



Gentleman Programming Book

“ A clean programmer is the best kind of programmer ”
- by *Alan Buscaglia*

Chapter 1 ^

Código limpio y agilidad

- ❖ Problemas del enfoque en cascada
- ❖ ¿Por qué ser ágil?
- ❖ Por qué crees que estás haciendo agile pero en realidad... no lo estás haciendo
- ❖ Programación extrema
- ❖ Desarrollo guiado por pruebas (TDD)
- ❖ Diseño atómico, desde la perspectiva del Front End
- ❖ Programación funcional
- ❖ Historias de usuario y TDD

Chapter 2 ^

Comunicación en primer lugar

- ❖ Las empresas no están limitadas a una ubicación en particular
- ❖ Coordinación a través de diferentes zonas horarias
- ❖ Existen otras formas sencillas de mejorar esta mentalidad
- ❖ Creando conexión

Chapter 3 ^

Arquitectura Hexagonal

- ❖ Hexágono y sus actores
- ❖ Puertos y recursos
- ❖ Tipos de lógica en un servicio
- ❖ Ejemplo de aplicación: La pizzería en forma de hexágono
- ❖ Pasos recomendados para trabajar en arquitectura hexagonal con ejemplo de aplicación

Chapter 4 ^

GoLang

- ❖ Cómo utilizar GoLang
- ❖ Ventajas
- ❖ Estructura recomendada
- ❖ ¿Cómo funciona GoLang?
- ❖ Tipos de datos

- » Estructuras
- » Arreglos
- » Método Make
- » Punteros
- » Valores Predeterminados
- » Bucle Range
- » Maps
- » Mutando Maps
- » Funciones
- » Valores de Funciones
- » Closure
- » Métodos
- » Interfaces
- » Valores de Interfaces con Nil
- » Interfaces Vacías
- » Aserción de tipo
- » Switch de tipo
- » Stringers
- » Errores
- » Lectores
- » Imágenes
- » GoRoutines
- » Canales
- » Canales con Búfer

- ❖ Range y Close
- ❖ GoRoutines Select
- ❖ Mutex

Chapter 5 ^

Guía Gentil de NVIM

- ❖ ¿Qué es NVIM?
- ❖ ¿Por qué amo NVIM?
- ❖ Instalación
- ❖ Configuración
- ❖ Conceptos Básicos
- ❖ Modo Visual
- ❖ Modo de Bloque Visual
- ❖ Modo de Línea Visual
- ❖ Modo de Inserción
- ❖ Modo de Comandos
- ❖ Movimientos en NVIM
- ❖ Buffers
- ❖ Marcas
- ❖ Grabaciones

Chapter 6 ^

Algoritmos a la Manera Caballerosa

- ❖ Notación Big O

- ❖ Conocimientos Previos Necesarios
- ❖ Tipos de Notación Big O
- ❖ Ejemplos Usando Código
- ❖ Complejidad en el Peor Caso, el Mejor Caso y el Caso Promedio
- ❖ Complejidad Espacial
- ❖ Arreglos
- ❖ ¿Cómo pensar?
- ❖ Búsqueda Lineal
- ❖ Búsqueda Binaria
- ❖ Bubble Sort

Chapter 7 ^

Gentleman del Código: Dominando la Clean Architecture

- ❖ Introducción al libro "Gentleman del Código: Dominando la Clean Architecture"
- ❖ Capítulo 1: "¡Descubriendo la Clean Architecture!"
- ❖ Capítulo 2: "Separación de preocupaciones: La clave de una arquitectura eficiente"
- ❖ Capítulo 3: "Patrones de diseño vs. Arquitecturas: Entendiendo las diferencias"
- ❖ Capítulo 4: "Mantenibilidad y Escalabilidad con Clean Architecture"
- ❖ Capítulo 5: "Plugins en la arquitectura: Flexibilidad y Adaptabilidad"
- ❖ Capítulo 6: "Desventajas y Consideraciones Temporales de Clean Architecture"

- ❖ Capítulo 7: "Estructura de la Clean Architecture: Una Visión en Capas"
- ❖ Capítulo 8: "Casos de Uso y Dominio en Clean Architecture: Diferencia entre Lógica de Negocios y Aplicación"
- ❖ Capítulo 9: "Implementación Práctica de Casos de Uso y Dominio en Clean Architecture"
- ❖ Capítulo 10: "Tecnologías y Herramientas: Alineación con Casos de Uso y Dominio en Clean Architecture"
- ❖ Capítulo 11: "Mantenimiento y Gestión a Largo Plazo en Clean Architecture"
- ❖ Capítulo 12: "Diferencias entre Lógica de Aplicación, Lógica de Dominio y Lógica de Empresa en Clean Architecture"
- ❖ Capítulo 13: "Adaptadores: Rompiendo Esquemas en Clean Architecture"
- ❖ Capítulo 14: "La Capa Externa en Clean Architecture: Conectando Tu Aplicación con el Mundo Exterior"
- ❖ Capítulo 15: "Rendimiento y Seguridad en la Capa Externa: Optimizando la Interacción con el Mundo Exterior"
- ❖ Conclusiones del Libro: "Gentleman del Código: Dominando la Clean Architecture"

Chapter 8 ^

Aplicación de Clean Architecture en el Front End

- ❖ Conceptos Clave de Clean Architecture
- ❖ Ejemplo
- ❖ Estructura Propuesta para la Aplicación Bancaria
- ❖ Dominio (Entities Models y Business Rules)

- » Casos de Uso (Use Cases)
- » Adaptadores (Interface Adapters)
- » Frameworks y Drivers
- » Enfoque Orgánico de la Estructura de Carpetas
- » Introducción a la Regla del Alcance
- » Aplicando Clean Architecture con la Regla del Alcance
- » Estructura Modular por Funcionalidad
- » Componente Contenedor
- » Componentes Específicos de Funcionalidad
- » Servicios y Adaptadores
- » Conclusión de la Implementación
- » ¿Qué es el Patrón Contenedor?
- » Estructura del Patrón Contenedor
- » Funcionamiento del Patrón Contenedor
- » Beneficios del Patrón Contenedor
- » Ejemplo con todo lo aprendido
- » Ejemplo de Estructura de Carpeta para una Aplicación de Comercio Electrónico
- » Detalle de Implementación
- » Beneficios de esta Estructura

[Chapter 9 ^](#)

Dominando React, la joya sin marco

- » React en vez de un framework completo

- ❖ Armando nuestro primer componente
- ❖ Uso de useState en un Componente
- ❖ Componentes Funcionales: Como una Receta de Cocina
- ❖ Virtual DOM
- ❖ Detección de Cambios: Comprendiendo el Flujo
- ❖ Dominando Custom Hooks
- ❖ Uso Correcto de useEffect: Evitando Errores Comunes
- ❖ Comunicación entre Componentes con children usando el Patrón Composition
- ❖ Comunicación entre Componentes: Composición vs Contexto vs Herencia
- ❖ Uso de Context
- ❖ Comprendiendo useRef, useMemo y useCallback
- ❖ Peticiones a una API y Manejo de Lógica Asíncrona
- ❖ Concepto de Portals
- ❖ Cómo Agregar Estilos a Componentes
- ❖ Routing con react-router-dom
- ❖ Control de Errores con Error Boundaries
- ❖ Mejorando tus Habilidades con Axios Interceptor

Chapter 10 ^

TypeScript Con De Tuti

- ❖ Introducción
- ❖ ¿Por Qué TypeScript?
- ❖ Conceptos Fundamentales de TypeScript

- » TypeScript en la Práctica
- » Mejores Prácticas y Patrones
- » ¿Qué es Transpilar?
- » Entendiendo el Tipado en JavaScript y TypeScript
- » TypeScript: El Superhéroe del Desarrollo
- » Ejemplo Práctico en TypeScript: El Uso de `any` y la Importancia del Tipado
- » Tipos Primitivos en TypeScript
- » Inferencia de Tipos en TypeScript
- » Clases, Interfaces, Enums y Const: ¿Cómo se Utilizan para Tipar en TypeScript?
- » Type vs Interface en TypeScript: Cuándo y Cómo Usarlos
- » El Concepto de Shape en TypeScript
- » Entendiendo union e intersección en TypeScript
- » Entendiendo `typeof` en TypeScript
- » Explorando `as const` en TypeScript
- » Return Type
- » Aventura en TypeScript: Type Assertion y Casteo de Tipos
- » Functional Overloading en TypeScript: ¡Pura Magia!
- » Utilitarios de TypeScript: Helpers Esenciales
- » Generics en TypeScript
- » La Magia de los Enums

Chapter 11 ^

Front End Radar

- » Framework Radar
- » Astro
- » Next.js
- » Nuxt
- » Angular 18 con SSR
- » SvelteKit
- » Qwik
- » Tabla Comparativa
- » Conclusión

Chapter 12 ^

Angular: Mastering the Framework

- » Introducción
- » Por qué Angular
- » TypeScript y Cómo se Usa en Angular
- » Elementos Fundamentales de Angular
- » Control Flow y Syntax
- » Formularios en Angular: Enfoque Tradicional vs Solución Personalizada
- » Interceptores en Angular y Server-Side Rendering
- » Testing en Angular
- » Capítulo Final: Todas las Novedades de Angular 19

Chapter 13 ^

Barrels

- » Guía para Estructurar un Proyecto con Barrel Exports
- » Origen y Motivación Histórica
- » Ventajas de Utilizar Barrel Exports
- » Problemas Potenciales y Estrategias para Mitigarlos
- » Uso Lógico de Barrels en Dominios Específicos
- » Ejemplo de Estructura de Archivos con Barrels
- » Alternativa: No Utilizar Barrel Exports
- » Conclusión

Chapter 14 ^

FrontEnd History

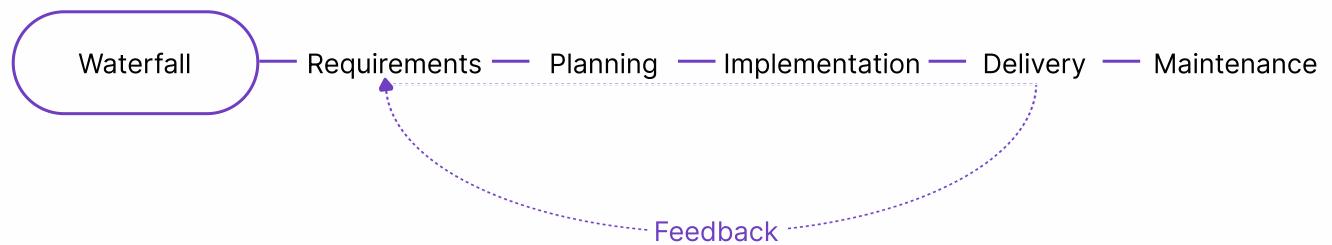
- » Historia del Desarrollo Front-End: de 1990 al Futuro
- » Los inicios en los 90: la Web estática despierta
- » Los 2000: la era de la interactividad y el auge de Web 2.0
- » 2010–2015: la llegada de los frameworks y las SPAs
- » 2016–2020: consolidación y nuevas fronteras
- » 2021 en adelante: la actualidad del frontend y su posible futuro

Código Limpio y Agilidad

¡Fantástico! Todo es ágil hoy en día, todas las empresas aman la agilidad, todo el mundo hace ágil, pero... ¿realmente lo hacen?

• Problemas del enfoque en cascada:

Vamos a hablar de la cascada, sí, el chico malo de la ciudad, el que todo el mundo odia. La idea principal de la metodología en cascada es:



- Obtenemos los requisitos, lo que queremos hacer, las necesidades de los interesados.
- Se planifica cómo hacerlo, a menudo con un análisis y diseño de la solución.
- Se implementa, creando software funcional.
- Se entrega el software y se espera el feedback, creando documentación durante el proceso.
- Mantenimiento de la solución funcional.

Una vez que entregamos la solución, pedimos feedback y si necesitamos cambiar algo, comenzamos todo el proceso nuevamente.

Esto es genial siempre y cuando los requisitos sean super estables y sepamos que no cambiarán durante la implementación, algo que en el mundo real es prácticamente imposible ya que SIEMPRE cambian.

Si fuéramos una tela, no tendríamos ninguno de estos problemas, ya que sabemos los materiales específicos necesarios para crear algo, los colocamos en la máquina, y el resultado siempre será el mismo.

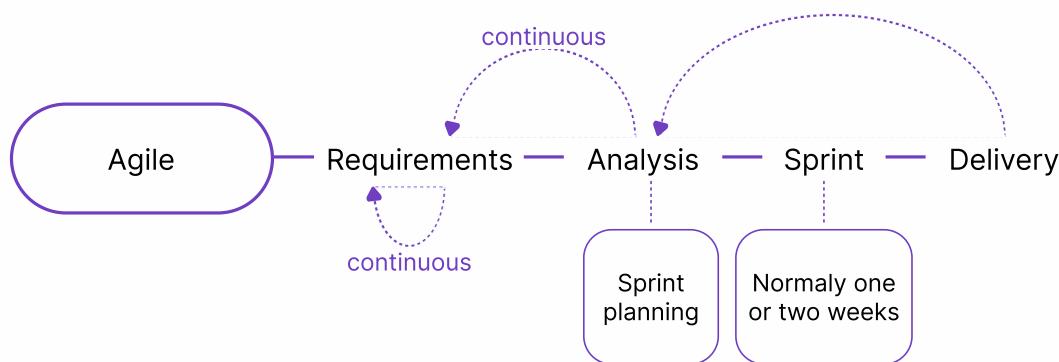
Pero trabajamos con soluciones de software para satisfacer las necesidades de las personas, y estas siempre cambian y evolucionan. Aquí viene el mayor problema con la metodología en cascada. Tenemos que esperar hasta el final de la implementación para recibir comentarios y luego comenzar todo el proceso nuevamente, ¿y qué pasa si las necesidades del usuario han cambiado en el ínterin? Acabamos de desperdiciar mucho tiempo útil.

Una gran analogía es la del piloto de un avión, le gustaría ser informado lo antes posible si hay algún problema con el avión y no esperar hasta que el motor falle, o peor aún, el avión se estrelle para recibir una notificación.

~~ ¿Por qué Agile?

Bueno, aquí está el punto: un proyecto es una sucesión siempre en evolución de eventos, ¡por ejemplo, el análisis nunca termina! Por lo tanto, recibir comentarios lo antes posible es la clave principal de la metodología Agile. Aquí, buscamos la participación de los interesados en todo el proceso, entregando la mínima cantidad de funcionalidades esperando una respuesta, esperando que sea positiva; y si es negativa, no hay problema, podemos abordarla lo antes posible sin tener que esperar al fin del mundo para hacerlo.

Entonces, la forma en que las empresas suelen usar Agile es la siguiente:



- Continuamente obtenemos requisitos, y al trabajar en pequeñas funcionalidades, podemos elegir cuáles son las necesidades más críticas e implementar un plan de acción para entregar pequeñas partes que puedan satisfacer este objetivo.
- Continuamos haciendo un análisis de los requisitos para preparar el trabajo futuro. La cantidad corresponderá al marco de tiempo que ya decidimos según las necesidades.
- Ahora, con todo preparado, estamos cómodos para comenzar a trabajar en nuestras tareas dentro de un sprint. Representa el marco de tiempo que decidimos en el que nos comprometemos a entregar una cierta cantidad de trabajo y puede ser variable según la necesidad.
- Entregamos las funcionalidades y continuamos con el proceso nuevamente. La principal diferencia es que comenzamos el trabajo con comentarios de los interesados de la iteración anterior.

Podemos fallar en la entrega dentro de un marco de tiempo ajustado, y eso no es un problema al principio, ya que medimos el equipo y recopilamos comentarios para ajustarnos al siguiente sprint. Después de algunas iteraciones, podemos estimar la cantidad correcta de trabajo que el equipo puede entregar en un cierto contexto.

~~ Por qué piensas que estás haciendo agile pero en realidad ... no lo estás haciendo

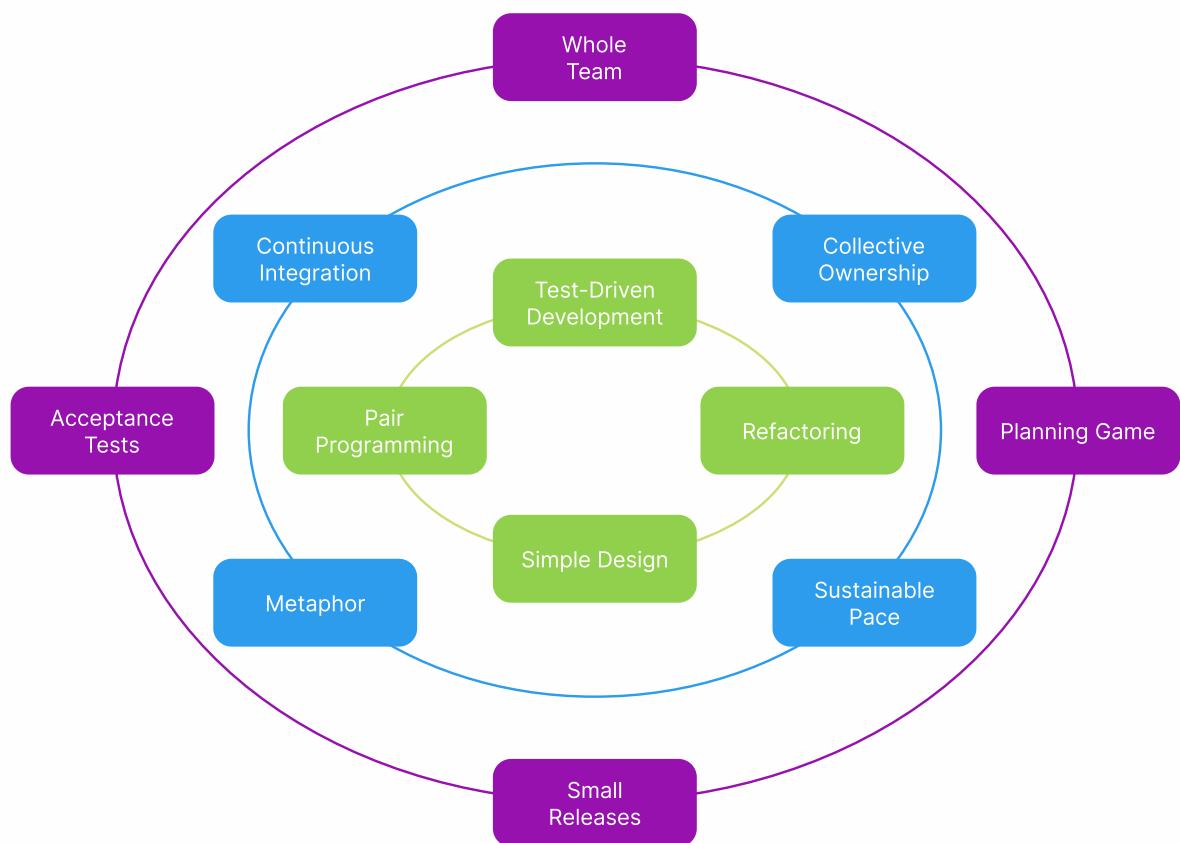
Esto es normal, piensas que estás haciendo agile porque tienes reuniones diarias y eso hace que el equipo sea ágil, pero en realidad esa es solo una ceremonia de muchas. No se puede definir si se es ágil o no por las ceremonias que tienen lugar dentro del proyecto, ya que es más bien una forma de pensar.

Puede que estés trabajando en sprints, utilizando scrum, haciendo retrospectivas y todas esas cosas increíbles, pero también puede que estés trabajando en características enormes, no entregando en cada sprint, no aceptando ningún cambio hasta que termines tu trabajo o incluso siendo dueño de tu conocimiento y no compartiéndolo con el equipo. Si te encuentras en cualquiera de estos últimos puntos ... eh ... no estás haciendo agile.

~~ Programación Extrema

Esta es una práctica impresionante que, según R.C. Martin, cofundador del manifiesto ágil y autor de Clean Agile, es la verdadera esencia del mismo.

Consiste en la organización de prácticas en tres anillos llamados el "Círculo de la Vida". Cada anillo representa un aspecto diferente del desarrollo de proyectos:



El "Anillo Exterior" representa el aspecto empresarial y contiene todas las prácticas enfocadas en los negocios que, juntas, crean el ambiente perfecto para el desarrollo de proyectos.

- **Juego de Planificación:** agarrar el proyecto y dividirlo en piezas más pequeñas para una mejor comprensión y organización. Características, historias, tareas, etc.
- **Pequeñas Liberaciones:** aquí es donde viene lo que estaba diciendo acerca de atacar una funcionalidad completa de una sola vez y cómo eso podría llevar a un enfoque en cascada a algo que debería ser ágil. Siempre debemos tratar de identificar y priorizar las piezas de valor más pequeñas y trabajar en torno a ellas, siendo el trabajo que queremos entregar lo antes posible. Cuanto más pequeña sea la pieza, más rápido recibiremos comentarios y actuaremos en consecuencia.
- **Pruebas de Aceptación:** ahora esto es fácil de entender pero difícil de implementar, necesitamos trabajar en lo que consideramos como equipo como "hecho", ¿cuáles son los requisitos para decir realmente que algo se ha completado por completo, o al menos en los límites acordados? Una recomendación es pensar de nuevo en el valor mínimo que queremos y podemos atacar con el equipo proporcionado. Si tomamos algo realmente grande, será difícil de implementar ya que debemos considerar demasiadas cosas, lo que resulta en requisitos omitidos, definiciones vagas y mala comunicación. Considere crear funcionalidades que tengan un inicio y un final claros, el resultado debe ser algo que proporcione valor por sí solo.
- **Todo el Equipo:** dentro de un equipo de proyecto adecuado, cada miembro proporciona una cierta funcionalidad, tenemos nuestros front-ends, back-ends, diseñadores, dueños de productos, gerentes de proyectos, etc. El problema principal siempre es el mismo, ¿cómo comunicar el trabajo cuando es tan diferente y, al mismo tiempo, depende de cada uno (volveremos a este punto en un momento)?

El "Anillo Intermedio" representa el aspecto del equipo y contiene todas las prácticas enfocadas en el equipo para mejorar la colaboración e interacción del equipo:

- **Ritmo Sostenible:** si preguntas, ¿cuándo quieres que se haga esto? ¡el resultado siempre será ... bueno, lo antes posible! Y, por supuesto, eso es realmente difícil de hacer, no porque el equipo no pueda hacerlo, la mayoría de ellos puede, el problema es hacerlo cada vez manteniendo el mismo ritmo, es imposible. Su equipo se quemará en la tercera o cuarta iteración y luego no se hará ningún trabajo, la velocidad de entrega se reducirá en gran medida. Nuevamente, piense en funcionalidades pequeñas y contenidas que puedan entregarse a una velocidad cómoda.
- **Propiedad Colectiva:** ¿Cuántas veces tienes que preguntarle a tus compañeros de equipo de qué está hablando el dueño del producto en una reunión porque no tienes la cantidad correcta de contexto? No estoy hablando de esas veces en las que estás jugando durante la reunión diaria, sino del torbellino que succiona toda la información que debería compartirse con el equipo y parece que nadie sabe lo que está sucediendo porque nunca se les informó. Este es un problema muy conocido en las empresas, la información se comparte en privado, por lo que solo las personas que estaban en la conversación saben lo que está sucediendo, y más tarde intentan comunicar lo mejor posible el resultado con el resto del equipo, pero en el proceso crean un juego telefónico roto. El proyecto necesita tener una estrategia de comunicación para enfrentar este tipo de situación.
- **Integración Continua:** Como programadores, deberíamos estar comprometidos a hacer cambios en el código lo más rápido posible, sin dejar pasar ni un solo día sin nuevas modificaciones en el repositorio. Siempre existe la posibilidad de trabajar juntos en una funcionalidad y no comunicar los esfuerzos entre sí. Por ejemplo, alguien puede crear un método que hace exactamente lo mismo que otro que ya fue creado por un compañero, pero no se informó al respecto. Hacer cambios lo más rápido posible

entregará comentarios a tus compañeros de equipo y los mantendrá actualizados para que siempre estén trabajando en los "últimos cambios". Si esperamos para entregar nuevo código después de que se complete la funcionalidad, entraremos nuevamente en el territorio de la metodología de cascada.

- **Metáfora:** Si vamos a trabajar juntos en un proyecto, todos debemos entender el contexto de la misma manera, teniendo definiciones claras de cada elemento. Tener el mismo nombre exacto para describir un elemento en particular brindará un mayor nivel de comprensión del equipo y evitará la confusión que podría generarse al referirse al mismo elemento de más de una manera. Podría pensar en esto como si cada proyecto fuera un país diferente, algunos de ellos se comunican en los mismos idiomas exactos, pero usan diferentes metáforas. Por ejemplo, Estados Unidos y Londres usan ambos el inglés como su idioma principal, pero para representar estar molesto, el inglés americano usa "disappointed" y el inglés británico usa "gutted".

El "Anillo Interior" representa el aspecto técnico, que contiene todas las prácticas relacionadas con la mejora del trabajo técnico.

- **Programación en Pareja:** Sentarse juntos para resolver un problema no solo hará que se llegue a una solución más rápido, sino que al mismo tiempo estás compartiendo tu punto de vista con tus compañeros y también ganando el suyo, con el beneficio adicional de llegar a un terreno medio y crear un conjunto de convenciones que el equipo seguirá después. La comunicación es clave cuando se trabaja en equipo, y tener la posibilidad de trabajar juntos para resolver un problema traerá retroalimentación y contexto en torno a la implementación.
- **Simple Design:** Una vez más, trabajemos en pequeñas cosas. Ya hemos hablado de esto antes, pero aquí hay un pequeño consejo: si queremos agregar una cierta funcionalidad que representa un gran desafío para el equipo, siempre debemos buscar una forma de proporcionar la misma cantidad de valor al dar una alternativa mucho más fácil. A veces nos desafiamos a nosotros mismos y entregamos una proposición de valor realmente compleja pero hermosa, pero el problema es que tal vez esa proposición no llegue a ninguna parte porque los requisitos cambian y podemos descubrir que en realidad el usuario no la quiere, por eso trabajar de la manera más simple posible es la mejor opción. Siempre se puede proporcionar una solución simple pero elegante para encontrar el valor adecuado y luego iterar algo mejor.
- **Refactorización:** Todos amamos la frase "si funciona, no lo toques", pero ese no es el enfoque correcto ya que entraremos en una espiral de código heredado al reutilizar código que ya no se puede mantener. Necesitamos refactorizar tanto como sea posible. La deuda técnica es prácticamente inevitable, siempre generamos algún código de mala calidad debido a las restricciones de tiempo de los plazos al implementar la solución rápida pero no tan correcta. Una buena manera de lidiar con esto es utilizar una parte del inicio o el final del sprint, según la prioridad, para refactorizar el código, y esto también se puede hacer utilizando la programación en parejas para aprovechar los beneficios descritos anteriormente.
- **Desarrollo guiado por pruebas:** Hablaremos más sobre esto más adelante, pero podemos definirlo como un proceso en el que escribimos nuestras pruebas antes de codificar una sola línea. La idea principal es que los requisitos de la tarea definan las pruebas que queremos realizar y, como resultado, guíen lo que codificamos. Puede ser un gran aliado al refactorizar, como veremos más adelante.

TODO el mundo odia hacer pruebas, por ejemplo, los clientes odian PAGAR a las empresas por el "desperdicio" de tiempo de sus desarrolladores Front-End haciendo pruebas, y al final... dinero. Entonces, ¿por qué nosotros, los "desperdiciadores" de tiempo y dinero, deberíamos querer implementar pruebas, verdad?

Bueno, hay algunas cosas en mi mente que pueden compensar todo ese odio:

- Calidad del código
- Mantenimiento del código
- Velocidad de programación (sí, estás leyendo este punto correctamente)

Comprensible, ¿verdad? Escribimos pruebas para que pasen los casos de uso, para escribirlas debemos estar organizados porque si no... será imposible probar nuestro código. Pero hay cosas que considerar, ¿cómo escribimos pruebas de manera que realmente aumente la calidad de nuestro código de alguna manera significativa?

Primero, veamos qué significa calidad de código, y luego les diré lo que significa para MÍ la calidad del código.

Si buscas una respuesta, esta es la que encontrarás:

"Un código de calidad es uno que es claro, simple, bien probado, libre de errores, refactorizado, documentado y con buen rendimiento".

Ahora bien, la medida de la calidad depende de los requisitos de la empresa y los puntos clave suelen ser la confiabilidad, mantenibilidad, testabilidad, portabilidad y reutilización. Es realmente difícil crear código con un 100% de calidad, incluso Walter White no pudo crear metanfetamina con más del 99,1% de pureza; surgirán problemas de desarrollo, plazos y otras situaciones de contexto y tiempo que pondrán en peligro la calidad de tu código.

No puedes escribir código legible, mantenible, probable, portable y reutilizable si te apresuran a terminar una tarea de 4 puntos de historia en solo una mañana (realmente espero que no sea tu caso, y si lo es... ¡tú puedes!)

Entonces, aquí va lo que significa calidad de código para mí. Hacerlo es una mezcla de hacer lo mejor con las herramientas actuales, buenas prácticas y experiencia, contra los límites de contexto existentes para crear el código más limpio posible. Mi recomendación a todos mis estudiantes es que primero alcancen el objetivo y luego, si tienen tiempo, lo usen para mejorar la calidad tanto como sea posible. Es mejor entregar algo feo que una funcionalidad incompleta, pero hermosa. La calidad de tu código aumentará con tu experiencia en el camino, a medida que ganes más, sabrás los mejores pasos para alcanzar un objetivo en la menor cantidad de tiempo y con las mejores prácticas.

El código de calidad también se relaciona con el nivel de comunicación que puedes proporcionar a tus compañeros de equipo o cualquier persona con una simple mirada. Es fácil ver un código y decir "¡wow, esto es genial!" y también decir "¡wow, qué desorden!". Así que cuando codificas, debes pensar que no eres el único trabajando en ello, incluso si trabajas solo como un ejército de desarrollador único, eso ayudará mucho.

Permíteme darte algunas herramientas para escribir un mejor código, primero abramos un poco tu mente.

~~ Diseño atómico, punto de vista de Front End

Separa tu código en la cantidad mínima de lógica posible, cuanto más pequeño sea el código, más fácil será de probar. Esto también trae más beneficios, como la reutilización del código, un mejor mantenimiento e incluso un mejor rendimiento; a medida que el código se vuelve más pequeño y mejor organizado y dependiendo del lenguaje / marco que usemos, podríamos terminar con menos ciclos de procesamiento.

El mantenimiento mejorará enormemente, ya que estamos codificando pequeñas piezas de trabajo, cada una con el acoplamiento más suelto y la cohesión más alta posible, podemos rastrear y modificar el código con el mínimo número de problemas.

Déjame mostrarte cómo pensar atómicamente y cómo puedes llegar a una aplicación completa a partir de una pequeña entrada.

Primero tenemos nuestra entrada:

Cosas simples, eso es lo que llamamos un Átomo, la mínima pieza de lógica posible. Si lo codificas de forma atómica, puedes reutilizar esta entrada en cualquier lugar de tu aplicación y, más adelante, si necesitas modificar su comportamiento o apariencia, simplemente modificas un pequeño átomo con el resultado de tener un impacto en toda la aplicación.

Ahora, supongamos que agregas una etiqueta a esa entrada:

First name:

¡Felicitaciones! Ahora tienes lo que se llama una Molécula, la mezcla entre átomos, en este caso una etiqueta y una entrada. Podemos seguir avanzando y reduciendo la granularidad.

Podemos usar la entrada con la etiqueta dentro de un Formulario para crear un Organismo, la mezcla entre moléculas:

First name:

Last name:

Si mezclamos Organismos, obtendremos una Plantilla:

My amazing app

Log in

First name:

Last name:

Click the "Submit" button to see something amazing.

Y una colección de plantillas crea nuestra Página, y luego, usando la misma lógica, nuestra Aplicación.

Usar esta forma de pensar hará que tu código sea realmente mantenible, fácil de navegar para rastrear errores y, más que nada... ¡fácil de probar!

Si escribes algo que no sea un Átomo, sería muy difícil probar cualquier cosa, ya que la lógica tendría un alto acoplamiento y, por lo tanto, sería imposible separarla lo suficiente como para verificar casos específicos.

Un ejemplo sería probar un código altamente acoplado, para validar solo una cosa simple, uno tendría que comenzar a incluir una pieza de código... y luego otra... y otra, y después de que termine, verá que incluyó casi todo el código porque había demasiadas dependencias de un lugar a otro.

Y esa es la clave para incluir un jugador más valioso en todo esto.

~~ Programación Funcional

La programación funcional es un paradigma que especifica formas de programar de manera que dividimos nuestra lógica en métodos declarativos, sin efectos secundarios. De nuevo...piensa de manera atómica.

Cuando comenzamos a aprender a programar, normalmente lo hacemos de manera imperativa, donde la prioridad es el objetivo y no la forma en que lo alcanzamos. Aunque es más rápido que la programación funcional, que lo es, puede traer muchos dolores de cabeza aparte de dejar de lado todos los beneficios de la otra forma.

Escribamos una comparación en JavaScript.

Forma imperativa de buscar un elemento dentro de un array:

```
var exampleArray = [
  { name: 'Alan', age: 26 },
  { name: 'Axel', age: 23 },
];
```

```
function searchObject(name) {
  var foundObject = null;

  var index = 0;

  while (!foundObject && exampleArray.length > index) {
    if (exampleArray[index].name === name) {
      foundObject = exampleArray[index];
    }

    index += 1;
  }

  return foundObject;
}

console.log(searchObject('Alan'));

// { name: 'Alan', age: 26 }
```

Y ahora la manera funcional de alcanzar el mismo objetivo:

```
const result = exampleArrayMap.find(element => element.name === name);

console.log(result);
```

No solo es más corto, sino que también es escalable. El método map que estamos aplicando al array es declarativo de ECMAScript, lo que significa que cada vez que ejecutamos el método con los mismos parámetros, siempre obtendremos el mismo resultado. Tampoco modificaremos nada fuera del método, eso es lo que se llama efectos secundarios, el método devuelve un nuevo array con los elementos que cumplen la condición.

Por lo tanto, si creamos métodos que representen las unidades mínimas de lógica posibles, podemos reutilizar el código funcional y probado en toda la aplicación y mantenerlo si es necesario. Una vez más... piensa de manera atómica.

Ahora que sabemos la forma de pensar para crear un código de alta calidad y fácil mantenimiento, pasemos a lo que es una Historia de Usuario.

❖ Historia de Usuario y TDD

¡Vaya título! Todos conocen las historias de usuario, cómo definirlas, qué hacer con ellas, pero nadie sigue la misma forma de escribirlas o incluso su estructura.

Una historia de usuario es la explicación de una funcionalidad desde el punto de vista del usuario. Normalmente se ve así:

¿Qué? Como usuario (quién), quiero tener la posibilidad de... (qué) para... (por qué)

¿Cómo? (casos de uso) 1- paso 1 2- paso 2 3- paso 3 ...

Como puedes ver, definimos quién...el usuario, lo que quiere hacer...la funcionalidad, por qué queremos esta funcionalidad...lo que mientras lo escribimos incluso podemos descubrir que no tiene sentido crearla porque el objetivo no está claro, y cómo la crearemos...los casos de uso.

Los casos de uso representan el número de requisitos que necesitamos cumplir para decir claramente que una historia de usuario está terminada, normalmente cuentan la historia del camino feliz a seguir. También hay lugares donde se describen las entidades relacionadas con la historia de usuario y los casos extremos (camino triste) y creo que es una práctica realmente buena, pero al igual que al escribir código de alta calidad...necesitamos identificar los límites de nuestro contexto para ver cómo podemos escribir el contenido lo más específico posible sin transformar nuestra tarea en un documento difícil de seguir y consumir.

Ahora, TDD, Desarrollo Guiado por Pruebas, es un proceso donde definimos nuestras pruebas antes incluso de escribir una sola línea de código, así que...¿cómo probamos algo que ni siquiera está creado? Bueno, esa es la magia de esto, puedes tomar tus casos de uso y definir lo que necesitas para cumplir cada uno de ellos, crear pruebas alrededor de ellos, hacer que fallen y luego arreglarlos para que pasen...así de simple.

La idea principal detrás del TDD es pensar en:

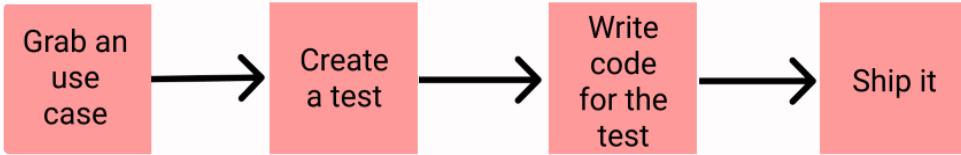
- ¿Qué quieras hacer?
- ¿Cuáles son los requisitos principales?
- Escribir pruebas que fallarán a su alrededor.
- Crear tu código sabiendo lo que quieras hacer.
- Hacer que la prueba pase.

Si piensas que las pruebas son consumidoras de tiempo, bueno, lo son, pero porque tal vez lo hayas hecho previamente de la manera clásica y mala de codificar todo primero y luego intentar probar tu código. ¿Recuerdas de lo que hablábamos sobre la calidad del código, las buenas prácticas, etc.? Bueno, esos son los elementos principales que te ayudarán a probar tu código y si no los estás implementando correctamente, terminaremos con una funcionalidad imposible de separar y probar.

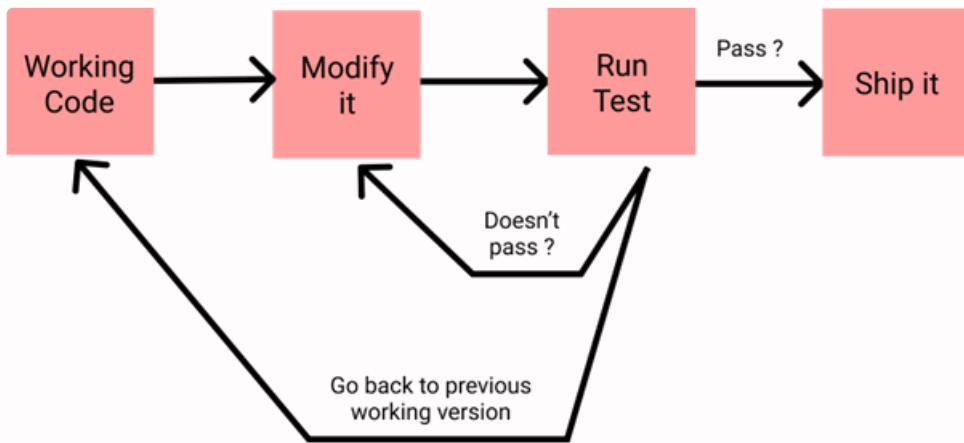
Es por eso que codificar sabiendo lo que quieras probar, utilizando la programación funcional y una forma de pensar atómica puede ser tan beneficioso, porque estarás creando lógica, identificando los requisitos y al final...aumentando la velocidad de codificación.

Así que aquí está, la prueba también ayuda a aumentar la velocidad de codificación, a medida que escribes código más manejable, es más fácil modificar un requisito (caso de uso) de tu funcionalidad, ya que lo has identificado mediante una prueba que te dirá si tu refactorización fue correcta. También reduce la posibilidad de errores, por lo que se dedica menos tiempo a solucionar problemas más adelante.

Flujo del TDD:



Aquí hay un flujo TDD sobre cómo mejorar la calidad del código sin romper nada:



Comunicación ante todo

¡Estamos entrando en una nueva era! El trabajo remoto se está imponiendo y, a medida que aumentan las comodidades, también aumentan los problemas de comunicación entre equipos distribuidos.

• Las empresas no están limitadas a una ubicación determinada

Las empresas ya no están limitadas a la ubicación de sus oficinas, ya que ahora juegan con las reglas de todo el mundo, por lo que debemos cambiar la mentalidad para entender este nuevo paradigma. Un gran ejemplo es ofrecer un trabajo a un candidato, si consideramos un salario limitado a la ubicación del candidato, corremos el riesgo de que lo rechace porque puede haber recibido ofertas de todo el mundo, más tentadoras y mejor remuneradas.

Este concepto puede inducir problemas en cualquier nivel organizacional, las personas se compararán y lo que hacen con profesionales de todo el mundo y pueden pensar que no se les ofrece el mismo nivel de beneficios o que simplemente no se les paga lo suficiente. Entonces, ¿cómo se maneja este problema? haciéndoles sentir parte de algo increíble, ayudándoles a superar los obstáculos para el crecimiento personal y lo más importante de todo, manteniéndolos aprendiendo cosas nuevas.

No todo lo que brilla es oro, dice el refrán, y podemos aplicar el mismo concepto entre una empresa y sus empleados. ¡La gente no siempre busca dinero! el conocimiento es uno de los valores más grandes que se pueden proporcionar, como siempre predico lo siguiente: "El conocimiento primero, el dinero segundo; cuanto más sepas, más alguien estará dispuesto a pagarte por ello".

• Coordinación entre zonas horarias

Ser una empresa distribuida en primer lugar no es una tarea fácil, gestionar la sinergia laboral entre personas que ni siquiera están en la misma zona horaria puede resultar un desafío mayor de lo previsto.

Recomiendo aprender a trabajar de forma asincrónica, es solo poner las piezas del rompecabezas juntas, pero el desafío es encontrar cuáles son esas piezas. Junto con mi experiencia profesional, detecté que la pieza más importante y también la más difícil es generar una cantidad equilibrada de contexto entre el equipo.

La forma en que lo he estado haciendo a lo largo de los años es entendiendo que la comunicación es clave y secundaria a ninguna, su equipo necesita estar en la misma página o no funcionará.

En segundo lugar, debe conocer sus fuentes de verdad, un lugar donde pueda verificar para aclarar dudas y buscar contexto porque siempre está actualizado. Desde mi experiencia, descubrí que hay dos tipos diferentes:

- Uno representa la realidad de cada lógica empresarial, un gran ejemplo es el uso de Notion o Confluence como fuentes de verdad, donde detallamos lo que esperamos, por qué estamos haciendo lo que estamos haciendo, requisitos, casos especiales, etc.

- También existe la necesidad de un segundo tipo relacionado con las cargas de trabajo y lo que el equipo acordó hacer, y es uno que ya conoces, los tickets creados que el equipo completará con el tiempo.

Necesitamos dos tipos diferentes porque mientras que el primero nos proporciona todo el contexto que podríamos necesitar, también tenemos la necesidad de detenernos en algún momento y decidir cuándo comenzar el proceso de implementación. Este último detalle explica lo que el equipo ha acordado hacer con la cantidad correcta de contexto para que puedan proporcionar suficiente valor y no ser bloqueados en el proceso, y lo necesitamos para poder seguir trabajando en la mejora y evolución.

Pensemos en lo que sucede cuando se tienen dudas sobre una tarea determinada, muchas personas crearían un comentario dentro del ticket, dejarían un mensaje invitando a la comunicación a través de un canal de chat, etc. Esto generalmente resulta en una gran cantidad de conversaciones significativas, confusión y más dudas, ya que no podemos entender completamente la intención del texto. ¿Cómo solucionarlo? Solo cambie el orden de los elementos de una manera diferente:

- Solicite una llamada, hable entre sí y adapte de manera que las necesidades se cumplan en ambos lados.
- Documente los resultados en el ticket relacionado y deje un historial que se pueda rastrear para situaciones similares en el futuro.
- Está bien usar canales de chat para temas simples, pero pase a una reunión tan pronto como vea que la conversación no lleva a ninguna parte.
- Las reuniones no están destinadas a agregar contexto o información nueva, actualice la fuente de verdad y compártala como primera opción.
- Incluya el enlace de la fuente de verdad relacionado dentro de los tickets, pero también intente agregar toda la información necesaria de ella directamente en el ticket para dejar una definición de lo que se acordó en el momento de la creación.

~ Hay algunas otras formas sencillas en las que podemos mejorar esta mentalidad

Podemos empezar por comunicar las decisiones a través de todas las geografías, esto resultará en que las personas comprendan lo que está sucediendo y el por qué.

Minimizar la fricción en la configuración del ambiente de trabajo, tener documentación y algún tipo de guía mejorará los procesos de nuevas incorporaciones al equipo para conocer la forma en que se espera que trabajen y llegar al nivel requerido para comenzar a trabajar.

Definir claramente la definición de "listo", esto se relaciona con la necesidad de tener una fuente de verdad para la carga de trabajo, cuáles son los criterios de aceptación que necesitamos completar para mover una tarea como "lista". Además, recuerda lo que dije antes, una funcionalidad necesita tener un inicio y un final propio de tal manera que pueda proporcionar valor mientras es independiente.

Usar algunos de los conceptos ya proporcionados en los capítulos anteriores, por ejemplo, hacer programación en pareja o revisiones de código ayuda a distribuir el conocimiento entre las oficinas, ayuda a

generar una estructura entre los equipos globales y minimiza la cantidad de colaboración necesaria.

~~ Creando conexión

Alcanzar un nivel aceptado de afinidad entre los equipos distribuidos puede resultar desafiante, pero hay algunas cosas que podemos hacer para aumentar nuestras posibilidades:

- Comunicar incluso los detalles más pequeños hasta que ambas oficinas encuentren un ritmo saludable.
- Comunicar las decisiones.
- Todos necesitan comprender la decisión y por qué se tomó.
- No utilices los correos electrónicos ya que son una forma fácil de perder información.
- Usa un sistema de gestión de contenido, por ejemplo, una wiki.
- Crear canales para que los individuos y los equipos se comuniquen y vean las actualizaciones, otra gran idea sería crear canales para un futuro específico y las personas involucradas.
- Dedica tiempo a crear una guía simple pero efectiva de "Introducción".

Arquitectura Hexagonal

La arquitectura hexagonal es ampliamente utilizada y con razón. Esta arquitectura defiende la "separación de preocupaciones", lo que significa que la lógica de negocios se divide en diferentes servicios o hexágonos, los cuales se comunican entre sí a través de adaptadores a los recursos que necesitan para satisfacer las mismas.

~ Hexágono y sus actores

Se le llama hexagonal porque su forma se asemeja a un hexágono con una línea vertical que lo divide por la mitad. La mitad izquierda se refiere a los actores primarios, quienes llevan a cabo la acción inicial que da comienzo al funcionamiento del hexágono. Estos actores no se comunican directamente con el servicio, sino que utilizan un adaptador. La parte derecha representa a los actores secundarios, quienes proveen los recursos necesarios para que el hexágono pueda ejecutar la lógica interna.

Los adaptadores son piezas clave en la arquitectura hexagonal, ya que se encargan de mediar la comunicación entre dos entidades para que estas puedan interactuar de forma cómoda. Por ejemplo, en un servicio que provee información de los usuarios se utiliza el término "username" para identificar el nombre del usuario, mientras que en otro servicio se utiliza el término "userIdentifier" para la misma acción. Aquí es donde el adaptador interviene para realizar una serie de transformaciones y que la información sea utilizada de la forma más conveniente para cada entidad. En definitiva, los adaptadores facilitan la integración de los diferentes componentes del sistema y la interoperabilidad entre ellos.

Cuando un adaptador se comunica con un actor primario se le llama driver, mientras que cuando se comunica con un recurso necesario se le llama driven. Los drivens se encuentran a la derecha de la línea vertical en la imagen hexagonal y es importante destacar que también pueden representar a otros servicios. En este caso, la comunicación entre servicios debe ser a través de los adaptadores correspondientes, los drivers para el servicio que otorga el recurso y los drivens para el servicio que lo solicita. Así, un servicio puede actuar como actor primario de otro servicio.

~ Puertos y recursos

El siguiente concepto importante a comprender es el de los puertos. Estos indican las limitaciones que tienen tanto nuestro servicio como los adaptadores, y representan las diferentes funcionalidades que deben proporcionar a los actores primarios y secundarios para satisfacer las solicitudes y proveer los recursos necesarios.

~ Tipos de lógica en un servicio

Para comprender las diferentes tipos de lógica que se pueden encontrar dentro de un servicio, es útil distinguir entre la lógica de negocio, la de organización y los casos de uso. Un ejemplo que ilustra esta distinción es una aplicación que administra cuentas bancarias de usuarios y que debe permitir el registro de usuarios mayores de 18 años.

- **Lógica de negocio:** esta es la lógica que proviene del producto y no está afectada por cambios externos. En este ejemplo, el requisito de que los usuarios deban ser mayores de 18 años no tiene su origen en una limitación técnica, sino en una necesidad propia de la aplicación que estamos desarrollando. También el hecho de que se deba crear un registro de usuario es una lógica de negocio, ya que es una necesidad específica de la aplicación.
- **Lógica de organización:** es similar a la lógica de negocio, pero se reutiliza en más de un proyecto de una misma organización. Por ejemplo, la metodología utilizada para validar y registrar tarjetas de crédito en nuestra aplicación podría ser una lógica de organización que se utiliza en varios proyectos dentro de la misma empresa.
- **Casos de uso:** son aquellos que tienen una limitación técnica y pueden cambiar si el uso de la aplicación cambia. Por ejemplo, los requisitos para registrar un usuario podrían no ser un caso de uso, ya que no existe ninguna limitación técnica para validar los campos de un formulario. Sin embargo, la disposición del mensaje de error, su color, tamaño, etc. sí pueden afectar el uso de la aplicación, lo que convierte a estos elementos en casos de uso. La posición y forma de mostrar los campos en la pantalla también pueden ser un caso de uso, ya que afecta al SEO de la aplicación si se produce un cambio en el content layout shift.

~~ Ejemplo de aplicación: La pizzería en forma de hexágono

Uno de los ejemplos más conocidos es el de una pizzería donde una persona quiere hacer un pedido. Para ello, se fijará en el menú las diferentes opciones, pedirá al cajero su pedido, éste comunicará a la cocina el encargo, la cocina realizará la serie de procedimientos necesarios para cumplir con el requisito y devolverá el pedido ya completo al cajero para que éste se entregue al comprador. Si pensamos detenidamente en cada una de las entidades del ejemplo, podremos encontrar que el comprador es el actor principal, el menú con las diferentes opciones es el puerto, el cajero es el adaptador y la cocina es nuestro servicio.

El consumidor pedirá un producto viendo el menú y solo podrá pedir lo que vea en el mismo. A su vez, ese mismo pedido que de cara al público puede tener un nombre llamativo, seguramente para la cocina se llame de una manera más simplificada para aumentar la eficiencia del proceso. El cajero conoce esta nomenclatura y es el encargado de poder gestionar una correcta comunicación entre el consumidor y la cocina. Lo que para uno es una pizza margarita, para otro es la número 53.

Una parte que no vemos es que la cocina en sí necesita recursos para poder completar el pedido. Esto quiere decir que tanto el queso, el tomate y el resto de ingredientes deben ser solicitados para poder gestionar las órdenes. Para esto, seguramente hay un encargado que se encuentre entre el restaurante y un proveedor de materia prima. Y nuevamente, lo que para uno es tomate, para otro es el producto ABC. Aquí vemos el claro ejemplo de un actor secundario, el proveedor, que se comunica por medio de un intermediario, el encargado, para proveer los recursos necesarios a nuestro hexágono.

~~ Pasos recomendados para trabajar en arquitectura hexagonal con ejemplo de aplicación

- 1- Piensa atentamente en los requisitos. Un ejemplo que ilustra esta distinción es una aplicación que administra cuentas bancarias de usuarios y que debe permitir el registro de usuarios mayores de 18 años.
- 2- Identifica la lógica de negocios que debes cumplir. En el ejemplo del sistema de reservas de vuelos, la lógica de negocios podría incluir la validación de la disponibilidad de los vuelos y la asignación de asientos a los pasajeros, así como la gestión de pagos y la emisión de boletos.
- 3- Identifica qué acciones debe proveer tu hexágono para poder satisfacer la lógica requerida. En el ejemplo del sistema de reservas de vuelos, las acciones que el hexágono debe proveer podrían incluir: buscar vuelos disponibles, reservar un vuelo, asignar asientos a los pasajeros, gestionar pagos y emitir boletos.
- 4- Identifica los recursos necesarios para poder satisfacer dicha lógica y quién puede proporcionarlos. En el ejemplo del sistema de reservas de vuelos, los recursos necesarios podrían incluir: una base de datos de vuelos y asientos, un proveedor de pagos en línea y un servicio de emisión de boletos. En este paso, es importante identificar quién puede proporcionar estos recursos y cómo se integrarán en el sistema.
- 5- Crea los puertos necesarios para los drivers y drivens. En el ejemplo del sistema de reservas de vuelos, los puertos necesarios podrían incluir: un puerto de búsqueda de vuelos, un puerto de reservas, un puerto de asignación de asientos, un puerto de gestión de pagos y un puerto de emisión de boletos. Es importante que estos puertos estén diseñados para interactuar con los drivers (interfaces de usuario) y los drivens (bases de datos, proveedores de pagos, etc.) de forma clara y coherente.
- 6- Crea adaptadores de tipo Stub/Mocked para satisfacer de forma inmediata las solicitudes y poner a prueba tu hexágono. En este paso, se crean adaptadores para los drivers y drivens que imitan su comportamiento real, pero que se pueden usar para probar el hexágono de forma inmediata sin depender de los sistemas externos. Por ejemplo, se podrían crear adaptadores Stub/Mocked para la base de datos de vuelos y asientos, el proveedor de pagos en línea y el servicio de emisión de boletos.
- 7- Crea las pruebas necesarias que deben pasar de manera satisfactoria para que tu hexágono satisfaga la solicitud. En este paso, se crean pruebas para validar que el hexágono funciona según lo esperado y que satisface los requisitos del sistema. Por ejemplo, se podrían crear pruebas para validar que se pueden buscar vuelos disponibles, reservar un vuelo, asignar asientos a los pasajeros, gestionar pagos y emitir boletos de forma exitosa.
- 8- Crea la lógica dentro de tu hexágono para poder satisfacer los casos de uso. En este paso, se crea la lógica de negocio dentro del hexágono para poder satisfacer los casos de uso identificados en el paso 2. En el ejemplo del sistema de reservas de vuelos, se podría crear la lógica para validar la disponibilidad de los vuelos y asientos, asignar los asientos a los pasajeros y gestionar el proceso de pago y emisión de boletos. Esta lógica debe estar diseñada de tal manera que sea fácilmente modificable y escalable en el futuro si se requieren cambios o mejoras en el sistema. También es importante que esta lógica esté separada de la lógica específica de los drivers y drivens para facilitar el mantenimiento y la evolución del sistema en el futuro.

Para trabajar en arquitectura hexagonal, es fundamental seguir un proceso metódico y cuidadoso. En primer lugar, es crucial leer detenidamente los requerimientos para poder pensar en la mejor forma de resolverlos. Es esencial reconocer la lógica de negocios y los casos de uso necesarios para satisfacerla. Como recordarás de la explicación anterior, esto es fundamental para asegurarnos de que estamos cubriendo todas las necesidades.

Una vez que hayamos identificado los requisitos y los recursos necesarios, es momento de crear nuestros puertos. Para hacerlo, debemos reconocer los métodos esenciales que deben estar disponibles para nuestros

actores primarios y secundarios. Esto nos permitirá controlar los accesos y salidas al servicio. Por convención, los nombres de los puertos deben comenzar con la palabra "For", seguida de la acción que deben realizar. Por ejemplo, si necesitamos un puerto para realizar una acción de registro, podríamos llamarlo "ForRegistering". También podemos reducir la cantidad de puertos si asociamos diferentes acciones relacionadas, como "ForAuthenticating", que proveerá las acciones de registro y login.

Siguiendo estos pasos y manteniendo una atención cuidadosa a los detalles, podremos trabajar de forma efectiva en arquitectura hexagonal y lograr resultados óptimos en nuestros proyectos.

A continuación, debemos crear nuestros adaptadores driver y driven. Para ello, recomiendo utilizar como nombre del adaptador el realizador de la acción, seguido de la acción en sí. Por ejemplo, en nuestro caso, podríamos llamarlos Registerer o Authenticator, respectivamente.

Los adaptadores, en primer lugar, deben ser del tipo stub y proporcionar información controlada que pueda utilizarse para satisfacer la lógica de negocios y los tests de la misma. De esta manera, podremos cerrar nuestro hexágono y dejarlo listo para la implementación.

Con nuestros adaptadores completos, procedemos a utilizar TDD (Desarrollo Guiado por Pruebas, por sus siglas en inglés). Crearemos los tests necesarios para cumplir con los casos de uso, de manera que se pueda comprobar el correcto funcionamiento de la lógica al implementarla.

Nuestro servicio debe disponer de las entidades necesarias para el tipado, satisfacer los métodos proporcionados en los puertos primarios y cumplir con los casos de uso. El servicio es responsable de recibir una solicitud, buscar los recursos necesarios mediante los adaptadores secundarios y utilizarlos para cumplir con los casos de uso y, por lo tanto, con la lógica de negocios.

❖ Ejemplo de código siguiendo la temática de aplicación bancaria:

```
// Clase que representa el hexágono
export class BankAccountService {
    private bankAccountPort: BankAccountPort;

    constructor(bankAccountPort: BankAccountPort) {
        this.bankAccountPort = bankAccountPort;
    }

    /**
     * Método para crear una nueva cuenta bancaria.
     * @param name - El nombre del titular de la cuenta.
     * @param age - La edad del titular de la cuenta.
     * @throws AgeNotAllowedException si la edad no es permitida.
     */
    public createBankAccount(name: string, age: number): void | AgeNotAllowedException {
        if (age >= 18) {
            const bankAccount = new BankAccount(name, age);
            this.bankAccountPort.saveBankAccount(bankAccount);
        } else {
            throw new AgeNotAllowedException("La edad mínima para crear una cuenta bancaria");
        }
    }
}
```

```
    }
}

// Archivo bank-account-port.ts
// Interfaz que define el puerto para acceder a la base de datos de cuentas bancarias
export interface BankAccountPort {
    saveBankAccount(bankAccount: BankAccount): void;
}

// Archivo bank-account.ts
// Clase que representa la entidad de una cuenta bancaria
export class BankAccount {
    private name: string;
    private age: number;

    constructor(name: string, age: number) {
        this.name = name;
        this.age = age;
    }

    public getName(): string {
        return this.name;
    }

    public getAge(): number {
        return this.age;
    }
}

// Archivo age-not-allowed-exception.ts
// Excepción personalizada para cuando la edad no está permitida
export class AgeNotAllowedException extends Error {
    constructor(message: string) {
        super(message);
        this.name = "AgeNotAllowedException";
    }
}

// Archivo bank-account-repository.ts
// Clase que implementa el puerto para acceder a la base de datos de cuentas bancarias
export class BankAccountRepository implements BankAccountPort {
    private bankAccounts: BankAccount[] = [];

    public saveBankAccount(bankAccount: BankAccount): void {
        this.bankAccounts.push(bankAccount);
    }
}

// Archivo bank-account-controller.ts
// Clase que representa el driver para la creación de cuentas bancarias
import { BankAccountService } from "./bank-account-service";
```

```
import { AgeNotAllowedException } from "./age-not-allowed-exception";

export class BankAccountController {
    private bankAccountService: BankAccountService;

    constructor(bankAccountService: BankAccountService) {
        this.bankAccountService = bankAccountService;
    }

    /**
     * Método para crear una nueva cuenta bancaria.
     * @param name - El nombre del titular de la cuenta.
     * @param age - La edad del titular de la cuenta.
     */
    public createBankAccount(name: string, age: number): void {
        try {
            this.bankAccountService.createBankAccount(name, age);
            console.log("La cuenta bancaria se ha creado correctamente.");
        } catch (e) {
            if (e instanceof AgeNotAllowedException) {
                console.log(e.message);
            } else {
                console.log("Ha ocurrido un error al crear la cuenta bancaria.");
            }
        }
    }
}

// Archivo main.ts
// Ejemplo de uso
import { BankAccountRepository } from "./bank-account-repository";
import { BankAccountService } from "./bank-account-service";
import { BankAccountController } from "./bank-account-controller";

const bankAccountPort = new BankAccountRepository();
const bankAccountService = new BankAccountService(bankAccountPort);
const bankAccountController = new BankAccountController(bankAccountService);

bankAccountController.createBankAccount("John Doe", 20);
bankAccountController.createBankAccount("Jane Doe", 16);
```

Cómo usar GoLang

Un LENGUAJE ASOMBROSO creado por Google en colaboración con Rob Pike, Ken Thomson y Robert Griesemer.

~~ Ventajas

- Rápido, compila directamente a código máquina sin necesidad de usar un intérprete.
- Fácil de aprender, muy buena documentación y muchas cosas simplificadas.
- Escala muy bien, soporta la programación concurrente a través de "GoRoutines".
- Recolector de basura automático, gestión automática de memoria.
- Motor de formateo incluido, no es necesario usar terceros.
- No se necesitan bibliotecas para pruebas o benchmarks porque ya están incluidas.
- Muy poco boilerplate para crear aplicaciones.
- Tiene una API para programación de redes, incluida como biblioteca estándar.
- MUY rápido, en algunas pruebas de rendimiento es más rápido que las aplicaciones backend hechas en Java y Rust.
- Sistema de plantillas incorporado, GENIAL para trabajar con HTMX.

~~ Estructura Recomendada

- **ui** (contenido relacionado con el frontend en caso de renderización en el servidor)
 - *html* (plantillas)
 - *static* (contenido estático multimedia y de estilo)
 - *assets*
 - *css*
- **internal** (contenido relacionado con herramientas y entidades reutilizables en todo el proyecto)
 - *models*
 - *utils*
- **cmd**
 - *web* (contiene la lógica de la aplicación)
 - *domain* (lógica de negocio)

- *routes* (rutas disponibles)

~~ ¿Cómo funciona GoLang?

GoLang utiliza un archivo base llamado go.mod, que contendrá el módulo principal que se llamará igual que el proyecto, y también la versión de Go utilizada. Luego, cada archivo tendrá la extensión ".go" para identificar que es un paquete perteneciente al lenguaje.

Pero... ¿qué es un paquete? Si vienes de JavaScript, puedes pensar en él de la misma manera que un módulo ES, ya que se usa para encapsular lógica relacionada. Pero a diferencia de los módulos ES, el paquete se identifica por las líneas de código "package packageName" en camel case el nombre del paquete en cuestión e importa la ubicación del paquete. Diferentes archivos que contienen lógica perteneciente al mismo paquete pueden organizarse por separado PERO deben estar bajo la misma carpeta principal, ya que esto es de suma importancia para luego importar dicho paquete en otros.

Para importar un paquete diferente se hace a través de la palabra "import" más la ruta a la que pertenece el paquete.

```
import "miProyecto/cmd/web/routes"
```

Si necesitas más de un paquete a la vez, no es necesario repetir la línea de código ya que se pueden agrupar usando "()" los diversos paquetes:

```
import (
    "miProyecto/cmd/web/routes"
    "miProyecto/internal/models"
)
```

Vale la pena mencionar que luego Go relacionará el nombre final de la ruta con el uso del paquete, por lo que para usar la lógica contenida en él se hará pensando en él como si fuera un objeto, donde cada propiedad representa un elemento lógico del paquete:

```
routes.MiRuta
```

Métodos de paquete privados y públicos:

Si el método comienza con minúscula, es un método privado, no se puede acceder desde fuera del paquete en sí mismo.

```
func miFuncion()
```

Si el método comienza con mayúscula, es un método público, se puede acceder importando el paquete desde otro.

```
func MiFuncion()
```

Ámbito del paquete

Veamos un archivo Go

```
package main - nombre del paquete

import "fmt" - paquete fmt importado, sin ruta porque es propio de Go

var numero int = 2

func main() {
    i, j := 42, 2701 - variables locales al método, i con valor 42 y j con valor 2701

    fmt.Println(i) - usando el método "Println" del paquete "fmt"
}
```

Seguro que has notado algo, "numero" tiene un tipo "int" precediendo la asignación de valor, mientras que "i" y "j" no lo tienen, esto se debe a que al igual que Typescript, Go infiere el tipo para esos primitivos. Veamos cómo trabajar con tipos.

❖ Tipos de Datos

- **bool** = true / false
- **string** = cadena de caracteres
- **int, int8, int16, int32, int64, uint, uint8, uint16, uint32, uint64, uintptr** = valores numéricos enteros con sus límites, generalmente son 32 bits en sistemas de 32 bits y 64 para sistemas de 64 bits. Debería usarse entero a menos que haya una razón específica para usar un valor restringido.
- **byte** === uint8
- **rune** === int32
- **float32, float64** = representa valores numéricos reales
- **complex64, complex128** = números complejos que tienen una parte real y una parte imaginaria.

❖ Structs

Representa una colección de propiedades, puedes pensar en ella como una interfaz de Typescript, ya que representa el contrato que debe seguir al crear una propiedad. Importante, si deseas que la propiedad sea

accesible fuera del paquete, recuerda que debe comenzar con "mayúscula".

```
type Persona struct {
    Nombre string
    Apellido string
    Edad int
}

var persona = Persona {
    Nombre: "Caballero",
    Apellido: "Programador",
    Edad: 31
}

fmt.Println(persona.Nombre)
```

Otra forma:

```
var persona2 = Persona{"Caballero", "Programador", 31}
```

❖ Arrays

Ahora comienza la diversión, los arrays son bastante diferentes de lo que estamos acostumbrados ya que DEBEN tener el número máximo de elementos que van a contener dentro:

```
var a [10]int - crea un array de 10 elementos de tipo int
a[0] = "Caballero"
```

O también

```
var a = [2]int{2, 3}
fmt.Println(a) - [2 3]
```

Si necesitamos que sea dinámico podemos hablar de "slices". Un "slice" es una porción de un array existente o una representación de una colección de elementos de un cierto tipo.

```
var primos = [6]int{2, 3, 5, 7, 11, 13}
var s []int = primos[1:4] - crea un slice usando "primos" como base desde la posición 1 hasta la 4

fmt.Println(s) - [3 5 7]

s = append(s, 14)
```

```
fmt.Println(s) - [3 5 7 14]  
fmt.Println(primos) - [2 3 5 7 14 13]
```

También puedes omitir valores para rangos máximo y mínimo haciéndolos tener valores predeterminados:

```
var a [10]int  
  
es lo mismo que  
  
a[0:10]  
a[:10]  
a[0:]  
a[:]
```

~~ Método Make

Para crear slices dinámicos puedes usar el método "make" incluido, esto creará un array lleno de elementos vacíos y devolverá un slice que se refiere a él. El método "len" se puede usar para ver cuántos elementos contiene actualmente y "cap" para ver su capacidad, es decir, cuántos elementos puede contener.

```
a := make([]int, 0, 5) // len(a)=0 cap(a)=5
```

~~ Punteros

Si vienes de Javascript...

esto llevará un poco de tiempo, pero veamos juntos el siguiente ejemplo:

```
type TipoElemento struct {  
    nombre string  
}  
  
var ejemploElemento = TipoElemento {  
    nombre: "Caballero",  
}  
  
func MiFuncion(elemento TipoElemento) {  
    ...  
}  
  
MiFuncion(ejemploElemento)
```

Aquí podrías pensar que estamos trabajando en el elemento "ejemploElemento", pero es todo lo contrario. Por defecto, Go creará una copia del elemento mismo para trabajar con él, por lo que el uso de "elemento" dentro de la función "MiFuncion" es diferente de "ejemploElemento"... es una copia.

Entonces, si queremos trabajar con el mismo elemento pasado como parámetro a la función, se debe usar un puntero. Normalmente, cuando creamos una variable, erróneamente decimos que creamos una propiedad que contiene un valor dentro de ella, cuando en realidad lo que estamos haciendo es crear un espacio de memoria que contiene un valor dentro de él, y luego creamos una referencia (puntero) a ese espacio de memoria que está representado por el nombre que damos a nuestra propiedad:

```
var a = 1
```

Crea un espacio de memoria que dentro contiene el valor "1" y creamos una referencia a ese espacio de memoria llamada "a". ¡La diferencia con Javascript es que esta referencia no se pasa al método a menos que hayamos creado un puntero a ella!

```
var p *int // puntero "p" que referenciará una propiedad de tipo "int"

i := 42
p = &i // crea un puntero directo a la propiedad "i"

// Si queremos acceder al valor referenciado por el puntero "p", usamos el nombre del
fmt.Println(*p) // 42

*p = 21

fmt.Println(*p) // 21
```

Donde esto cambia es si apuntamos a una "estructura", ya que sería un poco engorroso hacer (*p).Propiedad, se reduce a usarlo como si fuera la estructura misma:

```
v := Persona{"Caballero"}
p := &v
p.Nombre = "Programador"
fmt.Println(v) // {Programador}
```

❖ Valores Predeterminados

En Go, cuando declaras una variable sin asignar explícitamente un valor, toma un valor predeterminado basado en su tipo. Aquí tienes una tabla que resume los valores predeterminados:

Valores Predeterminados para Tipos de Datos:

- **bool:** `false`

- **string**: "" (cadena vacía)
- **Tipos Numéricos**: 0
- **array**: [0...] (valores cero)
- **map**: nil (no inicializado)
- **slice**: nil (no inicializado)
- **puntero**: nil (no inicializado)
- **función**: nil (no inicializado)

❖ Bucle Range

El bucle `range` es una construcción poderosa para iterar sobre secuencias como slices, arrays, maps y strings. Proporciona dos componentes: el índice (`i`) y el valor (`v`) de cada elemento. Aquí tienes tres variaciones comunes:

- **Iteración Completa:**

```
var arr = []int{5, 4, 3, 2, 1}

for i, v := range arr {
    fmt.Printf("índice: %d, valor: %d\n", i, v)
}
```

Este enfoque itera sobre tanto el índice como el valor de cada elemento en `arr`.

- **Ignorando Índice:**

```
for _, v := range arr {
    fmt.Printf("valor: %d\n", v)
}
```

El guion bajo (`_`) descarta la información del índice, centrándose solo en los valores de los elementos.

- **Ignorando Valor:**

```
for i, _ := range arr {
    fmt.Printf("índice: %d\n", i)
```

```
}
```

De manera similar, puedes usar un guion bajo para omitir el valor y acceder solo a los índices.

~ Maps

Los maps son colecciones desordenadas que asocian claves únicas (de cualquier tipo hashable) con valores. Go proporciona dos formas de crear y trabajar con maps:

- Usando la Función `make`:

```
type Persona struct {
    DNI, Nombre string
}

var m map[string]Persona

func main() {
    m = make(map[string]Persona)
    m["123"] = Persona{"123", "pepe"}
    fmt.Println(m["123"])
}
```

- Literal de Mapa:

```
type Persona struct {
    DNI, Nombre string
}

var m = map[string]Persona{
    "123": Persona{"123", "pepe"},
    "124": Persona{"124", "jorge"},
}

func main() {
    fmt.Println(m)
}
```

Los literales de mapas ofrecen una forma concisa de inicializar maps con pares clave-valor.

~ Mutando Maps

- Inserción:

```
m[clave] = elemento
```

Agrega un nuevo par clave-valor al map m.

- **Recuperación:**

```
elemento = m[clave]
```

~~ Funciones

Las funciones son bloques de código reutilizables que realizan tareas específicas.

Se declaran con la palabra clave func, seguida del nombre de la función, la lista de parámetros (si los hay), el tipo de retorno (si lo hay) y el cuerpo de la función encerrado entre llaves.

Aquí tienes un ejemplo:

```
func saludar(nombre string) string {
    return "¡Hola, " + nombre + "!"
}

func main() {
    mensaje := saludar("Golang")
    fmt.Println(mensaje)
}
```

~~ Valores de Funciones

Las funciones pueden asignarse a variables, lo que te permite pasárselas como cualquier otro valor. Esto permite técnicas poderosas como las funciones de orden superior.

Aquí tienes un ejemplo que muestra cómo pasar una función como argumento y llamarla indirectamente:

```
func LlamarCallback(retroceso func(float64, float64) float64) {
    return retroceso(3, 4)
}

func hipotenusa(x, y float64) float64 {
    return math.Sqrt(x*x + y*y)
}

func main() {
```

```
    fmt.Println(hipotenusa(5, 12))
    fmt.Println(LlamarCallback(hipotenusa))
}
```

~~ Closure

Los closures son un tipo especial de función que captura variables de su entorno circundante. Esto permite que el cierre acceda y manipule estas variables incluso después de que la función que lo rodea haya devuelto.

Aquí tienes un ejemplo de un cierre que crea una función "sumador" con una suma persistente:

```
func sumador() func(int) int {
    suma := 0

    return func(x int) int {
        suma += x
        return suma
    }
}

func main() {
    pos, neg := sumador(), sumador()

    for i := 0; i < 10; i++ {
        fmt.Println(
            pos(i),
            neg(-2*i),
        )
    }
}
```

~~ Métodos

Go no tiene clases, pero permite definir métodos en tipos (structs, interfaces). Un método es una función asociada con un tipo, que toma un argumento receptor (generalmente el tipo mismo) que se refiere implícitamente al objeto sobre el que se llama el método.

Aquí tienes un ejemplo de una estructura `Persona` con un método `Saludar`:

```
type Persona struct {
    Nombre, Apellido string
}

func (p Persona) Saludar() string {
    return "Hola " + p.Nombre
```

```
}
```

```
func main() {
    p := Persona{"Pepe", "Perez"}
    fmt.Println(p.Saludar())
}
```

Los métodos también se pueden definir en tipos que no son estructuras:

```
type Nombre string

func (n Nombre) Saludar() string {
    return "Hola " + string(n)
}

func main() {
    nombre := Nombre("Pepe")
    fmt.Println(nombre.Saludar())
}
```

Los métodos pueden aceptar punteros como receptores, lo que permite modificaciones al objeto original:

```
type Persona struct {
    nombre, apellido string
}

func (p *Persona) cambiarNombre(n string) {
    p.nombre = n
}

func main() {
    p := Persona{"pepe", "perez"}
    p.cambiarNombre("juan")
    fmt.Println(p) // Salida: {juan perez}

    pp := &Persona{"puntero", "persona"}
    pp.cambiarNombre("punteroNuevoNombre")
    fmt.Println(*pp) // Salida: {punteroNuevoNombre persona}
}
```

Go automáticamente desreferencia receptores de puntero cuando es necesario, por lo que no siempre necesitas usar el operador * explícitamente.

❖ Interfaces

Las interfaces definen un conjunto de métodos que un tipo debe implementar. Proporcionan una manera de lograr polimorfismo, permitiendo que diferentes tipos se usen de manera intercambiable siempre que

implementen los métodos requeridos.

Aquí tienes un ejemplo de una **Interfaz** que define dos métodos, **Saludar** y **Moverse**:

```
type Persona interface {
    Saludar() string
    Moverse() string
}

type Alumno struct {
    Nombre string
}

func (a Alumno) Saludar() string {
    return "Hola " + a.Nombre
}

func (a Alumno) Moverse() string {
    return "Estoy caminando"
}

func main() {
    var persona Persona = Alumno{
        "Pepe",
    }

    fmt.Println(persona.Saludar())
    fmt.Println(persona.Moverse())
}
```

❖ Valores de Interfaces con Nil

Los valores de las interfaces pueden ser **nil**, lo que indica que no tienen una referencia a ningún objeto específico. Aquí tienes un ejemplo que muestra cómo manejar valores de interfaces **nil**:

```
type I interface {
    M()
}

type T struct {
    S string
}

func (t *T) M() {
    if t == nil {
        fmt.Println("<nil>")
        return
    }
    t.S = "Hello"
    fmt.Println(t.S)
}
```

```
    }
    fmt.Println(t.S)
}

func main() {
    var i I

    var t *T
    i = t
    describe(i)
    i.M() // Salida: <nil>

    i = &T{"holo"}
    describe(i)
    i.M() // Salida: hola
}

func describe(i I) {
    fmt.Printf("(%v, %T)\n", i, i)
}
```

❖ Interfaces Vacías

Si no conoces los métodos específicos que una interfaz podría requerir de antemano, puedes crear una interfaz vacía usando el tipo `interface{}`. Esto te permite almacenar cualquier valor en la interfaz, pero no podrás llamar métodos directamente sobre él.

```
var i interface{}
```

❖ Aserción de tipo

Cuando usamos una interfaz vacía `interface{}`, podemos utilizar cualquier tipo de dato, PERO, esto también viene con problemas. ¿Cómo sabemos si el parámetro de un método es del tipo esperado si es una interfaz vacía? Aquí es donde las Aserciones de Tipo resultan útiles, ya que proporcionan la posibilidad de probar si la interfaz vacía es del tipo esperado.

```
t := i.(T)
```

Esto significa que el valor de la interfaz `i` tiene el tipo concreto `T` y asigna el valor subyacente `T` a la variable `t`.

Si `i` no tiene un tipo `T`, esto provocará un error en tiempo de ejecución (panic).

Puedes probar si la interfaz contiene un tipo específico usando un segundo parámetro, al igual que lo hacemos con `err`:

```
t, ok := i.(T)
```

Esto guardará `true` o `false` dentro de `ok`. Si es `false`, `t` guardará un valor cero y no ocurrirá ningún error en tiempo de ejecución.

```
func main() {
    var i interface{} = "hello"

    s := i.(string)
    fmt.Println(s) // hello

    s, ok := i.(string)
    fmt.Println(s, ok) // hello true

    f, ok := i.(float64)
    fmt.Println(f, ok) // 0 false

    f = i.(float64) // panic: conversión de interfaz: la interfaz {} es string, no float64
    fmt.Println(f) // nada, generará un error antes
}
```

❖ Switch de tipo

Proporciona la posibilidad de hacer más de una aserción de tipo en serie.

Al igual que un switch regular, pero usamos tipos en lugar de valores, y los últimos se compararán con el tipo del valor contenido por la interfaz dada.

```
switch v := i.(type) {
    case T:
        // si v tiene tipo T
    case S:
        // si v tiene tipo S
    default:
        // si v no tiene ni tipo T ni tipo S, tendrá el mismo tipo que "i"
}
```

Aclaración: al igual que las Aserciones de Tipo, usamos un tipo como parámetro `i.(T)`, pero en lugar de usar `T`, necesitamos usar la palabra clave `type`.

Esto es excelente cuando ejecutamos lógicas diferentes que dependen del tipo del parámetro:

```
type Saludador interface {
    Saludar()
```

```

}

type Persona struct {
    Nombre string
}

func (p Persona) Saludar() {
    fmt.Printf("¡Hola, mi nombre es %s!\n", p.Nombre)
}

type Numero int

func (n Numero) Saludar() {
    if n%2 == 0 {
        fmt.Printf("¡Hola, soy un número par: %d!\n", n)
    } else {
        fmt.Printf("¡Hola, soy un número impar: %d!\n", n)
    }
}

func main() {
    saludadores := []Saludador{
        Persona{"Alice"},
        Persona{"Bob"},
        Numero(3),
        Numero(4),
    }

    for _, saludador := range saludadores {
        switch valor := saludador.(type) {
        case Persona:
            valor.Saludar()
        case Numero:
            valor.Saludar()
        }
    }
}

```

~~ Stringers

Es un tipo que se define a sí mismo como `string`, está definido por el paquete `fmt` y se utiliza para imprimir valores.

```

type Persona struct {
    Nombre string
    Edad int
}

func (p Persona) String() string {

```

```

    return fmt.Sprintf("%v (%% años)", p.Nombre, p.Edad)
}

func main() {
    a := Persona{"Gentleman Programming", 32}
    z := Persona{"Alan Buscaglia", 32}

    fmt.Println(a, z) // Gentleman Programming (32 años) Alan Buscaglia (32 años)
}

```

Ejemplo usando Stringers para modificar la forma en que mostramos una dirección IP al usar `fmt.Println`:

```

type IPAddr [4]byte

func (ip IPAddr) String() string {
    str := ""

    for i, ipValor := range ip {
        str += fmt.Sprintf("%d", ipValor)

        if i < len(ip)-1 {
            str += "."
        }
    }

    return str
}

// TODO: Agregar un método "String() string" a IPAddr.

func main() {
    hosts := map[string]IPAddr{
        "loopback": {127, 0, 0, 1},
        "googleDNS": {8, 8, 8, 8},
    }

    for _, ip := range hosts {
        fmt.Println(ip)
    }
}

```

~~ Errores

Para mostrar errores, Go utiliza valores de `error` para expresar estados de `error`, y para esto, existe el tipo `error` y es similar a la interfaz `fmt.Stringer`:

```

type error interface {
    Error() string
}

```

```
}
```

Exactamente como con `fmt.Stringer`, el paquete `fmt` busca la interfaz `error` al imprimir valores. Normalmente, los métodos devuelven un valor de `error` y deberíamos usarlo para gestionar qué hacer en caso de que sea diferente a `nil`:

```
i, err := strconv.Atoi("42")

if err != nil {
    fmt.Println("no se pudo convertir el número: %v\n", err)
    return
}

fmt.Println("Entero convertido: ", i)
```

~~ Lectores

Otra gran interfaz que representa el extremo de lectura de un flujo de datos, estos datos pueden ser transmitidos a través de archivos, conexiones de red, compresores, cifrados, etc.

Y tiene un método `Read`:

```
func (T) Read(b []byte) (n int, err error)
```

Este método poblará el array de bytes con datos y devolverá el número de bytes poblados y un valor de error. Devuelve un error de `io.EOF` cuando termina el flujo.

```
func main() {
    data := "Gentleman Programming"

    // crea un nuevo io.Reader leyendo desde data
    lector := strings.NewReader(data)

    // crea un buffer para almacenar los datos copiados
    var buffer strings.Builder

    // copia los datos del lector a un buffer. io.Copy lee del lector y escribe en el es
    n, err := io.Copy(&buffer, lector)

    if err != nil {
        fmt.Println("Error:", err)

    } else {
        fmt.Println("\n%d bytes copiados exitosamente. \n", n)
```

```

        // accede a los datos copiados en el buffer
        fmt.Println("Datos copiados:", buffer.String())
    }
}

```

Ejemplo, ¡obtengamos una cadena cifrada y descifrémosla!

```

package main

import (
    "io"
    "os"
    "strings"
)

type rot13Reader struct {
    r io.Reader
}

func (rr *rot13Reader) Read(p []byte) (n int, err error) {
    n, err = rr.r.Read(p)
    for i := 0; i < n; i++ {
        if (p[i] >= 'A' && p[i] <= 'Z') || (p[i] >= 'a' && p[i] <= 'z') {
            if p[i] <= 'Z' {
                // p[i] - 'A' calcula la posición del carácter actual en relación con 'A', luego
                // luego aplicamos '%26' para asegurarnos de que el resultado esté dentro del
                // y al final agregamos 'A' que convierte el resultado nuevamente al valor ASCII
                p[i] = (p[i]-'A'+13)%26 + 'A'
            } else {
                p[i] = (p[i]-'a'+13)%26 + 'a'
            }
        }
    }
    return
}

func main() {
    s := strings.NewReader("Lbh penpxrq gur pbqr!")
    r := rot13Reader{s}
    io.Copy(os.Stdout, &r)
}

```

❖ Imágenes

El paquete `image` define la interfaz `Image`, que es una herramienta poderosa para trabajar con imágenes ya que puedes crear, manipular y decodificar varios tipos de imágenes como PNG, JPEG, GIF, BMP, y más:

```
package image

type Image interface {
    ColorModel() color.Model
    Bounds() Rectangle
    At(x, y int) color.Color
}
```

Creemos una imagen pequeña y negra con un píxel rojo en el centro:

```
package main

import (
    "image"
    "image/color"
    "image/png"
    "os"
)

func main() {
    // Crea una nueva imagen RGBA con dimensiones 100x100
    img := image.NewRGBA(image.Rect(0, 0, 100, 100))

    // Establece todos los píxeles en negro
    for x := 0; x < 100; x++ {
        for y := 0; y < 100; y++ {
            img.Set(x, y, color.Black)
        }
    }

    // Establece el píxel en el centro en rojo
    img.Set(50, 50, color.RGBA{255, 0, 0, 255})

    // Crea un archivo PNG para guardar la imagen
    archivo, err := os.Create("imagen_simple.png")
    if err != nil {
        panic(err)
    }
    defer archivo.Close()

    // Codifica la imagen al formato PNG y guárdala en el archivo
    err = png.Encode(archivo, img)
    if err != nil {
        panic(err)
    }

    println("¡Imagen simple generada exitosamente!")
}
```

~~ GoRoutines

Como mencionamos anteriormente, Go es un lenguaje que admite la programación concurrente a través de "GoRoutines". Una GoRoutine es un hilo ligero gestionado por el tiempo de ejecución de Go, lo que te permite ejecutar múltiples funciones concurrentemente.

PERO es diferente a otros lenguajes, ya que es un hilo virtual que se ejecuta en un hilo real y es gestionado por el tiempo de ejecución de Go.

Para ejecutar una función como GoRoutine, solo necesitas agregar la palabra clave `go` antes de la llamada a la función:

```
go f(x, y, z)
```

Esto ejecutará la función `f(x, y, z)` concurrentemente en una nueva GoRoutine. Los parámetros se evalúan en el momento de la llamada a la función, por lo que si cambian más tarde, la GoRoutine usará los valores actualizados.

Veamos un ejemplo:

```
package main

import (
    "fmt"
)

func say(s string) {
    for i := 0; i < 3; i++ {
        fmt.Println(s)
    }
}

func main() {
    // Lanza una nueva goroutine para ejecutar la función say con "Hello"
    go say("Hello")

    // Imprime "World" 3 veces en la función principal
    for i := 0; i < 3; i++ {
        fmt.Println("Gentleman")
    }
}
```

Cuando ejecutas este código, la salida no será necesariamente "Hello" seguido de "Gentleman" tres veces cada uno. Esto se debe a que las goroutines se ejecutan concurrentemente. Podrías ver "Hello" y "Gentleman" mezclados.

Las goroutines son ligeras, por lo que puedes crear miles de ellas sin ningún problema de rendimiento. Son gestionadas por el tiempo de ejecución de Go, que las programa eficientemente en hilos reales del sistema operativo.

Otra gran característica es que se ejecutan en el mismo espacio de direcciones, por lo que pueden comunicarse entre sí utilizando canales para compartir memoria, pero esto también debe ser gestionado y sincronizado.

Para hacerlo, podemos usar los **canales**:

~~ Canales

Serán nuestra forma de comunicarnos entre goroutines, son tipados y se pueden utilizar para enviar y recibir datos con el operador de canal <-:

```
ch <- v // Envía v al canal ch.  
v := <-ch // Recibe de ch y asigna el valor a v.
```

Los datos fluirán en la dirección de la flecha, por lo que si quieres enviar datos a un canal, debes usar la flecha que apunta al canal, y si quieres recibir datos de un canal, debes usar la flecha que apunta desde el canal.

También puedes crear un canal con la función `make`:

```
ch := make(chan int)
```

Esto creará un canal que enviará y recibirá enteros.

Por defecto, los envíos y recepciones bloquean hasta que el otro lado esté listo. Esto permite que las goroutines se sincronicen sin que tengamos que gestionar manualmente esa sincronización.

```
package main  
  
import (  
    "fmt"  
)  
  
func say(s string, ch chan string) {  
    for i := 0; i < 3; i++ {  
        fmt.Println(s)  
        ch <- s // Envía "Hello" al canal después de cada impresión  
    }  
}  
  
func main() {  
    // Crea un canal para almacenar cadenas
```

```
ch := make(chan string)

// Lanza una nueva goroutine para ejecutar la función say
go say("Hello", ch)

// Espera infinitamente mensajes en el canal (asegura que se impriman todos los "Hello")
for {
    msg := <-ch // Recibe mensaje del canal
    fmt.Println("Received:", msg)
}

fmt.Println("Gentleman") // Imprime "Gentleman" después de recibir todos los mensajes
```

~~ Canales con Búfer

Todos los canales pueden tener un búfer, esto significa que pueden contener un número limitado de valores sin que haya un receptor correspondiente para esos valores.

Cuando el canal está lleno, el remitente se bloqueará hasta que el receptor haya recibido un valor. Esto es extremadamente útil cuando quieras enviar múltiples valores y no quieras perderlos si el receptor no está listo.

```
ch := make(chan int, 100)
```

Esto creará un canal que puede contener hasta 100 enteros.

Si envías más de 100 valores al canal, el remitente se bloqueará hasta que el receptor haya recibido algunos valores.

```
func main() {
    ch := make(chan int, 2)
    ch <- 1
    ch <- 2
    ch <- 3 // error fatal: todas las goroutines están dormidas - ¡deadlock!

    fmt.Println(<-ch)
    fmt.Println(<-ch)
    fmt.Println(<-ch)
}
```

~~ Range y Close

¡Puedes cerrar un canal en cualquier momento! Un momento recomendado para cerrar un canal es cuando deseas señalar que no se enviarán más valores en él y quien debe hacerlo debería ser el remitente, nunca el

receptor, ya que enviar en un canal cerrado causará un pánico:

```
v, ok := <-ch
ok será false si no hay más valores para recibir y el canal está cerrado.
```

Para recibir valores de un canal hasta que se cierre, puedes usar `range`:

```
for i:= range ch {
    fmt.Println(i)
}
```

¿Necesitamos cerrarlos? No necesariamente, solo si el receptor necesita saber que no se enviarán más valores, o si el remitente necesita decirle al receptor que ha terminado de enviar valores, de esta manera terminaremos el bucle `range`.

Ejemplo:

```
func say(s string, ch chan string) {
    for i := 0; i < 3; i++ {
        fmt.Println(s)
        ch <- s // Envía "Hello" al canal después de cada impresión
    }
    close(ch) // Cierra el canal después de enviar los mensajes
}

func main() {
    // Crea un canal para almacenar cadenas
    ch := make(chan string)

    // Lanza una nueva goroutine para ejecutar la función say
    go say("Hello", ch)

    // Bucle para recibir e imprimir mensajes hasta que el canal se cierre
    for {
        msg, ok := <-ch // Recibe el mensaje y verifica el estado abierto del canal
        if !ok {
            break // Salir del bucle si el canal está cerrado
        }
        fmt.Println("Received:", msg)
    }

    fmt.Println("Mensajes recibidos. Saliendo.")
}
```

~~ Selección de GoRoutines

La declaración `select` permite que una goroutine espere en múltiples operaciones de comunicación. Se bloquea hasta que uno de sus casos pueda ejecutarse, luego ejecuta ese caso.

Es útil cuando deseas esperar en múltiples canales y realizar acciones diferentes según qué canal esté listo.

```
func say(s string, ch chan string) {
    for i := 0; i < 3; i++ {
        fmt.Println(s)
        ch <- s // Envía "Hello" al canal después de cada impresión
    }
    // Cierra el canal después de que el bucle termine de enviar mensajes
    close(ch)
}

func main() {
    // Crea un canal para almacenar cadenas
    ch := make(chan string)

    // Lanza una nueva goroutine para ejecutar la función say
    go say("Hello", ch)

    // Usa select para manejar mensajes desde el canal o un tiempo de espera
    for {
        select {
        case msg, ok := <-ch: // Recibe el mensaje y verifica el estado abierto del canal
            if !ok {
                fmt.Println("Canal cerrado. Saliendo.")
                break
            }
            fmt.Println("Received:", msg)
        case <-time.After(1 * time.Second): // Expira después de 1 segundo si no se recibe
            fmt.Println("Tiempo de espera esperando mensaje.")
            break
        }
    }
}
```

También puedes usar un caso `default` en una declaración `select`, esto se ejecutará si ningún otro caso está listo:

```
func say(s string, ch chan string) {
    for i := 0; i < 3; i++ {
        fmt.Println(s)
        ch <- s // Envía "Hello" al canal después de cada impresión
    }
    close(ch) // Cierra el canal después de enviar mensajes
}

func main() {
```

```

// Crea un canal para almacenar cadenas
ch := make(chan string)

// Lanza una nueva goroutine para ejecutar la función say
go say("Hello", ch)

// Usa select con un caso predeterminado
for {
    select {
    case msg, ok := <-ch:
        if !ok {
            fmt.Println("Canal cerrado. Saliendo.")
            break
        }
        fmt.Println("Received:", msg)
    case <-time.After(1 * time.Second):
        fmt.Println("Tiempo de espera esperando mensaje.")
        break
    default:
        fmt.Println("Nada para recibir o aún no se ha agotado el tiempo de espera.")
    }
}
}

```

Ahora hagamos un ejercicio donde comprobaremos si dos árboles de nodos tienen la misma secuencia de valores:

```

package main

import (
    "fmt"
)

type TreeNode struct {
    Val    int
    Left   *TreeNode
    Right  *TreeNode
}

func isSameSequence(root1, root2 *TreeNode) bool {
    seq1 := make(map[int]bool)
    seq2 := make(map[int]bool)

    traverse(root1, seq1)
    traverse(root2, seq2)

    return equal(seq1, seq2)
}

func traverse(node *TreeNode, seq map[int]bool) {
    if node == nil {

```

```
    return
}

seq[node.Val] = true
traverse(node.Left, seq)
traverse(node.Right, seq)
}

func equal(seq1, seq2 map[int]bool) bool {
if len(seq1) != len(seq2) {
    return false
}

for val := range seq1 {
    if !seq2[val] {
        return false
    }
}

return true
}

func main() {
    // Construyendo el primer árbol binario
    root1 := &TreeNode{
        Val: 3,
        Left: &TreeNode{
            Val: 1,
            Left: &TreeNode{
                Val: 1,
            },
            Right: &TreeNode{
                Val: 2,
            },
        },
        Right: &TreeNode{
            Val: 8,
            Left: &TreeNode{
                Val: 5,
            },
            Right: &TreeNode{
                Val: 13,
            },
        },
    }

    // Construyendo el segundo árbol binario
    root2 := &TreeNode{
        Val: 8,
        Left: &TreeNode{
            Val: 3,
            Left: &TreeNode{
```

```

    Val: 1,
    Left: &TreeNode{
        Val: 1,
    },
    Right: &TreeNode{
        Val: 2,
    },
},
Right: &TreeNode{
    Val: 5,
},
},
Right: &TreeNode{
    Val: 13,
},
}
}

fmt.Println(isSameSequence(root1, root2)) // Salida: true
_

```

❖ Mutex

Algo de lo que debemos cuidarnos al trabajar con GoRoutines es el acceso a la memoria compartida, donde más de una GoRoutine puede acceder al mismo espacio de memoria al mismo tiempo, lo que puede provocar grandes conflictos.

Este concepto se llama **exclusión mutua**, y se resuelve mediante el uso de **mutexes**, que se utilizan para sincronizar el acceso a la memoria compartida.

```

import ("sync")
var mu sync.Mutex

```

Tiene dos métodos, **Lock** y **Unlock**, que se utilizan para proteger la memoria compartida:

```

func safeIncrement() {
    mu.Lock() // bloquea la memoria compartida
    defer mu.Unlock() // desbloquea la memoria compartida cuando la función retorna
    count++ // incrementa la memoria compartida
}

```

Aquí estamos utilizando la declaración **defer** para asegurar que el mutex se desbloquee cuando la función retorne, incluso si entra en pánico.

```

package main

import (

```

```

"fmt"
"sync"
)

type TreeNode struct {
    Left *TreeNode
    Right *TreeNode
    Val   int
}

type SequenceCollector struct {
    sequence map[int]bool
    mutex    sync.Mutex
}

func isSameSequence(root1, root2 *TreeNode) bool {
    seq1 := &SequenceCollector{sequence: make(map[int]bool)}
    seq2 := &SequenceCollector{sequence: make(map[int]bool)}

    var wg sync.WaitGroup
    wg.Add(2)

    go func() {
        defer wg.Done()
        traverse(root1, seq1)
    }()

    go func() {
        defer wg.Done()
        traverse(root2, seq2)
    }()
}

return equal(seq1.sequence, seq2.sequence)
}

func traverse(node *TreeNode, seq *SequenceCollector) {
    if node == nil {
        return
    }

    seq.mutex.Lock()
    seq.sequence[node.Val] = true
    seq.mutex.Unlock()

    traverse(node.Left, seq)
    traverse(node.Right, seq)
}

func equal(seq1, seq2 map[int]bool) bool {
    if len(seq1) != len(seq2) {
        return false
    }
}

```

```
for val := range seq1 {
    if !seq2[val] {
        return false
    }
}

return true
}

func main() {
    root1 := &TreeNode{
        Val: 3,
        Left: &TreeNode{
            Val: 1,
            Left: &TreeNode{
                Val: 1,
            },
            Right: &TreeNode{
                Val: 2,
            },
        },
        Right: &TreeNode{
            Val: 8,
            Left: &TreeNode{
                Val: 5,
            },
            Right: &TreeNode{
                Val: 13,
            },
        },
    }
    root2 := &TreeNode{
        Val: 8,
        Left: &TreeNode{
            Val: 3,
            Left: &TreeNode{
                Val: 1,
                Left: &TreeNode{
                    Val: 1,
                },
                Right: &TreeNode{
                    Val: 2,
                },
            },
            Right: &TreeNode{
                Val: 5,
            },
        },
        Right: &TreeNode{
            Val: 13,
        },
    },
}
```

```
}

fmt.Println(isSameSequence(root1, root2)) // true
}
```

Guía Gentil de NVIM !

¡Primero que nada...

~~ ¿Qué es NVIM?

Vim fue inventado por primera vez el 2 de noviembre de 1991 por Bram Moolenaar. Es un editor de texto altamente configurable construido para permitir una edición eficiente de texto.

Es una versión mejorada del editor vi distribuido con la mayoría de los sistemas UNIX. Vim a menudo se llama un "editor para programadores", y es tan útil para la programación que muchos lo consideran un IDE completo.

Pero no es solo para programadores. Vim es perfecto para todo tipo de edición de texto, desde componer correos electrónicos hasta editar archivos de configuración.

Entonces... ¿Qué es NVIM entonces?

NVIM es un fork de Vim, con muchas características nuevas, mejor rendimiento y muchos nuevos complementos y configuraciones.

Es un editor de texto altamente configurable que se puede usar para programar, escribir y editar archivos de texto. ¡Lo más divertido es que ni siquiera ha sido lanzado todavía! En el momento de escribir esta guía, NVIM todavía está en la fase beta 0.9.5.

Pero es lo suficientemente estable como para usarse a diario.

~~ ¿Por qué amo NVIM?

Eficiencia, Velocidad y Personalización. Permíteme hablarte un poco de mí, soy un ingeniero de software y paso la mayor parte de mi tiempo escribiendo código.

He probado muchos editores de texto y entornos de desarrollo integrado (IDE), pero siempre vuelvo a Vim. ¿Por qué? Porque es rápido, eficiente y altamente personalizable.

Pero Vim tiene sus propios problemas, es difícil de configurar y tiene una curva de aprendizaje pronunciada para los principiantes, pero como amante de Dark Souls... Me encanta el desafío.

Una vez que dominas la bestia, nunca volverás atrás. Tener el poder de no alejarme de mi teclado, aprender algo nuevo todos los días, jugar con nuevos complementos y crear mis propias configuraciones es lo que me hace amar Vim.

Puede ejecutarse en cualquier lugar, en cualquier plataforma, es rápido, es ligero, puedes compartir tu configuración muy fácilmente y es de código abierto. Y la mejor parte...

te ves increíble usándolo, mucha gente te preguntará "¿qué es eso?" y te sentirás como un hacker en una película, ejecutando comandos y atajos y mostrando el poder de tu eficiencia.

Bien, comencemos esta guía, te mostraré cómo instalar NVIM, configurarlo y usarlo como tu editor principal. Te mostraré cómo instalar complementos, crear tus propias configuraciones y hacer que se vea increíble.

Comencemos con la instalación.

❖ Instalación

Requisitos previos

(Ejecuta todos los comandos usando el terminal predeterminado del sistema, lo cambiaremos más tarde)

USUARIOS DE WINDOWS:

Primero, instalaremos WSL (<https://learn.microsoft.com/en-us/windows/wsl/install>), esto es imprescindible para los usuarios de Windows, te permitirá ejecutar una distribución completa de Linux en tu máquina con Windows y recomiendo usar la versión 2 ya que utiliza todos los recursos de la máquina.

```
wsl --install  
wsl --set-default-version 2
```

Como ahora estamos ejecutando una distribución completa de Linux en nuestra máquina con Windows, los siguientes pasos serán los mismos para todas las plataformas, ya sea Windows, macOS o Linux.

1- Instala Homebrew, este es un administrador de paquetes para macOS y Linux, te permitirá instalar muchos paquetes y herramientas fácilmente y siempre está actualizado.

```
set install_script $(curl -fsSL https://raw.githubusercontent.com/Homebrew/install/HEAD
```

Incluye la ruta de HomeBrew en tu perfil de shell

```
Cambia 'TuNombreDeUsuario' por el nombre de usuario del dispositivo  
  
(echo; echo 'eval "$( /home/linuxbrew/.linuxbrew/bin/brew shellenv )"'') >> /home/YourUser/.profile  
eval "$( /home/linuxbrew/.linuxbrew/bin/brew shellenv )"
```

2- Instala build-essential, este es un paquete que contiene una lista de paquetes esenciales para compilar software y lo necesitaremos para compilar algunos complementos. Este paso no es necesario para los usuarios de macOS.

```
sudo apt-get update  
sudo apt-get upgrade  
sudo apt-get install build-essential
```

3- Instala NVIM, instalaremos NVIM usando Homebrew, esto instalará la última versión de NVIM y todas sus dependencias.

```
brew install nvim
```

4- Instala Node y NPM, necesarios para los complementos de desarrollo web y algunos servidores de lenguaje.

```
brew install node  
brew install npm
```

5- Instala GIT, necesitaremos GIT para clonar repositorios.

```
brew install git
```

6- Instala FISH, este es un shell altamente personalizable que tiene muchas funciones, te recomiendo usarlo como tu shell predeterminado. Algunas de sus increíbles características son la autocompletación y el resaltado de sintaxis.

```
```bash  
brew install fish
// establecer como predeterminado:

which fish
// esto devolverá una ruta, llamémosla whichFishResultingPath

// agregarlo como un shell disponible
echo whichFishResultingPath | sudo tee -a /etc/shells

// establecerlo como predeterminado
sudo chsh -s whichFishResultingPath
```

7- Instala Oh My Fish, este es un marco para el shell fish, te permitirá instalar temas, complementos y configurar tu shell fácilmente.

```
curl https://raw.githubusercontent.com/oh-my-fish/oh-my-fish/master/bin/install | fish
```

8- Instala las siguientes dependencias necesarias para ejecutar LazyVim

```
brew install gcc
brew install fzf
brew install fd
brew install ripgrep
```

9- Instala Zellij, este es un multiplexor de terminal, te permitirá dividir tu terminal en múltiples paneles y ejecutar múltiples comandos al mismo tiempo.

```
brew install zellij
```

10 - Instala Wezterm, este es un emulador de terminal, es altamente personalizable y tiene muchas características, te recomiendo usarlo como tu terminal predeterminado. Una de las características más fuertes es la aceleración de GPU, hará que tu terminal sea más rápida y receptiva y está escrito en lua, el mismo lenguaje que utiliza LAZYVIM.

<https://wezfurlong.org/wezterm/index.html>

11- Instala Iosevka Term Nerd Font, esta es una fuente altamente personalizable y tiene muchas características, te recomiendo usarla como tu fuente predeterminada. Tiene muchas ligaduras y caracteres especiales que harán que tu terminal se vea increíble. Una fuente nerd es una fuente que tiene muchos caracteres especiales y ligaduras que harán que tu terminal se vea increíble y se necesita para renderizar iconos.

<https://github.com/ryanoasis/nerd-fonts/releases/download/v3.1.1/IosevkaTerm.zip>

12- Ahora permíteme compartirte mi repositorio personalizado que contiene todas mis configuraciones para NVIM, FISH, Wezterm y Zellij.

<https://github.com/Gentleman-Programming/Gentleman.Dots>

Solo sigue los pasos y tendrás un terminal y un editor de código completamente personalizados y gentlemanizados. Una última cosa antes de continuar, usaremos algunos complementos que ya están configurados dentro del repositorio y están gestionados por LazyVim, un increíble administrador de paquetes que te permitirá instalar y actualizar complementos fácilmente.

Ahora que tenemos todo... ¡comencemos a aprender cómo configurar NVIM!

## ~~ Configuración

Como estamos utilizando mi repositorio personalizado, todas las configuraciones ya están hechas, pero explicaré cómo configurar NVIM y cómo instalar complementos y crear tus propias configuraciones.

Como se mencionó anteriormente, estamos utilizando LazyVim, <http://www.lazyvim.org/>, un increíble administrador de paquetes que te permitirá instalar y actualizar complementos sin problemas como la mantequilla, también proporciona complementos ya configurados que harán tu vida más fácil.

Pero primero, aprendamos cómo instalar complementos manualmente.

Si observas la estructura de carpetas de nvim, encontrarás una carpeta "plugins", que contendrá varios archivos que representan cada uno de los complementos instalados manualmente.

Cada archivo contendrá el nombre del complemento y la URL del repositorio. Para instalar un complemento manualmente, necesitarás crear un nuevo archivo dentro de la carpeta "plugins" y agregar el siguiente contenido.

```
return {
 "url-del-repositorio",
}
```

Y eso es todo, la próxima vez que abras NVIM, el complemento se instalará automáticamente.

Para acceder a una ventana de gestión de LazyVim, simplemente abre nvim usando el comando "nvim" en tu terminal y luego escribe el siguiente comando ":LazyVim", esto abrirá una ventana con todos los complementos instalados y su estado, puedes instalar, actualizar y eliminar complementos usando esta ventana.

Ahora, para acceder a todos los complementos extra ya configurados proporcionados por LazyVim, simplemente escribe el siguiente comando ":LazyVimExtra", esto abrirá una ventana con todos los complementos disponibles, puedes instalar, actualizar y eliminar complementos usando esta ventana.

Para instalar un nuevo lenguaje de programación, escribe ":MasonInstall" y selecciona el lenguaje que deseas instalar, esto instalará todos los complementos y configuraciones necesarios para ese lenguaje y eso es todo, estás listo para comenzar.

Para establecer nuevos atajos de teclado, simplemente abre el archivo "keymaps.lua" dentro de la carpeta "lua" y agrega el siguiente contenido.

```
vim.keymap.set('modo', 'quéQuieresPresionar', 'QuéQuieresHacer')
```

El modo representa el modo que vas a usar, puede ser "n" para el modo normal, "i" para el modo de inserción, "v" para el modo visual y "c" para el modo de comando. El segundo parámetro representa la tecla que deseas presionar y el tercer parámetro representa la acción que deseas realizar. Debes regresar a esta parte más tarde después de que toquemos los conceptos básicos de los modos de vim.

## ~~ Conceptos Básicos

Nvim tiene 4 modos: Normal, Inserción, Visual y Comando. Cada uno de ellos tiene su propio propósito y atajos.

## Modo Normal

En este modo, puedes navegar por el texto, eliminar, copiar, pegar y ejecutar comandos. Puedes ingresar a este modo presionando la tecla "ESC". En resumen, este es el modo en el que pasarás la mayor parte de tu tiempo y donde nos moveremos a través de nuestro código.

### Movimiento Horizontal

Para navegar, NO usaremos las teclas de flecha, usaremos la tecla "h" para moverse hacia la izquierda, la tecla "j" para moverse hacia abajo, la tecla "k" para moverse hacia arriba y la tecla "l" para moverse hacia la derecha. Esta es la forma más eficiente de navegar por el texto y te hará lucir como un profesional.

Realmente te recomiendo usar las teclas "hjkl" para navegar, te hará más eficiente y no necesitarás mover las manos desde la fila de inicio. La eficiencia es el nombre del juego.

Para saltar al principio de la línea, usa la tecla "0", para saltar al final de la línea, usa la tecla "\$". Para saltar al principio del archivo, usa las teclas "gg", para saltar al final del archivo, usa la tecla "G". Siempre es lo mismo, si presionas un comando, harás algo, y si presionas "Shift" mientras lo haces, harás lo contrario.

Para moverte horizontalmente correctamente a través de una línea, necesitarás usar la tecla "w" para saltar al principio de la siguiente palabra, la tecla "b" para saltar al principio de la palabra anterior, la tecla "e" para saltar al final de la siguiente palabra y la tecla "ge" para saltar al final de la palabra anterior. También puedes usar la increíble tecla "f" para saltar a un carácter específico en la línea, simplemente presiona "f" y luego el carácter al que deseas saltar, y eso es todo, estás allí. Y como dije antes, si usas "Shift" mientras lo haces, harás lo contrario, moviéndote a la ocurrencia anterior. También puedes usar la tecla "s" para buscar un carácter, esto utiliza un complemento llamado "Sneak", que te permitirá buscar un carácter y saltar a él después de presionar la tecla que aparecerá junto a todas las ocurrencias.

### Movimiento Vertical

Para navegar verticalmente, puedes usar la tecla "Ctrl" con la tecla "u" para moverte hacia arriba medio página, la tecla "Ctrl" con la tecla "d" para moverte hacia abajo medio página, la tecla "Ctrl" con la tecla "b" para moverte hacia arriba una página y la tecla "Ctrl" con la tecla "f" para moverte hacia abajo una página.

Esta es la forma más eficiente de navegar por el texto, ya que no sabemos dónde está esa parte específica de lógica, así que podemos movernos bastante rápido de esta manera y encontrar lo que estamos buscando.

Otra excelente manera de navegar verticalmente es usar la tecla "Shift" con las teclas "y", esto te permitirá saltar al siguiente o al párrafo anterior, y esto es una de las cosas que me hace amar NVIM, si tu código está limpio y correctamente indentado, podrás saltar a través del código realmente rápido y encontrar lo que estás buscando, ¡TE ESTÁ ENSEÑANDO A ESCRIBIR CÓDIGO LIMPIO!

Si deseas saltar a una línea específica, puedes usar la tecla ":"; esto abrirá el modo de comando y luego puedes escribir el número de línea al que deseas saltar, y eso es todo, estás allí.

## Modo Visual

Este modo se utiliza para seleccionar texto, puedes ingresar a este modo presionando la tecla "v". Puedes usar los mismos comandos que en el modo normal, pero ahora puedes seleccionar texto.

También puedes usar la tecla "Shift" con la tecla "v" para seleccionar toda la línea. Nuevamente, podemos usar movimientos para seleccionar texto, por ejemplo, si queremos seleccionar las próximas 10 líneas, podemos usar el comando "10j" y si queremos seleccionar las próximas 10 palabras, podemos usar el comando "10w". Y si queremos seleccionar los próximos 10 caracteres, podemos usar el comando "10l".

## Modo de Bloque Visual

Este modo se utiliza para seleccionar un bloque de texto, puedes ingresar a este modo presionando la tecla "Ctrl" junto con la tecla "v". Puedes usar los mismos comandos que en el modo normal, pero ahora puedes seleccionar un bloque de texto.

Nuevamente, podemos usar movimientos para seleccionar texto, por ejemplo, si queremos seleccionar las próximas 10 líneas, podemos usar el comando "10j", y si queremos seleccionar las próximas 10 palabras, podemos usar el comando "10w". Y si queremos seleccionar los próximos 10 caracteres, podemos usar el comando "10l".

Un bloque de texto es un rectángulo de texto, y puedes copiar, pegar y eliminarlo. También puedes usar la tecla "Shift" con la tecla "I" para insertar texto en un bloque, y la tecla "Shift" con la tecla "A" para agregar texto en un bloque.

También es útil para escribir muchas líneas al mismo tiempo, por ejemplo, si quieras escribir un comentario en varias líneas, puedes usar la tecla "Ctrl" con la tecla "v" para seleccionar las líneas donde deseas escribir el comentario, y luego usar la tecla "Shift" con la tecla "I" para insertar el comentario, y eso es todo, estás hecho después de presionar la tecla "ESC".

## Modo de Línea Visual

Este modo se utiliza para seleccionar una línea de texto, puedes ingresar a este modo presionando la tecla "Shift" junto con la tecla "v".

Puedes usar los mismos comandos que en el modo normal, pero ahora puedes seleccionar una línea de texto. Nuevamente, podemos usar movimientos para seleccionar texto, por ejemplo, si queremos seleccionar las próximas 10 líneas, podemos usar el comando "10j", y si queremos seleccionar las próximas 10 palabras, podemos usar el comando "10w". Y si queremos seleccionar los próximos 10 caracteres, podemos usar el comando "10l".

## Modo de Inserción

Este es el modo que utilizarás para escribir texto, puedes ingresar a este modo presionando la tecla "i". Puedes usar los mismos comandos que en el modo normal, pero ahora puedes escribir texto. También puedes usar la tecla "Shift" con la tecla "i" para insertar texto al principio de la línea, y la tecla "A" para agregar texto al final de

la línea, y lo mismo si quieras comenzar a escribir en un carácter específico, puedes usar "i" para insertar antes del carácter y "a" para agregar después del carácter.

También puedes usar la tecla "o" para insertar una nueva línea debajo de la línea actual, y la tecla "O" para insertar una nueva línea encima de la línea actual. Usar la tecla "Ctrl" con la tecla "w" eliminará la última palabra, y usar la tecla "Ctrl" con la tecla "u" eliminará la última línea mientras estás en modo de inserción.

Otro comando útil es la tecla "Ctrl" con la tecla "n", esto autocompletará el texto que estás escribiendo, y es realmente útil cuando estás escribiendo código. Y si quieras salir del modo de inserción, puedes usar la tecla "ESC".

## Modo de Comando

Este modo se utiliza para ejecutar comandos, puedes ingresar a este modo presionando la tecla ":". ¡Aquí es donde podemos salir de NVIM! Simplemente escribe ":q" ¡y listo! si tienes cambios, primero guárdalos usando ":w" y si quieres forzar la salida ":q!".

Otra cosa genial es que puedes hacer más de un comando a la vez, por ejemplo, si quieras guardar y salir, puedes usar ":wq".

Una configuración que recomiendo es establecer el número de líneas de manera relativa haciendo ":set relativenumber", esto te permitirá ver el número de línea en relación con la línea en la que te encuentras, y es realmente útil para saber dónde estás en el archivo. Puedes hacer esto escribiendo el siguiente comando ":set relativenumber", y queremos esto ya que podemos movernos rápidamente a una línea específica usando un número y la dirección a la que queremos ir, por ejemplo, si queremos saltar a la décima línea arriba de nosotros, podemos usar el comando "10k", y si queremos saltar a la décima línea debajo de nosotros, podemos usar el comando "10j".

## ~~ Movimientos en NVIM

Y esto introduce el concepto de "Movimientos" en NVIM, cada comando que escribimos es un movimiento, y se crea combinando un número, una dirección y un comando.

Por ejemplo, si queremos eliminar las próximas 10 líneas, podemos usar el comando "10dd", y si queremos copiar las próximas 10 líneas, podemos usar el comando "10yy". Esta es la forma más eficiente de navegar por el texto y una de las características más sólidas de NVIM.

Ahora usemos lo que hemos aprendido para eliminar, copiar y pegar texto.

Para eliminar texto, podemos usar la tecla "d", y luego el movimiento que queramos usar, por ejemplo, si queremos eliminar las próximas 10 líneas, podemos usar el comando "10dd", y si queremos eliminar las próximas 10 palabras, podemos usar el comando "10dw". Y si queremos eliminar los próximos 10 caracteres, podemos usar el comando "10dl", y si queremos eliminar toda la línea podemos usar el comando "dd".

Para copiar texto, podemos usar la tecla "y", y luego el movimiento que queramos usar, por ejemplo, si queremos copiar las próximas 10 líneas, podemos usar el comando "10yy", y si queremos copiar las próximas

10 palabras, podemos usar el comando "10yw". Y si queremos copiar los próximos 10 caracteres, podemos usar el comando "10yl", y si queremos copiar toda la línea podemos usar el comando "yy".

Para pegar texto, podemos usar la tecla "p", esto pegará el texto después del cursor, y si queremos pegar el texto antes del cursor, podemos usar la tecla "P".

## ~~ RegistrOS

Y ahora viene lo divertido, ¿has visto qué sucede cuando eliminamos o copiamos texto? el texto se guarda en un registro, y podemos acceder a él usando la tecla "p", y podemos acceder al último texto eliminado usando la tecla "P". Esto es algo que muchos principiantes odian porque no saben qué es un registro o cómo acceder a él, así que déjame explicártelo.

Un registro es un lugar donde se guarda el texto, y podemos acceder a él usando el "Leader" (normalmente "Space") y la tecla de comillas dobles, a veces necesitamos hacer "Leader" y comillas dobles dos veces si tu distribución es Internacional, y aparecerá un panel con todos los registros, y verás que el texto copiado más reciente se guarda en el registro "0", así que ahora que sabemos esto, puedes acceder a él usando el comando "0p". Y si quieras acceder al último texto eliminado, puedes usar el comando "1p".

## ~~ Buffers

Un buffer es un lugar donde se guarda el texto, y puedes acceder a él usando la tecla "Leader" y "be", y aparecerá un panel con todos los buffers, y puedes navegar por ellos usando las teclas "j" y "k".

También puedes usar la tecla "d" para eliminar un buffer. Una forma de pensar en los buffers es como pestañas, puedes tener varios buffers abiertos al mismo tiempo, y puedes navegar por ellos, cada vez que abres un archivo se crea un nuevo buffer y se guarda en la memoria, y si abres el mismo buffer en dos lugares al mismo tiempo verás que si cambias algo en un buffer, cambiará en el otro buffer también.

Hay un comando especial que creé para que puedas borrar todos los buffers excepto el actual para esos momentos especiales en los que has estado programando durante horas y el rendimiento es un poco lento, puedes hacer "Leader" y "bq".

## ~~ Marcas

Las marcas son increíbles, puedes crear una nueva marca usando la tecla "m" y luego una letra, por ejemplo, si quieras crear una nueva marca en la línea actual, puedes usar el comando "ma", y si quieras saltar a esa marca, puedes usar el comando ``a".

Si quieres eliminar una marca, haz ":delm letraDeLaMarca", y para eliminar TODAS las marcas ":delm!". Las marcas se guardan en el buffer actual, y puedes usarlas para navegar rápidamente por el texto.

## ~~ Grabaciones

Ahora esto es increíble y súper útil, digamos que necesitamos hacer una acción múltiples veces y es súper tedioso hacerlo, lo que NVIM proporciona es una forma de replicar un conjunto de comandos creando una macro, puedes comenzar a grabar usando la tecla "q" y luego una letra, por ejemplo, si quieras comenzar a grabar una macro en el registro "a", puedes usar el comando "qa", y luego puedes hacer las acciones que quieras replicar, y luego puedes detener la grabación usando la tecla "q".

Para reproducir la macro, puedes usar la tecla "@" y luego la letra, por ejemplo, si quieres reproducir la macro en el registro "a", puedes usar el comando "@a".

Esto es súper útil y te hará más eficiente.

Y nuevamente puedes usar movimientos con tus grabaciones, por ejemplo, si quieres eliminar las próximas 10 líneas y copiarlas, puedes usar el comando "qad10jyy", y luego puedes reproducir la macro usando el comando "@a", y también puedes replicar la macro varias veces usando el comando "10@a".

# Algoritmos a la Manera Caballerosa

## ❖ Notación Big O

"Cómo el código se ralentiza a medida que crece la cantidad de datos"

- El rendimiento de un algoritmo depende de la cantidad de datos que se le proporciona.
- Número de pasos necesarios para completar. Algunas máquinas ejecutan algoritmos más rápido que otras, por lo que simplemente tomamos el número de pasos necesarios.
- Ignorar operaciones más pequeñas, constantes.  $O(N + 1) \rightarrow O(N)$  donde N representa la cantidad de datos.

```
function sumar(n: number): number {
 let suma = 0;

 for(let i = 0; i < n; i++) {
 suma += i;
 }

 return suma;
}

// si n es igual a 10, entonces O(N) son 10 pasos, si n es igual a 100, entonces O(N)
```

Aquí podemos ver que  $O(N)$  es lineal, lo que significa que la cantidad de pasos depende del número de datos que se nos proporciona.

```
function saludar(nombre: string): string{
 return `¡Hola ${nombre}!`

}

// si n es igual a 10, entonces O(1) son 3 pasos... ¿3? ¡SÍ, 3 pasos!

// 1 - Crear nuevo objeto de cadena para almacenar el resultado (asignando memoria para
// 2 - Concatenar la cadena '¡Hola' con el resultado.
// 3 - Devolver la cadena concatenada.
```

Pero ahora tenemos  $O(1)$  ya que la cantidad de pasos no depende de la cantidad de datos que se nos proporciona, siempre será 1.

## Conocimientos Previos Necesarios

- El 'Logaritmo' de un número es la potencia a la que se debe elevar la base para producir ese número. Por ejemplo, el logaritmo base 2 de 8 es 3 porque  $2^3 = 8$ .
- 'Lineal' significa que el número de pasos crece linealmente con la cantidad de datos.
- El 'Cuadrático' de un número es el cuadrado de ese número. Por ejemplo, el cuadrado de 3 es 9 porque  $3^2 = 9$ .
- 'Exponencial' de un número es la potencia de la base elevada a ese número. Por ejemplo, el exponencial de 2 elevado a la potencia de 3 es 8 porque  $2^3 = 8$ .
- 'Factorial' de un número es el producto de todos los enteros positivos menores o iguales a ese número. Por ejemplo, el factorial de 3 es 6 porque  $3! = 3 * 2 * 1 = 6$ .
- 'Quicksort' es un algoritmo de ordenación que utiliza la estrategia de dividir y conquistar para ordenar una matriz. Es una ordenación por comparación y no es estable. Divide y vencerás es una estrategia para resolver un problema dividiéndolo en partes más pequeñas y resolviendo cada parte individualmente.

## Tipos de Notación Big O

- $O(1)$  - Tiempo constante - Siempre el mismo número de pasos independientemente de la cantidad de datos.
- $O(\log N)$  - Tiempo logarítmico - El número de pasos crece logarítmicamente (búsqueda binaria).
- $O(N)$  - Tiempo lineal - El número de pasos crece linealmente (bucles).
- $O(N \log N)$  - Tiempo linealítmico - El número de pasos crece linealítmicamente (ordenamiento por inserción).
- $O(N^2)$  - Tiempo cuadrático - El número de pasos crece cuadráticamente (bucles anidados).
- $O(2^N)$  - Tiempo exponencial - El número de pasos crece exponencialmente (algoritmos de fuerza bruta).
- $O(N!)$  - Tiempo factorial - El número de pasos crece factorialmente (algoritmos de fuerza bruta).

Ejemplo con N igual a 1000:

- $O(1)$  - 1 paso
- $O(\log N)$  - 10 pasos
- $O(N)$  - 1000 pasos, mil pasos
- $O(N \log N)$  - 10000 pasos, diez mil pasos
- $O(N^2)$  - 1000000 pasos, un millón de pasos
- $O(2^N)$  -  $2^{1000}$  pasos
- $O(N!)$  -  $1000!$  pasos, factorial de 1000

La idea principal es que queremos evitar los algoritmos de tiempo exponencial y factorial ya que crecen muy rápido y no son eficientes en absoluto, A MENOS que estemos seguros de que la cantidad de datos que se nos proporciona es muy pequeña, ya que en realidad puede ser más rápido que otros algoritmos.

Calificación de letras para la Notación Big O, de mejor a peor, teniendo en cuenta que estamos utilizando un gran conjunto de datos:

- $O(1)$  - Tiempo constante - A
- $O(\log N)$  - Tiempo logarítmico - B
- $O(N)$  - Tiempo lineal - C

- $O(N \log N)$  - Tiempo linealítmico - D
- $O(N^2)$  - Tiempo cuadrático - F
- $O(2^N)$  - Tiempo exponencial - F
- $O(N!)$  - Tiempo factorial - F

## Ejemplos usando código

### $O(1)$ - Tiempo constante

```
function sayHi(n: string): string{
 return `Hola ${n}`
}
```

Aquí está por qué es  $O(1)$ :

- El algoritmo realiza una cantidad constante de trabajo, independientemente del tamaño de la entrada.
- El número de pasos necesarios para completar el algoritmo no depende del tamaño de la entrada.

Por lo tanto, la complejidad temporal del algoritmo es  $O(1)$  en todos los casos.

### $O(\log N)$ - Tiempo logarítmico

```
// teniendo el siguiente array que representa los números del 0 al 9 en orden
const arr = [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9];

// queremos encontrar el índice de un número en el array ordenado
function binarySearch(arr: number[], target: number): number {
 // inicializamos los punteros izquierdo y derecho
 let left = 0;
 let right = arr.length - 1;

 // mientras que left sea menor o igual que right, seguimos buscando el target
 while (left <= right) {
 // obtenemos el medio del array para compararlo con el target
 // iteramos usando el medio del array para encontrar el target porque sabemos
 const mid = Math.floor((left + right) / 2); // índice medio
 const midValue = arr[mid]; // valor medio

 // si el valor medio es el target, devolvemos el índice
 if (midValue === target) {
 return mid;
 }

 // si el valor medio es menor que el target, buscamos el lado derecho del array
 if (midValue < target) {
 left = mid + 1;
 } else {
 right = mid - 1;
 }
 }
}
```

```

 } else {
 right = mid - 1;
 }
}
return -1; // target no encontrado
}

```

En la búsqueda binaria, el algoritmo divide continuamente el intervalo de búsqueda a la mitad hasta que se encuentra el elemento objetivo o el intervalo de búsqueda se vacía. Con cada iteración, el algoritmo descarta la mitad del espacio de búsqueda en función de una comparación con el elemento medio del intervalo actual.

Aquí está por qué es  $O(\log N)$ :

- En cada iteración del bucle while, el espacio de búsqueda se divide a la mitad.
- Este proceso de división continúa hasta que el espacio de búsqueda se reduce a un solo elemento o se encuentra el objetivo.
- Dado que el espacio de búsqueda se divide a la mitad en cada iteración, el número de iteraciones requeridas para alcanzar el elemento objetivo crece de forma logarítmica con el tamaño del array de entrada.

Por lo tanto, la complejidad temporal de la búsqueda binaria es  $O(\log N)$  en promedio.

### $O(N)$ - Tiempo lineal

```

function sum(n: number): number {
 let sum = 0;
 for(let i = 0; i < n; i++) {
 sum += i;
 }
 return sum;
}

```

Aquí está por qué es  $O(N)$ :

- El algoritmo itera sobre el array de entrada una vez, realizando una cantidad constante de trabajo para cada elemento.
- El número de iteraciones es directamente proporcional al tamaño del array de entrada.
- A medida que aumenta el tamaño de la entrada, el número de pasos necesarios para completar el algoritmo crece linealmente.

Por lo tanto, la complejidad temporal del algoritmo es  $O(N)$  en el peor de los casos.

## O(N log N) - Tiempo linealítmico

```
// teniendo el siguiente array
const arr = [5, 3, 8, 4, 2, 1, 9, 7, 6];

// queremos ordenar el array usando el algoritmo quick sort
function quickSort(arr: number[]): number[] {
 // primero verificamos si el array tiene solo un elemento o ningún elemento
 if (arr.length <= 1) {
 return arr;
 }

 // obtenemos el pivote como el último elemento del array, el pivote es el elemento
 const pivot = arr[arr.length - 1];

 // creamos dos arrays, uno para los elementos menores que el pivote y otro para los
 const left = [];
 const right = [];

 // iteramos sobre el array y comparamos cada elemento con el pivote
 for (let i = 0; i < arr.length - 1; i++) {
 // si el elemento es menor que el pivote, lo agregamos al array izquierdo
 if (arr[i] < pivot) {
 left.push(arr[i]);
 } else {
 // si el elemento es mayor que el pivote, lo agregamos al array derecho
 right.push(arr[i]);
 }
 }

 // llamamos recursivamente a la función quickSort en los arrays izquierdo y derecho
 return [...quickSort(left), pivot, ...quickSort(right)];
}
```

Aquí está por qué es O(N log N):

- El algoritmo divide el array en dos subarrays basados en un elemento pivote y ordena recursivamente estos subarrays.
- Cada paso de particionamiento implica iterar sobre todo el array una vez, lo que lleva un tiempo O(N). Sin embargo, el array suele dividirse de tal manera que el tamaño de los subarrays se reduce con cada llamada recursiva. Esto resulta en una complejidad temporal de O(N log N) en promedio.

## O(N<sup>2</sup>) - Tiempo cuadrático

```
// Dado el siguiente arreglo
const arr = [5, 3, 8, 4, 2, 1, 9, 7, 6];
```

```

// Queremos ordenar el arreglo usando el algoritmo de ordenamiento burbuja
function bubbleSort(arr: number[]): number[] {

 // Iteramos sobre el arreglo
 for (let i = 0; i < arr.length; i++) {

 // Iteramos sobre el arreglo nuevamente
 for (let j = 0; j < arr.length - 1; j++) {

 // Comparamos elementos adyacentes y los intercambiamos si están en el orden incorrecto
 if (arr[j] > arr[j + 1]) {

 // Intercambiamos los elementos
 const temp = arr[j];
 arr[j] = arr[j + 1];
 arr[j + 1] = temp;
 }
 }
 }
 return arr;
}

```

Aquí está por qué es  $O(N^2)$ :

- El ordenamiento burbuja funciona repasando la lista repetidamente, comparando elementos adyacentes y cambiándolos si están en el orden incorrecto.
- En el peor de los casos, donde el arreglo está en orden inverso, el ordenamiento burbuja necesitará hacer  $N$  pasadas a través del arreglo, cada pasada requiriendo  $N-1$  comparaciones e intercambios.
- Esto resulta en un total de  $N * (N-1)$  comparaciones e intercambios, lo que se simplifica a  $O(N^2)$  en términos de complejidad temporal.

## $O(2^N)$ - Tiempo exponencial

```

// Queremos calcular el enésimo número de Fibonacci usando un algoritmo recursivo
function fibonacci(n: number): number {

 // Verificamos si n es 0 o 1 como el caso base de la recursión porque la secuencia empieza con 0 y 1
 if (n <= 1) {
 return n;
 }

 // Llamamos recursivamente a la función fibonacci para calcular el enésimo número
 return fibonacci(n - 1) + fibonacci(n - 2);
}

```

Aquí está por qué es  $O(2^N)$ :

- En cada llamada recursiva a la función fibonacci, se realizan dos llamadas recursivas adicionales con  $n - 1$  y  $n - 2$  como argumentos.
- Esto conduce a un crecimiento exponencial en el número de llamadas recursivas a medida que  $n$  aumenta.
- Cada nivel de recursión se bifurca en dos llamadas recursivas, lo que resulta en una estructura de llamadas recursivas similar a un árbol binario.
- El número de llamadas de función se duplica con cada nivel de recursión, lo que lleva a un total de  $2^N$  llamadas de función al calcular el enésimo número de Fibonacci.

Por lo tanto, la complejidad temporal del algoritmo es  $O(2^N)$  en el peor de los casos.

## O(N!) - Tiempo factorial

```
// Dado el siguiente arreglo
const arr = [1, 2, 3];

// Queremos generar todas las permutaciones de un arreglo dado usando un algoritmo r
function permute(arr: number[][]): number[][][] {
 // Caso base: si el arreglo tiene solo un elemento, devolverlo como una sola permutación
 if (arr.length <= 1) {
 return [arr];
 }

 // Inicializamos un arreglo vacío para almacenar las permutaciones
 const result: number[][][] = [];

 // Iteramos sobre cada elemento en el arreglo
 for (let i = 0; i < arr.length; i++) {
 // Generamos todas las permutaciones del arreglo excluyendo el elemento actual
 const rest = arr.slice(0, i).concat(arr.slice(i + 1));
 const permutations = permute(rest);

 // Agregamos el elemento actual al principio de cada permutación
 for (const perm of permutations) {
 result.push([arr[i], ...perm]);
 }
 }
 return result;
}
```

Aquí está por qué es  $O(N!)$ :

- En cada llamada recursiva a la función `permute`, el algoritmo genera permutaciones seleccionando cada elemento del arreglo como el primer elemento y luego generando recursivamente permutaciones de los elementos restantes.

- El número de permutaciones crece factorialmente con el tamaño del arreglo de entrada.
- Para cada elemento en el arreglo, hay  $(N-1)!$  permutaciones de los elementos restantes, donde N es el número de elementos en el arreglo.
- Por lo tanto, el número total de permutaciones es  $N * (N-1) * (N-2) * \dots * 1$ , que es factorial de N ( $N!$ ).

Por lo tanto, la complejidad temporal del algoritmo es  $O(N!)$  en el peor de los casos.

### Complejidad en el Peor Caso, el Mejor Caso y el Caso Promedio

- La complejidad temporal en el peor de los casos representa el número máximo de pasos que tarda un algoritmo en completarse para un tamaño de entrada dado. Proporciona un límite superior sobre el rendimiento del algoritmo. Es la medida más comúnmente utilizada de la complejidad temporal en entrevistas de trabajo.
- La complejidad temporal en el mejor de los casos representa el número mínimo de pasos que tarda un algoritmo en completarse para un tamaño de entrada dado. Proporciona un límite inferior sobre el rendimiento del algoritmo. Es menos informativa que la complejidad en el peor de los casos y rara vez se usa en la práctica.
- La complejidad temporal en el caso promedio representa el número esperado de pasos que tarda un algoritmo en completarse para un tamaño de entrada dado, promediado sobre todas las entradas posibles. Proporciona una estimación más realista del rendimiento de un algoritmo que la complejidad en el peor de los casos. Sin embargo, calcular la complejidad en el caso promedio puede ser desafiante y a menudo se evita a favor de la complejidad en el peor de los casos.

### Complejidad espacial

La complejidad espacial de un algoritmo es una medida de la cantidad de memoria que requiere para ejecutarse en función del tamaño de la entrada. Se suele expresar en términos de la cantidad máxima de memoria utilizada por el algoritmo en cualquier momento durante su ejecución.

Es importante distinguir entre la complejidad temporal y la complejidad espacial, ya que un algoritmo con buena complejidad temporal puede tener una complejidad espacial deficiente, y viceversa. Por ejemplo, un algoritmo recursivo con complejidad temporal exponencial también puede tener complejidad espacial exponencial debido a las llamadas recursivas que consumen memoria.

Pero algo a tener en cuenta es que la complejidad espacial no es tan importante como la complejidad temporal, ya que la memoria suele ser más económica que la potencia de procesamiento y, en escenarios de la vida real, generalmente omitimos el análisis de complejidad espacial y nos enfocamos en la complejidad temporal.

Imagina que estás en un asado tradicional argentino. Tienes espacio limitado en la parrilla (similar a la memoria limitada en la informática), y quieres optimizar cuánta carne puedes cocinar a la vez.

Ahora, comparemos la carne con los datos en un algoritmo. Cuando estás cocinando, tienes que considerar cuánto espacio ocupa cada corte de carne en la parrilla. De manera similar, en la informática, los algoritmos

tienen que considerar cuánto espacio en memoria necesitan para almacenar y procesar datos.

Pero aquí está la cuestión: en un asado, lo más importante suele ser cuán rápido puedes cocinar la carne y servirla a tus invitados. De manera similar, en la informática, el tiempo que tarda un algoritmo en ejecutarse (complejidad temporal) suele ser el factor más crítico para el rendimiento.

Por lo tanto, si bien es esencial tener en cuenta cuánto espacio utiliza tu algoritmo, generalmente es más interesante centrarse en qué tan eficientemente puede resolver un problema en términos de tiempo.

Por supuesto, en algunas situaciones, como si estás cocinando en un balcón pequeño o cocinando para una multitud, el espacio se vuelve más importante. De manera similar, en informática, si estás trabajando con recursos de memoria limitados o en un dispositivo con restricciones estrictas de memoria, deberás prestar más atención a la complejidad espacial.

Pero en general, al igual que en un asado argentino, el equilibrio entre la complejidad temporal y espacial es clave para crear un resultado delicioso (o eficiente)!

Sin embargo, hablemos de cómo se calcula la complejidad espacial, o "cuánto espacio ocupas" en el caso de nuestra analogía de asado. Al igual que evaluarías cuánto espacio ocupa cada corte de carne en la parrilla, en informática, necesitas considerar cuánta memoria consume cada estructura de datos o variable en tu algoritmo.

Aquí hay un enfoque básico para calcular la complejidad espacial:

- **Identifica las Variables y Estructuras de Datos:** Observa el algoritmo e identifica todas las variables y estructuras de datos que utiliza. Estas podrían ser matrices, objetos u otros tipos de variables.
- **Determina el Espacio Utilizado por Cada Variable:** Para cada variable o estructura de datos, determina cuánto espacio ocupa en memoria. Por ejemplo, una matriz de enteros ocupará espacio proporcional al número de elementos multiplicado por el tamaño de cada entero.
- **Suma el Espacio:** Una vez que hayas determinado el espacio utilizado por cada variable, súmalos todos para obtener el espacio total utilizado por el algoritmo.
- **Considera el Espacio Auxiliar:** No olvides tener en cuenta cualquier espacio adicional utilizado por estructuras de datos auxiliares o llamadas de funciones. Por ejemplo, si tu algoritmo utiliza recursión, deberás considerar el espacio utilizado por la pila de llamadas.
- **Expresa la Complejidad Espacial:** Finalmente, expresa la complejidad espacial utilizando la notación Big O, al igual que haces con la complejidad temporal. Por ejemplo, si el espacio utilizado crece linealmente con el tamaño de la entrada, lo expresarías como  $O(N)$ . Si crece cuadráticamente, lo expresarías como  $O(N^2)$ , y así sucesivamente.

Entonces, al igual que gestionas cuidadosamente el espacio en tu parrilla para que quepa la mayor cantidad de carne posible sin amontonarla, en informática, quieres optimizar el uso de memoria para almacenar y procesar datos de manera eficiente. Y al igual que encontrar el equilibrio perfecto entre carne y espacio en un asado argentino, encontrar el equilibrio adecuado entre la complejidad temporal y espacial en tu algoritmo es clave para crear un resultado delicioso (o eficiente)!

## ¡Ejemplo de tiempo!

Utilicemos un algoritmo simple para encontrar la suma de elementos en una matriz como ejemplo para calcular la complejidad espacial.

```
function sumArray(arr: number[]): number {
 let sum = 0; // Espacio utilizado por la variable sum: O(1)

 for (let num of arr) { // Espacio utilizado por la variable de bucle: O(1)
 sum += num; // Espacio utilizado por la variable temporal: O(1)
 }

 return sum; // Espacio utilizado por el valor devuelto: O(1)
}
```

En este ejemplo:

- Tenemos una variable `sum` para almacenar la suma de los elementos, que ocupa una cantidad constante de espacio, denotada como  $O(1)$ .
- Tenemos una variable de bucle `num` que itera a través de cada elemento de la matriz. También ocupa una cantidad constante de espacio,  $O(1)$ .
- Dentro del bucle, tenemos una variable temporal para almacenar la suma de cada elemento con `sum`, que nuevamente ocupa una cantidad constante de espacio,  $O(1)$ .
- El valor devuelto de la función es la suma, que también ocupa una cantidad constante de espacio,  $O(1)$ .

Dado que cada variable y estructura de datos en este algoritmo ocupa una cantidad constante de espacio, la complejidad espacial total de este algoritmo es  $O(1)$ .

En resumen, la complejidad espacial de este algoritmo es constante, independientemente del tamaño de la matriz de entrada.

Ahora consideremos un ejemplo donde creamos una nueva matriz para almacenar la suma acumulativa de elementos de la matriz de entrada.

Aquí está el algoritmo:

```
function cumulativeSum(arr: number[]): number[] {
 const result = []; // Espacio utilizado por la matriz resultante: O(N), donde N es
 let sum = 0; // Espacio utilizado por la variable sum: O(1)
 for (let num of arr) { // Espacio utilizado por la variable de bucle: O(1)
 sum += num; // Espacio utilizado por la variable temporal: O(1)
 result.push(sum); // Espacio utilizado por el nuevo elemento en la matriz res
 }
}
```

```
return result; // Espacio utilizado por el valor devuelto (la matriz resultante);
```

En este ejemplo:

- Tenemos una variable `result` para almacenar la suma acumulativa de elementos, que crece linealmente con el tamaño de la matriz de entrada `arr`. Cada elemento agregado a `result` contribuye a la complejidad espacial. Por lo tanto, el espacio utilizado por `result` es  $O(N)$ , donde  $N$  es el tamaño de la matriz de entrada.
- Tenemos una variable de bucle `num` que itera a través de cada elemento de la matriz de entrada `arr`, que ocupa una cantidad constante de espacio,  $O(1)$ .
- Dentro del bucle, tenemos una variable temporal `sum` para almacenar la suma acumulativa de elementos, que ocupa una cantidad constante de espacio,  $O(1)$ .
- Dentro del bucle, agregamos un nuevo elemento a la matriz `result` para cada elemento en la matriz de entrada. Cada operación de agregado agrega un elemento a la matriz, por lo que también contribuye a la complejidad espacial. Sin embargo, como se ejecuta  $N$  veces (donde  $N$  es el tamaño de la matriz de entrada), el espacio utilizado por las operaciones de agregado es  $O(N)$ .
- El valor devuelto de la función es la matriz `result`, que ocupa  $O(N)$  espacio.

En general, la complejidad espacial de este algoritmo es  $O(N)$ , donde  $N$  es el tamaño de la matriz de entrada. Esto se debe a que el espacio utilizado por la matriz `result` crece linealmente con el tamaño de la entrada.

## ❖ Arreglos

Cuando hablamos de arreglos, generalmente pensamos en colecciones ordenadas de elementos, ¿verdad? Pero en JavaScript, los arreglos son en realidad objetos. Entonces, ¿qué es un arreglo real, podrías preguntar? Bueno, un verdadero arreglo es un bloque contiguo de memoria donde cada elemento ocupa la misma cantidad de espacio.

En un arreglo real, acceder a un elemento es súper rápido: es una operación de tiempo constante, lo que significa que lleva la misma cantidad de tiempo sin importar cuán grande sea el arreglo. ¿Por qué? Porque puedes calcular exactamente dónde está cada elemento en la memoria.

Ahora, contrastemos eso con los arreglos de JavaScript. Se implementan como objetos, donde los índices son las claves. Entonces, cuando accedes a un elemento en un arreglo de JavaScript, en realidad estás accediendo a una propiedad de un objeto. Esto significa que acceder a elementos no es tan rápido; es una operación de tiempo lineal porque el motor de JavaScript tiene que buscar a través de las claves del objeto para encontrar la correcta.

Para encontrar la ubicación en memoria de un elemento en un arreglo real, usas una fórmula simple:

```
const index = base_address + offset * size_of_element;
```

Aquí, el `índice` es lo que usualmente llamamos el índice, pero es más como un desplazamiento. La `base_address` es el punto de inicio del arreglo en la memoria, y `size_of_element` es, bueno, el tamaño de cada elemento.

Con esta fórmula, cada vez que buscas un elemento, estás realizando una operación de tiempo constante porque no importa cuán grande sea el arreglo, las matemáticas permanecen iguales.

Ahora, ilustremos esto con algo de código:

```
// Creamos un nuevo arreglo con 5 elementos
const a = [1, 2, 3, 4, 5];

// Calculemos el espacio total que ocupa el arreglo en memoria
const totalSpace = array.length * 4; // asumiendo que cada elemento ocupa 4 bytes

// Elijamos un índice
const index = 3;

// Calculemos la ubicación en memoria del elemento
const sizeOfEachElement = 4; // cada elemento ocupa 4 bytes
const baseAddress = array; // la referencia al propio arreglo
const offset = index * sizeOfEachElement;
const memoryLocation = baseAddress + offset;

// Accedemos al elemento en la ubicación en memoria calculada
const elementAtIndex = memoryLocation;

console.log("El valor en el índice", index, "es:", elementAtIndex); // El valor en el
```

En este ejemplo, estamos simulando cómo funciona un arreglo real bajo el capó. Calculamos la ubicación en memoria de un elemento usando el índice, y luego accedemos a esa ubicación en memoria para obtener el elemento.

Ahora, visualicemos esto con Node.js, donde podemos echar un vistazo a lo que está sucediendo en la memoria:

```
// Creamos un nuevo búfer de arreglo en Node.js
const buffer = new ArrayBuffer(16); // 16 bytes de memoria

// Verifiquemos el tamaño del búfer (en bytes)
console.log("buffer.byteLength: " + buffer.byteLength); // Salida: buffer.byteLength: 16

// Ahora creamos una nueva Int8Array, un arreglo tipado de enteros con signo de 8 bits
const int8Array = new Int8Array(buffer);

// Registremos el contenido de la Int8Array (todos ceros inicialmente)
console.log(int8Array); // Salida: Int8Array(16) [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]

// Cada elemento en la Int8Array representa un solo byte en el búfer
```

```

// Ahora cambiemos el valor del primer elemento del arreglo a 1
int8Array[0] = 1;

// Registremos nuevamente el contenido de la Int8Array y del búfer
console.log(int8Array); // Salida: Int8Array(16) [1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
console.log(buffer); // Observa cómo el búfer subyacente también se modifica (el primer
// Salida: Búfer después del cambio: ArrayBuffer { [Uint8Contents]: <01
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00> }

// Las TypedArrays proporcionan una vista diferente de la misma memoria

// Ahora creamos un arreglo de enteros con signo de 16 bits (usa 2 bytes por elemento)
const int16Array = new Int16Array(buffer);

// Registremos el contenido de la Int16Array (valores iniciales basados en el búfer)
console.log(int16Array); // Salida: Int16Array(8) [1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]

// La Int16Array tiene menos elementos porque usa más bytes por elemento, 2 bytes

// Nuevamente, cambiemos un valor (tercer elemento) y observemos los efectos
int16Array[2] = 4000;

// Registremos el contenido de los tres arreglos y el búfer
console.log(int16Array); // Salida: Int16Array(8) [1, 0, 4000, 0, 0, 0, 0, 0]
console.log(buffer); // Observa cómo se modifican múltiples bytes en el búfer (quinto
// Salida: ArrayBuffer { [Uint8Contents]: <01 00 00 00 a0 0f 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00> }
console.log(int8Array); // La vista de la Int8Array también se ve afectada (los quinto
// Salida: Int8Array(16) [1, 0, 0, 0, -96, 15, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0] (el quinto

// Ahora creamos un arreglo de enteros con signo de 32 bits (usa 4 bytes por elemento)
const int32Array = new Int32Array(buffer);

// Registremos el contenido de la Int32Array (valores iniciales basados en el búfer)
console.log(int32Array); // Salida: Int32Array(4) [1, 4000, 0, 0]

// Incluso menos elementos debido al mayor tamaño de cada elemento, 4 bytes

// Cambiemos el valor y observemos los efectos
int32Array[2] = 100000;

// Registremos el contenido de los tres arreglos y el búfer
console.log(int32Array); // Salida: Int32Array(4) [1, 4000, 100000, 0]
console.log(buffer); // ArrayBuffer { [Uint8Contents]: <01 00 00 00 a0 0f 00 00 10 27
console.log(int16Array); // Int16Array(8) [1, 0, 4000, 0, 10000, 0, 0, 0] (el cuarto es
console.log(int8Array); // Int8Array(16) [1, 0, 0, 0, -96, 15, 0, 0, 16, 39, 0, 0, 0,

```

En este ejemplo de Node.js, estamos creando un búfer de 16 bytes, que es como un bloque de memoria. Luego, creamos diferentes arreglos tipados para ver esta memoria de manera diferente, como arreglos de

diferentes tipos de enteros. Modificar uno de estos arreglos también cambia el búfer subyacente, mostrando cómo son vistas diferentes de la misma memoria.

Ahora, volvamos al por qué estamos viendo decimales. Necesitaremos entender primero la representación de complemento a dos.

Entonces, el complemento a dos es como el truco mágico que usamos en la informática para manejar tanto números positivos como negativos usando el mismo sistema binario. Imagina esto: en nuestros números binarios, el primer dígito desde la izquierda (el jefe grande, ¿sabes?) decide si el número es positivo o negativo. Si es 0, es positivo, y si es 1, es negativo.

Ahora, para los números positivos, es pan comido. Solo los escribes en binario, como de costumbre. Por ejemplo, el número 3 en binario de 8 bits es 00000011. No hay problema allí, ¿verdad?

Pero cuando se trata de números negativos, necesitamos un truco. Tomamos la representación binaria del número positivo, invertimos todos los bits (los 0 se convierten en 1 y los 1 se convierten en 0), y luego sumamos 1 al resultado. Esto nos da el complemento a dos del número negativo. Digamos que queremos representar -3. Primero, empezamos con la representación binaria de 3, que es 00000011. Luego, invertimos todos los bits para obtener 11111100, y finalmente, sumamos 1 a este resultado para obtener 11111101. Ese es el complemento a dos de -3 en binario de 8 bits.

Ahora, ¿por qué hacemos todo esto? Bueno, es porque en informática nos gusta que las cosas estén ordenadas y sean consistentes. Con el complemento a dos, podemos usar las mismas reglas para sumar y restar tanto números positivos como negativos, sin necesidad de preocuparnos por casos especiales. Mantiene nuestra matemática bonita y limpia, como tomar mate en un día soleado en Buenos Aires.

Ahora podemos ver por qué estamos viendo decimales.

Cuando trabajas con 8 bits, los valores se representan en decimal, ya que el rango de un entero de 8 bits con signo es de -128 a 127. Si el valor se desborda, se envuelve dentro del rango:

Cuando lidias con 8 bits, los valores se muestran en decimal porque, ya sabes, un entero de 8 bits con signo solo puede contener números de -128 a 127. Es como tener un espacio limitado en un autobús lleno: solo puedes meter a tanta gente.

Ahora, imagina que estás tratando de meter el número 4000. En binario, eso es 111110100000. Pero aquí está la cosa: nuestro autobús solo llega hasta 127. Entonces, cuando intentas meter 4000 allí, es como intentar meter a un equipo de fútbol en un auto pequeño, simplemente no va a suceder.

Cuando intentas meter 4000 en nuestro autobús de 8 bits, se desborda. Pero en lugar de causar caos, hace algo bastante genial: se envuelve. Ves, la ruta del autobús comienza de nuevo desde el principio, como un bucle interminable.

Este "envolver" es donde las cosas se ponen interesantes. El bit más a la izquierda, el gran jefe del número, cambia su signo. Entonces, en lugar de ser positivo, se vuelve negativo. Es como dar la vuelta al autobús yendo en la dirección opuesta.

Ahora, usamos nuestro truco anterior llamado complemento a dos para averiguar el nuevo número. Primero, invertimos todos los bits de `111110100000` para obtener `000001011111`. Luego, sumamos 1 a este número invertido, dándonos `000001100000`.

¡Y voilà! Ese número binario `000001100000` representa -96 en decimal. Entonces, aunque intentaste meter 4000, nuestro pequeño autobús lo maneja como un campeón y te dice que es -96. ¡Esa es la magia del desbordamiento y el envolvimiento en un mundo de 8 bits!

## ~~ ¿Cómo pensar?

Cuando estás hasta el cuello de código, entender los conceptos y aplicarlos para resolver esos problemas es la clave. ¡Mi consejo? Echa el resto comentando tu código, explicando cada paso dentro del método y DESPUÉS láñate de lleno a la implementación.

Así sabrás qué hacer y solo necesitarás descubrir cómo hacerlo.

Ejemplo:

```
function sumArray(arr: number[]): number {
 // Inicializa la variable de suma para almacenar la suma de elementos
 let sum = 0; // O(1)

 // Itera sobre cada elemento en el array
 for (let num of arr) { // O(N)
 // Suma el elemento actual a la suma
 sum += num; // O(1)
 }

 // Devuelve la suma final
 return sum; // O(1)
}
```

## ~~ Búsqueda Lineal

Es el pan de cada día de los algoritmos, pero ¿realmente sabes cómo se las arregla para lucirse?

Aquí está la jugada: estamos bailando a través de cada elemento de una colección, preguntando si el elemento que estamos buscando es el que tenemos frente a nosotros. ¿El gran jefe de JavaScript que usa este algoritmo? ¡El método `indexOf`, pibe!

```
function indexOf(arr: number[], target: number): number {
 // Itera sobre cada elemento en el array
 for (let i = 0; i < arr.length; i++) {
```

```

 // Comprueba si el elemento actual es igual al objetivo
 if (arr[i] === target) {

 // Si lo es, devuelve el índice del elemento
 return i;
 }

}

// Si el objetivo no aparece por ningún lado, devuelve -1
return -1;
}

```

Entonces... ¿cuál es el peor escenario aquí que nos dará la Notación Big O? Que volvamos con las manos vacías o que el elemento que buscamos esté paseando al final del array, haciendo que este algoritmo sea  $O(N)$ . A medida que  $N$  crece, también lo hace la complejidad, es como ver tu cintura después de devorar una montaña de alfajores.

## ❖ Búsqueda Binaria

Ahora, este es el rey de reyes, el mejor de los mejores y uno de los titanes en entrevistas profesionales y desafíos de programación. Veamos cuándo y cómo soltar su poder:

¿El truco? ¡Dividir y conquistar, che! En lugar de jugar al escondite con cada elemento del array, cortamos esa cosa en dos y preguntamos, "¿Eh, estás a la izquierda o a la derecha?" Luego, seguimos cortando hasta que atrapemos a nuestro esquivo objetivo.

```

function binarySearch(arr: number[], target: number): number {
 // Inicializa los punteros izquierdo y derecho
 // izquierdo comienza al principio del array
 // derecho comienza al final del array
 let left = 0;
 let right = arr.length - 1;

 // Continúa avanzando mientras el puntero izquierdo sea menor o igual al puntero derecho
 while (left <= right) {
 // Calcula el índice medio del espacio de búsqueda actual
 const mid = Math.floor((left + right) / 2);

 // Comprueba si el elemento medio es el objetivo
 if (arr[mid] === target) {

 // Si lo es, devuelve el índice del elemento
 return mid;
 } else if (arr[mid] < target) {

 // Si el elemento medio es menor que el objetivo, ve hacia la derecha
 left = mid + 1;
 } else {

```

```

 // Si el elemento medio es mayor que el objetivo, ve hacia la izquierda
 right = mid - 1;
 }
}
}

```

Y con este ejemplo verás, claro como una luz que nos guía en las noches más oscuras, que no estoy mintiendo:

```

// necesitamos encontrar el índice del número objetivo dentro de un array de 1024 elem
1024 / 2 = 512 // lo dividimos a la mitad y vemos que el número objetivo está en la mi
512 / 2 = 256 // lo dividimos a la mitad nuevamente y vemos que el número objetivo est
256 / 2 = 128 // lo dividimos a la mitad nuevamente y vemos que el número objetivo est
128 / 2 = 64 // lo dividimos a la mitad nuevamente y vemos que el número objetivo estó
64 / 2 = 32 // lo dividimos a la mitad nuevamente y vemos que el número objetivo está
32 / 2 = 16 // lo dividimos a la mitad nuevamente y vemos que el número objetivo está
16 / 2 = 8 // lo dividimos a la mitad nuevamente y vemos que el número objetivo está e
8 / 2 = 4 // lo dividimos a la mitad nuevamente y vemos que el número objetivo está en
4 / 2 = 2 // lo dividimos a la mitad nuevamente y vemos que el número objetivo está en
2 / 2 = 1 // lo dividimos a la mitad nuevamente y vemos que el número objetivo está en
1 / 2 = 0.5 // ya no podemos dividirlo más, así que nos detenemos

// aquí viene la magia, si contamos el número de pasos tenemos un total de 10 pasos pa
// ¿sabes cuál es el logaritmo de 1024 en base 2? ¡es 10!
log2(1024) = 10

```

## Ejercicio de la bola de cristal

El problema de la bola cristal es un problema matemático clásico que se toma en entrevistas de programación. Se trata de encontrar la posición en la que dos bolas cristales se encuentran y se rompen al caer de una determinada altura. Lo importante aquí no es saber que son bolas de cristal, de que caen de una altura o cualquier otro detalle, tenemos que entender las bases y generalizar para que funcione en cualquier caso. Si realizamos esta tarea, podremos decir que la altura en verdad es un arreglo de n elementos, siendo 0 el inicio de la caída, n la altura máxima y index el lugar donde chocan las bolas.

```

// f = no se encuentran, t = se encuentran o se han encontrado previamente
const altura = [f, f, f, f, f, f, t, t, t, t];
// inicio choque fin de la caida

```

## Solución

Veamos las herramientas que ya disponemos de para resolver este problema:

- **Arrays:** Arrays son una estructura de datos que contiene un conjunto de elementos de un mismo tipo. En este caso, la altura de las bolas.

- **Loop**: Loop es una estructura de control que permite repetir una sección de código un número de veces. En este caso, el número de veces que se deben repetir es el número de elementos en el arreglo.
- **If**: If es una estructura de control que permite ejecutar una sección de código si una condición es verdadera. En este caso, la condición es si el elemento en el arreglo es verdadero o falso.
- **Linear Search**: Linear Search es una técnica de búsqueda en el que se busca un elemento en un arreglo mediante la búsqueda lineal, buscando el elemento en cada posición del arreglo y así sucesivamente.
- **Binary Search**: Binary Search es una técnica de búsqueda en el que se busca un elemento en un arreglo mediante la búsqueda binaria, particionando el arreglo en dos partes y buscando el elemento en la parte qué más se adecúe a lo que estamos buscando y así sucesivamente.

```
// Búsqueda lineal
const altura = [f, f, f, f, f, f, t, t, t, t, t];

function findCrystalBall(altura: number[]): number {
 for (let i = 0; i < altura.length; i++) {
 if (altura[i] === true) {
 return i;
 }
 }

 return -1;
}
```

El problema con esta solución es que no se puede optimizar para que funcione en cualquier caso, ya que la búsqueda lineal busca en cada posición del arreglo y así sucesivamente, lo que significa que si el arreglo tiene muchos elementos, el tiempo de ejecución será muy grande.

Así que vamos a buscar una solución más eficiente.

```
// Búsqueda binaria
function findCrystalBall(altura: number[]): number {
 let inicio = 0;
 let fin = altura.length - 1;

 while (inicio <= fin) {
 const index = Math.floor((inicio + fin) / 2);

 if (altura[index] === true) {
 return index;
 } else if (altura[index] === false) {
 inicio = index + 1;
 } else {
 fin = index - 1;
 }
 }
}
```

```
 return -1;
```

Funciona ? la verdad que no ! porque no estamos encontrando el momento justo en el que las bolas se encuentran, sino que estamos retornando el primer true que encontramos en vez del primero de todos. Además de esto, si sumamos la condición de que una vez que una de las bolas se rompa, ya no podrá volver a utilizarse, el tiempo de ejecución se mantendrá linear con el tamaño del arreglo. Ya que el peor de los casos haremos  $1/2$  de la altura y si encontramos un true, tendremos que volver a la posición anterior y buscar cual es el punto de quiebre lo cual sigue siendo  $O()$ .

Así que vamos a combinar todo lo que aprendimos hasta ahora para implementar una solución increíble y mucho más eficiente:

1- Vamos a reducir el tamaño del corte para que en vez de la mitad del arreglo, sea la raíz de N, y de esta manera se reduce considerablemente el tiempo de ejecución.

2- Una vez que encontramos el primer true, vamos a volver al punto donde empieza la sección de corte  $SQRT(N)$  y buscamos el primer true que se encuentre de manera LINEAR.

```
function findCrystalBall(altura: number[]): number {
 const N = altura.length;
 const SQRT = Math.floor(Math.sqrt(N));

 // ahora vamos a reducir el tamaño del corte para que en vez de la mitad del arreglo
 // y lo recorremos de manera LINEAR, raíz de N cada vez
 let i = SQRT;

 for (; i < N; i += SQRT) {
 if (altura[i] === true) {
 break;
 }
 }

 i -= SQRT;

 for (let j = 0; j < SQRT && i < N; i++, j++) {
 if (altura[i] === true) {
 return i;
 }
 }

 return -1;
}

// Búsqueda binaria
function findCrystalBall(altura: number[]): number {
 let inicio = 0;
 let fin = altura.length - 1;

 while (inicio <= fin) {
 const index = Math.floor((inicio + fin) / 2);
```

```
// comprueba si el valor en la posición media es 'true' y
// si es el primer 'true' del arreglo (el elemento anterior debe ser 'false' si ir
if (altura[index] === true)
 if (index === 0 || altura[index - 1] === false) return index;
 else fin = index - 1;
 else inicio = index + 1;
}

return -1;
}
```

Aunque las dos soluciones funcionan y parecen efectivas, la búsqueda lineal es más eficiente !

- $N = 1000$  pasos
- $\text{SQRT}(N) = 100$  pasos
- $\log_2(N) = 10$  pasos

$[0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1]$

0

$N = 16$

$i = \text{sqrt}(N) = 4$

$\text{start} = 0 \quad \text{end} = 15$

1-  $[0, 0, 0, 0, 0] \times i = 4$

1-  $[0, 0, 0, 0, 0, 0]$

$\text{start} \leq \text{end}$

2-  $[0, 0, 1, 1, 1] \checkmark i = 8$

true?  $\times$

$j = 0 \quad i = 4 = 4 \quad j < \text{sqrt}$   
 $[0, 0, 1, 1, 1]$

2-  $\text{start} = 4 \checkmark \text{start} = 15 \checkmark$

1-  $0 = \text{true? } \times \quad i < N$

$[0, 0, 1, 1, 1, 1]$

2-  $j = 1 \checkmark i = 5 \checkmark$

true?  $\checkmark$

0 = true?  $\times$

$\text{index} \equiv 0 \times$

3-  $j = 2 \checkmark i = 6 \checkmark$

$\text{altura}[\text{index} - 1] = \text{false? } \times$

0 = true?  $\times$

4-  $j = 3 \quad i = 7$

3-  $\text{start} = 4 \checkmark \text{end} = 7 \checkmark$

1 = true?  $\checkmark$

$[0, 0, 1]$

true?  $\times$

$i = 7$

4-  $\text{start} = 7 \checkmark \text{end} = 7 \checkmark$

$[1]$

↓  
true?  $\checkmark$

$| i = 7$

## ~ Bubble Sort

Sorting es una de las cosas que más hacemos en el día a día como programadores, PERO, mucha gente no sabe lo que realmente pasa y depende de las famosas funciones mágicas que son parte de todos los lenguajes de programación.

Aunque no lo crean, hacer sorting es una de las cosas más fáciles que podemos hacer ! y lo mejor es que es también uno de los algoritmos más cortos a escribir.

La idea principal del sorting por el método de burbujeo es que se recorrerá un arreglo, comparando cada elemento con el próximo, si el elemento es mayor que el próximo, se intercambiarán lugares. Lo importante a saber es que al final de la primera iteración, el elemento más grande se encontrará en el final del arreglo. Esto nos permite volver a iterar el arreglo para seguir ordenando el resto de elementos pero de una manera más eficiente, ya que no debemos incluir el último elemento del resultado de la anterior iteración y así se irá reduciendo la cantidad de elementos ante cada pasada hasta que el arreglo sea ordenado.

```
const unsortedArray = [3, 1, 4, 8, 2];

// primera iteración
// comparamos el primero con el segundo y los cambiamos
const unsortedArray = [1, 3, 4, 8, 2];
// comparamos el segundo con el tercero y los dejamos
const unsortedArray = [1, 3, 4, 8, 2];
// comparamos el tercero con el cuarto y los dejamos
const unsortedArray = [1, 3, 4, 8, 2];
// comparamos el cuarto con el quinto y los cambiamos
const unsortedArray = [1, 3, 4, 2, 8]; // queda el 8 al final, el número más grande

// segunda iteración donde excluimos el 8 y volvemos a iterar

// comparamos el primero con el segundo y los dejamos
const unsortedArray = [1, 3, 4, 2];
// comparamos el segundo con el tercero y los dejamos
const unsortedArray = [1, 3, 4, 2];
// comparamos el tercero con el cuarto y los cambiamos
const unsortedArray = [1, 3, 2, 4]; // el 4 queda al final, el número más grande

// tercera iteración donde excluimos el 4 y volvemos a iterar

// comparamos el primero con el segundo y los dejamos
const unsortedArray = [1, 3, 2];
// comparamos el segundo con el tercero y los cambiamos
const unsortedArray = [1, 2, 3]; // el 3 queda al final, el número más grande

// cuarta iteración donde excluimos el 3 y volvemos a iterar

// comparamos el primero con el segundo y los dejamos
const unsortedArray = [1, 2]; // FIN
```

Si nos fijamos podemos descubrir un patrón encubierto en el código, ante cada iteración el resultado es  $N - i$ , donde  $N$  es el tamaño del arreglo y  $i$  es el número de iteraciones que hemos realizado hasta ahora.

```
const unsortedArray = [3, 1, 4, 8, 2];

// primera iteración N - i = 4
// resultado de la primera iteración = [1, 3, 4, 2]

// segunda iteración N - i = 3
```

```
// resultado de la segunda iteración = [1, 3, 2]
// tercera iteración N - i = 2
// resultado de la tercera iteración = [1, 2]
```

Si generalizamos el patrón, podemos decir que el resultado final sería  $N - N + 1$  ya que la forma generalizada de calcular la sumatoria de elementos de un arreglo es:  $((N + 1) * N) / 2$

```
Sumatoria entre 1 y 10 es 11
Sumatoria entre 2 y 9 es 11
Sumatoria entre 3 y 8 es 11
Sumatoria entre 4 y 7 es 11
.
.
.
Sumatoria entre 5 y 6 es 11
Por lo que podemos decir que N siendo 5 y N + 1 siendo 6 el resultado final sería
(6 + 1) * 5 / 2 = 11
```

Ahora si generalizamos el patrón dentro de la Big O, podemos decir que:

```
1- N(N + 1) / 2
2- N(N + 1) // eliminamos constantes elevando todo a 2
3- N^2 + N
// en Big O removemos valores insignificantes, si hablamos de números MUY grandes,
// + N es un MUY chico en comparación
4- N^2

Quedando O(N^2) en Big O
```

## Código

```
function bubbleSort(array: number[]): number[] {
 // definimos el tamaño del arreglo
 const N = array.length;

 // iteramos sobre el arreglo
 for (let i = 0; i < N; i++) {
 // iteramos sobre el arreglo
 for (let j = 0; j < N - 1 - i; j++) {
 if (array[j] > array[j + 1]) {
 // si es mayor, cambiamos el elemento
 const temp = array[j];

 // cambiamos el elemento con el siguiente
 array[j] = array[j + 1];
 array[j + 1] = temp;
 }
 }
 }
}
```

```
 }

 return array;
}
```

# Gentleman del Código: Dominando la Clean Architecture

## ~ Introducción al libro "Gentleman del Código: Dominando la Clean Architecture"

¡Hola, genios del código! Soy Gentleman, y les traigo un recorrido apasionante por el universo de la arquitectura de software y las metodologías ágiles, utilizando el famoso patrón de Clean Architecture. Este libro es un compilado basado en mis discursos y charlas, especialmente diseñado para guiarlos desde la conceptualización hasta la implementación práctica de sistemas escalables y fáciles de mantener. ¡Prepárense para convertirse en Gentleman del código!

## ~ Capítulo 1: "¡Descubriendo la Clean Architecture!"

Para los que recién se asoman a este mundo, les cuento que esto no es puro cuento chino, ¡es una de las mejores cosas que le pudo pasar al desarrollo de software! Así que, pongan primera, que arrancamos con todo.

### ¿Qué es la Clean Architecture?

Primero lo primero: ¿Qué onda con la Clean Architecture? Bueno, muchachos, esto no es un jueguito de Lego, aunque se le parezca en que todo encaja perfecto. Clean Architecture es un patrón arquitectónico, y lo que la hace especial es que te ayuda a organizar tu proyecto de una manera que, por más que pase el tiempo, lo puedas mantener y expandir sin querer tirarte de los pelos. Es decir, no es un simple patrón de diseño, es una filosofía completa que te ayuda a separar lo que es código de negocio de infraestructura o de la UI, haciendo todo más modular y testeable.

### De dónde sale y para dónde vamos

Esta joyita no salió de la nada. Fue popularizada por el tío Bob Martin, que es algo así como el Messi del desarrollo de software. El tipo este la pensó como una forma de evitar que los proyectos se conviertan en un monstruo que nadie quiere tocar. Con la Clean Architecture, cada pieza del sistema tiene su lugar y su responsabilidad claramente definidas, haciendo que incluso los proyectos más grandes sean fáciles de manejar.

¿Y para dónde vamos con esto? Hacia el futuro, ¡claro está! Implementar la Clean Architecture en tus proyectos significa que estás pensando en grande, en sistemas que no solo funcionen bien hoy, sino que se puedan adaptar y expandir en el futuro sin dramas.

### ¿Quién soy y dónde estoy?

Bueno, para los que no me conocen, soy Gentleman, un apasionado del código limpio y las buenas prácticas en el desarrollo de software. Estoy aquí para guiarlos en este camino de descubrimiento y para asegurarme de que al final de este libro no solo entiendan qué es la Clean Architecture, sino que puedan implementarla y defenderla como verdaderos gurús del código.

### Conclusión del capítulo

Entonces, chicos, lo que vamos a estar haciendo a lo largo de este libro es aplicar esta clínica de la

arquitectura limpia. Ya verán que es un concepto hermoso y super útil. No solo es diferente a lo que muchos piensan, sino que realmente es una solución arquitectónica que les va a cambiar la forma de construir software. Prepárense, porque esto recién empieza y les prometo que va a ser un viaje increíble.

En el próximo capítulo, vamos a hincarle el diente a la "Separación de preocupaciones", que es el corazón de la Clean Architecture. Vamos a desmenuzar cómo esta práctica no solo es fundamental para mantener nuestro código limpio y ordenado, sino que también es la clave para hacer nuestros proyectos escalables y fáciles de mantener. Así que no se despeguen, ¡que esto se pone bueno!

## ~~ Capítulo 2: "Separación de preocupaciones: La clave de una arquitectura eficiente"

En este capítulo, vamos a profundizar en uno de los principios más fundamentales y poderosos: la Separación de Preocupaciones. Así que, ajusten sus cinturones porque vamos a desglosar cómo este concepto puede hacer que sus proyectos sean una belleza en cuanto a mantenimiento y escalabilidad.

### ¿Qué es la Separación de Preocupaciones?

Primero que nada, pongámonos serios y definamos qué es esto. La Separación de Preocupaciones no es más que una estrategia pro para organizar nuestro código. Imaginen que están organizando una fiesta y tienen que mantener separados a los fans de Boca y River... bueno, algo así es lo que hacemos aquí, pero con nuestro código. Esta técnica nos ayuda a mantener cada parte de nuestro proyecto enfocada en una tarea específica, sin meterse en los asuntos de las demás. Esto, mis amigos, es la esencia de construir software que no solo es fácil de entender, sino también de modificar y expandir.

### ¿Cuál es el objetivo de aplicarla en Clean Architecture?

En Clean Architecture, la Separación de Preocupaciones es como el as de espadas en la manga de un mago. Nos permite estructurar el proyecto en capas, donde cada una tiene una responsabilidad clara. Por ejemplo, tenemos una capa para la lógica de negocio, otra para la interfaz de usuario, y otra más para el acceso a datos. Esto hace que si mañana queremos cambiar la base de datos o la interfaz de usuario, podemos hacerlo sin que el resto del sistema sufra un colapso nervioso.

### Las Ventajas: Mantenibilidad y Escalabilidad

Ahora, hablemos de las ventajas. Implementar la Separación de Preocupaciones en nuestras arquitecturas no solo hace que el código sea más bonito estéticamente (que también cuenta, ¡eh!), sino que hace maravillas por la mantenibilidad. Cuando cada parte del sistema se ocupa solo de lo suyo, actualizar o arreglar bugs se vuelve mucho más sencillo. Y no solo eso, sino que también prepara el terreno para que el sistema crezca sin dramas. A medida que añadimos más funcionalidades, cada una se integra en su respectiva capa sin alterar las demás, lo que hace que el sistema sea super escalable.

### Recomendaciones Prácticas

Para cerrar, les voy a dejar algunas recomendaciones de oro. Si están implementando Clean Architecture, no se olviden de definir bien las interfaces entre las capas. Esto es como decir, "vos, ocupate de esto y no te metas en aquello". Mantengan estas interfaces limpias y claras, y se van a ahorrar un montón de dolores de cabeza. Además, no tengan miedo de reorganizar las capas si con el tiempo ven que algo podría mejorar. La flexibilidad es clave en este juego.

## Conclusión del capítulo

Bueno, espero que ahora tengan una idea clara de por qué la Separación de Preocupaciones es tan crucial en la Clean Architecture. En el próximo capítulo, vamos a comparar los patrones de diseño con las arquitecturas, para que vean cómo todo encaja en este gran puzzle del desarrollo de software. Así que no se pierdan el próximo episodio, porque vamos a seguir desmenuzando estos temas para que se conviertan en verdaderos maestros del código. ¡Nos vemos en el próximo capítulo, cracks!

## ~~ Capítulo 3: "Patrones de diseño vs. Arquitecturas: Entendiendo las diferencias"

Sigamos profundizando en este apasionante mundo de la programación. En este capítulo, vamos a meterle pata a la diferencia entre patrones de diseño y arquitecturas de software. Mucha gente confunde estos dos términos, pero hoy vamos a dejar todo más claro que el agua. ¡Así que vamos al ruedo!

### ¿Qué son los patrones de diseño?

Empecemos por lo básico: los patrones de diseño son soluciones probadas a problemas comunes que nos encontramos en el desarrollo de software. Piensen en ellos como las recetas de cocina de la abuela, cada una con su secreto para resolver un problema específico en la cocina. En programación, por ejemplo, tenemos el patrón Factory, que nos ayuda a crear objetos sin especificar la clase exacta del objeto que se creará. Esto es puro oro cuando queremos flexibilidad en nuestro sistema.

### ¿Y qué es una arquitectura de software?

Por otro lado, cuando hablamos de arquitectura de software, estamos hablando del plan maestro, la estructura completa sobre la cual construimos nuestras aplicaciones. La arquitectura define cómo se organiza el sistema, cómo interactúan los componentes, y cómo se gestionan los datos y el control del flujo en la aplicación. Es, digamos, el plano de la casa en la que vamos a meter esos muebles (los patrones de diseño).

### Las diferencias clave

La diferencia fundamental entre un patrón de diseño y una arquitectura es el alcance. Mientras que un patrón de diseño se aplica a un problema específico dentro de una parte del sistema, la arquitectura se extiende a lo largo de todo el proyecto. Es como comparar cambiar el tapizado de un sillón (patrón de diseño) con diseñar toda la sala de estar (arquitectura).

### Integración de patrones en la arquitectura

En la Clean Architecture, los patrones de diseño juegan un rol crucial, pero siempre dentro del marco que la arquitectura define. Usamos patrones como herramientas que nos ayudan a implementar la separación de preocupaciones y a asegurar que cada parte del sistema se pueda mantener y escalar de manera eficiente. Los patrones nos dan las tácticas, pero la arquitectura nos da la estrategia.

### Consejos prácticos

Mi consejo aquí es simple: aprendan y dominen varios patrones de diseño, pero siempre tengan en mente cómo estos se ajustan dentro de la arquitectura general de su aplicación. No se dejen llevar por la tentación de aplicar un patrón solo porque sí; cada patrón tiene su lugar y su momento, y saber cuándo y cómo usarlo es lo que separa a los buenos programadores de los verdaderos maestros.

## Conclusión del capítulo

Espero que ahora tengan una mejor comprensión de lo que separa a los patrones de diseño de las

arquitecturas de software y cómo ambos se complementan para crear aplicaciones robustas y mantenibles. En nuestro próximo capítulo, vamos a explorar más a fondo cómo la Clean Architecture facilita la mantenibilidad y escalabilidad de nuestros proyectos. ¡Así que no se lo pierdan, porque vamos a seguir desgranando estos conceptos para que ustedes se conviertan en los próximos arquitectos estrella del mundo del software! ¡Nos vemos en el próximo capítulo, genios del código!

## ~~ Capítulo 4: "Mantenibilidad y Escalabilidad con Clean Architecture"

Vamos a sumergirnos en dos de las joyas máspreciadas cuando hablamos de arquitecturas de software: la mantenibilidad y la escalabilidad. Estos son los pilares que hacen que la Clean Architecture brille con luz propia. Vamos a explorar cómo esta arquitectura nos ayuda a lograr un código que no solo es un placer mantener sino también fácil de escalar. ¡Arrancamos!

### **La Mantenibilidad en Clean Architecture**

Imaginémonos que tenemos un auto donde cada parte está tan enredada con las demás que cambiar una bujía requiere desmontar medio motor. Suena como una pesadilla, ¿no? Bueno, eso es lo que Clean Architecture busca evitar en el desarrollo de software. Al mantener una separación clara y definida de las responsabilidades, cada componente del sistema puede ser entendido, probado y modificado de manera independiente. Esto es crucial porque cuando llega el momento de arreglar bugs o añadir mejoras, podemos ir directo al grano sin temor a romper otras partes del sistema.

### **¿Cómo se traduce esto a la práctica?**

Para ponerlo en práctica, pensemos en un ejemplo simple. Supongamos que tenemos una aplicación con una interfaz de usuario, una lógica de negocio y una base de datos. En una arquitectura bien diseñada, podríamos cambiar la interfaz de usuario sin tocar la lógica de negocio o la base de datos. Esto no solo reduce el riesgo de bugs, sino que también hace que el desarrollo sea más rápido y menos propenso a errores.

### **Escalabilidad con Clean Architecture**

Ahora, hablemos de escalabilidad. En el mundo del software, escalar no solo significa manejar más datos o usuarios, sino también añadir nuevas funcionalidades sin colapsar bajo el propio peso del sistema. Clean Architecture nos facilita esto al permitirnos agregar nuevas características como si fueran módulos o bloques independientes. Cada bloque se comunica con los demás a través de interfaces bien definidas, lo que significa que podemos expandir nuestra aplicación sin tener que reescribir o ajustar excesivamente lo que ya funciona.

### **Un ejemplo concreto de escalabilidad**

Pongamos un caso práctico. Si decidimos que queremos añadir un sistema de pagos a nuestra aplicación, en una arquitectura limpia, este se integraría a través de una interfaz de servicios, sin alterar directamente la lógica de negocio existente. Esto nos permite no solo integrar el nuevo módulo de forma eficiente, sino también probarlo y modificarlo sin impactar el resto de la aplicación.

### **Conclusión del capítulo**

Entender y aplicar la mantenibilidad y la escalabilidad con Clean Architecture puede parecer un desafío al principio, pero les aseguro que las recompensas valen la pena. Un sistema bien diseñado no es solo más fácil de mantener y escalar, sino también más robusto y adaptable a los cambios, lo que en el mundo del software, amigos míos, es oro puro.

En nuestro próximo capítulo, vamos a profundizar en cómo la arquitectura de plugins puede aumentar aún más la flexibilidad y adaptabilidad de nuestros sistemas. Así que no se pierdan este próximo capítulo porque vamos a seguir construyendo sobre esta base sólida para convertirlos en verdaderos arquitectos del software. ¡Nos vemos allí, maestros del código!

## ~ Capítulo 5: "Plugins en la arquitectura: Flexibilidad y Adaptabilidad"

En este capítulo, vamos a adentrarnos en un concepto super clave: la arquitectura de plugins. Este enfoque nos da una flexibilidad y adaptabilidad tremendas en nuestros proyectos. Preparados, listos, ¡ya!

### ¿Qué es la Arquitectura de Plugins?

Imaginemos que nuestro software es un equipo de fútbol. En un equipo, cada jugador tiene su posición y función específica, pero podemos hacer cambios según lo necesite el partido. Un delantero puede salir y entrar otro para dar frescura al ataque. Bueno, algo similar pasa en la arquitectura de plugins: tratamos partes de nuestro sistema como componentes o módulos que se pueden "enchufar" y "desenchufar" fácilmente, sin alterar el funcionamiento global del sistema.

### Flexibilidad y Adaptabilidad

Este enfoque es una maravilla cuando el proyecto necesita adaptarse rápidamente a nuevas condiciones o requerimientos. Supongamos que queremos añadir una nueva función analítica o modificar el proceso de pago. En lugar de reescribir grandes porciones de código, simplemente "enchufamos" el nuevo módulo que maneja esta función. Si más adelante necesitamos actualizarlo o reemplazarlo, podemos hacerlo sin afectar el resto de la aplicación.

### Implementación Práctica de Plugins

Para implementar esta arquitectura, cada módulo o plugin debe definirse claramente con interfaces estandarizadas. Esto significa que cada parte sabe cómo comunicarse con las demás sin necesidad de saber exactamente qué hay dentro de cada una. Es como decir, "Hey, necesito que hagas esto, no me importa cómo lo hagas, solo hazlo". Esta separación ayuda a mantener nuestro código ordenado, testeable y, sobre todo, fácil de cambiar.

### Ventajas de Usar Plugins

Una de las mayores ventajas de utilizar la arquitectura de plugins es la posibilidad de probar nuevos features o servicios de forma aislada. Podemos desarrollar, probar, y desplegar nuevos componentes de forma independiente, lo que acelera los ciclos de desarrollo y reduce el riesgo asociado con cambios en sistemas complejos.

### Un Ejemplo Real

Pensemos en una aplicación que gestiona reservas en un hotel. Si queremos añadir una funcionalidad para gestionar eventos especiales, podemos desarrollar un plugin específico para eso. Este módulo se encargará de todo lo relacionado con los eventos, desde la reserva hasta la gestión de invitados, y se integrará con el sistema existente a través de una interfaz definida.

### Conclusión del capítulo

La arquitectura de plugins es un ejemplo brillante de cómo la Clean Architecture promueve la adaptabilidad y la escalabilidad. Nos permite mantener sistemas complejos y en constante evolución sin perder la cabeza en el

proceso. En el próximo capítulo, vamos a hablar sobre las desventajas y consideraciones temporales de la Clean Architecture. Así que, ¡no se lo pierdan porque vamos a poner las cartas sobre la mesa y hablar claro sobre cuándo y cómo utilizar esta arquitectura a nuestro favor!

Nos vemos en el próximo capítulo, ¡sigamos adelante, equipo!

## ~~ Capítulo 6: "Desventajas y Consideraciones Temporales de Clean Architecture"

Como todo en la vida, incluso las mejores prácticas tienen sus desventajas y limitaciones. En este capítulo, vamos a ser brutales y honestos sobre las desventajas de la Clean Architecture y las consideraciones temporales que implica su implementación. Así que, afilá los lápices, que vamos a anotar los pros y contras de esta poderosa herramienta.

### Las Desventajas de la Estructuración Rigurosa

Si bien la separación clara y definida de responsabilidades en Clean Architecture ofrece muchos beneficios, también puede ser su talón de Aquiles. Esta estructura requiere una planificación y una disciplina rigurosas, lo que puede resultar en un aumento del tiempo de desarrollo inicial. Sí, amigos, no todo lo que brilla es oro. Esta rigurosidad puede ser vista como una desventaja, especialmente en proyectos con plazos ajustados o donde la velocidad de entrega es crucial.

### Verbosidad y Complejidad

Otra posible desventaja es la verbosidad. Clean Architecture puede llevar a la creación de muchos archivos y directorios, lo que puede complicar el proyecto más de lo necesario, especialmente para quienes son nuevos en este enfoque. A veces, uno puede terminar sintiendo que está escribiendo más código de 'andamiaje' que código que realmente aporta al negocio.

### Consideraciones Temporales: ¿Cuándo usar Clean Architecture?

No todo proyecto necesita una bazuca para matar una mosca. Clean Architecture es ideal para aplicaciones grandes y complejas que requerirán mantenimiento a largo plazo y donde la escalabilidad es un factor crítico. Sin embargo, si estás trabajando en un prototipo rápido o un proyecto pequeño con un ciclo de vida corto, implementar Clean Architecture podría ser un exceso. En estos casos, la simplicidad debería ser la prioridad.

### El Costo del Tiempo

El tiempo es dinero, y esto nunca ha sido más cierto que en el desarrollo de software. Adoptar Clean Architecture significa invertir tiempo en aprender y aplicar sus principios correctamente. Esto puede ser un desafío para los equipos bajo presión para entregar rápidamente. Además, cualquier cambio arquitectónico importante, como pasar de una arquitectura monolítica a una basada en Clean, requerirá un esfuerzo significativo y posiblemente una curva de aprendizaje empinada.

### Conclusión del capítulo

Entonces, ¿vale la pena? Absolutamente, pero solo si el zapato le calza al pie. Clean Architecture no es una solución universal, pero cuando se utiliza en el contexto adecuado, puede transformar un proyecto caótico en un sistema bien engrasado que es un placer mantener y escalar.

Así cerramos nuestro libro, mis queridos desarrolladores. Espero que hayan disfrutado este viaje tanto como yo y que estén listos para aplicar estos conocimientos en sus propios proyectos. Recuerden, la mejor

arquitectura es aquella que sirve a las necesidades del proyecto y del equipo. ¡Sigan programando, sigan aprendiendo y, sobre todo, sigan disfrutando el proceso!

Nos vemos en el próximo código, ¡Gentleman fuera!

## ~~ Capítulo 7: "Estructura de la Clean Architecture: Una Visión en Capas"

En este capítulo adicional, vamos a profundizar en la estructura de la Clean Architecture y cómo esta se desglosa en capas distintas. Esta arquitectura, desarrollada por Robert C. Martin, también conocido como Uncle Bob, se basa en principios de diseño que buscan promover la separación de intereses y la independencia de la infraestructura. Vamos a desmenuzar cada capa para que entiendas cómo cada una contribuye a crear un sistema de software robusto, mantenible y escalable.

**1. Capa de Entidades (Entities):** La capa de entidades o "Entities" representa el corazón de la aplicación, donde se define la lógica de negocio y las reglas que son fundamentales para el funcionamiento del sistema. Estas entidades son agnósticas respecto al resto del sistema y deben ser independientes de cualquier framework o base de datos que se utilice. Incluyen objetos de dominio cuya responsabilidad es contener datos y ejecutar las reglas del negocio que son críticas y centrales para la aplicación.

**2. Capa de Casos de Uso (Use Cases):** La capa de casos de uso, o "Use Cases", encapsula y implementa todas las acciones que un usuario puede realizar con el sistema. Es aquí donde se modelan los procesos de negocio específicos de la aplicación. Los casos de uso orquestan el flujo de datos hacia y desde las entidades, y dirigen esos datos hacia las capas exteriores. Esta capa no debe saber nada sobre cómo se presentan los datos al usuario final o cómo se almacenan los datos; su único objetivo es manejar la lógica de aplicación requerida para ejecutar cada caso de uso.

**3. Capa de Adaptadores (Interface Adapters):** La capa de adaptadores, también conocida como "Interface Adapters", actúa como un puente entre los casos de uso internos y el mundo exterior. Esta capa convierte los datos de la forma más conveniente para los casos de uso y entidades, a la forma más conveniente para algún agente externo como una base de datos o un navegador web. Por ejemplo, un controlador MVC en una aplicación web se ubicaría aquí, tomando datos del usuario, convirtiéndolos a un formato que los casos de uso puedan entender, y luego pasando estos datos a un caso de uso apropiado.

**4. Capa de Frameworks y Controladores (Frameworks & Drivers):** La capa externa, o "Frameworks & Drivers", es donde todos los detalles acerca de la implementación con frameworks específicos o bases de datos se manejan. Esta capa es completamente independiente del negocio y se encarga de cosas como la base de datos, la interfaz de usuario y cualquier framework que se utilice. El objetivo de esta capa es minimizar la cantidad de código que tienes que cambiar si decides implementar otra base de datos, otro framework o incluso una interfaz de usuario diferente.

**Conclusión del capítulo:** Entender la estructura en capas de la Clean Architecture es crucial para diseñar una aplicación que sea fácil de mantener, testear y expandir. Al mantener estas capas bien definidas y separadas, los desarrolladores pueden asegurar que cambios en una área del software (como la interfaz de usuario o la base de datos) tengan el mínimo impacto posible en las otras áreas, especialmente en la lógica de negocio central.

Con esta estructura, estamos mejor equipados para enfrentar los desafíos del desarrollo de software moderno, proporcionando sistemas que no solo satisfacen las necesidades actuales sino que también son capaces de adaptarse a los cambios futuros con facilidad.

## » Capítulo 8: "Casos de Uso y Dominio en Clean Architecture: Diferencia entre Lógica de Negocios y Aplicación"

En este nuevo capítulo vamos a explorar las diferencias entre casos de uso y dominio dentro de la Clean Architecture. Es crucial entender estos conceptos para diseñar aplicaciones robustas y bien estructuradas. Así que ajusten esos cerebros, ¡porque arrancamos con todo!

### ¿Qué es el Dominio y por qué es tan central?

El dominio en Clean Architecture es el núcleo, el corazón de nuestra aplicación. ¿Por qué? Porque aquí reside toda la lógica de negocio que define cómo funciona nuestro proyecto. Todo lo demás en nuestro sistema puede cambiar, pero el dominio es sagrado, es la esencia que no puede ser alterada por capas externas. Es intocable y todas las demás capas dependen de él.

### La Regla del Dominio

Existe una regla de oro en Clean Architecture conocida como "la regla del dominio", que establece que el dominio es autónomo y no debe depender de nada más allá de sí mismo. Todo en nuestro sistema gira en torno al dominio; él no se ajusta a las otras capas, sino que son las otras capas las que deben adaptarse y servir al dominio.

### Casos de Uso: La conexión entre el exterior y el dominio

Mientras que el dominio se enfoca en las reglas de negocio, los casos de uso son los encargados de implementar esa lógica en escenarios específicos de la aplicación. Los casos de uso saben lo que sucede en el dominio, pero no al revés. Actúan como intermediarios entre el mundo exterior y las reglas de negocio puras contenidas en el dominio.

### ¿Cómo se comunica la información?

En Clean Architecture, la información fluye desde el centro (el dominio) hacia fuera. Las capas externas, como los adaptadores o la interfaz de usuario, pueden interactuar con los casos de uso, pero siempre respetando la autonomía del dominio. Esta estructura asegura que las dependencias estén bien organizadas y que la lógica de negocio central permanezca protegida y clara.

### El Error Común en la División de Responsabilidades

Un punto crítico que a menudo confunde incluso a los desarrolladores experimentados es cómo dividir correctamente las responsabilidades entre el dominio y los casos de uso. Un ejemplo clásico es la validación de reglas de negocio: estas deben residir en el dominio si son fundamentales para la esencia de la aplicación, sin importar la tecnología o la plataforma utilizada.

### Ejemplo Práctico: Aplicación Bancaria

Consideremos una aplicación bancaria donde se establece que para abrir una cuenta, el cliente debe ser mayor de 18 años. Esta es una regla de negocio y, por lo tanto, pertenece al dominio porque define un requisito fundamental de la aplicación, no influenciado por consideraciones técnicas externas.

## Conclusión del capítulo

Dominar la distinción entre el dominio y los casos de uso es esencial para cualquier desarrollador que aspire a construir sistemas robustos y mantenibles utilizando Clean Architecture. Al mantener esta clara separación, aseguramos que nuestra aplicación no solo sea funcional sino también adaptable a largo plazo.

En el próximo capítulo, profundizaremos aún más en cómo implementar estas teorías en ejemplos prácticos y código, asegurándonos de que estas estructuras teóricas se traduzcan en aplicaciones reales y eficientes. ¡No se lo pierdan, vamos que se pone mejor!

## ~ Capítulo 9: "Implementación Práctica de Casos de Uso y Dominio en Clean Architecture"

Vamos a meter de lleno en cómo implementar efectivamente los casos de uso y el dominio en nuestros proyectos. Vamos a transformar la teoría en práctica, y para eso, ¡vamos a ver algo de código!

### Estructura Básica de un Caso de Uso

Los casos de uso son estructuras que definen cómo se lleva a cabo una operación específica en el sistema, guiados por las reglas del dominio. Por ejemplo, si tenemos una aplicación bancaria, un caso de uso podría ser "Crear Cuenta", que implementaría la validación de edad que mencionamos antes. Veamos cómo se podría ver esto en código:

```
class CrearCuentaUseCase {
 constructor(private cuentaRepository: CuentaRepository) {}

 execute(datosCuenta: DatosCuenta) {
 if (datosCuenta.edad < 18) {
 throw new Error("El cliente debe ser mayor de 18 años para abrir una cuenta");
 }
 const cuenta = new Cuenta(datosCuenta);
 this.cuentaRepository.save(cuenta);
 }
}
```

### Integración del Dominio

El dominio, por su parte, se encargaría de las entidades y las reglas de negocio centrales. En nuestro ejemplo, la entidad sería la `Cuenta`, y una regla de negocio sería que el cliente debe ser mayor de edad. Esto podría implementarse en la clase `Cuenta` así:

```
class Cuenta {
 constructor(private datos: DatosCuenta) {
 if (datos.edad < 18) {
 throw new Error("El cliente debe ser mayor de 18 años para abrir una cuenta");
 }
 }
}
```

## Diferenciación entre Capas

Es vital diferenciar claramente entre las capas de dominio y de casos de uso. El dominio contiene la lógica que es fundamental para el negocio y no depende de la capa de aplicación o infraestructura. Los casos de uso interactúan con estas entidades del dominio y orquestan cómo se ejecutan las operaciones en respuesta a las acciones del usuario.

## Manejo de la Interfaz de Usuario

La interfaz de usuario, o la capa más externa, debería ser totalmente agnóstica respecto al dominio y los casos de uso. Su única función es presentar datos al usuario y enviar las acciones del usuario a la capa de aplicación. Por ejemplo, un botón en una interfaz gráfica que permite al usuario abrir una nueva cuenta simplemente invocaría el caso de uso `CrearCuentaUseCase`.

## Conclusión del capítulo

La clave para implementar correctamente la Clean Architecture es asegurarse de que cada parte del sistema haga solo lo que le corresponde, y nada más. Esto no solo simplifica el mantenimiento y la expansión del sistema, sino que también facilita la prueba y la depuración de cada componente de manera aislada.

En el próximo capítulo, exploraremos cómo las reglas de negocio y los casos de uso influyen en la elección de tecnologías y herramientas para el desarrollo de nuestra aplicación. Así que manténganse en sintonía, ¡porque vamos a seguir profundizando en cómo hacer que nuestras aplicaciones sean más limpias, eficientes y, sobre todo, ¡magníficas!

## ~~ Capítulo 10: "Tecnologías y Herramientas: Alineación con Casos de Uso y Dominio en Clean Architecture"

Ahora que tenemos una sólida comprensión de los casos de uso y el dominio, es hora de hablar sobre cómo elegir las tecnologías y herramientas que mejor se alinean con nuestra arquitectura. Preparados, que empezamos con todo.

### El Rol de las Tecnologías en Clean Architecture

En Clean Architecture, la elección de tecnologías debe ser cuidadosa y estratégica. Lo fundamental aquí es que la tecnología sirva a la arquitectura, y no al revés. Esto significa que las decisiones tecnológicas deben apoyar y no complicar nuestra estructura de dominio y casos de uso.

### Independencia Tecnológica del Dominio

El dominio debe ser completamente agnóstico respecto a la tecnología. Esto es crucial porque las reglas de negocio no deben estar contaminadas por limitaciones o especificidades tecnológicas. Por ejemplo, si decidimos cambiar nuestra base de datos de SQL a NoSQL, esto no debería afectar la lógica del dominio de nuestra aplicación.

### Selección de Tecnologías para Casos de Uso

Los casos de uso, aunque más cercanos a la tecnología que el dominio, aún deben mantenerse lo suficientemente flexibles para adaptarse a cambios. Al seleccionar herramientas para implementar los casos de uso, consideremos aquellas que ofrecen la mayor flexibilidad y facilidad de integración. Por ejemplo, en un backend podríamos optar por frameworks como Express.js o Spring Boot, que son robustos pero ofrecen la flexibilidad necesaria para adaptarse a diferentes casos de uso sin imponer restricciones severas.

## Ejemplo Práctico: Implementando la Interfaz de Usuario

Consideremos la interfaz de usuario en un sistema que utiliza Clean Architecture. Si bien la interfaz puede ser construida con cualquier framework de frontend como React, Angular o Vue, es esencial que estas tecnologías se utilicen de manera que respeten la separación del dominio y los casos de uso. Esto se logra a través de adaptadores o puentes que comunican la UI con los casos de uso, manteniendo la independencia del dominio.

```
// Ejemplo de adaptador en React para el caso de uso CrearCuenta
function CrearCuentaComponent({ crearCuentaUseCase }) {
 const [edad, setEdad] = useState('');

 const handleCrearCuenta = async () => {
 try {
 await crearCuentaUseCase.execute({ edad });
 alert('Cuenta creada exitosamente!');
 } catch (error) {
 alert(error.message);
 }
 };

 return (
 <div>
 <input
 type="number"
 value={edad}
 onChange={e => setEdad(e.target.value)}
 placeholder="Ingrese su edad"
 />
 <button onClick={handleCrearCuenta}>Crear Cuenta</button>
 </div>
);
}
```

## Conclusión del capítulo

La elección de tecnologías en Clean Architecture no es solo una cuestión de preferencia personal o tendencia de mercado, sino una decisión estratégica que debe alinearse con la estructura y principios de nuestra arquitectura. Asegúémonos de que nuestras herramientas y tecnologías fortalezcan nuestros casos de uso y dominio, no que los compliquen.

En el próximo capítulo, vamos a abordar la gestión y mantenimiento de estos sistemas a largo plazo, considerando cómo la Clean Architecture facilita estos procesos. Así que no se despeguen, ¡porque el aprendizaje continúa y lo mejor siempre está por venir!

## ~~ Capítulo 11: "Mantenimiento y Gestión a Largo Plazo en Clean Architecture"

¡Hola de nuevo, compañeros del código! Aquí Gentleman, y hoy nos adentramos en uno de los temas más cruciales en el desarrollo de software: el mantenimiento y la gestión a largo plazo de nuestras aplicaciones

construidas con Clean Architecture. Preparémonos para entender cómo esta metodología no solo ayuda a construir sistemas robustos sino también a mantenerlos eficientemente a lo largo del tiempo.

### ¿Por Qué es Importante el Mantenimiento en Clean Architecture?

Clean Architecture, por su diseño, facilita enormemente el mantenimiento de software. Gracias a la clara separación entre el dominio y los casos de uso, y entre estos y las capas externas, cada parte del sistema puede ser actualizada, mejorada, o incluso reemplazada sin que esto cause un efecto dominó en las otras partes. Esta independencia es vital para la sustentabilidad a largo plazo de cualquier aplicación.

### Estrategias para un Mantenimiento Efectivo

- **Pruebas Automatizadas:** Implementar un sólido conjunto de pruebas automatizadas es fundamental. Estas pruebas deben cubrir tanto los casos de uso como las entidades del dominio. Al mantener el dominio aislado de cambios externos y tecnológicos, podemos asegurarnos de que las pruebas sean estables y confiables a lo largo del tiempo.
- **Documentación Clara:** Mantener una documentación detallada y actualizada de cada capa, especialmente del dominio y los casos de uso, ayuda a nuevos desarrolladores y equipos a entender rápidamente la lógica y estructura del sistema, facilitando el mantenimiento y la escalabilidad.
- **Refactorización Continua:** La refactorización no es solo para corregir errores, sino para mejorar continuamente la estructura del código conforme el software evoluciona y crece. Clean Architecture hace que la refactorización sea más manejable y menos riesgosa, dado que las dependencias son controladas y claras.

### Gestión de Dependencias y Actualizaciones

Uno de los grandes beneficios de Clean Architecture es cómo maneja las dependencias. Al tener capas bien definidas y separadas, actualizar una librería o cambiar una herramienta en una capa específica (como la capa de infraestructura o la interfaz de usuario) no impacta el dominio ni los casos de uso. Esto reduce significativamente el riesgo durante las actualizaciones y minimiza el downtime del sistema.

### Ejemplo Práctico: Actualización de la Capa de Persistencia

Supongamos que decidimos cambiar nuestra base de datos de MySQL a PostgreSQL. En una arquitectura limpia, esta transición afectaría principalmente a la capa de infraestructura, donde los adaptadores de la base de datos residen. El dominio y los casos de uso, que contienen la lógica de negocio, permanecerían intactos, asegurando que la funcionalidad principal de la aplicación no se vea comprometida.

```
// Adaptador de base de datos antes de la actualización
class MySQLCuentaRepository implements CuentaRepository {
 save(cuenta: Cuenta) {
 // Lógica para guardar la cuenta en MySQL
 }
}

// Adaptador de base de datos después de la actualización
class PostgreSQLCuentaRepository implements CuentaRepository {
 save(cuenta: Cuenta) {
 // Lógica para guardar la cuenta en PostgreSQL
}
```

## Conclusión del capítulo

La mantenibilidad y la gestión efectiva de las aplicaciones a largo plazo son quizás los mayores beneficios que ofrece Clean Architecture. Al adherirse a sus principios, podemos garantizar que nuestros sistemas no solo sean robustos en el lanzamiento, sino que continúen siéndolo a medida que escalan y evolucionan.

En nuestro próximo capítulo, discutiremos cómo liderar equipos y proyectos utilizando Clean Architecture, asegurando que la integridad del diseño se mantenga desde la concepción hasta la implementación final. ¡Estén atentos, que aún hay mucho más por aprender!

## ~~ Capítulo 12: "Diferencias entre Lógica de Aplicación, Lógica de Dominio y Lógica de Empresa en Clean Architecture"

En este capítulo, profundizaremos en las diferencias clave entre la lógica de aplicación, la lógica de dominio y la lógica de empresa, tres conceptos fundamentales en la arquitectura de software que pueden confundirse fácilmente pero que son críticos para el diseño y mantenimiento de sistemas robustos y eficientes.

### Lógica de Dominio: El Corazón de la Aplicación

La lógica de dominio es el núcleo central de cualquier sistema en Clean Architecture. Contiene las reglas y procesos de negocio esenciales que definen cómo opera la empresa a nivel más fundamental. Esta lógica es independiente de la plataforma y la tecnología utilizada para implementar la aplicación. Su principal característica es que es puramente sobre el "qué" y el "por qué" de las operaciones, no sobre el "cómo".

Por ejemplo, si consideramos un sistema bancario, la regla de que "los clientes deben ser mayores de 18 años para abrir una cuenta" es parte de la lógica de dominio.

### Lógica de Aplicación: Orquestando el Flujo de Trabajo

La lógica de aplicación se refiere al "cómo" se llevan a cabo las operaciones definidas en la lógica de dominio dentro de una aplicación específica. Actúa como el mediador entre la interfaz de usuario y la lógica de dominio, gestionando el flujo de datos y asegurando que las operaciones se ejecuten en el orden correcto. Esta capa también maneja la lógica necesaria para interactuar con la base de datos y otros servicios externos.

Continuando con el ejemplo del sistema bancario, la lógica de aplicación decidiría cuándo y cómo se verifica la edad del cliente y qué hacer si el cliente no cumple con esta regla.

### Lógica de Empresa: Reglas a Nivel Organizacional

La lógica de empresa abarca las reglas y políticas que no están limitadas a una aplicación específica sino que son comunes a varias aplicaciones o a toda la organización. Estas reglas pueden incluir políticas de cumplimiento, regulaciones de seguridad y otros estándares operativos que afectan a múltiples sistemas dentro de la empresa.

Por ejemplo, en nuestra analogía del sistema bancario, una regla de empresa podría ser que todas las transacciones financieras deben ser auditadas anualmente, lo cual es una política que afectaría a todas las aplicaciones de gestión financiera de la organización.

## Implementación de las Capas de Lógica en Clean Architecture

En la práctica, la separación de estas tres lógicas permite a los desarrolladores y diseñadores de sistemas asegurar que cada parte del software se ocupe de aspectos específicos y bien definidos del negocio. Esto no solo clarifica el desarrollo y el mantenimiento, sino que también facilita la escalabilidad y la adaptabilidad del sistema a largo plazo.

```
// Ejemplo de cómo podrían interactuar estas lógicas en código

// Lógica de Dominio
class Cuenta {
 constructor(private edad: number) {
 if (!this.esMayorDeEdad()) {
 throw new Error("Debe ser mayor de 18 años para abrir una cuenta.");
 }
 }

 private esMayorDeEdad() {
 return this.edad >= 18;
 }
}

// Lógica de Aplicación
class CrearCuentaService {
 constructor(private cuentaRepo: CuentaRepository) {}

 crearCuenta(datosCliente: { edad: number }) {
 const cuenta = new Cuenta(datosCliente.edad);
 this.cuentaRepo.guardar(cuenta);
 }
}
```

En resumen, la diferenciación clara entre la lógica de aplicación, la lógica de dominio y la lógica de empresa es esencial para la construcción de sistemas informáticos que sean tanto eficientes en su ejecución como en su mantenimiento. Al entender y aplicar adecuadamente estas separaciones, los equipos pueden desarrollar software que no solo satisface los requisitos actuales sino que también es robusto frente a los cambios futuros.

## ~~ Capítulo 13: "Adaptadores: Rompiendo Esquemas en Clean Architecture"

En este capítulo, nos metemos de lleno en una de las capas más revolucionarias y dinámicas de la Clean Architecture: los adaptadores. Vamos a desglosar cómo esta capa, que puede parecer complicada por su naturaleza dual, es en realidad el puente vital entre el núcleo interno de nuestra aplicación y el caótico mundo exterior. ¡Acompañame en este viaje para entender mejor su rol disruptivo!

**Los Adaptadores: Una Doble Función Vital** Los adaptadores en la Clean Architecture tienen una tarea compleja y crítica: comunican la aplicación con el mundo exterior y viceversa. Son comparables a las

membranas celulares en biología, que controlan qué sustancias pueden entrar y salir de la célula, asegurando su supervivencia y funcionamiento óptimo.

- **Ingreso de Datos:** Cuando la información llega del exterior, como datos de un endpoint en el frontend, el adaptador la transforma para que se ajuste a las necesidades de los casos de uso internos. Por ejemplo, puede recibir información en un formato no ideal y debe mapearla a un formato que la lógica de negocio pueda procesar eficientemente.
- **Salida de Datos:** De forma similar, cuando los casos de uso generan datos que necesitan ser enviados al exterior, el adaptador también maneja esta transformación, asegurando que los datos sean comprensibles y utilizables para otros sistemas o usuarios finales.

```
// Ejemplo de adaptador en acción
class UserInfoAdapter {
 convertToInternalFormat(externalData: { name: string; lastName: string }) {
 // Transformación de datos externos a formato interno
 return {
 firstName: externalData.name,
 lastName: externalData.lastName
 };
 }

 convertToExternalFormat(internalData: { firstName: string; lastName: string }) {
 // Preparar datos internos para enviar al exterior
 return {
 name: internalData.firstName,
 lastName: internalData.lastName
 };
 }
}
```

**Por Qué los Adaptadores Son Clave** Estos componentes no solo facilitan la interacción entre diferentes sistemas y formatos, sino que también protegen la integridad de la lógica interna. Al aislar los cambios y las peculiaridades del mundo exterior en una capa específica, los adaptadores permiten que el núcleo de la aplicación permanezca limpio y enfocado en la lógica de negocio, sin ser afectado por las variabilidades externas.

**Conclusión del capítulo** Entender y implementar efectivamente los adaptadores en Clean Architecture es crucial para el desarrollo de sistemas robustos y mantenibles que interactúan con un entorno complejo y en constante cambio. En el próximo capítulo, vamos a explorar ejemplos reales de cómo los adaptadores han permitido a las aplicaciones adaptarse rápidamente a nuevas demandas y tecnologías sin grandes sobresaltos, manteniendo la lógica de negocio intacta y funcionando sin problemas. ¡Seguí conmigo en esta aventura para ver cómo esta teoría se aplica en la práctica!

~~ Capítulo 14: "La Capa Externa en Clean Architecture: Conectando Tu Aplicación con el Mundo Exterior"

En este capítulo, vamos a desmenuzar la capa externa en Clean Architecture, una capa crucial que nos conecta con el mundo exterior. A menudo esta capa es subestimada, pero hoy, ¡vamos a darle el protagonismo que se merece!

**Importancia de la Capa Externa** La capa externa en Clean Architecture incluye todo lo que interactúa con el entorno exterior de nuestra aplicación, como interfaces de usuario, bases de datos, y APIs externas. Es fundamental entender que, aunque es la capa más cercana al usuario o al servicio externo, su diseño y funcionamiento deben ser cuidadosamente gestionados para mantener la integridad de nuestra arquitectura interna.

## Componentes de la Capa Externa

- **Frontend:** Ya sea que estés trabajando con React, Vue, Angular o cualquier otro framework, el frontend se considera parte de la capa externa. Su tarea principal es presentar información al usuario y capturar sus interacciones, que luego se comunican a las capas internas a través de adaptadores.
- **Backend:** Servicios que procesan la lógica de negocios y manejan las solicitudes del cliente también residen aquí, actuando como el puente entre el frontend y el dominio de la aplicación.
- **Base de Datos:** Si bien muchos podrían pensar que las bases de datos son el núcleo de una aplicación, en Clean Architecture, son simplemente otro detalle de implementación, gestionadas a través de adaptadores para mantener la independencia del dominio.

**Detalles de Implementación** Aunque nos pasamos días y noches aprendiendo y discutiendo sobre qué tecnología usar, al final del día, todas estas son simplemente detalles de implementación. Lo que realmente importa es cómo estos detalles se integran y contribuyen a las reglas de negocio centrales sin afectarlas directamente.

```
// Ejemplo de un adaptador para una base de datos MongoDB
class MongoDBUserAdapter implements UserDatabaseAdapter {
 constructor(private db: DatabaseConnection) {}

 async fetchUser(userId: string) {
 const userDocument = await this.db.collection('users').findOne({ id: userId })
 return new User(userDocument.name, userDocument.email);
 }

 async saveUser(user: User) {
 await this.db.collection('users').insertOne({
 id: user.id,
 name: user.name,
 email: user.email
 });
 }
}
```

**El Poder de los Adaptadores** La magia real ocurre con los adaptadores, que permiten que elementos de la capa externa como bases de datos y APIs cambien sin tener un impacto devastador en la lógica de negocio.

Cambiar de MongoDB a DynamoDB, por ejemplo, simplemente requeriría ajustes en el adaptador correspondiente, no una reescritura completa de la lógica de negocios o casos de uso.

**Conclusión del capítulo** Entender y aplicar correctamente la capa externa en Clean Architecture nos permite aprovechar al máximo las tecnologías que elegimos sin comprometer la integridad de nuestra aplicación. A través de los adaptadores, podemos garantizar que nuestra aplicación sea tan flexible como necesitamos que sea, sin estar casados con ninguna tecnología específica.

En el próximo capítulo, exploraremos cómo estas integraciones afectan el rendimiento y la seguridad de nuestras aplicaciones, asegurando que no solo son funcionales sino también robustas y seguras. ¡Así que no se pierdan este próximo viaje, porque seguimos enriqueciendo nuestro conocimiento juntos!

## » Capítulo 15: "Rendimiento y Seguridad en la Capa Externa: Optimizando la Interacción con el Mundo Exterior"

Ahora que hemos explorado la estructura y la función de la capa externa en Clean Architecture, es crucial abordar cómo estas interacciones afectan el rendimiento y la seguridad de nuestras aplicaciones. Este capítulo se enfoca en optimizar estos aspectos críticos para asegurarnos de que no solo nuestra arquitectura sea sólida sino también rápida y segura.

**Optimización del Rendimiento en la Capa Externa** El rendimiento es clave cuando se trata de la experiencia del usuario y la eficiencia operativa. En la capa externa, donde nuestra aplicación se encuentra con el mundo, cada milisegundo cuenta. Aquí es donde los adaptadores juegan un rol crucial, no solo en la transformación de datos sino también en asegurar que estas transformaciones sean eficientes.

- **Caching:** Implementar estrategias de caché en adaptadores puede reducir significativamente la latencia y la carga en nuestros servidores. Por ejemplo, caching los resultados de las consultas comunes a las bases de datos puede evitar operaciones costosas repetidas veces.
- **Asincronía:** Utilizar operaciones asincrónicas para manejar las solicitudes puede mejorar enormemente el rendimiento al no bloquear el procesamiento mientras esperamos respuestas del servidor o de la base de datos.

**Garantizando la Seguridad en la Capa Externa** La seguridad es otro aspecto vital, especialmente cuando nuestra aplicación interactúa con el mundo exterior. La capa externa es a menudo el primer punto de contacto para ataques, por lo que es imperativo fortalecerla.

- **Validación y Sanitización de Datos:** Es fundamental validar y sanitizar todos los datos que entran a través de la capa externa para proteger nuestra aplicación de entradas maliciosas. Los adaptadores deben asegurarse de que todos los datos entrantes se ajusten a las expectativas antes de pasarlo a las capas internas.
- **Manejo de Errores:** Implementar un manejo de errores robusto en los adaptadores puede prevenir la propagación de errores que podrían exponer vulnerabilidades o información sensible.

**Ejemplo Práctico: Mejorando el Rendimiento y la Seguridad** Consideremos un adaptador que interactúa con una API externa. Este adaptador no solo debe mapear los datos para los casos de uso internos, sino también optimizar el acceso y asegurar que los datos sean seguros.

```
class ExternalAPIAdapter {
 constructor(private apiClient: APIClient) {}

 async fetchSecureData(userId: string) {
 const userData = await this.apiClient.get(`/users/${userId}`);
 if (!userData) {
 throw new Error('User not found');
 }
 return this.sanitize(userData);
 }

 private sanitize(data: any) {
 // Remove any unwanted or dangerous fields
 delete data.internalId;
 return data;
 }
}
```

**Conclusión del capítulo** Optimizar el rendimiento y garantizar la seguridad en la capa externa son aspectos esenciales que requieren atención cuidadosa y continua. Al aplicar las estrategias adecuadas y utilizar adaptadores efectivamente, podemos asegurar que nuestra aplicación no solo funcione sin problemas sino que también sea segura frente a amenazas externas.

## ~~ Conclusiones del Libro: "Gentleman del Código: Dominando la Clean Architecture"

Al llegar al final de este viaje a través de la Clean Architecture, hemos explorado cada capa, desglosado cada componente y descubierto cómo cada parte contribuye al éxito de una aplicación moderna y escalable. Pero, ¿qué hemos aprendido y cómo podemos aplicar estos conocimientos en nuestros proyectos? Aquí te dejo las conclusiones clave para que te lleves y comiences a aplicar desde hoy.

**1. Claridad en la Separación de Concerns:** La Clean Architecture nos enseña la importancia de mantener una clara separación entre las diferentes preocupaciones de nuestras aplicaciones. Esto no solo facilita la mantenibilidad y la escalabilidad sino que también permite que equipos de diferentes disciplinas colaboren efectivamente sin pisarse los pies.

**2. La Independencia del Dominio:** El corazón de nuestra aplicación, el dominio, debe permanecer puro y libre de influencias externas. Esta independencia nos asegura que las reglas de negocio se mantienen consistentes y protegidas, independientemente de los cambios en las tecnologías periféricas o en las interfaces de usuario.

**3. Adaptadores y Capas Externas:** Los adaptadores y la capa externa actúan como los guardianes de nuestro sistema, protegiendo la lógica de negocio de las impurezas y variabilidades del mundo exterior. Aprender a

implementar correctamente estos componentes es esencial para construir sistemas que puedan evolucionar sin constantes refactorizaciones internas.

**4. Flexibilidad y Adaptabilidad:** Una de las grandes lecciones de la Clean Architecture es su enfoque en la flexibilidad. Al aislar las dependencias y permitir que los detalles de implementación residan en la periferia, nuestras aplicaciones pueden adaptarse rápidamente a nuevas tecnologías o requerimientos del negocio sin grandes revisiones del núcleo del sistema.

**5. Mantenimiento y Evolución:** Finalmente, hemos visto cómo la Clean Architecture facilita el mantenimiento y la evolución de las aplicaciones a lo largo del tiempo. Las pruebas automatizadas, la documentación clara y las estrategias de refactorización continua son solo algunas de las prácticas que ayudan a que los sistemas construidos con esta arquitectura perduren y se adapten sin desmoronarse bajo el peso de su propio éxito.

**Conclusión General:** Como líderes y desarrolladores, nuestro objetivo es construir software que no solo cumpla con los requisitos actuales sino que también se adapte y responda a los desafíos futuros. La Clean Architecture ofrece un marco robusto y probado para lograrlo. Al entender y aplicar sus principios, nos posicionamos para liderar proyectos que no solo resuelven problemas técnicos sino que también impulsan el éxito del negocio y la innovación.

Este libro no marca el final de tu aprendizaje, sino que, espero, sea el comienzo de una nueva forma de pensar y construir software. Con estas herramientas en tu arsenal, estás más que equipado para enfrentar los desafíos del desarrollo moderno. ¡Adelante, Gentleman, y a transformar el mundo del software con cada línea de código que escribas!

# Aplicación de Clean Architecture en el Front End

¡Buenas, gente! Hoy vamos a charlar sobre cómo llevar la Clean Architecture al front end, pero con un giro especial. Vamos a ver cómo podemos hacerlo de una manera más orgánica y flexible, sin estructuras de carpetas demasiado rígidas, y cómo la regla del alcance juega un papel fundamental en todo esto. ¡Acompáñenme en este recorrido por un enfoque más natural y adaptable!

## ~~ Conceptos Clave de Clean Architecture

La idea detrás de la Clean Architecture es desacoplar el software de las tecnologías de UI, bases de datos, y cualquier otro elemento externo, concentrándonos en la lógica de negocio pura. Esto se logra mediante capas que separan responsabilidades claramente:

- **Dominio:** Aquí definimos nuestras entidades y reglas de negocio que son completamente independientes de la interfaz de usuario y tecnologías externas. Son los conceptos fundamentales sobre los que se construye la aplicación.
- **Casos de Uso:** Se encargan de implementar la lógica de negocio necesaria para cumplir con los requisitos funcionales del sistema. Operan sobre el modelo de dominio y utilizan adaptadores para comunicarse con la capa de infraestructura.
- **Adaptadores:** Conectan los casos de uso con el mundo externo, ya sea presentando datos al usuario o comunicándose con una base de datos.
- **Frameworks y Drivers:** Esta es la capa más externa, donde interactuamos directamente con frameworks específicos y bibliotecas.

## Ejemplo

Para el ejemplo de una aplicación bancaria donde el requerimiento de negocio es que solo se pueden registrar personas mayores de 18 años, vamos a diseñar una estructura siguiendo los principios de la Clean Architecture. Esta estructura asegurará que las reglas de negocio, como la restricción de edad, estén claramente definidas y desacopladas de la interfaz de usuario y otros componentes externos.

## Estructura Propuesta para la Aplicación Bancaria

Imaginemos cómo podríamos organizar nuestro proyecto en las capas sugeridas por la Clean Architecture:

### Dominio (Entities Models y Business Rules)

Aquí se define el modelo de `User` que incluye atributos como nombre, fecha de nacimiento, dirección, etc. Además, en esta capa residirán las reglas de negocio, como la verificación de la mayoría de edad.

- User.js

```
class User {
 constructor(name, dateOfBirth) {
 this.name = name;
 this.dateOfBirth = dateOfBirth;
 }

 isAdult() {
 const today = new Date();
 const age = today.getFullYear() - this.dateOfBirth.getFullYear();
 return age >= 18;
 }
}
```

- UserBusinessRules.js

```
function validateUser(user) {
 return user.isAdult();
}
```

## Casos de Uso (Use Cases)

Esta capa contiene la lógica específica que implementa los requisitos funcionales, utilizando las entidades del dominio. En nuestro caso, un caso de uso sería "Registrar Usuario".

- RegisterUser.js

```
class RegisterUser {
 constructor(userRepository, user) {
 this.userRepository = userRepository;
 this.user = user;
 }

 execute() {
 if (validateUser(this.user)) {
 this.userRepository.add(this.user);
 return true;
 } else {
 throw new Error("User must be at least 18 years old");
 }
 }
}
```

## Adaptadores (Interface Adapters)

Estos adaptadores incluirán controladores y presentadores que interactúan con la capa de dominio y transforman datos para la UI o para servicios externos.

- UserAdapter.js

```
class UserAdapter {
 static toDTO(user) {
 return {
 name: user.name,
 dateOfBirth: user.dateOfBirth.toISOString().split("T")[0],
 };
 }
}
```

## Frameworks y Drivers

Aquí es donde se implementan detalles específicos de tecnología como componentes React para la UI, la configuración de rutas, y servicios que interactúan con bases de datos o APIs externas.

- UserComponent.js (React Component)

```
import React, { useState } from "react";

function UserComponent({ onSubmit }) {
 const [name, setName] = useState("");
 const [dateOfBirth, setDateOfBirth] = useState("");

 const handleSubmit = () => {
 const user = new User(name, new Date(dateOfBirth));
 onSubmit(user);
 };

 return (
 <form onSubmit={handleSubmit}>
 <input
 type="text"
 value={name}
 onChange={(e) => setName(e.target.value)}
 />
 <input
 type="date"
 value={dateOfBirth}
 onChange={(e) => setDateOfBirth(e.target.value)}
 />
 <button type="submit">Register</button>
 </form>
);
}
```

```
);
}
```

- App.js (Setting up the application)

```
import React from "react";
import UserComponent from "./UserComponent";
import UserRepository from "./UserRepository";

function App() {
 const userRepository = new UserRepository();

 const handleUserSubmit = (user) => {
 try {
 const registerUser = new RegisterUser(userRepository, user);
 registerUser.execute();
 alert("User registered successfully!");
 } catch (error) {
 alert(error.message);
 }
 };

 return <UserComponent onSubmit={handleUserSubmit} />;
}


```

## Enfoque Orgánico de la Estructura de Carpetas

A diferencia de los enfoques tradicionales que estructuran las carpetas de manera muy rígida desde el principio, prefiero un enfoque más orgánico. La idea es permitir que la estructura del proyecto evolucione naturalmente a medida que crece y cambian los requisitos. No me gusta sobreestructurar las carpetas porque creo que la estructura debería surgir de las necesidades del proyecto y del equipo, no al revés.

## ❖ Introducción a la Regla del Alcance

La regla del alcance es esencial en este enfoque orgánico. Define cómo organizamos y reutilizamos componentes basados en su visibilidad y uso dentro de la aplicación:

- Componentes en Root: Estos son componentes y servicios que son accesibles y reutilizables a través de toda la aplicación. Por ejemplo, componentes de UI genéricos o servicios de autenticación que son necesarios en múltiples partes del sistema.
- Componentes en Funcionalidades Específicas: Localizados en contenedores o módulos específicos, estos componentes solo se utilizan dentro de un contexto o funcionalidad particular. Son perfectos para aplicar lazy loading, ya que solo se cargan cuando se necesita la funcionalidad correspondiente.

## Aplicando Clean Architecture con la Regla del Alcance

Aquí está cómo podemos aplicar estos principios juntos para construir una aplicación de front end robusta y mantenible:

- Definir Claramente el Modelo de Dominio: Comenzamos definiendo nuestro modelo de dominio de manera agnóstica, sin preocuparnos por la UI o la infraestructura.
- Desarrollar Casos de Uso: Implementamos la lógica de negocio en forma de casos de uso, que manipulan el modelo de dominio y se comunican con adaptadores.
- Implementar Adaptadores de Forma Flexible: Utilizamos adaptadores para conectar nuestros casos de uso con componentes específicos de la interfaz de usuario y servicios externos. Aquí es donde aplicamos la regla del alcance para decidir si un componente es global o específico de un módulo.
- Usar Lazy Loading para Mejorar el Rendimiento: Cargamos perezosamente módulos o contenedores específicos de funcionalidades según sean necesitados, lo cual es gestionado fácilmente mediante rutas en frameworks modernos como React, Angular o Vue.

Perfecto, vamos a expandir sobre cómo cada módulo o funcionalidad en el front end puede ser organizada para reflejar claramente su propósito y estructura interna, siguiendo la filosofía de la Clean Architecture y la regla del alcance que hemos discutido.

### Estructura Modular por Funcionalidad

En un enfoque de desarrollo front end basado en la Clean Architecture, cada característica o funcionalidad de la aplicación se organiza en su propia carpeta, nombrada exactamente igual que la característica que representa. Esta estructura no solo facilita la navegación a través del código y mejora la comprensión del mismo, sino que también encapsula la funcionalidad de manera efectiva.

#### Componente Contenedor

Dentro de cada carpeta de funcionalidad, se crea un componente principal que lleva el mismo nombre que la carpeta. Este componente actúa como un "contenedor" y tiene dos responsabilidades principales:

- Estructura de la Presentación: Define cómo se estructuran y visualizan los componentes en la pantalla. Este contenedor determina el layout y la composición visual de los componentes hijos que forman la interfaz de la funcionalidad específica.
- Lógica de Negocios y Obtención de Datos: Integra la lógica de negocios que es relevante para el layout, gestionando el estado necesario y realizando las operaciones necesarias para obtener los datos de las entidades del dominio. Esto incluye interactuar con los servicios para recuperar o enviar datos a fuentes externas.

#### Componentes Específicos de Funcionalidad

Cada componente dentro de la carpeta de funcionalidad maneja su propia funcionalidad específica. Estos componentes están diseñados para ser lo más autónomos posible, interactuando con las entidades del dominio y aplicando las reglas de negocio pertinentes. Su diseño modular y bien definido facilita su reutilización y mantenimiento.

### Servicios y Adaptadores

Los servicios son utilizados por los componentes para comunicarse con entidades externas, como backends o APIs. Estos servicios residen generalmente en su propia subcarpeta dentro del módulo de funcionalidad y son responsables de enviar y recibir datos desde y hacia el exterior.

Los adaptadores, por otro lado, se encuentran también en una carpeta propia llamada `adapters` dentro del módulo. Su función es mapear los datos entre la forma esperada por los servicios externos y la forma utilizada por las entidades del dominio. Este mapeo bidireccional asegura que los datos se puedan intercambiar de manera fluida y coherente, respetando las abstracciones impuestas por la arquitectura.

### Conclusión de la Implementación

La organización de cada funcionalidad en su propio módulo, con un componente contenedor que gestiona la presentación y la lógica asociada, junto con componentes específicos que se encargan de detalles más granulares, crea un sistema altamente modular y escalable. Esta estructura no solo mejora la legibilidad y el mantenimiento del código, sino que también optimiza el rendimiento mediante técnicas como el lazy loading, cargando solo los módulos necesarios cuando son requeridos por el usuario.

Implementar la Clean Architecture en el front end con este enfoque detallado y organizado prepara el terreno para aplicaciones robustas, mantenibles y adaptables, capaces de evolucionar y expandirse con las necesidades del negocio y del mercado.

### ¿Qué es el Patrón Contenedor?

El patrón contenedor, también conocido en algunos círculos como "Container Pattern", es una técnica de arquitectura de software que consiste en encapsular o agrupar varios elementos que están relacionados entre sí dentro de un mismo módulo o contenedor. Este contenedor actúa como un límite lógico que define la autonomía y la responsabilidad sobre una porción específica de la funcionalidad de la aplicación.

### Estructura del Patrón Contenedor

Imaginemos que estamos trabajando en una aplicación web. En un enfoque tradicional, podrías tener todos tus componentes, lógica de negocio, y llamadas a servicios dispersos por todo el proyecto. En cambio, con el patrón contenedor, organizas estos elementos en grupos lógicos que reflejan sus funciones dentro de la aplicación.

Por ejemplo, si tenemos una sección de la aplicación dedicada a la gestión de usuarios, podríamos tener una estructura de carpetas como esta bajo un directorio `UserManagement`:

```
UserManagement/
 └── components/
```

```
| └── UserProfile.js
| └── UserList.js
├── hooks/
| └── useUserSearch.js
| └── useUserProfile.js
└── models/
| └── UserModel.js
└── services/
| └── UserService.js
└── UserContainer.js // Este es el contenedor principal
```

## Funcionamiento del Patrón Contenedor

- Encapsulación: Cada contenedor maneja su propio estado y dependencias. Esto significa que el contenedor de gestión de usuarios maneja todo lo que es específico para esa función, desde la lógica de negocio hasta la interacción con la API correspondiente.
- Independencia: Los contenedores son independientes entre sí, lo que facilita el desarrollo, testing, y mantenimiento. Si necesitas trabajar en la gestión de usuarios, todo lo que necesitas está en un solo lugar, sin tener que tocar otras partes de la aplicación.
- Reusabilidad: Al encapsular la lógica y los componentes de manera coherente, puedes reutilizar estos contenedores en diferentes partes de la aplicación o incluso en diferentes proyectos, siempre que la funcionalidad sea requerida.
- Integración con Lazy Loading: Cuando utilizamos frameworks modernos como React, Angular o Vue, podemos cargar estos contenedores de forma perezosa (lazy loading). Esto significa que el código relacionado con la gestión de usuarios solo se carga cuando el usuario accede a esa parte específica de la aplicación, mejorando el rendimiento y la velocidad de carga inicial de la app.

## Beneficios del Patrón Contenedor

- Mejor Organización: Al tener un límite claro de qué código hace qué, se mejora la legibilidad y se simplifica la estructura del proyecto.
- Desacoplamiento: Reduce las dependencias cruzadas entre diferentes partes de la aplicación, lo que disminuye el riesgo de efectos secundarios indeseados durante las actualizaciones o cambios.
- Escalabilidad: Facilita la gestión del crecimiento de la aplicación. A medida que la aplicación crece, puedes seguir agregando contenedores sin afectar significativamente a los existentes.
- Mantenimiento Facilitado: Actualizar, testear o arreglar bugs se vuelve más fácil porque todo lo que afecta a un área funcional está contenido dentro de su propio módulo.

Implementar el patrón contenedor es como organizar un conjunto de herramientas en cajas específicas en tu taller; cada herramienta tiene su lugar y sabes exactamente dónde encontrar lo que necesitas para cada trabajo. Esto no solo hace tu vida más fácil, sino que también hace que el trabajo sea más eficiente y menos propenso a errores. En el desarrollo de software, especialmente en aplicaciones complejas, adoptar este patrón puede marcar la diferencia entre un proyecto manejable y uno que es un dolor de cabeza constante.

¡Así que dale, probalo y mirá cómo se transforma tu flujo de trabajo!

Adoptar la Clean Architecture en nuestros proyectos no solo mejora la calidad del código sino que también nos prepara para crecer y adaptarnos con facilidad a nuevas demandas y tecnologías. Implementar técnicas como el lazy loading y el patrón contenedor nos asegura una aplicación robusta, mantenible y eficiente.

## ❖ Ejemplo con todo lo aprendido

¡Claro! Vamos a profundizar en cómo podríamos estructurar un ejemplo práctico usando la Clean Architecture en el front end, aplicando el concepto de módulos y contenedores que discutimos. Supongamos que estamos construyendo una aplicación de comercio electrónico que incluye funcionalidades como listar productos, añadir productos al carrito, y realizar pagos.

### Ejemplo de Estructura de Carpeta para una Aplicación de Comercio Electrónico

La siguiente estructura de carpetas refleja cómo podríamos organizar el código de la aplicación:

```
src/
 └── products/
 ├── ProductsContainer.js // Contenedor para la lista de productos
 ├── components/
 | ├── ProductList.js // Muestra la lista de productos
 | └── ProductItem.js // Muestra un producto individual
 ├── services/
 | ├── ProductService.js // Comunica con la API para obtener productos
 | └── adapters/
 | └── ProductAdapter.js // Adapta los datos de productos para la vista
 └── cart/
 ├── CartContainer.js // Contenedor para el carrito de compras
 ├── components/
 | ├── CartView.js // Vista principal del carrito
 | └── CartItem.js // Componente para un ítem individual en el carrito
 ├── services/
 | ├── CartService.js // Maneja la lógica de agregar/eliminar ítems del carrito
 | └── adapters/
 | └── CartAdapter.js // Adapta los datos del carrito para la vista
 └── checkout/
 ├── CheckoutContainer.js // Contenedor para el proceso de checkout
 ├── components/
 | ├── PaymentForm.js // Formulario para detalles de pago
 | └── OrderSummary.js // Resumen de la orden antes de la compra
 ├── services/
 | ├── PaymentService.js // Procesa los pagos
 | └── adapters/
 | └── PaymentAdapter.js // Adapta los datos de pago para ser enviados a la API
```

## Detalle de Implementación

### Contenedores:

- **ProductsContainer.js:** Este archivo sería responsable de cargar los productos desde el servicio, manejar cualquier estado relacionado con la visualización de los productos y pasar los datos necesarios a los componentes para su visualización.
- **CartContainer.js:** Gestiona el estado del carrito de compras, incluyendo productos añadidos, cantidades seleccionadas y comunicación con servicios para actualizar el carrito.
- **CheckoutContainer.js:** Controla el flujo del proceso de checkout, incluyendo la recolección de información de pago y finalización de la compra.

### Componentes:

- Cada componente como `ProductList.js`, `CartItem.js`, y `PaymentForm.js` se encarga de la lógica de aplicación y de los casos de uso, acercando a las entidades con las reglas de negocio.

### Servicios y Adaptadores:

- `ProductService.js`, `CartService.js`, y `PaymentService.js` interactúan con APIs externas para enviar y recibir datos.
- Los adaptadores como `ProductAdapter.js` y `PaymentAdapter.js` transforman los datos recibidos de la API al formato que los componentes pueden utilizar más eficientemente y viceversa.

## Beneficios de esta Estructura

- **Modularidad:** Cada funcionalidad de la aplicación es autocontenido con su propio conjunto de lógica y presentación, facilitando la mantenibilidad y escalabilidad.
- **Reusabilidad:** Los componentes dentro de cada módulo pueden ser reutilizados en diferentes partes de la aplicación si es necesario.
- **Mantenimiento:** Actualizar o arreglar bugs en una parte específica de la aplicación es más sencillo porque el código afectado está aislado.
- **Rendimiento:** Con técnicas como el lazy loading, solo se cargan los recursos necesarios cuando son realmente necesarios, lo cual puede mejorar significativamente el tiempo de carga de la aplicación.

# Dominando React, la joya sin marco

## ~~ React en vez de un framework completo

Queridos lectores y futuros maestros del front-end, en este capítulo vamos a sumergirnos en el fascinante mundo de React, una librería que, aunque a veces la confundimos con un framework, es en realidad una herramienta esencial y flexible para la construcción de interfaces de usuario.

React, desarrollado por Facebook (ahora Meta), se ha ganado un lugar privilegiado en el corazón de los desarrolladores gracias a su simplicidad y eficacia. Pero, ¿cuándo es adecuado usar React solo y no optar por un framework más robusto como Angular o incluso Vue?

### Condiciones ideales para usar solo React

- **Proyectos de pequeña a mediana escala:** React es increíblemente eficiente para proyectos que no requieren una gran cantidad de características backend integradas o complejidades adicionales que un framework completo podría manejar mejor.
- **Equipos con experiencia en JavaScript moderno:** Si tu equipo tiene sólidos conocimientos de JavaScript moderno y no quiere lidiar con la curva de aprendizaje de TypeScript (aunque React también se lleva de maravillas con TS), React ofrece una base excelente y flexible para construir sin mucha estructura predefinida.
- **Aplicaciones con necesidad de alta personalización:** Sin un framework dictando la estructura, React permite una personalización y flexibilidad extremas. Esto es ideal para aplicaciones que necesitan una arquitectura única o específica que un framework podría no soportar tan fácilmente.
- **Uso intensivo de componentes reutilizables:** React se centra en la composición de componentes, lo que facilita la reutilización de los mismos. Si tu proyecto se beneficia de un alto grado de reutilización de componentes, React podría ser tu mejor opción.
- Es posible que no necesites un framework: Si tu proyecto no requiere de SEO ya que es privado, optar por React Vanilla puede ser muy beneficioso ya que podemos elegir de forma exclusiva qué tecnologías y herramientas utilizar. Por ejemplo, si tu aplicación es privada y no se beneficiará de las bondades de Server Side Rendering, entonces NextJs podría ser mucho más que lo que realmente necesitas.
- Un referente en el equipo con experiencia: Siguiendo lo que hablamos antes, la increíble flexibilidad de React también es un arma de doble filo. Ante un problema hay MUCHAS soluciones, por lo que hay que tener a alguien con experiencia para saber cuál opción es la mejor de acuerdo al contexto en el que se encuentra el equipo y el proyecto.

### Integrando React en tu equipo de desarrollo

Integrar React en un equipo de desarrollo requiere considerar tanto las habilidades técnicas como la cultura del equipo. Aquí algunos tips para que la adopción sea un éxito rotundo:

- **Capacitación continua:** Asegúrate de que tu equipo entienda las bases de React y sus patrones de diseño más comunes. Como Gentleman Programming, te recomiendo realizar sesiones de pair programming y code reviews centradas en las mejores prácticas de React.
- **Establece estándares de código:** React es muy flexible, pero esa flexibilidad puede llevar a inconsistencias en el código si no se establecen normas claras. Define guías de estilo y arquitectura desde el principio.
- **Aprovecha la comunidad:** La comunidad de React es vasta y siempre dispuesta a ayudar. Fomenta la participación de tu equipo en foros, seminarios web y conferencias para mantenerse actualizado con las últimas tendencias y mejores prácticas.
- **Prioriza la calidad sobre la velocidad:** Aunque React puede permitir un desarrollo rápido, es esencial que no se sacrifique la calidad del código. Implementa pruebas unitarias y de integración desde el principio para asegurar que las aplicaciones sean robustas y mantenibles.

## Conclusión

Usar React sin un framework adicional es perfectamente viable y, en muchas situaciones, la mejor decisión que podrías tomar. Alienta a tu equipo a experimentar con esta librería, adaptándola a las necesidades del proyecto, siempre con un ojo crítico hacia la calidad y la sostenibilidad del código.

## ~~ Armando nuestro primer componente

### Entendiendo JSX

Antes de meter mano en nuestros componentes, es clave que entendamos qué es JSX. JSX es una extensión de sintaxis para JavaScript que nos permite escribir elementos de React de una manera que se parece mucho al HTML, pero con el poder de JavaScript. Esto hace que la escritura de nuestras interfaces sea intuitiva y eficiente.

Por ejemplo, si queremos mostrar un simple "Hola, mundo!", lo haríamos así:

```
function Saludo() {
 return <h1>Hola, mundo!</h1>;
}
```

Aunque parece HTML, en realidad JSX es convertido por Babel (un compilador de JavaScript) en llamadas a funciones de React, como `React.createElement`. Así que el ejemplo anterior es en esencia lo mismo que hacer:

```
function Saludo() {
 return React.createElement("h1", null, "Hola, mundo!");
}
```

## Estructura de un Componente como Función

Un componente funcional es simplemente una función de JavaScript que retorna un elemento de React, que puede ser una simple descripción de la UI o puede incluir más lógica y otros componentes. Es la forma más directa y moderna de definir componentes, especialmente desde la introducción de Hooks, que permiten usar estado y otros features de React sin escribir una clase.

Veamos la estructura básica de un componente funcional:

```
// Definimos un componente funcional que acepta props
function Bienvenida(props) {
 // Podemos acceder a las propiedades enviadas al componente a través de `props`
 return <h1>Bienvenido, {props.nombre}</h1>;
}

// Uso del componente con una prop 'nombre'
<Bienvenida nombre="Gentleman" />;
```

En este ejemplo, `Bienvenida` es un componente que recibe `props`, un objeto que contiene todas las propiedades que pasamos al componente. Usamos `{}` dentro del JSX para insertar valores de JavaScript, en este caso para mostrar dinámicamente el nombre que recibimos.

## Componentes Stateful vs Stateless

Volvamos a la distinción entre componentes con estado (stateful) y sin estado (stateless):

- **Stateful Components:** Manejan algún tipo de estado interno o datos cambiantes. Aunque aún no hablaremos de Hooks, es importante saber que estos componentes en el futuro podrán usar cosas como `useState` para gestionar su estado interno.
- **Stateless Components:** Simplemente aceptan datos a través de `props` y muestran algo en la pantalla. No mantienen ningún estado interno y son típicamente usados para mostrar UI:

```
function Mensaje({ texto }) {
 return <p>{texto}</p>;
}
```

## ❖ UseState

En React, manejar el estado de nuestros componentes es crucial para controlar su comportamiento y datos en tiempo real. La función `useState` es una herramienta esencial en este proceso, similar a cómo gestionamos las decisiones diarias en nuestras vidas.

### ¿Qué es `useState`?

Imagina `useState` como una caja fuerte en tu casa, donde guardas un objeto valioso que puede cambiar con el tiempo, como el dinero que decides gastar o ahorrar. Esta caja fuerte tiene una forma especial de mostrarte cuánto dinero hay dentro (`get`) y una manera de actualizar esta cantidad (`set`).

### Estructura de `useState` como una Clase:

Si pensamos en `useState` como si fuera una clase, podría verse de la siguiente manera:

```
class State {
 constructor(initialValue) {
 this.value = initialValue; // El valor inicial se almacena aquí
 }

 getValue() {
 return this.value; // Método para obtener el valor actual
 }

 setValue(newValue) {
 this.value = newValue; // Método para actualizar el valor
 }
}
```

En esta estructura, `value` representa el estado actual, y tenemos métodos `getValue()` y `setValue(newValue)` para interactuar con este estado.

### Uso de `useState` en un Componente

Para entenderlo mejor, vamos a compararlo con algo cotidiano: ajustar la temperatura de un aire acondicionado en tu casa.

Supongamos que quieres mantener una temperatura agradable mientras estás en casa. Usarías un control (como el `useState`) para ajustar esta temperatura. Aquí te muestro cómo:

```
import React, { useState } from "react";

function AirConditioner() {
 const [temperature, setTemperature] = useState(24); // 24 grados es la temperatura inicial

 const increaseTemperature = () => setTemperature(temperature + 1);
 const decreaseTemperature = () => setTemperature(temperature - 1);

 return (
 <div>
 <h1>Temperatura Actual: {temperature} °C</h1>
 <button onClick={increaseTemperature}>Subir Temperatura</button>
 <button onClick={decreaseTemperature}>Bajar Temperatura</button>
 </div>
);
}

export default AirConditioner;
```

```
);
}
```

En este ejemplo, `temperature` es el estado que estamos manejando. Iniciamos con una temperatura de 24 grados. Los métodos `increaseTemperature` y `decreaseTemperature` actúan como los botones de subir o bajar la temperatura en el control del aire acondicionado.

## ~~ Componentes Funcionales: Como una Receta de Cocina

Imagina que un componente funcional en React es como seguir una receta de cocina. Cada vez que decides cocinar algo, sigues los pasos para preparar tu plato. De forma similar, un componente funcional "sigue los pasos" cada vez que React decide que necesita actualizar lo que se muestra en pantalla.

### Preparación de Ingredientes (Props)

Cuando cocinas, primero recoges todos los ingredientes que necesitas. En un componente funcional, estos ingredientes son las `props`. Las `props` son datos o información que pasas al componente para que haga su trabajo, como los ingredientes en tu receta que determinan cómo sale el plato.

```
function Sandwich({ relleno, pan }) {
 return (
 <div>
 Un sandwich de {relleno} en pan de {pan}.
 </div>
);
}
```

En este ejemplo, `relleno` y `pan` son las `props`, los ingredientes que necesitas para hacer tu sandwich.

### Ejecución de la Receta (Función del Componente)

Cada vez que haces la receta, sigues los pasos para combinar los ingredientes y cocinarlos. Cada ejecución puede variar ligeramente, por ejemplo, puedes decidir poner más especias o menos sal. En un componente funcional, la "ejecución" es cuando React llama a la función del componente para que genere el JSX basado en las `props` actuales.

Cada vez que las `props` cambian, es como si decidieras ajustar la receta. React "cocina" de nuevo el componente, es decir, ejecuta la función del componente para ver cómo debe verse ahora con los nuevos "ingredientes".

### Presentación del Plato (Renderizado)

La presentación final es cuando pones el plato cocinado en la mesa. En React, esto es lo que ves en la pantalla después de que el componente se ejecuta. El JSX que retorna la función del componente determina cómo se "presenta" el componente en la interfaz de usuario.

## Ejemplo de Uso

Usar el componente es como servir tu plato cocinado a alguien para que lo disfrute.

```
<Sandwich relleno="jamón y queso" pan="integral" />
```

Cada vez que los detalles del sandwich cambian (digamos, cambias `relleno` a "pollo y tomate"), React realiza el proceso nuevamente para asegurarse de que la presentación en pantalla coincida con los ingredientes dados.

Este enfoque te ayuda a ver cada componente como una receta individual, donde las props son tus ingredientes y la función del componente es la guía de cómo combinarlos para obtener el resultado final en la pantalla, siempre fresco y actualizado según los ingredientes que proporcionas.

## ~~ Virtual DOM

Imaginá que el DOM (Document Object Model) es un escenario donde cada elemento HTML es un actor. Cada vez que algo cambia en tu página web (por ejemplo, un usuario interactúa con ella o los datos recibidos de un servidor alteran el estado de la página), podrías tener que reorganizar a los actores en este escenario para reflejar esos cambios. Sin embargo, reorganizar estos actores (elementos del DOM) directamente y con frecuencia es muy costoso en términos de rendimiento.

Aquí es donde entra en juego el Virtual DOM. React mantiene una copia ligera de este escenario en memoria, una especie de boceto o script de cómo está organizado el escenario en un momento dado. Este boceto es lo que llamamos Virtual DOM.

### Funcionamiento del Virtual DOM

- **Actualización del estado o las props:** Cada vez que hay un cambio en el estado o las props de tu aplicación, React actualiza este Virtual DOM. No hay cambios en el escenario real todavía, solo en el boceto.
- **Comparación con el DOM real:** React compara este Virtual DOM actualizado con una versión anterior del Virtual DOM (la última vez que el estado o las props fueron actualizados).
- **Detección de diferencias:** Este proceso de comparación se conoce como "reconciliación". React identifica qué partes del Virtual DOM han cambiado (por ejemplo, un actor necesita moverse de un lado del escenario al otro).
- **Actualización eficiente del DOM real:** Una vez que React sabe qué cambios son necesarios, actualiza el DOM real de la manera más eficiente posible. Esto es como dar instrucciones específicas a los actores sobre cómo reubicarse en el escenario sin tener que reconstruir toda la escena desde cero.

### Ventajas del Virtual DOM

- **Eficiencia:** Al trabajar con el Virtual DOM, React puede minimizar el número de manipulaciones costosas del DOM real. Solo hace los cambios necesarios y los hace de manera que afecte lo menos posible el rendimiento de la página.
- **Rapidez:** Como las operaciones con el Virtual DOM son mucho más rápidas que las operaciones directas con el DOM real, React puede manejar cambios a alta velocidad sin degradar la experiencia del usuario.
- **Simplicidad en el desarrollo:** Como desarrolladores, no tenemos que preocuparnos por cómo y cuándo actualizar el DOM. Nos centramos en el estado de la aplicación, y React se encarga del resto.

## ~~ Detección de Cambios: Comprendiendo el Flujo

En el universo de React, la detección de cambios es como el radar en un partido de fútbol; está constantemente monitoreando y asegurándose de que todo lo que sucede en el campo de juego se maneja adecuadamente. Vamos a desglosar cómo funciona este proceso, enfocándonos en el concepto de triggers y cómo estos influyen en el renderizado de los componentes.

### ¿Qué es un Trigger?

Un trigger en React es cualquier evento que inicia el proceso de renderizado. Esto puede ser tan simple como un clic en un botón, un cambio en el estado del componente, o incluso una respuesta a una llamada API que llega de forma asíncrona.

Imagínate que estás en una cocina: cada acción que realizas, desde encender la estufa hasta cortar verduras, puede ser vista como un trigger. En React, cada uno de estos triggers tiene el potencial de actualizar la interfaz de usuario, dependiendo de cómo esté configurada la lógica en tus componentes.

### Tipos de Triggers

Hay dos tipos fundamentales de triggers en React:

- **Inicial:** Es como el silbato inicial de un partido. Se da cuando el componente se monta por primera vez en el DOM. En términos técnicos, esto se refiere a cuando se crea la raíz de tu aplicación en React y se carga el componente inicial.
- **Re-renders:** Estos ocurren después del montaje inicial. Cada vez que hay una actualización en el estado o las props, React decide si necesita re-renderizar el componente para reflejar esos cambios. Es como hacer ajustes en tu estrategia de juego en tiempo real.

### El Proceso de Renderizado

Renderizar en React es como preparar y presentar un plato. Cuando se invoca un render, React prepara la UI basada en el estado actual y las props, y luego la sirve en la pantalla. Este proceso se repite cada vez que un trigger activa un cambio.

El "render" no es más que la función que compone tu componente. Cada vez que esta función se ejecuta, React evalúa el JSX returned y actualiza el DOM en consecuencia, siempre y cuando detecte diferencias entre el DOM actual y el output del render.

## Commit: Actualizando el DOM

Una vez que React ha preparado la nueva vista en memoria (a través del Virtual DOM), se realiza un "commit". Este es el proceso de aplicar cualquier cambio detectado al DOM real. Es como si, después de preparar el plato en la cocina, finalmente lo llevas a la mesa. React compara el nuevo Virtual DOM con el anterior y realiza las actualizaciones necesarias para que el DOM real refleje estos cambios.

Este proceso asegura que solo se actualicen las partes del DOM que realmente necesitan cambios, optimizando el rendimiento y evitando renderizados innecesarios.

## Recapitulando

Cada componente en React actúa como un pequeño chef en la cocina de una gran restaurante, preparando su parte del plato. React, como el chef principal, se asegura de que cada componente haga su parte solo cuando es necesario, basándose en los triggers recibidos. Este enfoque asegura que la cocina (tu aplicación) funcione de manera eficiente y efectiva, respondiendo adecuadamente a las acciones del usuario y otros eventos.

# » Dominando Custom Hooks

## Introducción a los Custom Hooks

En el universo de React, los Custom Hooks son como recetas personalizadas en la cocina: nos permiten mezclar ingredientes comunes de maneras nuevas y emocionantes para crear platos (o componentes) únicos y reutilizables. A lo largo de este capítulo, exploraremos por qué los Custom Hooks son esenciales para simplificar la lógica y mejorar la reusabilidad en nuestras aplicaciones.

## La Charla Técnica: Ciclos de Vida y Custom Hooks

Para comprender mejor los Custom Hooks, pensemos en una cafetería. Al igual que un barista que prepara tu café favorito exactamente cuando lo pides, los Custom Hooks nos permiten "servir" lógica específica en el momento justo del ciclo de vida de un componente en React.

Ahora, supongamos que quieres que algo suceda automáticamente en tu aplicación, como encender una luz cuando oscurece. Aquí te muestro cómo un Custom Hook puede manejar este "encendido automático":

```
function useAutoLight() {
 const [isDark, setDark] = useState(false);

 useEffect(() => {
 const handleDarkness = () => {
 const hour = new Date().getHours();
```

```
 setDark(hour > 18 || hour < 6);
 };

 window.addEventListener("timeChange", handleDarkness);
 return () => window.removeEventListener("timeChange", handleDarkness);
}, []); // Se ejecuta una vez al montar y al desmontar

return isDark;
}
```

Este Hook encapsula la lógica para detectar si está oscuro y actuar en consecuencia, similar a un sensor de luz automático en tu casa.

## Aplicaciones Prácticas de Custom Hooks

Explorando cómo los Custom Hooks se implementan en situaciones cotidianas, podemos pensar en ellos como atajos en un dispositivo móvil, permitiéndonos realizar tareas comunes con mayor rapidez y eficiencia.

### Custom Hook para Manejo de Formularios:

Considera el proceso de llenar un diario personal. Quieres que sea fácil registrar tus pensamientos sin distracciones. Mira cómo este Custom Hook simplifica el manejo de un "diario digital":

```
function useDiary(initialEntries) {
 const [entries, setEntries] = useState(initialEntries);

 const addEntry = (newEntry) => {
 setEntries([...entries, newEntry]);
 };

 return {
 entries,
 addEntry,
 };
}
```

Este Hook actúa como un asistente personal para tu diario, ayudándote a añadir nuevos pensamientos de manera organizada y eficiente.

## ❖ Uso Correcto de useEffect: Evitando Errores Comunes

En este capítulo, vamos a adentrarnos en el uso correcto del hook `useEffect` en React, una herramienta fundamental para manejar los efectos secundarios en tus componentes. Aunque `useEffect` es muy potente, es crucial saber cuándo y cómo usarlo para evitar problemas de rendimiento y mantener el código limpio y manejable.

## ~ Introducción al `useEffect`

El `useEffect` se usa para gestionar efectos secundarios en tus componentes de React. Pero, ¿qué es un efecto secundario? Imagina que `useEffect` es como un cronómetro en tu cocina que se activa cuando metes una pizza al horno. No importa lo que estés haciendo, cuando el cronómetro suena, sabes que la pizza está lista y necesitas sacarla del horno.

### Estructura Básica de `useEffect`

El `useEffect` tiene una estructura sencilla pero poderosa:

```
import React, { useEffect, useState } from "react";

function App() {
 const [data, setData] = useState(null);

 useEffect(() => {
 console.log("El componente se ha montado o actualizado.");

 return () => {
 console.log("El componente se va a desmontar.");
 };
 }, []);

 return <h1>Hola React!</h1>;
}

}
```

En este ejemplo, `useEffect` se ejecuta después de que el componente se renderiza por primera vez, similar a poner un cronómetro cuando metes la pizza al horno. La función de limpieza (return) es como sacar la pizza y apagar el cronómetro cuando terminas.

### Evitando el Uso Incorrecto de `useEffect`

El `useEffect` no debe ser usado para todo. Utilizarlo incorrectamente puede llevar a problemas de rendimiento y lógica compleja innecesaria. Veamos algunos ejemplos comunes de errores y cómo evitarlos.

#### 1. Evitar Bucles Infinitos

Un error común es causar un bucle infinito al actualizar el estado dentro de `useEffect` sin manejar correctamente las dependencias:

```
const [count, setCount] = useState(0);

useEffect(() => {
```

En este ejemplo, cada vez que `count` cambia, `useEffect` se vuelve a ejecutar, actualizando `count` nuevamente, lo que causa un bucle infinito. Es como si cada vez que sacaras la pizza del horno, volvieras a meterla y reiniciar el cronómetro.

**Solución:** Ajusta las dependencias correctamente y evita actualizar el estado dentro del mismo `useEffect` que depende de ese estado.

```
const [count, setCount] = useState(0);

useEffect(() => {
 const interval = setInterval(() => {
 setCount((c) => c + 1);
 }, 1000);

 return () => clearInterval(interval);
}, []);
```

Aquí, `useEffect` solo se ejecuta una vez al montar el componente, y el estado se actualiza cada segundo sin causar un bucle infinito.

## 2. Evitar Ejecutar Lógica en Cambios de Estado con `useEffect`

Un caso incorrecto de uso de `useEffect` es cuando se ejecuta una lógica al cambiar una variable del componente. Para esto, es mejor ejecutar la lógica en el momento de la acción, como un clic.

Incorrecto:

```
const [value, setValue] = useState("");

useEffect(() => {
 console.log("El valor ha cambiado:", value);
}, [value]);
```

En lugar de usar `useEffect` para detectar cambios en `value`, es más eficiente y claro ejecutar la lógica directamente en el manejador del evento.

Correcto:

```
const handleChange = (newValue) => {
 setValue(newValue);
 console.log("El valor ha cambiado:", newValue);
};
```

Esto es como si en lugar de usar un cronómetro para sacar la pizza del horno, simplemente prestaras atención al horno y sacaras la pizza cuando suena la alarma.

## Casos Correctos para `useEffect`

### 1. Llamadas a APIs

Un uso correcto de `useEffect` es para llamadas a APIs, donde necesitas realizar una acción asíncrona cuando se monta el componente:

```
useEffect(() => {
 const fetchData = async () => {
 const response = await fetch("https://api.example.com/data");
 const result = await response.json();
 setData(result);
 };

 fetchData();
}, []);
```

Aquí, `useEffect` actúa como tu recordatorio de sacar la pizza justo cuando el temporizador suena, asegurando que los datos se obtienen correctamente al montar el componente.

### 2. Suscripciones y Limpieza

`useEffect` es útil para suscribirse a servicios externos y limpiar esas suscripciones cuando el componente se desmonta:

```
useEffect(() => {
 const subscription = someService.subscribe((data) => {
 setData(data);
 });

 return () => {
 subscription.unsubscribe();
 };
}, []);
```

Es como suscribirse a un boletín y cancelar la suscripción cuando ya no te interesa.

### 3. Sincronización de Datos

Otra aplicación útil de `useEffect` es la sincronización de datos entre componentes o con servicios externos. Por ejemplo, sincronizar el estado local con el almacenamiento local del navegador:

```

useEffect(() => {
 const savedData = localStorage.getItem("data");
 if (savedData) {
 setData(JSON.parse(savedData));
 }
}, []);

useEffect(() => {
 localStorage.setItem("data", JSON.stringify(data));
}, [data]);

```

Aquí, el primer `useEffect` actúa como un asistente que verifica si hay pizza en la nevera al abrir la puerta, y el segundo asegura que cualquier cambio en los ingredientes se guarda automáticamente.

## ~~ Comunicación entre Componentes con `children` usando el Patrón Composition

En este capítulo, vamos a explorar cómo manejar la comunicación entre componentes en React utilizando el patrón de composición y los `children`. Estos conceptos permiten crear componentes flexibles y reutilizables, facilitando la transferencia de datos y la gestión del estado entre componentes padres e hijos.

### Introducción a la Composición de Componentes

El patrón de composición en React nos permite construir componentes complejos a partir de componentes más pequeños y específicos. Es como construir un automóvil a partir de diversas piezas: motor, ruedas, chasis, etc. Cada una de estas piezas tiene una función específica, pero juntas forman un automóvil funcional.

### Entendiendo los `children` en React

Podemos utilizar las `props.children` para pasar contenido de un componente padre a un componente hijo de manera dinámica.

### Ejemplo Básico de `props.children`

```

const Container = ({ children }) => {
 return <div className="container">{children}</div>;
};

const App = () => {
 return (
 <Container>
 <h1>Hola, Mundo!</h1>
 <p>Este es un párrafo dentro del contenedor.</p>
 </Container>
);
}

```

);

En este ejemplo, `Container` es un componente que envuelve a sus hijos, que son pasados dinámicamente desde el componente `App`.

## Patrón de Composición

El patrón de composición se basa en la idea de componer componentes más pequeños para crear interfaces de usuario complejas. Imagina que estás construyendo una página web como si fuera un lego. Cada bloque es un componente que puedes combinar para crear algo más grande y funcional.

### Ejemplo de Composición con Múltiples slots

```
const Layout = ({ header, main, footer }) => {
 return (
 <div className="layout">
 <header className="layout-header">{header}</header>
 <main className="layout-main">{main}</main>
 <footer className="layout-footer">{footer}</footer>
 </div>
);
};

const App = () => {
 return (
 <Layout
 header={<h1>Bienvenido</h1>}
 main={<p>Este es el contenido principal.</p>}
 footer={<small>© 2024 Mi Sitio Web</small>}
 />
);
};
```

En este ejemplo, el componente `Layout` actúa como un contenedor que organiza sus hijos en diferentes secciones (`header`, `main`, `footer`). Cada sección es pasada como una prop específica.

## Comunicación entre Componentes Padres e Hijos

La comunicación entre componentes en React se maneja principalmente a través de props. Los componentes padres pueden pasar datos y funciones a los componentes hijos, permitiéndoles controlar el comportamiento y el estado de los hijos desde el padre.

### Ejemplo de Comunicación entre Componentes

```
const Button = ({ onClick, children }) => {
 return <button onClick={onClick}>{children}</button>;
};
```

```

const App = () => {
 const handleClick = () => {
 alert("¡Botón clickeado!");
 };

 return (
 <div>
 <Button onClick={handleClick}>Click Me</Button>
 </div>
);
};

```

En este ejemplo, el componente `Button` recibe una función `onClick` como prop desde el componente padre `App`. Cuando el botón se clickea, se ejecuta la función `handleClick` definida en el padre.

## Ejemplo Completo con Patrón de Composición y Slots

Para ilustrar todo lo que hemos aprendido, veamos un ejemplo más completo que utiliza el patrón de composición y maneja la comunicación entre componentes padres e hijos de manera efectiva.

### Ejemplo Completo

```

const Panel = ({ title, content, actions }) => {
 return (
 <div className="panel">
 <div className="panel-header">
 <h2>{title}</h2>
 </div>
 <div className="panel-content">{content}</div>
 <div className="panel-actions">{actions}</div>
 </div>
);
};

const App = () => {
 const handleSave = () => {
 alert("¡Guardado!");
 };

 const handleCancel = () => {
 alert("Cancelado");
 };

 return (
 <Panel
 title="Configuración"
 content={<p>Aquí puedes configurar tus preferencias.</p>}
 actions={
 <div>

```

```
 <button onClick={handleSave}>Guardar</button>
 <button onClick={handleCancel}>Cancelar</button>
 </div>
}
);
};
```

En este ejemplo, el componente `Panel` se compone de tres secciones (`title`, `content`, `actions`) que son pasadas desde el componente `App`. Esto permite una gran flexibilidad y reutilización de componentes.

## Casos Prácticos y Beneficios

- **Flexibilidad:** Puedes diseñar componentes altamente configurables y reutilizables.
- **Separación de Concerns:** Mantiene la lógica de cada componente separada, facilitando el mantenimiento.
- **Reusabilidad:** Componentes bien diseñados pueden ser reutilizados en múltiples lugares de la aplicación.

## Comparación con la Vida Cotidiana

Imagina que estás organizando una fiesta y decides delegar tareas a diferentes personas (componentes). Tienes a alguien encargado de las bebidas, otro de la música y otro de la comida. Cada uno trabaja de manera independiente, pero al final, todos se coordinan para que la fiesta sea un éxito. Este es el poder del patrón de composición en React.

## ~~ Comunicación entre Componentes: Composición vs Contexto vs Herencia

Cuando trabajamos con React, uno de los desafíos más comunes es compartir información entre componentes que no tienen una relación directa. En este capítulo, vamos a explorar tres enfoques principales para resolver este problema: Prop Drilling, Context y Composición. Cada enfoque tiene sus ventajas y desventajas, y es importante comprender cuándo y cómo usarlos para crear aplicaciones eficientes y mantenibles.

## Estructura Básica de Componentes

Primero, visualicemos una estructura básica de componentes para entender mejor los ejemplos:

```
<Father>
 <Child1 />
</Father>

Child1:>
<Child1>
```

```
<Child2 />
</Child1>
```

## ~~ Compartiendo Información Entre Componentes Sin Relación Directa

### Prop Drilling

Prop Drilling es el método más directo para pasar información desde un componente padre a un componente hijo, y luego a un nieto. Sin embargo, puede volverse problemático a medida que la aplicación crece.

#### Ejemplo de Prop Drilling:

```
const Father = () => {
 const sharedProp = "Información Compartida";
 return <Child1 sharedProp={sharedProp} />;
};

const Child1 = ({ sharedProp }) => {
 return <Child2 sharedProp={sharedProp} />;
};

const Child2 = ({ sharedProp }) => {
 return <div>{sharedProp}</div>;
};
```

#### Problemas de Prop Drilling:

- **Acoplamiento Alto:** Los componentes están fuertemente acoplados, lo que dificulta su reutilización.
- **Mantenimiento Difícil:** A medida que la cantidad de componentes aumenta, se vuelve complicado mantener el código.
- **Entendimiento Complicado:** Es difícil seguir la trayectoria de los props a través de muchos niveles de componentes.

### Gestión del Estado con Context

El Context API de React proporciona una forma más limpia y escalable de compartir información entre componentes que no tienen una relación directa. Utiliza un proveedor (provider) que mantiene el estado compartido, y consumidores (consumers) que pueden acceder a ese estado.

#### Ejemplo de Context API:

```

const MyContext = React.createContext();

const Father = () => {
 const [sharedState, setSharedState] = React.useState("Estado Compartido");

 return (
 <MyContext.Provider value={sharedState}>
 <Child1 />
 </MyContext.Provider>
);
};

const Child1 = () => {
 return <Child2 />;
};

const Child2 = () => {
 const sharedState = React.useContext(MyContext);
 return <div>{sharedState}</div>;
};

```

### Ventajas del Context API:

- **Entendible:** Es fácil seguir el flujo de datos.
- **Escalable:** Puede manejar aplicaciones de cualquier tamaño.
- **Directo:** Los componentes pueden acceder directamente al estado compartido sin pasar props innecesarios.

### Desventajas del Context API:

- **Dependencia de la Ubicación del Proveedor:** Los componentes solo pueden acceder al contexto si están dentro del proveedor.

```

<MyContext.Provider>
 <Father>
 <Child1 />
 </Father>
</MyContext.Provider>

<FatherOutsideContextProvider>
 <Child2 /> // No puede acceder al estado del contexto
</FatherOutsideContextProvider>

```

### Composición para la Victoria

La composición en React permite construir componentes más complejos a partir de componentes más simples. En lugar de pasar props a través de muchos niveles, podemos utilizar la propiedad `children` para pasar elementos directamente.

### Ejemplo de Composición:

```
const Father = () => {
 const sharedProp = "Información Compartida";

 return (
 <Child1>
 <Child2 sharedProp={sharedProp} />
 </Child1>
);
};

const Child1 = ({ children }) => {
 return <div>{children}</div>;
};

const Child2 = ({ sharedProp }) => {
 return <div>{sharedProp}</div>;
};
```

### Ventajas de la Composición

- **Sencillo:** Menos código repetitivo y más claro.
- **Escalable:** Fácil de escalar a medida que la aplicación crece.
- **Sin Dependencias:** No depende de la ubicación del proveedor como en el Context API.
- **Código Reutilizable:** Los componentes pueden ser reutilizados fácilmente en diferentes partes de la aplicación.
- **Lógica Individual:** Cada componente maneja su propia lógica de manera independiente.

## ❖ Uso de Context

En el desarrollo de aplicaciones con React, a menudo necesitamos compartir información entre componentes sin una relación directa entre ellos. El Context API de React proporciona una forma más robusta y escalable para manejar este tipo de situaciones.

### ¿Qué es el Context?

El Context API de React permite compartir valores entre componentes sin tener que pasar explícitamente props por cada nivel del árbol de componentes. Es particularmente útil para temas, configuraciones de idioma, o cualquier otro tipo de dato que deba ser accesible en muchas partes de la aplicación.

## Creando un Context

Primero, necesitamos crear un contexto. Esto se hace con la función `createContext` de React:

```
import { createContext, useContext, useState } from "react";

export const GentlemanContext = createContext();
```

El `GentlemanContext` ahora puede ser utilizado para proveer y consumir valores en nuestra aplicación.

## Proveedor del Contexto

El proveedor (**Provider**) del contexto es el componente que envuelve a aquellos componentes que necesitan acceder al contexto. Define el valor del contexto que será compartido.

```
export const GentlemanProvider = ({ children }) => {
 const [gentlemanContextValue, setGentlemanContextValue] = useState("");
 return (
 <GentlemanContext.Provider
 value={{ gentlemanContextValue, setGentlemanContextValue }}
 >
 {children}
 </GentlemanContext.Provider>
);
};
```

En este ejemplo, `GentlemanProvider` utiliza el hook `useState` para mantener y actualizar el valor del contexto. Este valor puede ser cualquier tipo de dato, como un string, un número, un objeto o una función.

## Consumiendo el Contexto

Para acceder al valor del contexto en un componente hijo, utilizamos el hook `useContext`:

```
export const useGentlemanContext = () => {
 const context = useContext(GentlemanContext);
 if (context === undefined) {
 throw new Error("GentlemanContext must be used within a GentlemanProvider");
 }
 return context;
};
```

El hook `useGentlemanContext` encapsula el uso de `useContext` y se asegura de que el contexto sea utilizado correctamente dentro de un `GentlemanProvider`.

## Ejemplo Completo

Veamos un ejemplo completo de cómo utilizar este contexto en una aplicación:

```
import React from "react";
import ReactDOM from "react-dom";
import { GentlemanProvider, useGentlemanContext } from "./GentlemanContext";

const Father = () => {
 const { gentlemanContextValue, setGentlemanContextValue } =
 useGentlemanContext();

 return (
 <div>
 <h1>Father Component</h1>
 <button onClick={() => setGentlemanContextValue("Valor compartido")}>
 Set Context Value
 </button>
 <Child1 />
 </div>
);
};

const Child1 = () => {
 return (
 <div>
 <h2>Child1 Component</h2>
 <Child2 />
 </div>
);
};

const Child2 = () => {
 const { gentlemanContextValue } = useGentlemanContext();

 return (
 <div>
 <h3>Child2 Component</h3>
 <p>Context Value: {gentlemanContextValue}</p>
 </div>
);
};

const App = () => (
 <GentlemanProvider>
 <Father />
 </GentlemanProvider>
```

```
);

ReactDOM.render(<App />, document.getElementById("root"));
```

## Ventajas del Context API

- 1. Entendible:** El flujo de datos es claro y fácil de seguir. Los componentes pueden acceder directamente al contexto sin la necesidad de pasar props innecesarias.
- 2. Escalable:** El Context API puede manejar aplicaciones de cualquier tamaño sin los problemas de mantenimiento asociados al Prop Drilling.
- 3. Centralizado:** El estado compartido está centralizado, lo que facilita su gestión y actualización.

## Desventajas del Context API

- 1. Ubicación del Proveedor:** Los componentes solo pueden acceder al contexto si están dentro del proveedor. Si el proveedor está mal colocado, puede que algunos componentes no tengan acceso al contexto.

```
<MyContext.Provider>
 <Father>
 <Child1 />
 </Father>
</MyContext.Provider>

<FatherOutsideContextProvider>
 <Child2 /> // No puede acceder al estado del contexto
</FatherOutsideContextProvider>
```

## ~~ Comprendiendo useRef, useMemo y useCallback

En este capítulo, vamos a desmitificar el uso de algunos de los hooks más potentes y a menudo mal entendidos en React: `useRef`, `useMemo` y `useCallback`. Veremos cómo y cuándo utilizarlos correctamente, y los compararemos con el conocido `useState` para entender sus diferencias y similitudes.

### `useRef: La Referencia Constante`

El hook `useRef` nos permite crear una referencia mutable que puede persistir a lo largo del ciclo de vida completo del componente sin causar re-renderizados.

#### **Ejemplo práctico con useRef:**

Supongamos que tenemos un componente con un botón que, al ser clicado, activa automáticamente otro botón:

```

import { useRef } from "react";

const Clicker = () => {
 const buttonRef = useRef(null);

 const handleClick = () => {
 buttonRef.current.click();
 };

 return (
 <div>
 <button ref={buttonRef} onClick={() => alert("Button clicked!")}>
 Hidden Button
 </button>
 <button onClick={handleClick}>Click to trigger Hidden Button</button>
 </div>
);
};

export default Clicker;

```

En este ejemplo, `useRef` se utiliza para acceder directamente al botón oculto y simular un clic programáticamente. `useRef` no causa re-renderizados del componente cuando su valor cambia, lo que lo hace ideal para almacenar referencias a elementos DOM o a cualquier valor que necesite persistir sin causar renders adicionales.

### `useMemo`: Memorización de Cálculos

`useMemo` se utiliza para memorizar valores calculados costosos y solo recalcularlos cuando una de las dependencias ha cambiado. Esto es especialmente útil para mejorar el rendimiento de componentes que realizan cálculos intensivos.

#### Ejemplo práctico con `useMemo`:

```

import { useMemo, useState } from "react";

const ExpensiveCalculationComponent = ({ number }) => {
 const expensiveCalculation = (num) => {
 console.log("Calculating...");
 return num * 2; // Simula una operación costosa
 };

 const memoizedValue = useMemo(() => expensiveCalculation(number), [number]);

 return (
 <div>
 <h2>Resultado: {memoizedValue}</h2>
 </div>
);
};

```

```

);
};

const ParentComponent = () => {
 const [number, setNumber] = useState(1);

 return (
 <div>
 <ExpensiveCalculationComponent number={number} />
 <button onClick={() => setNumber(number + 1)}>Incrementar</button>
 </div>
);
};

export default ParentComponent;

```

En este ejemplo, `useMemo` memoriza el resultado de `expensiveCalculation` y solo recalcula el valor cuando `number` cambia, evitando ejecuciones innecesarias de una función costosa.

### **useCallback: Memorización de Funciones**

`useCallback` es similar a `useMemo`, pero en lugar de memorizar el resultado de una función, memoriza la propia función. Esto es útil para evitar re-creaciones innecesarias de funciones, especialmente cuando se pasan como props a componentes hijos que podrían causar re-renderizados adicionales.

#### **Ejemplo práctico con `useCallback`:**

```

import { useCallback, useState } from "react";

const ChildComponent = ({ handleClick }) => {
 console.log("Child rendered");
 return <button onClick={handleClick}>Click me</button>;
};

const ParentComponent = () => {
 const [count, setCount] = useState(0);

 const handleClick = useCallback(() => {
 setCount((prevCount) => prevCount + 1);
 }, []);

 return (
 <div>
 <h2>Count: {count}</h2>
 <ChildComponent handleClick={handleClick} />
 </div>
);
};

```

---

En este ejemplo, `useCallback` asegura que `handleClick` mantenga la misma referencia entre renderizados, evitando re-renderizados innecesarios del `ChildComponent`.

## Comparación entre `useState`, `useRef`, `useMemo` y `useCallback`

### `useState`:

- **Propósito:** Manejo del estado interno del componente.
- **Re-render:** Causa re-render del componente cuando el estado cambia.
- **Ejemplo:** Contadores, toggles.

### `useRef`:

- **Propósito:** Crear referencias mutables que persisten a través del ciclo de vida del componente.
- **Re-render:** No causa re-render cuando el valor cambia.
- **Ejemplo:** Referencias a elementos DOM, almacenar valores persistentes.

### `useMemo`:

- **Propósito:** Memorizar valores calculados costosos para evitar recálculos innecesarios.
- **Re-render:** No causa re-render, memoriza el resultado del cálculo.
- **Ejemplo:** Calcular valores derivados de estados complejos.

### `useCallback`:

- **Propósito:** Memorizar funciones para evitar re-creaciones innecesarias.
- **Re-render:** No causa re-render, memoriza la referencia de la función.
- **Ejemplo:** Pasar callbacks a componentes hijos que dependen de funciones memoizadas.

## ~~ Peticiones a una API y Manejo de Lógica Asíncrona

En este capítulo, vamos a explorar cómo realizar peticiones a una API de manera correcta en React, manejar la lógica asíncrona, y cómo cachear resultados en el Local Storage para mejorar el rendimiento de nuestra aplicación.

## Realizando Peticiones a una API

Vamos a desglosar cómo realizar peticiones a una API utilizando `fetch`, explicar las partes que lo componen y entender por qué utilizamos funciones asincrónicas (`async`) en lugar de hacer las peticiones directamente dentro de `useEffect`.

### La Función Fetch

`fetch` es una función nativa de JavaScript utilizada para realizar peticiones HTTP a una API. Su uso básico es el siguiente:

```
fetch("https://api.example.com/data")
 .then((response) => response.json())
 .then((data) => console.log(data))
 .catch((error) => console.error("Error:", error));
```

En este ejemplo, `fetch` realiza una petición a la URL especificada. La respuesta (`response`) es convertida a JSON utilizando el método `.json()`, y luego los datos (`data`) son manipulados en el siguiente `.then`. Si ocurre un error durante la petición, es capturado y manejado en el bloque `.catch`.

### Partes de `fetch`

- **URL**: La dirección a la que se realiza la petición.
- **Método HTTP**: Por defecto, `fetch` usa el método GET. Podemos especificar otros métodos (POST, PUT, DELETE, etc.) pasando un objeto de configuración como segundo argumento.
- **Encabezados (Headers)**: Información adicional que se envía con la petición, como tipo de contenido (Content-Type) o tokens de autenticación.
- **Cuerpo (Body)**: Datos que se envían con la petición, especialmente en métodos POST o PUT.

Ejemplo con configuración adicional:

```
fetch("https://api.example.com/data", {
 method: "POST",
 headers: {
 "Content-Type": "application/json",
 },
 body: JSON.stringify({ key: "value" }),
})
 .then((response) => response.json())
 .then((data) => console.log(data))
 .catch((error) => console.error("Error:", error));
```

### Funciones Asincrónicas (`async/await`)

Las funciones `async/await` son una forma moderna y más legible de trabajar con promesas. Un ejemplo básico de una función asincrónica es:

```
const fetchData = async () => {
 try {
 const response = await fetch("https://api.example.com/data");
 const data = await response.json();
 console.log(data);
 } catch (error) {
 console.error("Error:", error);
 }
};
```

En este ejemplo, `await` pausa la ejecución de la función `fetchData` hasta que la promesa de `fetch` se resuelve. Si la promesa se rechaza, el error es capturado en el bloque `catch`.

### Uso de `async` en `useEffect`

No podemos declarar directamente una función `async` en el argumento de `useEffect` debido a que `useEffect` espera que el retorno sea una función de limpieza o `undefined`. Las funciones `async` devuelven implícitamente una promesa, lo cual no es compatible con `useEffect`. Para resolver esto, encapsulamos la función `async` dentro de `useEffect`.

### Ejemplo de `fetchApi` en `useEffect`:

```
import React, { useState, useEffect } from "react";

const fetchApi = async (setData, setLoading, setError) => {
 try {
 const response = await fetch("https://api.example.com/data");
 if (!response.ok) {
 throw new Error("Network response was not ok");
 }
 const data = await response.json();
 localStorage.setItem("apiData", JSON.stringify(data));
 setData(data);
 setLoading(false);
 } catch (error) {
 setError(error);
 setLoading(false);
 }
};

const ApiComponent = () => {
 const [data, setData] = useState(() => {
 const cachedData = localStorage.getItem("apiData");
 return cachedData ? JSON.parse(cachedData) : null;
 });
 useEffect(fetchApi, [setData, setLoading, setError]);
 return (
 <div>
 <h1>{data.name}</h1>
 <p>{data.description}</p>
 </div>
);
};

export default ApiComponent;
```

```

});
```

```

const [loading, setLoading] = useState(!data);
const [error, setError] = useState(null);
```

```

useEffect(() => {
 const getData = async () => {
 if (!data) {
 await fetchApi(setData, setLoading, setError);
 }
 };
 getData();
}, [data]);
```

```

const clearCache = () => {
 localStorage.removeItem("apiData");
 setData(null);
 setLoading(true);
 setError(null);
};
```

```

if (loading) {
 return <div>Loading...</div>;
}

if (error) {
 return (
 <div>
 Error: {error.message}
 <button onClick={clearCache}>Retry</button>
 </div>
);
}
```

```

return (
 <div>
 <h1>Data from API:</h1>
 <pre>{JSON.stringify(data, null, 2)}</pre>
 <button onClick={clearCache}>Clear Cache and Retry</button>
 </div>
);
};

export default ApiComponent;

```

## Creando un Custom Hook para Manejar el Cache

Para mejorar la reutilización de código y la organización, podemos crear un custom hook que se encargue de almacenar el estado en un contexto, utilizando el cache del Local Storage si está disponible. Para separar mejor el contexto, vamos a crear un archivo **DataProvider.js**.

**DataProvider.js**

```
import React, { createContext, useContext, useState, useEffect } from "react";

const DataContext = createContext();

const DataProvider = ({ children }) => {
 const [data, setData] = useState(() => {
 const cachedData = localStorage.getItem("apiData");
 return cachedData ? JSON.parse(cachedData) : null;
 });
 const [loading, setLoading] = useState(!data);
 const [error, setError] = useState(null);

 useEffect(() => {
 const getData = async () => {
 if (!data) {
 await fetchApi(setData, setLoading, setError);
 }
 };
 getData();
 }, [data]);
}

return (
 <DataContext.Provider value={{ data, loading, error, setData }}>
 {children}
 </DataContext.Provider>
);
};

const useData = () => {
 const context = useContext(DataContext);
 if (context === undefined) {
 throw new Error("useData must be used within a DataProvider");
 }
 return context;
};

const fetchApi = async (setData, setLoading, setError) => {
 try {
 const response = await fetch("https://api.example.com/data");
 if (!response.ok) {
 throw new Error("Network response was not ok");
 }
 const data = await response.json();
 localStorage.setItem("apiData", JSON.stringify(data));
 setData(data);
 setLoading(false);
 } catch (error) {
 setError(error);
 setLoading(false);
 }
}
```

```
};

export { DataProvider, useData };
```

## Utilizando el Custom Hook en un Componente

Ahora podemos utilizar el custom hook `useData` dentro de nuestros componentes para acceder a los datos de la API de manera eficiente.

```
import React from "react";
import { DataProvider, useData } from "./DataProvider";

const ApiComponent = () => {
 const { data, loading, error } = useData();

 const clearCache = () => {
 localStorage.removeItem("apiData");
 window.location.reload();
 };

 if (loading) {
 return <div>Loading...</div>;
 }

 if (error) {
 return (
 <div>
 Error: {error.message}
 <button onClick={clearCache}>Retry</button>
 </div>
);
 }
}

return (
 <div>
 <h1>Data from API:</h1>
 <pre>{JSON.stringify(data, null, 2)}</pre>
 <button onClick={clearCache}>Clear Cache and Retry</button>
 </div>
);
};

const App = () => (
 <DataProvider>
 <ApiComponent />
 </DataProvider>
);

export default App;
```

## Importancia de la Seguridad en el Local Storage

Es fundamental recalcar que el Local Storage no es un lugar seguro para almacenar información sensible, como tokens de autenticación, contraseñas o cualquier dato personal. El Local Storage es accesible por cualquier script que se ejecute en la misma página, lo que lo hace vulnerable a ataques XSS (Cross-Site Scripting).

Por lo tanto, se recomienda almacenar en el Local Storage solo datos que no sean críticos para la seguridad de la aplicación y del usuario.

## ~~ Concepto de Portals

En este capítulo, vamos a explorar el concepto de Portals en React, entender qué son, cómo utilizarlos y algunos ejemplos prácticos para ilustrar su uso.

### ¿Qué es un Portal?

Un Portal en React es una forma de renderizar un componente hijo en un nodo del DOM diferente al de su componente padre. En lugar de seguir la estructura habitual del DOM donde los componentes hijos se renderizan dentro de sus padres, los Portals permiten montar un componente en un nodo completamente separado del árbol del DOM.

### ¿Por qué usar Portals?

Los Portals son útiles en situaciones donde necesitamos que un componente se renderice fuera del flujo normal del DOM, como en los siguientes casos:

- **Modales y Diálogos:** Aseguran que el modal se superponga correctamente sobre otros contenidos.
- **Tooltips y Popovers:** Facilitan la gestión de superposiciones y posicionamientos dinámicos.
- **Menús Contextuales:** Evitan problemas de z-index y de overflow de los padres.

### Cómo Utilizar un Portal

Para crear un Portal, utilizamos la función `createPortal` del módulo `react-dom`. Esta función toma dos argumentos:

- El contenido que queremos renderizar.
- El nodo del DOM donde queremos que se monte el contenido.

Ejemplo básico:

```

import React from "react";
import ReactDOM from "react-dom";

const portalRoot = document.getElementById("portal-root");

const Modal = ({ children }) => {
 return ReactDOM.createPortal(
 <div className="modal">{children}</div>,
 portalRoot,
);
};

const App = () => {
 const [showModal, setShowModal] = React.useState(false);

 const toggleModal = () => {
 setShowModal(!showModal);
 };

 return (
 <div>
 <button onClick={toggleModal}>Toggle Modal</button>
 {showModal && (
 <Modal>
 <h1>Modal Content</h1>
 <button onClick={toggleModal}>Close</button>
 </Modal>
)}
 </div>
);
};

export default App;

```

En este ejemplo, el componente **Modal** se renderiza dentro del nodo **portal-root**, que está fuera del nodo del componente **App**.

### Crear un Nodo de Portal en el DOM

Para que el ejemplo anterior funcione, debemos asegurarnos de tener un nodo en nuestro HTML donde el Portal se monte. Generalmente, se agrega en el archivo **index.html**.

```

<!doctype html>
<html lang="en">
 <head>
 <meta charset="UTF-8" />
 <title>React App</title>
 </head>
 <body>

```

```
<div id="root"></div>
<div id="portal-root"></div>
<script src="bundle.js"></script>
</body>
</html>
```

## Ejemplos Prácticos

### Ejemplo 1: Modal Básico

Vamos a crear un modal básico utilizando Portals. Este modal contendrá contenido sencillo y un botón para cerrarlo.

```
import React from "react";
import ReactDOM from "react-dom";
import "./Modal.css";

const portalRoot = document.getElementById("portal-root");

const Modal = ({ children, onClose }) => {
 return ReactDOM.createPortal(
 <div className="modal-overlay">
 <div className="modal-content">
 {children}
 <button onClick={onClose}>Close</button>
 </div>
 </div>,
 portalRoot,
);
};

const App = () => {
 const [showModal, setShowModal] = React.useState(false);

 const toggleModal = () => {
 setShowModal(!showModal);
 };

 return (
 <div>
 <button onClick={toggleModal}>Open Modal</button>
 {showModal && (
 <Modal onClose={toggleModal}>
 <h1>This is a modal</h1>
 <p>Content inside the modal goes here.</p>
 </Modal>
)}
 </div>
);
};
```

```
export default App;
```

## Ejemplo 2: Tooltip

Vamos a crear un tooltip que se muestra al pasar el cursor sobre un botón. El tooltip se renderiza utilizando Portals para asegurar su correcta posición y visibilidad.

```
import React from "react";
import ReactDOM from "react-dom";
import "./Tooltip.css";

const portalRoot = document.getElementById("portal-root");

const Tooltip = ({ children, position }) => {
 return ReactDOM.createPortal(
 <div className="tooltip" style={{ top: position.top, left: position.left }}>
 {children}
 </div>,
 portalRoot,
);
};

const App = () => {
 const [tooltip, setTooltip] = React.useState({
 visible: false,
 position: { top: 0, left: 0 },
 content: "",
 });

 const showTooltip = (event) => {
 const { top, left } = event.target.getBoundingClientRect();
 setTooltip({
 visible: true,
 position: { top: top + window.scrollY, left: left + window.scrollX },
 content: "This is a tooltip",
 });
 };

 const hideTooltip = () => {
 setTooltip({ visible: false, position: { top: 0, left: 0 }, content: "" });
 };

 return (
 <div>
 <button onMouseEnter={showTooltip} onMouseLeave={hideTooltip}>
 Hover me
 </button>
 {tooltip.visible && (
 <Tooltip position={tooltip.position}>{tooltip.content}</Tooltip>
)}
 </div>
);
};

export default App;
```

```

)}
 </div>
);
};

export default App;

```

### Ejemplo 3: Menú Contextual

Crearemos un menú contextual que aparece al hacer clic derecho en un área específica de la pantalla.

```

import React from "react";
import ReactDOM from "react-dom";
import "./ContextMenu.css";

const portalRoot = document.getElementById("portal-root");

const ContextMenu = ({ position, onClose }) => {
 return ReactDOM.createPortal(
 <div
 className="context-menu"
 style={{ top: position.top, left: position.left }}
 >

 <li onClick={onClose}>Option 1
 <li onClick={onClose}>Option 2
 <li onClick={onClose}>Option 3

 </div>,
 portalRoot,
);
};

const App = () => {
 const [contextMenu, setContextMenu] = React.useState({
 visible: false,
 position: { top: 0, left: 0 },
 });

 const handleContextMenu = (event) => {
 event.preventDefault();
 const { top, left } = event.target.getBoundingClientRect();
 setContextMenu({
 visible: true,
 position: { top: top + window.scrollY, left: left + window.scrollX },
 });
 };

 const closeContextMenu = () => {
 setContextMenu({ visible: false, position: { top: 0, left: 0 } });
 };
}

```

```
return (
 <div
 onContextMenu={handleContextMenu}
 style={{ width: "100vw", height: "100vh" }}
 >
 Right-click anywhere in this area.
 {contextMenu.visible && (
 <ContextMenu
 position={contextMenu.position}
 onClose={closeContextMenu}
 />
)}
 </div>
);
};

export default App;
```

## ❖ Cómo Agregar Estilos a Componentes

En este capítulo, exploraremos cómo agregar estilos a los componentes de React utilizando varias técnicas, incluyendo CSS tradicional, CSS-in-JS, y SCSS modules. Cada enfoque tiene sus propias ventajas y desventajas, y elegir el adecuado dependerá de las necesidades específicas de tu proyecto.

### Estilos CSS Tradicionales

#### Paso 1: Creación del Objeto `styles`

En lugar de utilizar archivos CSS externos, vamos a definir nuestros estilos directamente dentro del componente usando un objeto `styles`. Este enfoque es útil para estilos locales y se integra fácilmente con JSX.

```
// Button.js
import React from "react";

const styles = {
 button: {
 backgroundColor: "#007bff",
 color: "white",
 border: "none",
 padding: "10px 20px",
 borderRadius: "4px",
 cursor: "pointer",
 transition: "background-color 0.3s ease",
 },
 buttonHover: {
```

```

 backgroundColor: "#0056b3",
 },
};

const Button = ({ children, onClick }) => {
 return (
 <button
 style={styles.button}
 onMouseOver={(e) =>
 (e.currentTarget.style.backgroundColor =
 styles.buttonHover.backgroundColor)
 }
 onMouseOut={(e) =>
 (e.currentTarget.style.backgroundColor = styles.button.backgroundColor)
 }
 onClick={onClick}
 >
 {children}
 </button>
);
};

export default Button;

```

## Ventajas y Desventajas

- **Ventajas:** Fácil de entender y utilizar, excelente para proyectos pequeños.
- **Desventajas:** Puede volverse difícil de mantener en proyectos grandes debido a la falta de encapsulación y posibilidad de conflictos de nombres.

## CSS-in-JS con Styled Components

### Paso 1: Instalación de Styled Components

Primero, instalamos la librería **styled-components**.

```
npm install styled-components
```

### Paso 2: Crear Componentes Estilizados

Creamos nuestros componentes con estilos integrados utilizando **styled-components**.

```
// Button.js
import React from "react";
import styled from "styled-components";
```

```
const StyledButton = styled.button`
 background-color: #007bff;
 color: white;
 border: none;
 padding: 10px 20px;
 border-radius: 4px;
 cursor: pointer;
 transition: background-color 0.3s ease;

 &:hover {
 background-color: #0056b3;
 }
`;

const Button = ({ children, onClick }) => {
 return <StyledButton onClick={onClick}>{children}</StyledButton>;
};

export default Button;
```

## Ventajas y Desventajas

- **Ventajas:** Estilos encapsulados, soporte para temas, excelente para componentes reutilizables.
- **Desventajas:** Puede aumentar el tamaño del paquete, la sintaxis puede ser menos familiar para algunos desarrolladores, y se realiza en tiempo de ejecución (runtime), lo que puede afectar el rendimiento.

## Soluciones Alternativas

Aunque `styled-components` realiza el procesamiento en tiempo de ejecución, existen otras soluciones como `panda css` que realizan el procesamiento en tiempo de build, eliminando este problema de rendimiento.

## SCSS Modules

### Paso 1: Instalación de SASS

Instalamos `sass` para permitir el uso de SCSS en nuestro proyecto.

```
npm install sass
```

### Paso 2: Creación del Archivo SCSS Module

Creamos un archivo SCSS para nuestro componente. Utilizando SCSS modules, podemos asegurarnos de que los estilos son locales al componente.

```
/* Button.module.scss */
.button {
 background-color: #007bff;
 color: white;
 border: none;
 padding: 10px 20px;
 border-radius: 4px;
 cursor: pointer;
 transition: background-color 0.3s ease;

 &:hover {
 background-color: #0056b3;
 }
}
```

### Paso 3: Importar el SCSS Module en el Componente

Importamos el SCSS module en nuestro componente y aplicamos los estilos.

```
// Button.js
import React from "react";
import styles from "./Button.module.scss";

const Button = ({ children, onClick }) => {
 return (
 <button className={styles.button} onClick={onClick}>
 {children}
 </button>
);
};

export default Button;
```

### Ventajas y Desventajas

- **Ventajas:** Estilos locales y encapsulados, soporte completo para SCSS.
- **Desventajas:** Configuración adicional, puede ser complejo para proyectos muy grandes.

### Comparación de Enfoques

#### CSS Tradicional

- **Uso:** Ideal para proyectos pequeños y rápidos.

- **Simplicidad:** Alta.
- **Mantenimiento:** Puede ser difícil en proyectos grandes debido a la falta de encapsulación.

### CSS-in-JS (Styled Components)

- **Uso:** Ideal para componentes altamente reutilizables y proyectos que utilizan mucho JavaScript.
- **Simplicidad:** Media, la sintaxis puede ser un obstáculo para algunos.
- **Mantenimiento:** Alto, gracias a la encapsulación y la capacidad de usar temas.
- **Rendimiento:** Puede ser menos eficiente debido a que se procesa en tiempo de ejecución. Alternativas como `panda css` pueden mitigar este problema al realizar el procesamiento en tiempo de build.

### SCSS Modules

- **Uso:** Ideal para proyectos que requieren un fuerte uso de SCSS y encapsulación de estilos.
- **Simplicidad:** Media-Alta, familiaridad con SCSS es un plus.
- **Mantenimiento:** Alto, estilos locales y potentes características de SCSS.

## ~~ Routing con react-router-dom

### Introducción a React Router

En este capítulo, vamos a explorar cómo manejar el routing en una aplicación de React utilizando `react-router-dom`. El enrutamiento (routing) es el proceso de definir y manejar las distintas rutas dentro de una aplicación web. Esto permite que los usuarios puedan navegar entre diferentes vistas o páginas sin necesidad de recargar toda la aplicación.

`react-router-dom` es una librería popular en el ecosistema de React para implementar routing. Facilita la creación de rutas, la navegación entre ellas y la protección de rutas basadas en la autenticación y otros factores.

### Conceptos Básicos de React Router

Antes de adentrarnos en los ejemplos, repasemos algunos conceptos clave que necesitamos conocer sobre `react-router-dom`:

- **Router:** Es el contenedor que envuelve la aplicación y maneja la historia de navegación. Utilizamos `BrowserRouter` para una aplicación web estándar.

- **Routes**: Son definiciones de rutas que especifican qué componente se debe renderizar para una URL particular.
- **Route**: Es un componente que se usa para definir una ruta. Cada **Route** se asocia a una URL y a un componente específico.
- **Navigate**: Es un componente utilizado para redirigir programáticamente al usuario a una nueva ruta.
- **Private Routes**: Rutas que solo pueden ser accedidas si se cumplen ciertas condiciones, como estar autenticado.

## Instalación de react-router-dom

Antes de empezar, necesitamos instalar `react-router-dom` en nuestra aplicación. Podemos hacerlo utilizando npm o yarn:

```
npm install react-router-dom
```

o

```
yarn add react-router-dom
```

## Configuración Básica del Router

Para configurar el router en nuestra aplicación, primero envolvemos nuestra aplicación en un `BrowserRouter` y definimos las rutas utilizando el componente `Routes` y `Route`.

```
import React from "react";
import {
 BrowserRouter as Router,
 Routes,
 Route,
 Navigate,
} from "react-router-dom";
import Login from "./pages/Login";
import Dashboard from "./pages/Dashboard";

const App = () => {
 return (
 <Router>
 <Routes>
 <Route path="/login" element={<Login />} />
 <Route path="/dashboard" element={<Dashboard />} />
 <Route path="/" element={<Navigate to="/login" replace />} />
 </Routes>
 </Router>
);
}
```

```
};

export default App;
```

En este ejemplo, hemos definido tres rutas:

- `/login` para el componente `Login`.
- `/dashboard` para el componente `Dashboard`.
- `*` para redirigir cualquier ruta no definida a `/login`.

## Rutas Privadas

Las rutas privadas son rutas que solo pueden ser accedidas si el usuario está autenticado. Para manejar esto, podemos crear un componente `PrivateRoute` que verifique si el usuario está autenticado antes de permitirle el acceso a la ruta.

```
// PrivateRoute.js
import React from "react";
import { Navigate } from "react-router-dom";
import { useUserContext } from "../UserContext";

const PrivateRoute = ({ children }) => {
 const { user } = useUserContext();
 return user.id ? children : <Navigate to="/login" replace />;
};

export default PrivateRoute;
```

Utilizamos el contexto `UserContext` para verificar si el usuario está autenticado. Si no lo está, redirigimos al usuario a la página de login.

## Uso del Contexto para Manejar la Autenticación

En lugar de Redux, utilizaremos el Context API de React para manejar el estado de la autenticación del usuario.

```
// UserContext.js
import { createContext, useContext, useState, useEffect } from "react";

export const UserContext = createContext();

export const UserProvider = ({ children }) => {
 const [user, setUser] = useState(() => {
 const storedUser = localStorage.getItem("user");
 return storedUser
 ? JSON.parse(storedUser)
 : null;
 });
 // ...
 return (
 <UserContext.Provider value={{ user, setUser }}>
 {children}

);
};

export const useUserContext = () => {
 return useContext(UserContext);
};
```

```

 : { id: null, name: "", email: "", role: "user" };
 });

const login = (userData) => {
 setUser(userData);
 localStorage.setItem("user", JSON.stringify(userData));
};

const logout = () => {
 setUser({ id: null, name: "", email: "", role: "user" });
 localStorage.removeItem("user");
};

return (
 <UserContext.Provider value={{ user, login, logout }}>
 {children}
 </UserContext.Provider>
);
};

export const useUserContext = () => {
 const context = useContext(UserContext);
 if (context === undefined) {
 throw new Error("useUserContext must be used within a UserProvider");
 }
 return context;
};

```

## Implementación Completa del Ejemplo

Finalmente, vamos a integrar todos estos componentes en nuestra aplicación principal y a manejar la autenticación y las rutas protegidas utilizando `react-router-dom` y el Context API.

```

// App.js
import React from "react";
import {
 BrowserRouter as Router,
 Routes,
 Route,
 Navigate,
} from "react-router-dom";
import { UserProvider, useUserContext } from "./UserContext";
import Login from "./pages/Login";
import Dashboard from "./pages/Dashboard";
import PrivateRoute from "./components/PrivateRoute";
import RoleRoute from "./components/RoleRoute";

const App = () => {
 return (
 <UserProvider>
 <Router>

```

```

<Routes>
 <Route path="/login" element={<Login />} />
 <Route
 path="/dashboard"
 element={
 <PrivateRoute>
 <Dashboard />
 </PrivateRoute>
 }
 />
 <Route
 path="/admin"
 element={
 <RoleRoute requiredRole="admin">
 <AdminPage />
 </RoleRoute>
 }
 />
 <Route path="*" element={<Navigate to="/login" replace />} />
</Routes>
</Router>
</UserProvider>
);
};

export default App;

```

## Routing Anidado y Lazy Loading

### Ventajas de las Rutas Anidadas

Las rutas anidadas permiten organizar mejor las secciones de la aplicación, facilitando el mantenimiento y la escalabilidad. Con rutas anidadas, podemos definir rutas dentro de otras rutas, permitiendo que una sección de la aplicación tenga su propio conjunto de rutas.

### Configuración Básica de Rutas Anidadas

Supongamos que tenemos una aplicación con un dashboard que tiene múltiples secciones como Home, Profile y Settings. Vamos a definir estas rutas anidadas en nuestro componente principal.

```

import React from "react";
import {
 BrowserRouter as Router,
 Routes,
 Route,
 Navigate,
 Outlet,
} from "react-router-dom";
import Login from "./pages/Login";

```

```

import Dashboard from "./pages/Dashboard";
import Home from "./pages/Home";
import Profile from "./pages/Profile";
import Settings from "./pages/Settings";
import PrivateRoute from "./components/PrivateRoute";
import RoleRoute from "./components/RoleRoute";

const App = () => {
 return (
 <Router>
 <Routes>
 <Route path="/login" element={<Login />} />
 <Route
 path="/dashboard"
 element={
 <PrivateRoute>
 <Dashboard />
 </PrivateRoute>
 }
 >
 <Route path="home" element={<Home />} />
 <Route path="profile" element={<Profile />} />
 <Route path="settings" element={<Settings />} />
 </Route>
 <Route path="/" element={<Navigate to="/login" replace />} />
 </Routes>
 </Router>
);
};

export default App;

```

En este ejemplo, hemos definido rutas anidadas dentro de `/dashboard`. Las rutas `home`, `profile`, y `settings` son accesibles solo cuando el usuario está en `/dashboard`.

### Utilizando Lazy Loading

Lazy loading es una técnica para cargar componentes solo cuando son necesarios, en lugar de cargarlos todos al inicio. Esto mejora el rendimiento de la aplicación, especialmente si tiene muchas rutas o componentes pesados.

Para implementar lazy loading, usamos la función `React.lazy()` y el componente `Suspense` de React.

```

import React, { Suspense, lazy } from "react";
import {
 BrowserRouter as Router,
 Routes,
 Route,
 Navigate,

```

```

} from "react-router-dom";
import Login from "./pages/Login";
import PrivateRoute from "./components/PrivateRoute";

const Dashboard = lazy(() => import("./pages/Dashboard"));
const Home = lazy(() => import("./pages/Home"));
const Profile = lazy(() => import("./pages/Profile"));
const Settings = lazy(() => import("./pages/Settings"));

const App = () => {
 return (
 <Router>
 <Suspense fallback={<div>Loading...</div>}>
 <Routes>
 <Route path="/login" element={<Login />} />
 <Route
 path="/dashboard"
 element={
 <PrivateRoute>
 <Dashboard />
 </PrivateRoute>
 }
 >
 <Route path="home" element={<Home />} />
 <Route path="profile" element={<Profile />} />
 <Route path="settings" element={<Settings />} />
 </Route>
 <Route path="/" element={<Navigate to="/login" replace />} />
 </Routes>
 </Suspense>
 </Router>
);
};

export default App;

```

Aquí hemos envuelto nuestras rutas con el componente **Suspense** y especificado un componente **fallback** que se muestra mientras los componentes anidados se cargan.

### Alcance Lógico de los Elementos

La estructura de rutas anidadas nos permite definir el alcance lógico de los elementos de forma clara. Cada sección de la aplicación puede tener su propio conjunto de rutas, lo que facilita la comprensión y el mantenimiento del código.

- **Rutas Principales:** Las rutas principales como `/login` y `/dashboard` se definen en el nivel superior.
- **Rutas Secundarias:** Dentro del `Dashboard`, definimos rutas secundarias como `home`, `profile` y `settings`.

Esta organización jerárquica ayuda a mantener un código limpio y modular. Cada sección de la aplicación está encapsulada dentro de su propio ámbito lógico, lo que hace más fácil entender cómo se estructuran y cargan los componentes.

### Ejemplo Completo

Vamos a mostrar un ejemplo completo que combina rutas anidadas, lazy loading y el manejo de autenticación utilizando Context API.

```
// App.js
import React, { Suspense, lazy } from "react";
import {
 BrowserRouter as Router,
 Routes,
 Route,
 Navigate,
} from "react-router-dom";
import { UserProvider } from "./UserContext";
import Login from "./pages/Login";
import PrivateRoute from "./components/PrivateRoute";

const Dashboard = lazy(() => import("./pages/Dashboard"));
const Home = lazy(() => import("./pages/Home"));
const Profile = lazy(() => import("./pages/Profile"));
const Settings = lazy(() => import("./pages/Settings"));

const App = () => {
 return (
 <UserProvider>
 <Router>
 <Suspense fallback={<div>Loading...</div>}>
 <Routes>
 <Route path="/login" element={<Login />} />
 <Route
 path="/dashboard"
 element={
 <PrivateRoute>
 <Dashboard />
 </PrivateRoute>
 }
 >
 <Route path="home" element={<Home />} />
 <Route path="profile" element={<Profile />} />
 <Route path="settings" element={<Settings />} />
 </Route>
 <Route path="/" element={<Navigate to="/login" replace />} />
 </Routes>
 </Suspense>
 </Router>
 </UserProvider>
);
}
```

```
);
};

export default App;
```

En este ejemplo:

- Utilizamos `React.lazy()` para cargar los componentes de manera perezosa.
- `Suspense` envuelve nuestras rutas para mostrar un fallback mientras los componentes se cargan.
- `PrivateRoute` asegura que solo los usuarios autenticados puedan acceder a las rutas anidadas bajo `/dashboard`.

Esta estructura permite una carga eficiente y una organización clara del código, facilitando la navegación y la experiencia del usuario en la aplicación.

## ~~ Control de Errores con Error Boundaries

### Introducción

En este capítulo, aprenderemos a manejar errores de manera eficiente en nuestras aplicaciones React utilizando Error Boundaries. Esta técnica nos permitirá capturar errores en componentes específicos sin afectar el resto de la aplicación. Vamos a explorar cómo implementar Error Boundaries y cómo podemos manejarlos para asegurar que nuestra aplicación continúe funcionando de manera estable, incluso cuando ocurren errores.

### ¿Qué es un Error Boundary?

Un Error Boundary es un componente de React que detecta errores en cualquier componente hijo durante el ciclo de renderizado. Similar a cómo un Provider engloba otros componentes para proporcionarles un contexto, un Error Boundary engloba otros componentes para manejar los errores que puedan surgir.

La idea es que si un componente dentro del Error Boundary falla, solo esa parte específica de la aplicación se verá afectada. El Error Boundary puede mostrar un mensaje de error o una UI de respaldo, sin detener el funcionamiento del resto de la aplicación.

### Implementación Básica de un Error Boundary

Para empezar, vamos a implementar un Error Boundary básico. Usaremos clases, ya que actualmente, los Error Boundaries solo pueden ser implementados en componentes de clase.

```
import React, { Component } from "react";

class ErrorBoundary extends Component {
```

```

constructor(props) {
 super(props);
 this.state = { hasError: false };
}

static getDerivedStateFromError(error) {
 return { hasError: true };
}

componentDidCatch(error, errorInfo) {
 console.log(error, errorInfo);
}

render() {
 if (this.state.hasError) {
 return <h1>Oops! Algo salió mal.</h1>;
 }

 return this.props.children;
}
}

export default ErrorBoundary;

```

En este código:

- **getDerivedStateFromError**: Este método se llama cuando un error es lanzado en un componente hijo. Actualiza el estado para indicar que ha ocurrido un error.
- **componentDidCatch**: Este método se usa para registrar errores o realizar tareas adicionales.
- **render**: Si hay un error, se muestra un mensaje de error; de lo contrario, se renderizan los componentes hijos normalmente.

## Usando el Error Boundary

Para usar el Error Boundary, simplemente envolvemos los componentes que queremos monitorear con nuestro Error Boundary.

```

import React from "react";
import ReactDOM from "react-dom";
import App from "./App";
import ErrorBoundary from "./ErrorBoundary";

ReactDOM.render(
 <ErrorBoundary>
 <App />
 </ErrorBoundary>,

```

```
document.getElementById("root"),
```

De esta forma, cualquier error que ocurra dentro de `App` será capturado por `ErrorBoundary`, y en lugar de romper toda la aplicación, solo mostrará el mensaje de error.

## Manejo de Errores en Fetch Requests

Los Error Boundaries no capturan errores asíncronos, como los que ocurren en solicitudes fetch. Para manejar estos errores, necesitamos usar un enfoque diferente.

```
import React, { useState, useEffect } from "react";

const DataFetcher = () => {
 const [data, setData] = useState(null);
 const [error, setError] = useState(null);

 useEffect(() => {
 fetch("https://rickandmortyapi.com/api/character")
 .then((response) => {
 if (!response.ok) {
 throw new Error("Network response was not ok");
 }
 return response.json();
 })
 .then((data) => setData(data))
 .catch((error) => setError(error));
 }, []);

 if (error) {
 return <div>Oops! Algo salió mal: {error.message}</div>;
 }

 return (
 <div>
 {data ? (
 data.results.map((character) => (
 <div key={character.id}>{character.name}</div>
))
) : (
 <div>Loading...</div>
)}
 </div>
);
};

export default DataFetcher;
```

En este componente:

- `useEffect` se usa para hacer la solicitud fetch.
- Si ocurre un error durante la solicitud, se establece el estado de error y se muestra un mensaje de error.

## Integración de Error Boundaries con Fetch Requests

Podemos combinar los Error Boundaries con el manejo de errores de fetch para una solución más robusta.

```
import React, { Component } from "react";

class ErrorBoundary extends Component {
 constructor(props) {
 super(props);
 this.state = { hasError: false };
 }

 static getDerivedStateFromError(error) {
 return { hasError: true };
 }

 componentDidCatch(error, errorInfo) {
 console.log(error, errorInfo);
 }

 render() {
 if (this.state.hasError) {
 return <h1>Oops! Algo salió mal.</h1>;
 }

 return this.props.children;
 }
}

const DataFetcher = () => {
 const [data, setData] = useState(null);
 const [error, setError] = useState(null);

 useEffect(() => {
 fetch("https://rickandmortyapi.com/api/character")
 .then((response) => {
 if (!response.ok) {
 throw new Error("Network response was not ok");
 }
 return response.json();
 })
 .then((data) => setData(data))
 .catch((error) => setError(error));
 }, []);
}
```

```

if (error) {
 throw error;
}

return (
 <div>
 {data ? (
 data.results.map((character) => (
 <div key={character.id}>{character.name}</div>
))
) : (
 <div>Loading...</div>
)}
 </div>
);
};

const App = () => (
 <ErrorBoundary>
 <DataFetcher />
 </ErrorBoundary>
);

export default App;

```

En este ejemplo, cualquier error durante el fetch lanzará una excepción que será capturada por el Error Boundary, asegurando que la UI de respaldo se muestre cuando sea necesario.

## Beneficios del Lazy Loading

El lazy loading, o carga perezosa, nos permite cargar componentes solo cuando se necesitan. Esto puede mejorar el rendimiento de nuestra aplicación al reducir el tiempo de carga inicial y el uso de memoria.

```

import React, { Suspense, lazy } from "react";

const LazyComponent = lazy(() => import("./LazyComponent"));

const App = () => (
 <Suspense fallback={<div>Loading...</div>}>
 <LazyComponent />
 </Suspense>
);

export default App;

```

En este ejemplo, `LazyComponent` solo se cargará cuando se necesite, y mientras tanto, se mostrará el mensaje de "Loading...".

## Integrando Lazy Loading y Error Boundaries

Combinar lazy loading con Error Boundaries puede ofrecer una solución muy eficiente y robusta.

```
import React, { Suspense, lazy } from "react";
import ErrorBoundary from "./ErrorBoundary";

const LazyComponent = lazy(() => import("./LazyComponent"));

const App = () => (
 <ErrorBoundary>
 <Suspense fallback={<div>Loading...</div>}>
 <LazyComponent />
 </Suspense>
 </ErrorBoundary>
);

export default App;
```

De esta manera, manejamos tanto errores como la carga perezosa de componentes, asegurando una experiencia de usuario fluida y sin interrupciones.

## ❖ Mejorando tus Habilidades con Axios Interceptor

### Introducción

En este capítulo, vamos a adentrarnos en el mundo de los interceptores de Axios en React. Aprenderemos cómo utilizarlos para manejar de manera eficiente las peticiones HTTP y las respuestas, dándonos la flexibilidad y el control que necesitamos para construir aplicaciones robustas y seguras. Vamos a crear un proyecto desde cero, configurar Axios e implementar interceptores para manejar autenticaciones, errores y más.

### ¿Qué es Axios y por qué usarlo?

Axios es una popular librería para hacer peticiones HTTP en JavaScript. Facilita la comunicación con APIs, ofreciendo una sintaxis limpia y numerosas funcionalidades adicionales que Fetch, la API nativa de JavaScript, no proporciona de manera tan directa. Una de estas funcionalidades clave es el uso de interceptores, que nos permiten interceptar y modificar peticiones y respuestas antes de que lleguen al servidor o al cliente.

### Creando un Proyecto con Vite

Vamos a comenzar creando un nuevo proyecto de React utilizando Vite, un bundler rápido y ligero.

- **Crear el Proyecto:**

```
npm create vite@latest
```

Elige un nombre para tu proyecto y selecciona "React" y "TypeScript" como las opciones deseadas.

- **Instalar Axios:**

```
npm install axios
```

## Configurando Axios Interceptor

Ahora que tenemos nuestro proyecto configurado, vamos a crear un interceptor para manejar nuestras peticiones y respuestas.

- **Crear el Interceptor:** Crea un archivo `axios.interceptor.ts` en una carpeta `services`.

```
import axios from "axios";

const axiosInstance = axios.create();

axiosInstance.interceptors.request.use(
 (config) => {
 // Modificar la petición antes de enviarla
 const token = localStorage.getItem("token");
 if (token) {
 config.headers["Authorization"] = `Bearer ${token}`;
 }
 return config;
 },
 (error) => {
 return Promise.reject(error);
 },
);

axiosInstance.interceptors.response.use(
 (response) => {
 // Modificar la respuesta antes de enviarla al cliente
 return response;
 },
 (error) => {
 if (error.response.status === 401) {
 // Manejar errores de autenticación
 console.log("No autorizado, redirigiendo al login...");
 }
 return Promise.reject(error);
 },
);

export default axiosInstance;
```

En este código, interceptamos todas las peticiones para añadir un token de autenticación si está disponible, y manejamos errores de respuesta específicos, como una autenticación fallida.

- **Utilizar el Interceptor:** En tu componente principal (`App.tsx`), importa y utiliza el interceptor para realizar una petición.

```
import React, { useEffect, useState } from "react";
import axiosInstance from "./services/axios.interceptor";

const App = () => {
 const [data, setData] = useState(null);
 const [error, setError] = useState(null);

 useEffect(() => {
 const fetchData = async () => {
 try {
 const response = await axiosInstance.get(
 "https://rickandmortyapi.com/api/character/1",
);
 setData(response.data);
 } catch (error) {
 setError(error);
 }
 };

 fetchData();
 }, []);

 if (error) return <div>Error: {error.message}</div>;
 if (!data) return <div>Loading...</div>;

 return (
 <div>
 <h1>{data.name}</h1>
 <p>Status: {data.status}</p>
 </div>
);
};

export default App;
```

## Ventajas de Usar Interceptores

- **Autenticación Centralizada:** Los interceptores nos permiten añadir headers de autenticación a todas las peticiones desde un único lugar.
- **Manejo de Errores:** Podemos capturar y manejar errores de manera global, mostrando mensajes personalizados o redirigiendo al usuario según sea necesario.

- **Logging y Depuración:** Podemos registrar las peticiones y respuestas para monitorear la actividad de la red y depurar problemas.

## Manejo Avanzado de Errores

Vamos a mejorar nuestro interceptor para manejar diferentes tipos de errores y refrescar el token de autenticación cuando sea necesario.

```
axiosInstance.interceptors.response.use(
 (response) => {
 return response;
 },
 async (error) => {
 if (error.response.status === 401) {
 // Intentar refrescar el token
 try {
 const refreshToken = localStorage.getItem("refreshToken");
 const response = await axios.post("/auth/refresh-token", {
 token: refreshToken,
 });
 localStorage.setItem("token", response.data.token);
 error.config.headers["Authorization"] = `Bearer ${response.data.token}`;
 return axiosInstance(error.config);
 } catch (e) {
 // Redirigir al login si el refresco del token falla
 console.log("Redirigiendo al login...");
 }
 }
 return Promise.reject(error);
 },
);
```

Con esta configuración, si una petición recibe un error 401 (No autorizado), intentamos refrescar el token. Si el refresco falla, redirigimos al usuario a la página de login.

# TypeScript Con De Tuti

## ~~ Introducción

¡Hola a todos! Aquí Gentleman al teclado, trayéndoles un análisis pormenorizado sobre TypeScript y cómo este lenguaje puede revolucionar la forma en que trabajamos en equipos de desarrollo. Este libro es una expansión de un vídeo que subí a YouTube, donde hablamos de las bases de TypeScript, las ventajas y cómo puede ayudar en un equipo. Vamos a sumergirnos no solo en el contenido del vídeo, sino que ampliaremos con ejemplos prácticos, código y reflexiones clave para que ustedes, mis queridos desarrolladores, puedan llevar su código a un nivel superior.

## ~~ ¿Por Qué TypeScript?

### ¿Qué es TypeScript?

TypeScript es un "superset" de JavaScript, lo que significa que tiene todo lo que JavaScript ofrece, pero añade más funcionalidades que son especialmente útiles en proyectos grandes o en equipos. Como mencioné en el vídeo, si JavaScript es bueno, TypeScript es JavaScript con esteroides.

```
// Ejemplo básico de TypeScript
let mensaje: string = '¡Hola, TypeScript!';
console.log(mensaje);
```

### Ventajas de Usar TypeScript en Equipos

- **Seguridad de Tipos:** Reduce los errores comunes en JavaScript permitiendo especificar tipos de variables.
- **Mantenibilidad:** El código es más fácil de entender y mantener.
- **Refactorización:** Segura y fácil de realizar gracias al sistema de tipos.

## ~~ Conceptos Fundamentales de TypeScript

### Variables y Tipos

Uno de los pilares de TypeScript es su capacidad de tipado. Esto evita muchos errores comunes en JavaScript.

```
// Ejemplo de tipado en TypeScript
let esActivo: boolean = true;
```

## Interfaces y Clases

TypeScript permite definir interfaces y clases, lo que facilita la implementación de patrones de diseño avanzados y la organización del código.

```
interface Usuario {
 nombre: string;
 edad: number;
}

class Empleado implements Usuario {
 constructor(public nombre: string, public edad: number) {}
}
```

## ~~ TypeScript en la Práctica

### Análisis de Casos Prácticos

Vamos a analizar el segmento del vídeo donde discutimos la mutabilidad de las variables y cómo TypeScript puede ayudar a controlarla.

```
// Ejemplo de inmutabilidad en TypeScript
let x: number = 10;
// x = "Cambio de tipo"; // Esto generará un error en TypeScript.
```

### Creando Métodos Efectivos

Discutimos también cómo la falta de claridad en los tipos puede llevar a errores en métodos que parecen simples.

```
function suma(a: number, b: number): number {
 return a + b;
}
```

## ~~ Mejores Prácticas y Patrones

### Trabajando con Equipos

- **Claridad:** Usa tipos siempre.
- **Documentación:** Aprovecha las características de TypeScript para documentar el código.

- **Revisión de Código:** Fomenta las revisiones de código que se centren en la mejora del tipado.

## Herramientas y Extensiones

Hablaremos de herramientas que pueden integrarse con TypeScript para mejorar aún más el flujo de trabajo, como linters, formateadores de código, y más.

## ~~ ¿Qué es Transpilar?

Transpilar, en el mundo de la programación, es el proceso de convertir código escrito en un lenguaje (o versión de un lenguaje) a otro lenguaje (o versión de ese lenguaje). En nuestro caso, a menudo hablamos de convertir TypeScript a JavaScript. Básicamente, transpilar es como traducir.

### ¿Por Qué Necesitamos Transpilar?

TypeScript es increíble porque nos da superpoderes: tipos, interfaces, y un montón de ayudas para evitar errores. Pero los navegadores y Node.js no entienden TypeScript, ellos solo hablan JavaScript. Entonces, necesitamos un traductor, y ese traductor es el compilador de TypeScript (tsc).

### Ejemplo Práctico

Vamos a ver esto en acción con un ejemplo sencillo. Imaginemos que tenemos un archivo TypeScript `script.ts` con el siguiente código:

```
// script.ts
let mensaje: string = 'Hola, mundo';
console.log(mensaje);
```

Este archivo contiene una variable `mensaje` de tipo `string` y un `console.log` para mostrarla. Ahora, para que nuestro navegador entienda este código, necesitamos transpilarlo a JavaScript. Esto lo hacemos con el comando `tsc` (TypeScript Compiler):

```
tsc script.ts
```

Después de ejecutar este comando, obtenemos un archivo `script.js` con el siguiente contenido:

```
// script.js
var mensaje = 'Hola, mundo';
console.log(mensaje);
```

Como podés ver, el compilador de TypeScript ha convertido (o "transpilado") el código TypeScript a JavaScript.

## Un Poco Más de Magia: Configuración del Compilador

Podemos hacer mucho más con la configuración de nuestro compilador TypeScript. Por ejemplo, podemos definir cómo queremos que se comporte el proceso de transpilar mediante un archivo `tsconfig.json`. Aquí te dejo un ejemplo básico:

```
// tsconfig.json
{
 "compilerOptions": {
 "target": "es6", // Indica a qué versión de JavaScript queremos transpilar
 "outDir": "./dist", // Carpeta donde se guardarán los archivos transpilados
 "strict": true // Activa todas las comprobaciones estrictas
 },
 "include": ["src/**/*.ts"], // Archivos a incluir en la transpilation
 "exclude": ["node_modules"] // Archivos o carpetas a excluir
}
```

## Haciendo Magia con `tsc --watch`

Si querés llevar tu flujo de trabajo al siguiente nivel, podés usar el comando `tsc --watch`, que va a estar atento a cualquier cambio en tus archivos TypeScript y automáticamente los va a transpilar a JavaScript. Es como tener un asistente personal que siempre está atento para ayudarte.

```
tsc --watch
```

## En Resumen

Transpilar es un proceso esencial que nos permite escribir en lenguajes modernos y con mejores características, y luego convertir ese código a un lenguaje que los navegadores y Node.js pueden entender. Es como tener un traductor que convierte nuestras palabras en algo que todo el mundo puede entender.

Así que la próxima vez que escuches "transpilar", ya sabés que no es más que un proceso de traducción, asegurando que nuestras genialidades en TypeScript lleguen intactas y claras a cualquier entorno JavaScript.

## ~~ Entendiendo el Tipado en JavaScript y TypeScript

### JavaScript: Un Lenguaje con Tipado Dinámico

Aunque a simple vista no lo parezca, JavaScript sí cuenta con un sistema de tipos, pero es dinámico. Esto significa que el tipo de una variable puede cambiar a lo largo de la ejecución del programa, lo que introduce flexibilidad pero también cierta propensión a errores difíciles de rastrear. Aquí es donde JavaScript muestra tanto su flexibilidad como sus limitaciones, ya que esta característica puede llevar a confusiones en proyectos grandes o cuando se trabaja en equipo.

El motor V8 de JavaScript, que es el que utilizan la mayoría de los navegadores modernos como Chrome y Node.js, maneja el tipado dinámico de una manera muy particular. Cuando se define una variable o un método, V8 asigna un tipo inicial basado en el valor asignado. Esta información se guarda en un buffer de memoria.

```
// Ejemplo de tipado dinámico en JavaScript
let valor = 'Hola'; // Inicialmente es una cadena
valor = 100; // Ahora es un número
```

En este ejemplo, `valor` cambia de un string a un número. ¡Es como si tu perro de repente decidiera ser gato! Esto, aunque útil a veces, puede traer problemas.

Cuando el tipo de una variable cambia, V8 debe reestructurar la forma en que almacena esta variable en memoria. Esto implica recalcular y reasignar la memoria para la nueva forma del dato, lo cual puede ser costoso en términos de rendimiento.

```
let a = 1; // 'a' es un número
a = 'uno'; // 'a' ahora es un string
```

El motor V8 detecta el cambio de tipo y ajusta la memoria y las referencias internas para adaptarse al nuevo tipo. Este proceso puede ralentizar la ejecución si ocurre con frecuencia.

## TypeScript: Estabilidad y Seguridad a Través del Tipado Estático

En contraste, TypeScript introduce un sistema de tipado estático, que obliga a definir el tipo de dato de las variables y funciones desde el comienzo. Esto ayuda a evitar muchos errores comunes en JavaScript al hacer que el código sea más predecible y más fácil de debuggear. Al utilizar TypeScript, se puede tener un control mucho más estricto sobre cómo se manejan los datos en las aplicaciones, lo que se traduce en un código más robusto y seguro.

```
let valor: number = 100;
// valor = "Hola"; // Esto causará un error en TypeScript
```

¡Y listo! Ahora `valor` no puede cambiar de tipo y te aseguras que siempre será un número. Como tener un perro que siempre será perro.

## » TypeScript: El Superhéroe del Desarrollo

Primero, imaginemos que TypeScript es un superhéroe. Su misión: salvarnos de los errores y las pesadillas del código JavaScript. Pero, como todo buen superhéroe, tiene sus límites y áreas de operación. En este caso, TypeScript solo usa sus superpoderes durante el desarrollo.

### ¿Qué Hace TypeScript?

TypeScript, como dijimos anteriormente, es JavaScript con esteroides. Te permite agregar tipos a tus variables y funciones, lo que ayuda a evitar errores comunes. Pero aquí viene el truco: cuando tu aplicación se ejecuta en el navegador o en Node.js, todo ese código de TypeScript se ha transformado (o transpilado) en JavaScript. Es como si nuestro superhéroe se quitara el traje y se pusiera un uniforme común y corriente.

## Linters: Los Compañeros de Batalla

Ahora, hablemos de los linters. Son como los compañeros de equipo de nuestro superhéroe. Los linters, como ESLint, trabajan codo a codo con TypeScript para mantener tu código limpio y libre de errores. Mientras que TypeScript se enfoca en los tipos y la estructura del código, los linters se ocupan de las reglas de estilo y buenas prácticas.

## Ejemplo Práctico

Vamos a ver un ejemplo para que esto quede más claro. Supongamos que estamos trabajando en una aplicación súper cool:

```
// TypeScript
function saludar(nombre: string): string {
 return `Hola, ${nombre}`;
}

const saludo = saludar('Gentleman');
console.log(saludo);
```

Acá tenemos una función `saludar` que toma un `nombre` de tipo `string` y devuelve un saludo. TypeScript nos asegura que siempre pasemos un `string` a esta función. Pero, cuando llega el momento de la verdad, esto es lo que se ejecuta en tu navegador:

```
// JavaScript transpilado
function saludar(nombre) {
 return 'Hola, ' + nombre;
}

var saludo = saludar('Gentleman');
console.log(saludo);
```

¡Voilá! Todo el código TypeScript se ha transformado en JavaScript.

## Integración con ESLint

Ahora, sumemos a nuestro linter al equipo. Imagina que tenemos una regla que dice que siempre debemos usar comillas simples. Así se ve el archivo `.eslintrc.json`:

```
{
 "rules": {
```

```
 "quotes": ["error", "single"]
}
}
```

Si alguien se pone rebelde y usa comillas dobles en lugar de simples, ESLint nos va a tirar de las orejas y nos va a recordar seguir las reglas:

```
// Código incorrecto según ESLint
function saludar(nombre: string): string {
 return 'Hola, ' + nombre; // ESLint nos va a avisar de este error
}
```

Con ESLint integrado, nuestro código va a mantenerse limpio y consistente, haciendo equipo con TypeScript para asegurarnos de que todo esté en orden.

## En Resumen

TypeScript es nuestro superhéroe durante el desarrollo, ayudándonos a escribir código más seguro y predecible. Pero una vez que todo está listo para la acción, se transforma en JavaScript. Y con los linters como compañeros de batalla, mantenemos nuestro código en la línea.

Así que, la próxima vez que alguien te diga que TypeScript "solo sirve durante el desarrollo", sabrás que, aunque es cierto, es precisamente ahí donde marca la diferencia.

## ❖ Ejemplo Práctico en TypeScript: El Uso de `any` y la Importancia del Tipado

Vamos a ver por qué, aunque TypeScript nos da herramientas poderosas, usarlas incorrectamente puede llevarnos a caer en los mismos problemas que podríamos tener en JavaScript. ¡Prepárense para un pequeño desafío mental!

### Paso 1: Declarar una variable con un tipo específico

Vamos a comenzar con algo simple. En TypeScript, podemos especificar el tipo de una variable para asegurarnos de que siempre contenga el tipo correcto de valor. Miren este ejemplo:

```
let numero: number = 5;
```

Ahora, si intentamos asignar un valor de un tipo diferente, como un `string`, TypeScript nos mostrará un error. Esto es genial porque previene errores en tiempo de compilación. Vamos a ver:

```
numero = 'esto debería fallar'; // Error: Type 'string' is not assignable to type 'num
```

## Paso 2: Uso del tipo any

El tipo `any` en TypeScript nos permite asignar cualquier tipo de valor a una variable, similar a lo que ocurre por defecto en JavaScript. Veamos:

```
let variableFlexible: any = 5;
variableFlexible = 'puedo ser un string también';
variableFlexible = true; // ¡Y ahora un booleano!
```

Con `any`, no hay errores de compilación, independientemente del tipo de dato que asignemos. Esto nos da mucha flexibilidad, pero también elimina las garantías de seguridad de tipo que TypeScript ofrece.

### Pregunta provocativa

Ahora, aquí viene la pregunta clave: Si estamos usando `any`, ¿te parece que está bien? Si piensan que no... entonces no te gusta Javascript ! ya que sería lo mismo que usar '`any`' en todas nuestras variables.

¡Exacto! La mayoría dirá que no es una buena práctica usar `any`, ya que perdemos todos los beneficios del tipado estático que TypeScript ofrece. Es como si volviéramos a JavaScript, donde podemos cometer fácilmente errores de tipo.

Usar `any` nos lleva de vuelta a la flexibilidad (y los peligros) de JavaScript. Si bien `any` puede ser útil en situaciones donde necesitamos una solución temporal o cuando trabajamos con bibliotecas de terceros para las cuales no tenemos tipos, deberíamos evitarlo en nuestro código principal. En TypeScript, la meta es aprovechar el sistema de tipos para escribir código más seguro y mantenible.

## ~~ Tipos Primitivos en TypeScript

TypeScript enriquece el conjunto de tipos primitivos de JavaScript, proporcionando un control más robusto y opciones para la declaración de variables. Aquí están los principales tipos primitivos:

- **Boolean**: Valor verdadero o falso.

```
let estaActivo: boolean = true;
```

- **Number**: Cualquier número, incluyendo decimales, hexadecimales, binarios y octales.

```
let cantidad: number = 56;
let hexadecimal: number = 0xf00d;
let binario: number = 0b1010;
let octal: number = 0o744;
```

- **String**: Cadenas de texto.

```
let nombre: string = 'Gentleman';
```

- **Array**: Arreglos que pueden ser tipados.

```
let listaDeNumeros: number[] = [1, 2, 3];
let listaDeStrings: Array<string> = ['uno', 'dos', 'tres'];
```

- **Tuple**: Permiten expresar un arreglo con número fijo y tipos de elementos conocidos, pero no necesariamente del mismo tipo.

```
let tupla: [string, number] = ['hola', 10];
```

- **Enum**: Un medio para dar nombres más amigables a conjuntos de valores numéricos.

```
enum Color {
 Rojo,
 Verde,
 Azul,
}
let c: Color = Color.Verde;
```

- **Any**: Para valores que pueden cambiar de tipo en el tiempo, es una forma de decirle a TypeScript que maneje la variable como en JavaScript puro.

```
let noEstoySeguro: any = 4;
noEstoySeguro = 'quizás sea una cadena';
noEstoySeguro = false; // ahora es un booleano
```

- **Void**: Ausencia de tener cualquier tipo, usado comúnmente como tipo de retorno en funciones que no retornan nada.

```
function advertirUsuario(): void {
 console.log('Este es un aviso!');
}
```

- **Null y Undefined**: Son subtipos de todos los otros tipos.

```
let u: undefined = undefined;
let n: null = null;
```

## ~~ Inferencia de Tipos en TypeScript

TypeScript es inteligente cuando se trata de inferir los tipos de las variables basándose en la información disponible, como el valor inicial de las variables. Sin embargo, esta inferencia puede ser complicada.

```
let mensaje = 'Hola, mundo';
// `mensaje` es automáticamente inferido como `string`
```

## Trampas de la Inferencia en TypeScript: Un Ejemplo Práctico

¡Hola, comunidad! Hoy vamos a profundizar en un tema fascinante y a veces complicado de TypeScript: las trampas de la inferencia de tipos, utilizando un ejemplo práctico que nos mostrará cómo TypeScript maneja la inferencia de tipos dentro de estructuras de control complejas.

### Ejemplo Problemático

Consideremos el siguiente código TypeScript:

```
const arregloDeValores = [
 {
 numero: 1,
 label: 'label1',
 },
 {
 numero: 2,
 },
];

const metodo = (param: typeof arregloDeValores) => {
 const indexArray = [1, 2];

 indexArray.forEach(index => {
 if (param[index].label) {
 // param[index].label => string | undefined
 console.log(param[index].label); // param[index].label => string | undefined
 }
 });
}
```

En este ejemplo, tenemos un arreglo `arregloDeValores` que contiene objetos con las propiedades `numero` y `label`. Sin embargo, notarán que el segundo objeto en el arreglo no tiene definida la propiedad `label`. Esto hace que el tipo de `label` sea inferido como `string | undefined`.

### Problema de Inferencia

Cuando pasamos `arregloDeValores` a la función `metodo` y usamos `forEach` para iterar sobre un arreglo de índices, hacemos una comprobación en cada iteración para ver si `label` está presente. Si bien dentro del bloque `if`, uno podría esperar que TypeScript entienda que `label` no es `undefined` debido a la comprobación, la realidad es que TypeScript aún considera que el tipo de `param[index].label` es `string | undefined` tanto dentro como fuera del `if`.

¿Por qué ocurre esto?

TypeScript no lleva un "estado" del tipo a través del flujo del código de la misma manera que lo haría en un contexto más simple. Aunque dentro del bloque `if` ya verificamos que `label` existe, TypeScript no tiene una "memoria" de esta comprobación para futuras referencias en el mismo bloque de código. Esto es especialmente cierto cuando estamos iterando o utilizando estructuras más complejas como `forEach`, `for`, etc., donde las comprobaciones de tipo no se "propagan" más allá del ámbito inmediato en el que se realizan.

### Consejo para Manejar la Inferencia en Bloques Iterativos

Para manejar mejor estos casos y asegurar que el código sea tipo-seguro sin depender de la inferencia de TypeScript, podrías considerar las siguientes prácticas:

- **Asignación a Variables Temporales:** A veces, asignar a una variable temporal dentro del bloque puede ayudar.

```
indexArray.forEach(index => {
 const label = param[index].label;
 if (label) {
 console.log(label); // TypeScript entiende que label es string aquí
 }
});
```

- **Refinamiento de Tipos con Tipos de Guardia:** Utiliza tipos de guardia para refinrar los tipos dentro de los bloques iterativos o condicionales.

```
indexArray.forEach(index => {
 if (typeof param[index].label === 'string') {
 console.log(param[index].label); // Ahora es seguro que es un string
 }
});
```

## ~~ Clases, Interfaces, Enums y Const: ¿Cómo se Utilizan para Tipar en TypeScript?

Cada uno de estos elementos tiene su propia magia para ayudarnos a escribir código más limpio, escalable y seguro. Vamos a desglosar cada uno y ver cómo y cuándo utilizarlos. 🎩 ✨

### 1. Clases

Las clases en TypeScript no solo son una plantilla para crear objetos, sino que también pueden ser utilizadas como tipos.

```
class Automovil {
 constructor(public marca: string, public modelo: string) {}
}

let miAuto: Automovil = new Automovil('Toyota', 'Corolla');
```

En el ejemplo, `Automovil` no solo define una clase sino también un tipo. Cuando decimos `let miAuto: Automovil`, estamos utilizando la clase como un tipo, asegurando que `miAuto` cumpla con la estructura y comportamiento definidos en la clase `Automovil`.

## 2. Interfaces

Las interfaces son potentes en TypeScript por su habilidad de definir contratos de estructuras para clases, objetos y funciones sin generar JavaScript al compilar. Son ideales para definir formas de datos y se usan extensamente en la programación orientada a objetos y en la integración con bibliotecas.

```
interface Vehiculo {
 marca: string;
 arrancar(): void;
}

class Camion implements Vehiculo {
 constructor(public marca: string, public capacidadCarga: number) {}
 arrancar() {
 console.log('El camión está arrancando...');
 }
}
```

Las interfaces no solo permiten tipar objetos y clases, también pueden ser extendidas y combinadas, lo cual es excelente para mantener el código organizado y reutilizable.

## 3. Enums

¡Ok, gente! Hoy vamos a hablar de algo que está re piola en TypeScript: ¡los **enums**! Estos muchachitos te permiten definir un conjunto de constantes con nombre, haciendo tu código más legible y mantenible. Vamos a ver dos tipos: los **enums numéricos** y los **enums de strings**. ¡Aguantá que se viene lo bueno!

### ~~ Enums Numéricos

Los enums numéricos son como una escalera: cada peldaño sube de a uno. Si no les decís nada, arrancan desde cero y van sumando de a uno. Mirá esto:

#### Ejemplo

```
enum Direction {
 Up, // 0
 Down, // 1
 Left, // 2
 Right, // 3
}

console.log(Direction.Up); // Salida: 0
console.log(Direction.Left); // Salida: 2
```

Pero, ¿qué pasa si querés empezar desde otro número? No hay drama, mirá:

```
enum Direction {
 Up = 1,
 Down, // 2
 Left, // 3
 Right, // 4
}

console.log(Direction.Up); // Salida: 1
console.log(Direction.Right); // Salida: 4
```

## ~~ Enums de Strings

Ahora, si te pinta usar strings, TypeScript también te banca. Con los enums de strings, le ponés el valor que quieras a cada miembro. Son más verbosos, pero re claros.

### Ejemplo

```
enum Direction {
 Up = 'UP',
 Down = 'DOWN',
 Left = 'LEFT',
 Right = 'RIGHT',
}

console.log(Direction.Up); // Salida: "UP"
console.log(Direction.Left); // Salida: "LEFT"
```

### Uso Combinado

Ojo al piojo, podés combinar números y strings en un enum, pero ojo, no es muy recomendable porque puede quedar un choclo. Si te manda un código así, es probable que tengas ganas de tirarte de los pelos. Pero bueno, para los curiosos, acá va:

## Ejemplo

```
enum Mixed {
 No = 0,
 Yes = 'YES',
}

console.log(Mixed.No); // Salida: 0
console.log(Mixed.Yes); // Salida: "YES"
```

## 4. Const Assertions

En TypeScript, `const` no solo define una constante a nivel de ejecución, sino que también puede ser utilizada para hacer afirmaciones de tipo (type assertions). Usando `as const`, podemos decirle a TypeScript que trate el tipo de manera más específica y literal.

```
let config = {
 nombre: 'Aplicación',
 version: 1,
} as const;

// config.nombre = "Otra App"; // Error, porque nombre es una constante.
```

Esto es especialmente útil para definir objetos con propiedades que nunca cambiarán sus valores una vez asignados.

## ~~ Type vs Interface en TypeScript: Cuándo y Cómo Usarlos

Aunque ambos se pueden usar para definir tipos en TypeScript, tienen sus particularidades y casos de uso ideales. Vamos a desglosar las diferencias y entender cuándo es mejor usar cada uno. 🚀

### ¿Qué es `interface`?

Una `interface` en TypeScript se utiliza principalmente para describir la forma que deben tener los objetos. Es una manera de definir contratos dentro de tu código así como también contratos con código externo al tuyo.

```
interface Usuario {
 nombre: string;
 edad?: number;
}

function saludar(usuario: Usuario) {
 console.log(`Hola, ${usuario.nombre}`);
}
```

Las interfaces son ideales para la programación orientada a objetos en TypeScript, donde puedes usarlas para asegurar que ciertas clases implementen métodos y propiedades específicos.

## Ventajas de usar `interface`

- **Extensibilidad:** Las interfaces son extendibles y pueden ser extendidas por otras interfaces. Usando `extends`, una interfaz puede heredar de otra, lo cual es excelente para mantener grandes bases de código bien organizadas.
- **Fusión de Declaraciones:** TypeScript permite que las declaraciones de `interface` sean fusionadas automáticamente. Si defines la misma interfaz en diferentes lugares, TypeScript las combina en una sola interfaz.

## ¿Qué es `type`?

El alias de tipo `type` se puede utilizar para crear un tipo personalizado y puede ser asignado a cualquier tipo de dato, no sólo a objetos. Los `type` son más versátiles que las interfaces en ciertos aspectos.

```
type Punto = {
 x: number;
 y: number;
};

type D3Punto = Punto & { z: number };
```

## Ventajas de usar `type`

- **Tipos Unión e Intersección:** Con `type`, puedes fácilmente utilizar tipos unión e intersección para combinar tipos existentes de formas complejas y útiles.
- **Tipos Primitivos y Tuplas:** Los `type` pueden ser utilizados para alias de tipos primitivos, uniones, intersecciones, y tuplas.

## ¿Cuándo usar `interface` o `type`?

- **Usa `interface` cuando:**
  - Necesitas definir un 'contrato' para clases o para la forma de objetos.
  - Quieres aprovechar las capacidades de extensión y fusión de interfaces.
  - Estás creando una librería de definiciones de tipo o una API que será usada en otros proyectos TypeScript.
- **Usa `type` cuando:**

- Necesitas usar uniones o intersecciones.
- Quieres usar tuplas y otros tipos que no pueden ser expresados con una `interface`.
- Prefieres trabajar con tipos más flexibles y no necesitas extender o implementarlos desde clases.

## ~~ El Concepto de Shape en TypeScript

Ahora vamos a hablar de un concepto fundamental en TypeScript que nos ayuda a manejar la estructura y el tipo de nuestros objetos: el **shape**. Este concepto es crucial para entender cómo TypeScript maneja la tipificación y cómo podemos sacarle el máximo provecho a nuestro código. Así que, ¡Con de Tuti! 🚀

### ¿Qué es el Shape?

El concepto de **shape** (o forma) en TypeScript se refiere a la estructura que debe tener un objeto para ser considerado de un cierto tipo. Básicamente, cuando definimos un tipo o una interfaz, estamos definiendo el shape que cualquier objeto de ese tipo debe seguir.

```
interface Usuario {
 nombre: string;
 edad: number;
}

let usuario: Usuario = {
 nombre: 'Juan',
 edad: 25,
};
```

En este ejemplo, `Usuario` define el shape que el objeto `usuario` debe tener: debe tener las propiedades `nombre` y `edad` de los tipos `string` y `number`, respectivamente.

### Inferencia de Tipos y Shape

TypeScript es muy bueno inferiendo tipos basados en los valores que proporcionamos. Sin embargo, la inferencia de tipos también se basa en el shape de los objetos.

```
let otroUsuario = {
 nombre: 'Ana',
 edad: 30,
};
```

Aquí, TypeScript inferirá que `otroUsuario` tiene el shape `{ nombre: string; edad: number; }` sin necesidad de que lo especifiquemos explícitamente.

### Trampas de la Inferencia con Shape

A veces, confiar en la inferencia de tipos puede llevar a situaciones complicadas, especialmente cuando trabajamos con objetos complejos y arrays. Vamos a volver a ver un ejemplo de cómo esto puede ser problemático:

```
const arregloDeValores = [
 {
 numero: 1,
 label: 'label1',
 },
 {
 numero: 2,
 },
];

const metodo = (param: typeof arregloDeValores) => {
 const indexArray = [1, 2];

 indexArray.forEach(index => {
 if (param[index].label) {
 console.log(param[index].label);
 }
 });
};
```

En este caso ya antes visto, `param[index].label` sigue siendo `string | undefined` tanto fuera como dentro del `if`, por más que hemos comprobado su existencia. ¿Por qué pasa esto? Porque TypeScript no puede garantizar que el shape se mantendrá constante a lo largo de la iteración sin almacenar la comprobación en una variable.

### Manejo Correcto del Shape

Para manejar correctamente estas situaciones, es mejor guardar las comprobaciones en una variable, lo cual le da a TypeScript una pista más clara sobre el shape:

```
const metodo = (param: typeof arregloDeValores) => {
 const indexArray = [1, 2];

 indexArray.forEach(index => {
 const item = param[index];
 if (item.label) {
 console.log(item.label);
 }
 });
};
```

Ahora, TypeScript entiende que `item.label` dentro del `if` es un `string` y no `undefined`.

## ~ Entendiendo union e intersección en TypeScript

Vamos a explorar dos operadores fundamentales en TypeScript que nos permiten manejar tipos de manera flexible y poderosa: | (unión) y & (intersección). Estos operadores son clave para definir tipos complejos y manejar diferentes escenarios en nuestros programas. ¡Vamos a sumergirnos en ellos!

### Operador | (Unión)

El operador | en TypeScript se utiliza para combinar tipos de manera que un valor pueda ser de uno de esos tipos. Es decir, si tenemos `TipoA | TipoB`, estamos diciendo que una variable puede ser de tipo `TipoA` o de tipo `TipoB`.

```
type Resultado = 'éxito' | 'error';

let estado: Resultado;

estado = 'éxito'; // válido
estado = 'error'; // válido
estado = 'otro'; // inválido, TypeScript marcará un error
```

En este ejemplo, `estado` puede ser "éxito" o "error", pero no puede ser otro valor.

### Combinación de Tipos con Propiedades Compartidas

Cuando utilizamos el operador | para combinar tipos que comparten algunas propiedades, estas propiedades se conservan en la unión solo si son comunes a todos los tipos incluidos. Veamos un ejemplo para entender mejor este concepto:

```
interface Perro {
 tipo: 'perro';
 ladra: boolean;
}

interface Gato {
 tipo: 'gato';
 maulla: boolean;
}

type Animal = Perro | Gato;

function procesarAnimal(animal: Animal) {
 // Solo podemos acceder a la propiedad 'tipo' común a ambos tipos
 console.log(animal.tipo);

 // Esto generaría un error, ya que 'ladra' o 'maulla' dependen del tipo específico
 // console.log(animal.ladra); // Error: 'ladra' no existe en el tipo 'Animal'.
```

```
// console.log(animal.maulla); // Error: 'maulla' no existe en el tipo 'Animal'.
}

let miPerro: Perro = { tipo: 'perro', ladra: true };
let miGato: Gato = { tipo: 'gato', maulla: true };

procesarAnimal(miPerro); // Salida esperada: "perro"
procesarAnimal(miGato); // Salida esperada: "gato"
```

En este ejemplo, `Animal` es una unión de `Perro` y `Gato`. Aunque ambos tipos tienen la propiedad `tipo`, las propiedades específicas como `ladra` y `maulla` solo están disponibles cuando se trabaja con un tipo específico (`Perro` o `Gato`), no en el tipo `Animal` como un todo.

## Operador & (Intersección)

Por otro lado, el operador `&` en TypeScript se utiliza para crear un tipo que tenga todas las propiedades de los tipos que estamos combinando. Es decir, `TipoA & TipoB` significa un tipo que tiene todas las propiedades de `TipoA` y todas las propiedades de `TipoB`.

```
interface Persona {
 nombre: string;
}

interface Empleado {
 salario: number;
}

type EmpleadoConNombre = Persona & Empleado;

let empleado: EmpleadoConNombre = {
 nombre: 'Juan',
 salario: 3000,
};
```

En este caso, `EmpleadoConNombre` es un tipo que tiene tanto `nombre` como `salario`, combinando las propiedades de `Persona` y `Empleado`.

## Uso de | y & juntos

Podemos combinar `|` y `&` para crear tipos aún más complejos y específicos según nuestras necesidades:

```
type Opciones = { modo: 'modoA' | 'modoB' } & { tamaño: 'pequeño' | 'grande' };

let configuracion: Opciones = {
 modo: 'modoA',
 tamaño: 'pequeño',
};
```

En este ejemplo, `configuracion` debe tener tanto `modo` (que puede ser "`modoA`" o "`modoB`") como `tamaño` (que puede ser "`pequeño`" o "`grande`").

## Diferencias Clave

- **| (Unión)**: Se usa para combinar tipos donde un valor puede ser de cualquiera de esos tipos.
- **& (Intersección)**: Se usa para combinar tipos donde un valor debe tener todas las propiedades de esos tipos.

## ~~ Entendiendo `typeof` en TypeScript

Ahora vamos a ver el uso del operador `typeof` en TypeScript y cómo puede ayudarnos a manejar tipos complejos de manera más eficiente.

### Concepto de `typeof`

En TypeScript, `typeof` es un operador que nos permite referirnos al tipo de una variable, propiedad o expresión en tiempo de compilación. Este operador devuelve el tipo estático de la expresión a la que se aplica. Es muy útil cuando necesitamos referirnos a un tipo existente en lugar de definirlo explícitamente.

```
let x = 10;
let y: typeof x; // y será del tipo 'number'
```

En el ejemplo anterior, `typeof x` se evalúa como el tipo de la variable `x`, que es `number`. Esto nos permite asignar el tipo de `x` a otra variable `y` sin tener que especificarlo manualmente.

### Utilización para Tipos Complejos

Una de las mayores ventajas de `typeof` es su capacidad para manejar tipos complejos de manera más clara y concisa. Por ejemplo, cuando trabajamos con tipos que son el resultado de uniones o intersecciones complejas, podemos utilizar `typeof` para capturar esos tipos de manera eficiente.

```
interface Persona {
 nombre: string;
 edad: number;
}

type Empleado = {
 id: number;
 puesto: string;
} & typeof miPersona; // Captura el tipo de 'miPersona'
```

```
const miPersona = { nombre: 'Juan', edad: 30 };

let empleado: Empleado;

empleado = { id: 1, puesto: 'Desarrollador', nombre: 'Juan', edad: 30 };
```

En este ejemplo, `typeof miPersona` captura el tipo de `miPersona`, que es `{ nombre: string; edad: number; }`. Luego, este tipo se combina (`&`) con las propiedades adicionales de `Empleado`. Esto nos permite definir `Empleado` de una manera que aprovecha directamente el tipo de `miPersona` sin tener que repetir su estructura.

## Beneficios de `typeof`

- **Refleja Cambios Automáticamente:** Si modificamos `miPersona`, el tipo de `Empleado` se ajustará automáticamente para reflejar esos cambios.
- **Evita Duplicación de Código:** No necesitamos definir manualmente la estructura de `Persona` dos veces; `typeof` se encarga de mantener la consistencia.
- **Mantenimiento Simplificado:** Cuando el tipo de `miPersona` cambia, los usos de `typeof` se actualizan automáticamente, reduciendo errores y tiempos de mantenimiento.

## ~~ Explorando `as const` en TypeScript

Este operador puede ayudarnos a definir valores constantes inmutables, mejorando la seguridad y precisión de nuestro código. Vamos a ver cómo funciona y cómo podemos usarlo para sacarle el máximo provecho.

### ¿Qué es `as const`?

El operador `as const` le dice a TypeScript que trate el valor de una expresión como una constante literal. Esto significa que cada valor se considerará inmutable y su tipo se reducirá a su forma más específica posible. Esto es particularmente útil cuando queremos asegurarnos de que los valores no cambien en el futuro.

### Ejemplo Básico

Comencemos con un ejemplo simple para ver cómo funciona `as const`:

```
let colores = ['rojo', 'verde', 'azul'] as const;
```

Sin `as const`, `colores` sería del tipo `string[]`, lo que permite cualquier cadena en el array. Pero al usar `as const`, `colores` se convierte en un tipo literal específico: `readonly ["rojo", "verde", "azul"]`. Ahora, TypeScript sabe que `colores` contiene exactamente esos tres elementos y nada más.

### Aplicación en Objetos

El uso de `as const` no se limita a arrays; también puede ser aplicado a objetos. Esto es especialmente útil cuando trabajamos con configuraciones o datos que no deberían cambiar.

```
const configuracion = {
 modo: 'producción',
 version: 1.2,
 opciones: {
 depuración: false,
 },
} as const;
```

En este caso, el objeto `configuracion` tiene un tipo inmutable con los valores exactos que hemos definido. Esto significa que `configuracion.modo` es del tipo "producción", `configuracion.version` es del tipo 1.2, y `configuracion.opciones.depuracion` es del tipo `false`.

### Beneficios de `as const`

- **Inmutabilidad:** Los valores no pueden ser cambiados, lo que previene errores accidentales.
- **Tipos Literales:** Los tipos se reducen a sus formas más específicas, mejorando la precisión del tipado.
- **Seguridad de Tipo:** Garantiza que los valores no se modifiquen en tiempo de ejecución, proporcionando mayor seguridad en el código.

### Uso en Funciones

Veamos cómo `as const` puede mejorar la precisión en el contexto de funciones:

```
function obtenerConfiguracion() {
 return {
 modo: 'producción',
 version: 1.2,
 opciones: {
 depuración: false,
 },
 } as const;
}

const config = obtenerConfiguracion();
// config.modo es "producción", no string
// config.version es 1.2, no number
// config.opciones.depuracion es false, no boolean
```

Aquí, la función `obtenerConfiguracion` devuelve un objeto cuyo tipo es inmutable gracias a `as const`. Esto asegura que los valores devueltos tengan los tipos más específicos posibles.

## ~~ Return Type

El tipo utilitario `ReturnType` en TypeScript es una herramienta poderosa que nos permite inferir el tipo de retorno de una función. Esto es especialmente útil cuando trabajamos con funciones complejas y queremos asegurarnos de que el tipo de retorno se maneje de manera coherente en todo nuestro código.

### Uso de `ReturnType`

`ReturnType` toma un tipo de función y devuelve el tipo del valor que esa función retorna. Veamos un ejemplo de cómo se puede usar esto en un contexto de la vida cotidiana.

Supongamos que estamos trabajando en una aplicación de gestión de tareas. Tenemos una función que crea una nueva tarea y queremos reutilizar el tipo de retorno de esta función en otras partes de nuestro código.

```
// Definición de la función que crea una nueva tarea
function crearTarea(titulo: string, descripcion: string) {
 return {
 id: Math.random().toString(36).substr(2, 9),
 titulo,
 descripcion,
 completada: false,
 };
}

// Usamos ReturnType para inferir el tipo de retorno de crearTarea
type Tarea = ReturnType<typeof crearTarea>;

// Ahora podemos usar el tipo Tarea en otras partes de nuestro código
const nuevaTarea: Tarea = crearTarea(
 'Comprar leche',
 'Ir al supermercado y comprar leche',
);

console.log(nuevaTarea);

// Implementación de una función que marca una tarea como completada
function completarTarea(tarea: Tarea): Tarea {
 return { ...tarea, completada: true };
}

const tareaCompletada = completarTarea(nuevaTarea);

console.log(tareaCompletada);
```

En este ejemplo:

- Definimos una función `crearTarea` que devuelve un objeto representando una nueva tarea.
- Usamos `ReturnType` para crear un tipo `Tarea` que representa el tipo del valor returned por `crearTarea`.
- Utilizamos el tipo `Tarea` para declarar variables y tipos de retorno en otras funciones.

Esto nos asegura que si la estructura del objeto returned por `crearTarea` cambia, TypeScript actualizará automáticamente el tipo `Tarea`, manteniendo nuestro código consistente y evitando errores.

## Ventajas de Usar `ReturnType`

- **Consistencia:** Asegura que el tipo de retorno de una función se maneje de manera coherente en todo el código.
- **Mantenimiento:** Facilita el mantenimiento del código, ya que cualquier cambio en la función original se reflejará automáticamente en el tipo inferido.
- **Evita errores:** Ayuda a evitar errores de tipo que pueden surgir al copiar manualmente tipos de retorno complejos.

`ReturnType` es una herramienta extremadamente útil en TypeScript para manejar tipos de retorno complejos y mantener nuestro código limpio y seguro. Utilízalo siempre que necesites reutilizar el tipo de retorno de una función en varias partes de tu código.

## ❖ Aventura en TypeScript: Type Assertion y Casteo de Tipos

Vamos a explorar cómo utilizarlos correctamente, los cuidados que debemos tener, y la diferencia crucial entre `unknown` y `any`. ¡Vamos a darle!

### ¿Qué es Type Assertion?

Type Assertion es una forma de indicarle a TypeScript que trate una variable como si fuera de un tipo específico. Es como decirle al compilador: "Confía en mí, sé lo que estoy haciendo". Esto puede ser útil en situaciones donde estamos seguros del tipo de una variable, pero TypeScript no puede inferirlo correctamente.

Hay dos sintaxis principales para Type Assertion en TypeScript:

- **Usando el operador `as`:**

```
let valor: any = 'Este es un string';
let longitud: number = (valor as string).length;
```

- **Usando el operador `<type>`:**

```
let valor: any = 'Este es un string';
let longitud: number = (<string>valor).length;
```

Ambas sintaxis logran lo mismo, pero `as` es más comúnmente utilizada en código moderno de TypeScript, especialmente cuando se trabaja con JSX en React.

## ~~ Cuidados con Type Assertion

Type Assertion es poderoso, pero también puede ser peligroso si se usa incorrectamente. Aquí hay algunas cosas a tener en cuenta:

- **Confianza en el Tipo:** Asegúrate de que la aserción sea válida. Si te equivocas, puedes introducir errores difíciles de detectar.

```
let valor: any = 'Este es un string';
let numero: number = valor as number; // ¡Error en tiempo de ejecución!
```

- **Evitar aserciones innecesarias:** No uses Type Assertion si TypeScript puede inferir el tipo correctamente.

```
let valor = 'Este es un string'; // TypeScript infiere que 'valor' es un string
let longitud: number = valor.length; // No se necesita Type Assertion
```

## ~~ Casteo de Tipos en TypeScript

El casteo de tipos es similar a Type Assertion, pero a menudo se refiere a convertir un tipo a otro en tiempo de ejecución, algo más común en lenguajes como C# o Java. En TypeScript, el casteo generalmente se logra mediante funciones de conversión.

Ejemplo:

```
let valor: any = '123';
let numero: number = Number(valor); // Casteo de string a number
```

Aunque TypeScript es un superset de JavaScript, no agrega características de casteo explícito, sino que se basa en funciones de conversión de JavaScript.

## ❖ unknown VS any: Conoce la Diferencia

`any` y `unknown` son dos tipos especiales en TypeScript que permiten trabajar con valores de cualquier tipo, pero tienen diferencias clave en su uso y seguridad.

- `any`:

- Permite que cualquier valor sea asignado a una variable.
- Desactiva todas las comprobaciones de tipo, lo que puede llevar a errores en tiempo de ejecución.
- Debe usarse con moderación.

```
let valor: any = 'Este es un string';
valor = 42; // No hay error, pero puede causar problemas en tiempo de ejecución
valor.metodoInexistente(); // No hay error en tiempo de compilación, pero fallará
```

- `unknown`:

- También permite que cualquier valor sea asignado a una variable.
- Obliga a realizar comprobaciones de tipo antes de acceder a las propiedades o métodos, haciendo el código más seguro.

```
let valor: unknown = 'Este es un string';

if (typeof valor === 'string') {
 console.log(valor.length); // Safe, TypeScript sabe que es un string
}

// valor.metodoInexistente(); // Error en tiempo de compilación
```

## ❖ Ejemplo Combinado

Veamos un ejemplo que combine Type Assertion, `any`, y `unknown`:

```
function procesarValor(valor: unknown) {
 if (typeof valor === 'string') {
 let longitud = (valor as string).length;
 console.log(`La longitud del string es ${longitud}`);
 } else if (typeof valor === 'number') {
 let doble = (valor as number) * 2;
 console.log(`El doble del número es ${doble}`);
 } else {
 console.log('El valor no es ni un string ni un número');
 }
}
```

```
}

let valorAny: any = 'Texto';
procesarValor(valorAny);

valorAny = 100;
procesarValor(valorAny);

valorAny = true;
procesarValor(valorAny); // El valor no es ni un string ni un número
```

En este ejemplo, usamos `unknown` para recibir valores de cualquier tipo, luego verificamos su tipo antes de realizar operaciones específicas. También mostramos cómo `any` puede ser flexible, pero debe manejarse con cuidado para evitar errores.

## ~~ Functional Overloading en TypeScript: ¡Pura Magia!

Vamos a explorar cómo podemos definir múltiples firmas para una función y cómo utilizar tipos para que nuestras funciones cambien su output según el tipo de parámetro de entrada. ¡Vamos a darle!

### ¿Qué es Functional Overloading?

En TypeScript, functional overloading (sobrecarga de funciones) nos permite definir múltiples firmas para una función, de modo que pueda aceptar diferentes tipos de argumentos y comportarse de manera distinta según el tipo de entrada.

Esto es particularmente útil cuando tenemos una función que puede operar de diferentes maneras dependiendo de los parámetros que reciba.

### Sintaxis Básica

La sintaxis básica para definir una sobrecarga de funciones en TypeScript incluye varias firmas de función seguidas de una implementación que cubre todos los casos.

```
function miFuncion(param: string): string;
function miFuncion(param: number): number;
function miFuncion(param: boolean): boolean;

// Implementación que cubre todas las sobrecargas
function miFuncion(
 param: string | number | boolean,
): string | number | boolean {
 if (typeof param === 'string') {
 return `String recibido: ${param}`;
 } else if (typeof param === 'number') {
 return param * 2;
 } else {
 return true;
 }
}
```

```

 return !param;
 }
}

// Uso de la función sobrecargada
console.log(miFuncion('Hola')) // String recibido: Hola
console.log(miFuncion(42)); // 84
console.log(miFuncion(true)); // false

```

En este ejemplo, `miFuncion` puede aceptar un `string`, un `number` o un `boolean`, y se comportará de manera diferente según el tipo del argumento.

## Ejemplos Prácticos

- Función para manipular arrays y strings:

```

function manipular(data: string): string[];
function manipular(data: string[]): string;
function manipular(data: string | string[]): string | string[] {
 if (typeof data === 'string') {
 return data.split('');
 } else {
 return data.join('');
 }
}

// Uso de la función sobrecargada
console.log(manipular('Hola')) // ['H', 'o', 'l', 'a']
console.log(manipular(['H', 'o', 'l', 'a'])) // "Hola"

```

- Función para manejar diferentes tipos de entradas y producir diferentes salidas:

```

function calcular(input: number): number;
function calcular(input: string): string;
function calcular(input: number | string): number | string {
 if (typeof input === 'number') {
 return input * input;
 } else {
 return input.toUpperCase();
 }
}

// Uso de la función sobrecargada
console.log(calcular(5)); // 25
console.log(calcular('hola')); // "HOLA"

```

## Consideraciones Importantes

- **Implementación Unificada:** La implementación de la función debe ser capaz de manejar todos los tipos de parámetros definidos en las firmas de sobrecarga.
- **Retorno Compatible:** El tipo de retorno debe ser compatible con todos los tipos definidos en las firmas de sobrecarga.
- **Uso Apropriado de Type Guards:** Es fundamental usar correctamente los type guards (`typeof`, `instanceof`) para asegurar que la implementación maneje adecuadamente cada tipo.

## Caso con tipos complejos

### Sobrecarga de Funciones con Tipos Complejos

Primero, definimos nuestras interfaces para los tipos complejos `Gato` y `Perro`, que extienden una interfaz base `Animal`.

```
interface Animal {
 tipo: string;
 sonido(): void;
}

interface Gato extends Animal {
 tipo: 'gato';
 raza: string;
}

interface Perro extends Animal {
 tipo: 'perro';
 color: string;
}
```

Luego, definimos las declaraciones de sobrecarga de la función `procesarAnimal` para especificar los tipos de entrada y los tipos de salida.

```
function procesarAnimal(animal: Gato): string;
function procesarAnimal(animal: Perro): number;
```

A continuación, implementamos la función `procesarAnimal` utilizando la sobrecarga de funciones. Dependiendo de si el parámetro es un `Gato` o un `Perro`, la función devolverá un `string` o un `number`, respectivamente.

```
function procesarAnimal(animal: Gato | Perro): string | number {
 if ('raza' in animal) {
 // El objeto es un gato
 console.log(`Es un gato de raza ${animal.raza}`);
 animal.sonido();
```

```

 return animal.raza;
} else {
 // El objeto es un perro
 console.log(`Es un perro de color ${animal.color}`);
 animal.sonido();
 return animal.color.length;
}
}

```

## Implementación de los Tipos

Creamos instancias de **Gato** y **Perro** y utilizamos la función `procesarAnimal` para procesar estos objetos. Dependiendo del tipo de objeto, la función devolverá un `string` o un `number`.

```

const miGato: Gato = {
 tipo: 'gato',
 raza: 'Siamés',
 sonido: () => console.log('Miau'),
};

const miPerro: Perro = {
 tipo: 'perro',
 color: 'Negro',
 sonido: () => console.log('Guau'),
};

const resultadoGato = procesarAnimal(miGato); // Output: Es un gato de raza Siamés \n
const resultadoPerro = procesarAnimal(miPerro); // Output: Es un perro de color Negro

console.log(resultadoGato); // Output: Siamés
console.log(resultadoPerro); // Output: 5

```

En este ejemplo, `procesarAnimal(miGato)` devolverá la raza del gato como un `string`, mientras que `procesarAnimal(miPerro)` devolverá la longitud del color del perro como un `number`.

## Ejemplo Adicional: Sobrecarga con Verificación de Propiedades

Ahora, veamos otro ejemplo utilizando sobrecarga de funciones y la verificación de propiedades con el operador `in`.

```

interface Vehiculo {
 tipo: string;
 velocidadMaxima(): void;
}

interface Coche extends Vehiculo {
 tipo: 'coche';
 marca: string;
}

```

```

interface Bicicleta extends Vehiculo {
 tipo: 'bicicleta';
 tipoDeFreno: string;
}

function describirVehiculo(vehiculo: Coche): string;
function describirVehiculo(vehiculo: Bicicleta): boolean;

function describirVehiculo(vehiculo: Coche | Bicicleta): string | boolean {
 if ('marca' in vehiculo) {
 // El objeto es un coche
 console.log(`Es un coche de marca ${vehiculo.marca}`);
 vehiculo.velocidadMaxima();
 return vehiculo.marca;
 } else {
 // El objeto es una bicicleta
 console.log(`Es una bicicleta con freno de tipo ${vehiculo.tipoDeFreno}`);
 vehiculo.velocidadMaxima();
 return vehiculo.tipoDeFreno.length > 5;
 }
}

const miCoche: Coche = {
 tipo: 'coche',
 marca: 'Toyota',
 velocidadMaxima: () => console.log('200 km/h'),
};

const miBicicleta: Bicicleta = {
 tipo: 'bicicleta',
 tipoDeFreno: 'disco',
 velocidadMaxima: () => console.log('30 km/h'),
};

const resultadoCoche = describirVehiculo(miCoche); // Output: Es un coche de marca Toyota
const resultadoBicicleta = describirVehiculo(miBicicleta); // Output: Es una bicicleta con freno de tipo disco

console.log(resultadoCoche); // Output: Toyota
console.log(resultadoBicicleta); // Output: true

```

En este ejemplo, `describirVehiculo(miCoche)` devolverá la marca del coche como un `string`, mientras que `describirVehiculo(miBicicleta)` devolverá un `boolean` indicando si la longitud del tipo de freno de la bicicleta es mayor a 5 caracteres.

## ~ Utilitarios de TypeScript: Helpers Esenciales

TypeScript ofrece una variedad de tipos utilitarios que facilitan la manipulación y gestión de tipos complejos. Estos helpers permiten transformar, filtrar y crear nuevos tipos basados en otros tipos existentes. A continuación se presentan algunos de los más comunes:

En la continuación, exploraremos algunos de los helpers más comunes y cómo se pueden utilizar en el desarrollo diario.

## Partial

`Partial<T>` convierte todas las propiedades de un tipo `T` en opcionales. Es útil cuando queremos trabajar con versiones incompletas de un tipo.

```
interface Usuario {
 nombre: string;
 edad: number;
 email: string;
}

const usuarioParcial: Partial<Usuario> = {
 nombre: 'Juan',
};
```

## Required

`Required<T>` convierte todas las propiedades de un tipo `T` en requeridas. Es el opuesto de `Partial`.

```
interface Configuracion {
 modoOscuro?: boolean;
 notificaciones?: boolean;
}

const configuracionCompleta: Required<Configuracion> = {
 modoOscuro: true,
 notificaciones: true,
};
```

## Readonly

`Readonly<T>` convierte todas las propiedades de un tipo `T` en propiedades de solo lectura.

```
interface Libro {
 titulo: string;
 autor: string;
}

const libro: Readonly<Libro> = {
 titulo: '1984',
 autor: 'George Orwell',
};
```

## Record

`Record<K, T>` construye un tipo de objeto cuyas propiedades son claves del tipo `K` y valores del tipo `T`.

```
type Rol = 'admin' | 'usuario' | 'invitado';

const permisos: Record<Rol, string[]> = {
 admin: ['leer', 'escribir', 'borrar'],
 usuario: ['leer', 'escribir'],
 invitado: ['leer'],
};
```

## Pick

`Pick<T, K>` crea un tipo seleccionando un subconjunto de las propiedades `K` de un tipo `T`.

```
interface Persona {
 nombre: string;
 edad: number;
 direccion: string;
}

const personaNombreEdad: Pick<Persona, 'nombre' | 'edad'> = {
 nombre: 'María',
 edad: 30,
};
```

## Omit

`Omit<T, K>` crea un tipo omitiendo un subconjunto de las propiedades `K` de un tipo `T`.

```
interface Producto {
 id: number;
 nombre: string;
 precio: number;
}

const productoSinId: Omit<Producto, 'id'> = {
 nombre: 'Laptop',
 precio: 1500,
};
```

## Exclude

**Exclude**<T, U> excluye de T los tipos que son asignables a U.

```
type NumerosOString = string | number | boolean;
type SoloNumerosOString = Exclude<NumerosOString, boolean>; // string | number
```

## Extract

**Extract**<T, U> extrae de T los tipos que son asignables a U.

```
type Tipos = string | number | boolean;
type SoloBooleanos = Extract<Tipos, boolean>; // boolean
```

## NonNullable

**NonNullable**<T> elimina null y undefined de un tipo T.

```
type PosiblementeNulo = string | number | null | undefined;
type SinNulos = NonNullable<PosiblementeNulo>; // string | number
```

## ReturnType

**ReturnType**<T> obtiene el tipo de retorno de una función T.

```
function obtenerUsuario(id: number) {
 return { id, nombre: 'Juan' };
}

type Usuario = ReturnType<typeof obtenerUsuario>; // { id: number, nombre: string }
```

## Ejemplo Completo

Vamos a ver un ejemplo práctico utilizando varios de estos helpers juntos:

```
interface Usuario {
 id: number;
 nombre: string;
 email?: string;
 direccion?: string;
}

// Convertir todas las propiedades a opcionales
```

```

type UsuarioParcial = Partial<Usuario>;
// Convertir todas las propiedades a requeridas
type UsuarioRequerido = Required<Usuario>;
// Crear un tipo de solo lectura
type UsuarioSoloLectura = Readonly<Usuario>;
// Seleccionar solo algunas propiedades
type UsuarioBasico = Pick<Usuario, 'id' | 'nombre'>;
// Omitir algunas propiedades
type UsuarioSinId = Omit<Usuario, 'id'>;
// Crear un registro de roles a permisos
type Rol = 'admin' | 'editor' | 'lector';
const permisos: Record<Rol, string[]> = {
 admin: ['crear', 'leer', 'actualizar', 'eliminar'],
 editor: ['crear', 'leer', 'actualizar'],
 lector: ['leer'],
};
// Excluir tipos
type ID = string | number | boolean;
type IDSinBooleanos = Exclude<ID, boolean>; // string | number
// Extraer tipos
type SoloBooleanos = Extract<ID, boolean>; // boolean
// Eliminar null y undefined
type PuedeSerNulo = string | null | undefined;
type NoNulo = NonNullable<PuedeSerNulo>; // string

```

## ~~ Generics en TypeScript

Los genéricos en TypeScript son una poderosa herramienta que permite crear componentes reutilizables y altamente flexibles. Los genéricos proporcionan una forma de definir tipos de una manera que aún no está determinada, lo que permite que las funciones, clases y tipos trabajen con cualquier tipo especificado en el momento de la llamada o de la instanciación. A continuación, exploraremos los conceptos básicos y avanzados de los genéricos en TypeScript, incluyendo ejemplos prácticos.

### Conceptos Básicos

Los genéricos se declaran utilizando la notación de ángulo `<T>`, donde `T` es un parámetro de tipo genérico. Este parámetro de tipo puede ser cualquier letra o palabra, aunque `T` es comúnmente usado.

### Funciones Genéricas

Las funciones genéricas permiten trabajar con cualquier tipo de dato sin sacrificar la tipificación.

```
function identidad<T>(valor: T): T {
 return valor;
}

const numero = identidad<number>(42); // 42
const texto = identidad<string>('Hola Mundo');
```

## Clases Genéricas

Las clases genéricas permiten crear estructuras de datos que pueden trabajar con cualquier tipo.

```
class Caja<T> {
 contenido: T;

 constructor(contenido: T) {
 this.contenido = contenido;
 }

 obtenerContenido(): T {
 return this.contenido;
 }
}

const cajaDeNumero = new Caja<number>(123);
console.log(cajaDeNumero.obtenerContenido()); // 123

const cajaDeTexto = new Caja<string>('Texto');
console.log(cajaDeTexto.obtenerContenido()); // 'Texto'
```

## Interfaces Genéricas

Las interfaces genéricas permiten definir contratos que pueden adaptarse a diferentes tipos.

```
interface Par<K, V> {
 clave: K;
 valor: V;
}

const parNumeroTexto: Par<number, string> = { clave: 1, valor: 'Uno' };
const parTextoBooleano: Par<string, boolean> = { clave: 'activo', valor: true };
```

## ❖ Uso Avanzado de Genéricos

## Restricciones en Genéricos

Podemos restringir los tipos que un genérico puede aceptar usando `extends`.

```
interface ConNombre {
 nombre: string;
}

function saludar<T extends ConNombre>(obj: T): void {
 console.log(`Hola, ${obj.nombre}`);
}

saludar({ nombre: 'Juan' }); // Hola, Juan
// saludar({ apellido: 'Perez' }); // Error: el objeto no tiene la propiedad 'nombre'
```

## Genéricos en Funciones de Orden Superior

Podemos utilizar genéricos en funciones que aceptan y retornan otras funciones.

```
function procesar<T>(elementos: T[], callback: (elemento: T) => void): void {
 elementos.forEach(callback);
}

procesar<number>([1, 2, 3], numero => console.log(numero * 2)); // 2, 4, 6
```

## ~~ Ejemplo Completo con Tipos Completos y `in`

A continuación, vamos a combinar lo aprendido sobre genéricos con una comprobación avanzada de tipos utilizando la palabra clave `in`.

```
interface Animal {
 tipo: string;
 sonido(): void;
}

interface Gato extends Animal {
 tipo: 'gato';
 raza: string;
}

interface Perro extends Animal {
 tipo: 'perro';
 color: string;
}

function procesarAnimal<T extends Animal>(animal: T): string {
```

```

if ('raza' in animal) {
 return `Es un gato de raza ${animal.raza}`;
} else if ('color' in animal) {
 return `Es un perro de color ${animal.color}`;
} else {
 return `Es un animal de tipo desconocido`;
}

const miGato: Gato = {
 tipo: 'gato',
 raza: 'Siamés',
 sonido: () => console.log('Miau'),
};

const miPerro: Perro = {
 tipo: 'perro',
 color: 'Negro',
 sonido: () => console.log('Guau'),
};

console.log(procesarAnimal(miGato)); // Output: Es un gato de raza Siamés
console.log(procesarAnimal(miPerro)); // Output: Es un perro de color Negro

```

En este ejemplo, `procesarAnimal` es una función genérica que puede procesar cualquier tipo de animal que extienda de `Animal`. Utilizamos la palabra clave `in` para verificar la existencia de una propiedad y así determinar el tipo exacto del objeto.

## ~~ La Magia de los Enums

Primero, definimos dos enums. Los enums son esos amigos que siempre traen algo útil a la fiesta. Nos permiten agrupar constantes con nombre para que no tengamos que andar adivinando qué significa cada valor.

```

enum Numbers1 {
 'NUMBER1' = 'number1',
 'NUMBER2' = 'number2',
}

enum Numbers2 {
 'NUMBER3' = 'number3',
}

```

## ~~ Combinando Superpoderes

Ahora, mezclamos estos dos enums en un solo objeto. Para esto, usamos el operador de propagación (...). Y ojo, porque `as const` es la clave acá para que TypeScript trate este objeto como una constante inamovible.

```
const myNumbers = { ...Numbers1, ...Numbers2 } as const;
const mixValues = Object.values(myNumbers);
```

## ~~ Tipos Derivados de los Enums Combinados

¿Y ahora qué? Bueno, ahora usamos `typeof` y `[number]` para crear un tipo que represente los valores combinados de los enums. ¿Cómo es esto?

```
type MixNumbers = (typeof mixValues)[number];
```

Pero, ¿por qué `[number]`?

Buena pregunta, querido lector. Cuando hacemos `Object.values(myNumbers)`, obtenemos un array de valores. Entonces, `typeof mixValues` nos da el tipo de este array, que es `string[]` en nuestro caso. Al usar `[number]`, estamos diciendo "quiero el tipo de los elementos dentro de este array". Es como decirle a TypeScript: "Che, dame el tipo de lo que hay adentro, no del contenedor".

Ahora, la razón más técnica y precisa: los enums en TypeScript generan una estructura interna que usa tanto las claves como los valores para crear una especie de bi-direccionalidad. Esto significa que en el objeto enum, cada valor tiene una clave numérica asociada automáticamente. Cuando usamos `[number]`, estamos aprovechando esta característica para obtener el tipo de los valores que están siendo indexados numéricamente.

## ~~ Creando un Tipo Basado en Nuestros Valores

Finalmente, creamos un tipo `Enums` que utiliza un índice mapeado para definir propiedades basadas en los valores de `MixNumbers`. Cada propiedad puede ser de cualquier tipo (`any`), porque a veces la vida es así de flexible.

```
type Enums = {
 [key in MixNumbers]: any;
};
```

## ~~ El Ejemplo Completo

Vamos a ver el código completo en acción:

```
enum Numbers1 {
 'NUMBER1' = 'number1',
```

```
'NUMBER2' = 'number2',
}

enum Numbers2 {
 'NUMBER3' = 'number3',
}

const myNumbers = { ...Numbers1, ...Numbers2 } as const;
const mixValues = Object.values(myNumbers);

type MixNumbers = (typeof mixValues)[number];

type Enums = {
 [key in MixNumbers]: any;
};

// Ejemplo de uso
const example: Enums = {
 number1: 'Este es el número 1',
 number2: 42,
 number3: { detalle: 'Número 3 como objeto' },
};

console.log(example);
```

## ❖ Desglose del Código

- **Definición de Enums:** `Numbers1` y `Numbers2` son nuestros superhéroes iniciales, cada uno con sus propios poderes.
- **Combinación de Enums:** Mezclamos los poderes de nuestros héroes en un solo equipo utilizando `...` y `as const`.
- **Creación de Tipos Derivados:** Utilizamos `typeof` y `[number]` para crear un tipo que representa los valores combinados.
- **Definición del Tipo Enums:** Usamos un índice mapeado para definir propiedades basadas en `MixNumbers`.

# Framework Radar

## ❖ Astro

### Descripción General

Astro es un generador de sitios estáticos moderno, optimizado para rendimiento y SEO. Permite crear sitios estáticos con poco JavaScript, aprovechando una arquitectura basada en componentes, integrable con otros frameworks.

### Características Clave

- **Optimización SEO:** Diseñado para SEO, ofrece excelente rendimiento y visibilidad.
- **Sin JavaScript:** Permite sitios con poco o nada de JavaScript, mejorando tiempos de carga y rendimiento.
- **Astro Islands:** Integra componentes de frameworks como React, Vue y Angular.
- **Enfoque en Contenido Estático:** Ideal para blogs, documentación y páginas de marketing.
- **Mercado Laboral:** Oportunidades laborales limitadas frente a otros frameworks.
- **Contenido Dinámico:** Puede manejar contenido dinámico con ciertas limitaciones.

### Casos de Uso Ideales

- **Proyectos orientados al SEO:** Para proyectos donde SEO y rendimiento son prioritarios.
- **Sitios Estáticos:** Blogs, documentación y otros sitios con mucho contenido.
- **JavaScript Mínimo:** Aplicaciones donde se busca reducir al máximo el uso de JavaScript.

### Composición del Equipo

- **Desarrolladores Frontend:** Con conocimientos de HTML, CSS y algo de JavaScript.
- **Especialistas en SEO:** Para aprovechar las capacidades SEO de Astro.
- **Creadores de Contenido:** Enfocados en la generación de contenido estático.
- **Integradores de Frameworks:** Que puedan integrar componentes de React, Vue o Angular si es necesario.

## ❖ Next.js

### Descripción General

Next.js es un potente framework de React, conocido por su renderizado del lado del servidor (SSR) y generación de sitios estáticos (SSG). Es adecuado para sitios tanto estáticos como dinámicos, ofreciendo excelente rendimiento y flexibilidad.

### Características Clave

- **Optimización SEO:** Fuertes capacidades SEO mediante SSR y SSG.
- **Componentes del Servidor:** Renderiza HTML en el servidor, mejorando rendimiento y SEO.
- **Enfoque Híbrido:** Soporta contenido estático y dinámico sin problemas.
- **Rutas de API:** Rutas de API integradas para crear servicios backend.
- **Ecosistema Extenso:** Gran comunidad y soporte bibliotecario.

### Casos de Uso Ideales

- **Aplicaciones Públicas:** Ideal para sitios y aplicaciones orientadas al público donde SEO es crucial.
- **Plataformas de Comercio Electrónico:** Adecuado para sitios complejos y de alto tráfico.
- **Aplicaciones Web Dinámicas:** Que requieran una mezcla de contenido estático y dinámico.
- **Proyectos Basados en React:** Aprovechando el ecosistema de React y sus bibliotecas.

### Composición del Equipo

- **Desarrolladores React:** Expertos en React y su ecosistema.
- **Desarrolladores Full-Stack:** Capaces de trabajar en frontend (React) y backend (Node.js).
- **Especialistas en SEO:** Para garantizar que la aplicación esté optimizada para motores de búsqueda.
- **Ingenieros DevOps:** Para el despliegue y mantenimiento del servidor.
- **Diseñadores UX/UI:** Para crear interfaces atractivas y usables.

## ❖ Nuxt

### Descripción General

Nuxt.js es un potente framework basado en Vue.js, con capacidades similares a Next.js pero adaptadas al ecosistema de Vue. Soporta SSR, SSG y una arquitectura modular.

## Características Clave

- **Optimización SEO:** Excelentes capacidades SEO mediante SSR y SSG.
- **Arquitectura Modular:** Enfoque modular que facilita la extensión y personalización.
- **Contenido Estático y Dinámico:** Maneja eficazmente ambos tipos de contenido.
- **Ecosistema Vue:** Ideal para desarrolladores familiarizados con Vue.js.
- **División Automática del Código:** Mejora el rendimiento al dividir automáticamente el código.

## Casos de Uso Ideales

- **Proyectos Basados en Vue:** Mejor para proyectos que ya usan o planean usar Vue.js.
- **Aplicaciones Públicas y Privadas:** Versátil para sitios públicos y aplicaciones privadas.
- **Aplicaciones Orientadas al SEO:** Donde SEO y rendimiento son críticos.
- **Sitios con Contenido Rico:** Adecuado para blogs, e-commerce y aplicaciones complejas.

## Composición del Equipo

- **Desarrolladores Vue:** Expertos en Vue.js y su ecosistema.
- **Desarrolladores Full-Stack:** Que puedan trabajar en frontend (Vue.js) y backend (Node.js u otras tecnologías).
- **Especialistas en SEO:** Para garantizar la optimización SEO.
- **Ingenieros DevOps:** Para el despliegue y mantenimiento del servidor.
- **Diseñadores UX/UI:** Para crear interfaces atractivas y fáciles de usar.

## Angular 18 con SSR

### Descripción General

Angular 18, la última versión del popular framework Angular, introduce mejoras en rendimiento y experiencia del desarrollador, incluyendo soporte mejorado para SSR, haciéndolo más competitivo para proyectos que requieren SEO y rendimiento inicial rápido.

## Características Clave

- **Mejoras en SSR:** Mejor rendimiento de SSR y experiencia del desarrollador.
- **Basado en TypeScript:** Sólida seguridad de tipos y herramientas de desarrollo.
- **Aplicaciones a Gran Escala:** Ideal para aplicaciones complejas y grandes por su arquitectura basada en componentes.
- **Rutas de API:** Rutas de API integradas a través de un servidor independiente.
- **Ecosistema Completo:** Extenso soporte bibliotecario del ecosistema Angular.
- **Enfoque de Solución Única:** Promueve la "forma Angular" de resolver problemas con una metodología consistente.

## Casos de Uso Ideales

- **Aplicaciones Empresariales:** Para aplicaciones a gran escala con requisitos complejos.
- **Proyectos Orientados al SEO:** Donde SEO y rendimiento son cruciales, utilizando Angular Universal para SSR.
- **Requisitos Bien Definidos:** Aplicaciones con requisitos estrictos y bien definidos.
- **Mantenimiento a Largo Plazo:** Proyectos que requieren mantenimiento y escalabilidad a largo plazo.

## Composición del Equipo

- **Desarrolladores Angular Experimentados:** Expertos en Angular y su ecosistema.
- **Desarrolladores Full-Stack:** Que trabajen en frontend (Angular) y backend (Node.js, .NET, etc.).
- **Especialistas en SEO:** Para garantizar la optimización SEO.
- **Ingenieros DevOps:** Para el despliegue y mantenimiento del servidor.
- **Diseñadores UX/UI:** Para crear interfaces atractivas y fáciles de usar.
- **Gerentes de Proyecto:** Para manejar la complejidad y estructura de aplicaciones a nivel empresarial.

## ~~ SvelteKit

SvelteKit es un framework moderno para construir aplicaciones web utilizando Svelte, un popular framework basado en componentes. Está diseñado para ser potente y sencillo, permitiendo la creación de aplicaciones web tanto estáticas como dinámicas con excelente rendimiento y experiencia del desarrollador.

## Características Clave

- **Optimización SEO:** Soporta SSR y SSG, mejorando el SEO.
- **Cero Configuración:** Configuración mínima, facilitando el inicio de proyectos.
- **SSR:** Robusta capacidad de SSR, ofreciendo tiempos de carga rápidos y mejor SEO.
- **SSG:** Permite pre-renderización en el tiempo de compilación, adecuado para sitios con mucho contenido.
- **Enrutamiento Basado en Archivos:** Simplifica el enrutamiento con un enfoque basado en archivos.
- **Rendimiento:** El modelo de reactividad de Svelte conduce a aplicaciones altamente optimizadas.
- **Flexibilidad:** Adecuado para sitios estáticos y aplicaciones dinámicas con lógica de servidor.

## Casos de Uso Ideales

- **Proyectos Orientados al SEO:** Aplicaciones que requieren excelente SEO.
- **Contenido Estático y Dinámico:** Adecuado tanto para sitios estáticos como para aplicaciones dinámicas.
- **Experiencia del Desarrollador:** Donde la productividad del desarrollador es prioritaria debido a la simplicidad y potencia de SvelteKit.
- **Alto Rendimiento:** Aplicaciones donde el rendimiento es crítico, gracias al modelo de reactividad de Svelte.

## Composición del Equipo

- **Desarrolladores Svelte:** Expertos en Svelte y su modelo de reactividad.
- **Desarrolladores Full-Stack:** Que trabajen tanto en frontend (Svelte) como en backend (Node.js, etc.).
- **Especialistas en SEO:** Para garantizar la optimización SEO.
- **Ingenieros DevOps:** Para el despliegue y mantenimiento del servidor.
- **Diseñadores UX/UI:** Para crear interfaces atractivas y fáciles de usar.

## ~~ Qwik

Qwik es un framework innovador diseñado para crear aplicaciones web extremadamente rápidas y altamente optimizadas. Usa un enfoque llamado "Aplicaciones Reanudables", permitiendo que las aplicaciones se carguen instantáneamente, independientemente de su tamaño o complejidad, dividiéndolas en pequeños fragmentos que se ejecutan de manera eficiente.

## Características Clave

- **Carga Instantánea:** Diseñado para cargar aplicaciones casi instantáneamente, sin importar su tamaño.
- **Aplicaciones Reanudables:** Permite que las aplicaciones "reanuden" en el cliente desde donde se dejaron en el servidor.
- **Optimización SEO:** Fuerte enfoque en SEO mediante SSR.
- **Carga Diferida Granular:** Mejora el rendimiento mediante una carga diferida extremadamente granular.
- **Escalabilidad:** Ideal para aplicaciones a gran escala que requieren alto rendimiento.

## Casos de Uso Ideales

- **Aplicaciones de Alto Rendimiento:** Proyectos que requieren tiempos de carga extremadamente rápidos.
- **Proyectos Orientados al SEO:** Aplicaciones que necesitan un rendimiento SEO fuerte mediante SSR.
- **Aplicaciones a Gran Escala:** Adecuado para aplicaciones complejas donde el rendimiento es crítico.

## Composición del Equipo

- **Desarrolladores Qwik:** Expertos en Qwik y su enfoque de "Aplicaciones Reanudables".
- **Desarrolladores Full-Stack:** Que trabajen tanto en frontend (Qwik) como en backend.
- **Especialistas en SEO:** Para garantizar la optimización SEO.
- **Ingenieros DevOps:** Para el despliegue y mantenimiento del servidor.
- **Diseñadores UX/UI:** Para crear interfaces atractivas y fáciles de usar.

## ~~ Tabla Comparativa

- **Enfoque Principal:**
  - **Sitios Estáticos, SEO:** Astro
  - **Híbrido (Estático + Dinámico):** Next.js, Nuxt, SvelteKit
  - **Aplicaciones Dinámicas, SSR:** Angular 18
  - **Alto Rendimiento, Carga Instantánea:** Qwik
- **Optimización para SEO:**

- **Excelente:** Astro, Next.js, Nuxt, SvelteKit, Qwik
- **En Mejora:** Angular 18
- **Uso de JavaScript:**
  - **Mínimo/Ninguno:** Astro
  - **Basado en React:** Next.js
  - **Basado en Vue:** Nuxt
  - **Basado en TypeScript:** Angular 18
  - **Basado en Svelte:** SvelteKit
  - **Basado en Qwik:** Qwik
- **Renderizado del Lado del Servidor (SSR):**
  - **Sí:** Next.js, Nuxt, Angular 18, SvelteKit, Qwik
  - **Limitado:** Astro
- **Generación de Sitios Estáticos (SSG):**
  - **Sí:** Astro, Next.js, Nuxt, SvelteKit, Qwik
  - **Menos Enfoque:** Angular 18
- **Rutas API:**
  - **Sí:** Next.js, Nuxt, Angular 18, SvelteKit, Qwik
  - **No:** Astro
- **Integración de Componentes:**
  - **React, Vue, Preact, Solid.js, Svelte, Alpine.js, Lit:** Astro
  - **React:** Next.js
  - **Vue:** Nuxt
  - **Astro, React:** Qwik
  - **N/A:** Angular 18, SvelteKit
- **Mercado Laboral:**
  - **Extenso:** Next.js, Angular 18
  - **Creciente:** Nuxt, SvelteKit
  - **Limitado:** Astro
  - **Emergente:** Qwik
- **Mejor para:**
  - **SEO, Contenido Estático:** Astro

- **Aplicaciones Públicas, Comercio Electrónico:** Next.js
- **Proyectos Vue, Aplicaciones SEO:** Nuxt
- **Aplicaciones a Gran Escala, SSR:** Angular 18
- **Alto Rendimiento, SEO:** SvelteKit, Qwik
- **Composición del Equipo:**
  - **Desarrolladores Frontend, SEO, Contenido:** Astro
  - **Desarrolladores React, Full-Stack, SEO, DevOps, UX/UI:** Next.js
  - **Desarrolladores Vue, Full-Stack, SEO, DevOps, UX/UI:** Nuxt
  - **Desarrolladores Angular, Full-Stack, SEO, DevOps, UX/UI, Gestores de Proyecto:** Angular 18
  - **Desarrolladores Svelte, Full-Stack, SEO, DevOps, UX/UI:** SvelteKit
  - **Desarrolladores Qwik, Full-Stack, SEO, DevOps, UX/UI:** Qwik

## Conclusión

- **Astro:** Ideal para proyectos SEO y contenido estático con mínimo JavaScript. El equipo debe incluir desarrolladores frontend, especialistas en SEO y creadores de contenido.
- **Next.js:** Versátil para contenido estático y dinámico, ideal para aplicaciones públicas y e-commerce. El equipo debe tener desarrolladores React, full-stack, SEO, DevOps y UX/UI.
- **Nuxt:** Potente para proyectos Vue con soporte tanto estático como dinámico y gran SEO. El equipo debe incluir desarrolladores Vue, full-stack, SEO, DevOps y UX/UI.
- **Angular 18:** Óptimo para aplicaciones dinámicas a gran escala con SSR y SEO sólido. El equipo debe incluir desarrolladores Angular, full-stack, SEO, DevOps, UX/UI y gerentes de proyecto.
- **SvelteKit:** Ideal para proyectos con alto rendimiento y gran experiencia del desarrollador. Adecuado para sitios estáticos y dinámicos. El equipo debe incluir desarrolladores Svelte, full-stack, SEO, DevOps y UX/UI.
- **Qwik:** Perfecto para aplicaciones de alto rendimiento y carga instantánea, ideal para proyectos grandes y orientados al SEO. El equipo debe incluir desarrolladores Qwik, full-stack, SEO, DevOps y UX/UI.

Cada framework tiene fortalezas específicas y se adapta a distintos tipos de proyectos. La elección debe basarse en las necesidades del proyecto, la experiencia del equipo y la experiencia de usuario deseada.

# Angular: Dominando el Framework

## ~~ Introducción

### Bienvenidos

Angular no es solo un framework, es una herramienta poderosa que puede transformar la manera en que desarrollás aplicaciones web. En este curso, vamos a explorar cada rincón de Angular, desde los fundamentos hasta las técnicas avanzadas que van a convertirte en un maestro del front-end.

### ¿Quién soy yo?

Soy Alan, conocido como Gentleman, Google Developer Expert en Angular y Microsoft MVP. Llevo más de 15 años en el desarrollo de software y estoy acá para compartir lo que sé. Este curso está pensado para ser claro, completo y, sobre todo, práctico.

### ¿Qué vamos a cubrir?

- **Por qué Angular:** ¿Qué lo hace único y cuándo elegirlo?
- **TypeScript en Angular:** Cómo utilizarlo para escribir código sólido y mantenable.
- **Elementos de Angular:** Componentes, directivas y servicios.
- **Control Flow y Syntax:** Entender las estructuras clave de Angular.
- **Angular 19 Novedades:** Descubrí las últimas mejoras.
- **Servicios y Arquitecturas:** Diseña aplicaciones escalables y modulares.
- **Formularios en Angular:** Trabajá con formularios reactivos y validados.
- **Interceptores:** Manejá la comunicación HTTP como un profesional.
- **Testing:** Con Jest, Playwright y Testing Library.

## ~~ Por qué Angular

### El Viaje de Angular

Angular tiene una historia fascinante que lo distingue de otros frameworks. Comenzó como AngularJS en 2010, implementando el patrón MVC (Modelo-Vista- Controlador) y popularizando las SPAs (Single Page Applications). Sin embargo, este enfoque inicial presentaba limitaciones en proyectos grandes, como el rendimiento y la mantenibilidad del código.

Frameworks como Backbone establecieron las bases para las SPAs, pero AngularJS llevó el concepto más allá con directivas que extendían el DOM y un flujo de datos claro entre Modelo, Vista y Controlador. Más tarde, el modelo MVC fue desafiado por MVVM (Model-View-ViewModel), y frameworks como React cambiaron las reglas del juego con enfoques más simples y eficientes.

Angular y React combinan características de MVC y MVVM, aprovechando lo mejor de ambos paradigmas. AngularJS evolucionó a Angular 2 en 2016, con un enfoque basado en componentes y abandonando la compatibilidad con AngularJS.

## Directivas y Componentes

Las directivas en AngularJS eran esenciales para extender la funcionalidad del DOM. En Angular moderno, evolucionaron hacia componentes reutilizables y potentes, marcando un cambio significativo en cómo se desarrollan aplicaciones web.

## Detección de Cambios: De Zone.js a Signals

Angular introdujo inicialmente Zone.js para gestionar la detección de cambios, monitoreando eventos en todo el DOM. Aunque efectivo, este enfoque causaba problemas de rendimiento en aplicaciones grandes debido al burbujeo innecesario de eventos.

La estrategia **ChangeDetectionStrategy.OnPush** mejoró este proceso, limitando la detección de cambios a entradas explícitas, streams asíncronos y eventos del usuario. Esto redujo el impacto en el rendimiento, pero aún dependía de Zone.js.

La introducción de **Signals** eliminó esta dependencia. Signals permite gestionar cambios de manera directa y eficiente, afectando solo los componentes que realmente necesitan actualizarse. Inspirado en frameworks modernos como QwikJS, Signals representa un paso adelante hacia un rendimiento más optimizado.

## Programación Reactiva y Signals

La programación reactiva permite manejar flujos de datos de forma asíncrona y declarativa. En Angular, esto se implementa con RxJS, que introduce conceptos como:

- **Observables**: Canales unidireccionales donde un único emisor manda eventos.
- **Subject**: Canales bidireccionales donde múltiples emisores y receptores interactúan.
- **BehaviorSubject**: Similar a un Subject, pero guarda el último evento emitido.

Signals complementa este paradigma al proporcionar una alternativa más simple y eficiente. Actúa como un canal donde los cambios solo impactan a los componentes que dependen directamente de ellos.

## ¿Por Qué Cambió Angular?

El cambio de AngularJS a Angular 2 y versiones posteriores no fue solo técnico; respondió a críticas y desafíos de la comunidad:

- **Curva de Aprendizaje Alta:** AngularJS tenía un enfoque innovador, pero su complejidad inicial era abrumadora.
- **Documentación Inconsistente:** A menudo, los desarrolladores enfrentaban documentación incompleta o confusa.
- **Fragmentación de la Comunidad:** La transición de AngularJS a Angular 2 dividió a la comunidad, con muchos desarrolladores migrando a React.

Como mencioné en mi entrevista para convertirme en GDE: "El aprendizaje en Angular es horrible, la documentación es un desastre, y la curva de aprendizaje es demasiado alta". Pese a esto, Angular sigue siendo una opción sólida gracias a su ecosistema completo y enfoque en la escalabilidad.

## Angular en la Vida Real vs Angular en el Trabajo

En entornos laborales, Angular a menudo enfrenta el legado de versiones antiguas que dependen de módulos y configuraciones complejas. Antes de Angular 16, cada funcionalidad requería un módulo asociado, lo que complicaba la arquitectura.

Con la introducción de los **Standalone Components**, Angular eliminó esta dependencia, permitiendo que los componentes sean autónomos y más fáciles de gestionar.

## Angular y el Ecosistema Moderno

- **Partial Hydration:** Angular optimiza la carga inicial enviando HTML estático al cliente y solo hidratando las partes necesarias. Esto mejora velocidad y reduce consumo de recursos.
- **Reactividad Avanzada:** Los `signals` ofrecen un control más eficiente sobre la detección de cambios, reemplazando a `Zone.js`.
- **Actualizaciones Frecuentes:** Angular sigue un ciclo de lanzamientos cada seis meses, asegurando compatibilidad con las últimas prácticas.
- **Soporte Empresarial:** Angular es ideal para proyectos grandes gracias a su modularidad y robustez.

## RxJS: La Columna Vertebral de la Reactividad

RxJS es fundamental en Angular para manejar flujos de datos y eventos asíncronos. Al facilitar la comunicación entre componentes y la gestión de estado, RxJS se convierte en una herramienta imprescindible en proyectos escalables.

## Angular Universal y SSR

Anteriormente una herramienta separada, Angular Universal ahora está integrado en el núcleo del framework. Esta funcionalidad permite implementar SSR (Renderizado del Lado del Servidor) y SSG (Generación de Sitios Estáticos), mejorando el SEO y los tiempos de carga inicial.

## ❖ TypeScript y Cómo se Usa en Angular

### Introducción a TypeScript

TypeScript es el núcleo del desarrollo moderno en Angular. Este superconjunto de JavaScript, creado por Microsoft, introduce tipado estático y decoradores, promoviendo el desarrollo escalable y predecible. Vamos a analizar cómo TypeScript potencia a Angular y cómo aprender sus fundamentos nos permite aprovecharlo al máximo.

### Fundamentos de TypeScript

#### Tipado Estático y Clases

TypeScript proporciona herramientas como interfaces y clases para definir estructuras claras y evitar errores comunes. Consideremos el siguiente ejemplo:

```
interface User {
 name: string;
 getName(): string;
 setName(name: string): void;
}

class UserClass {
 private name: string;

 constructor(name: string) {
 this.name = name;
 }

 getName() {
 return this.name;
 }

 setName(name: string) {
 this.name = name;
 }
}

const user: User = {
 name: 'El_Blaki',
 getName(): () => 'Pepe',
 setName(name: string): void {},
};
```

```
const userClass: UserClass = new UserClass('Pepe');
```

Aquí definimos una interfaz `User` para garantizar que cualquier objeto que la implemente cumpla con su contrato, mientras que la clase `UserClass` organiza el manejo de datos y lógica.

## Combinar Tipos

A menudo, necesitamos combinar tipos para representar entidades más complejas. Esto se logra con `type`:

```
interface Alumno {
 legajo: string;
}

type UserType = User & Alumno;
```

Esto permite construir modelos reutilizables y precisos para nuestras aplicaciones.

## Decoradores en TypeScript y Angular

Los decoradores son una característica clave de TypeScript, y Angular los utiliza ampliamente. Vamos a desglosar sus usos principales.

### Decorador de Clase

Un decorador de clase puede modificar o extender funcionalidades:

```
function gentlemanApproves<T extends { new (...args: any[]): {} }>(
 constructor: T,
): T {
 return class extends constructor {
 gentleman = 'Yes';
 };
}

@gentlemanApproves
class MyClass {}

const instance = new MyClass();
console.log((instance as any).gentleman); // "Yes"
```

Este decorador agrega la propiedad `gentleman` a cualquier clase que lo utilice.

### Decorador de Componente (Inspiración Angular)

Angular utiliza decoradores como `@Component` para definir componentes:

```
function Component(config: { selector: string; template: string }) {
 return function (target: any) {
 target.prototype.selector = config.selector;
 target.prototype.template = config.template;
 };
}

@Component({
 selector: 'app-component',
 template: '<h1>{{ titulo }}</h1>',
})
class MyComponent {
 titulo: string = 'Soy un componente hecho por el Gentleman';
}
```

Esto demuestra cómo los decoradores facilitan la configuración declarativa.

### Decorador de Método

Podemos interceptar llamadas a métodos para extender su comportamiento:

```
function logMethod(method: Function, context: ClassMethodDecoratorContext) {
 return function (...args: any[]) {
 console.log(`Method ${String(context.name)} called with arguments: ${args}`);
 const result = method.apply(this, args);
 console.log(`Method ${String(context.name)} returned: ${result}`);
 return result;
 };
}

class Calculadora {
 @logMethod
 sum(a: number, b: number) {
 return a + b;
 }
}

const calc = new Calculadora();
calc.sum(1, 2);
```

### Decorador de Propiedad

Los decoradores de propiedad pueden modificar cómo se accede y define una propiedad:

```

function mayus(_target: any, context: ClassAccessorDecoratorContext) {
 return {
 get(this: any) {
 return this[`_${String(context.name)}`].toUpperCase();
 },
 set(this: any, value: string) {
 this[`_${String(context.name)}`] = value.toUpperCase();
 },
 };
}

class Person {
 @mayus
 accessor name: string;

 constructor(name: string) {
 this.name = name;
 }
}

```

Este decorador convierte automáticamente cualquier valor asignado a mayúsculas.

## TypeScript en Angular

### Decoradores en Angular

Angular utiliza decoradores para simplificar la configuración de su estructura de componentes y servicios. Los más comunes son:

- **@Component**: Define componentes.
- **@Injectable**: Configura servicios.
- **@Directive**: Extiende el DOM.

## Interfaces y Modelos

Las interfaces son clave para definir estructuras claras de datos en Angular:

```

export interface Usuario {
 id: number;
 nombre: string;
}

```

## Generics en Servicios

Los generics son esenciales para construir servicios reutilizables:

```
export class DataService<T> {
 private data: T[] = [];

 agregar(item: T): void {
 this.data.push(item);
 }

 obtener(): T[] {
 return this.data;
 }
}
```

Esto permite manejar datos de diferentes tipos sin duplicar código.

## Mejores Prácticas

- **Habilitar el Modo Estricto:** Configurá `tsconfig.json` para detectar errores en tiempo de desarrollo:

```
{
 "compilerOptions": {
 "strict": true,
 "noImplicitAny": true
 }
}
```

- **Evitar any:** Usá tipos explícitos o `unknown`.
- **Especificar Tipos de Retorno:** Mejora la claridad y evita errores.
- **Aprovechar Decoradores:** Úsalos para simplificar configuraciones complejas.

## ~ Elementos Fundamentales de Angular

### Introducción Angular

Angular es una plataforma estructural diseñada para construir aplicaciones robustas, modulables y reutilizables. Entre sus principales elementos, se destacan los componentes, directivas y servicios. Estos conforman el corazón de cualquier aplicación desarrollada con Angular.

Cabe destacar que las recomendaciones aquí planteadas son perspectivas personales basadas en experiencia práctica, y no necesariamente siguen las directrices oficiales de Angular.

## Componentes

### ¿Qué es un Componente?

Un componente en Angular es la unidad lógica mínima que maneja una sola tarea o parte de la interfaz de usuario (UI). Está compuesto por un **selector**, un **template**, opcionales **estilos**, y una **clase** que contiene la lógica y datos relacionados.

### Tipos de Componentes

- **Presentational Components:** Se encargan de mostrar datos y manejar la UI, sin lógica de negocio.
- **Container Components:** Manejan la lógica de negocio y se comunican con cualquier entidad externa, como APIs, servicios o bases de datos.

### Ejemplo de Patrón Contenedor/Presentacional:

```
@Component({
 standalone: true,
 selector: 'app-user',
 template: `<app-user-container [userName]="userNameSignal()" />`,
 imports: [UserProfileComponent],
})
export class UserComponent {
 userService = inject(UserService);
 userNameSignal = this.userService.userNameSignal;
}
```

```
@Component({
 standalone: true,
 selector: 'app-user-profile',
 template: `<div [style]="{{ color: red }}>{{ userName }}</div>`,
 imports: [ReactiveFormsModule],
})
export class UserProfileComponent {
 userName: string = 'Gentleman';
}
```

### Standalone Components

Desde Angular 16, los módulos dejaron de ser esenciales para definir componentes. Sin embargo, no han desaparecido por completo. Ahora, cada componente se comporta como su propio "módulo" autónomo, conteniendo todo lo que necesita para existir de manera independiente. Esto simplifica la arquitectura y mejora el rendimiento.

## Beneficios de los Standalone Components:

- Reducción del overhead al eliminar módulos innecesarios.
- Mayor claridad en la estructura del proyecto.
- Facilita la migración y el mantenimiento del código.

## Directivas

### ¿Qué son las Directivas?

Son herramientas de Angular que permiten manipular el DOM para añadir o alterar funcionalidades de los elementos HTML existentes.

### Tipos de Directivas

- **Estructurales**: Modifican la estructura del DOM. Ejemplos: `*ngIf`, `*ngFor`.
- **Atributivas**: Cambian la apariencia o el comportamiento de un elemento. Ejemplos: `ngClass`, `ngStyle`.
- **Directivas Personalizadas**: Desarrolladas según las necesidades específicas del proyecto.

### Ejemplo de Directiva Estructural

```
<div *ngIf="isVisible">Contenido Visible</div>
<div *ngFor="let item of items">{{ item }}</div>
```

### Ejemplo de Directiva Atributiva

```
<div [ngClass]="{ 'active': isActive }">Contenido Estilizado</div>
```

### Ejemplo de Directiva Personalizada

Una directiva que muestra contenido según el tamaño de pantalla - Directiva Estructural:

```
@Directive({
 standalone: true,
 selector: '[appShowOnScreenSize]',
})
export class ShowOnScreenSizeDirective {
 @Input() appShowOnScreenSize!: 'small' | 'medium' | 'large';
```

```

constructor(
 private templateRef: TemplateRef<any>,
 private viewContainer: ViewContainerRef,
) {}

ngOnInit() {
 this.updateView();
 window.addEventListener('resize', this.updateView.bind(this));
}

private updateView() {
 const width = window.innerWidth;
 this.viewContainer.clear();

 if (this.shouldShowContent(width)) {
 this.viewContainer.createEmbeddedView(this.templateRef);
 }
}

private shouldShowContent(width: number): boolean {
 if (this.appShowOnScreenSize === 'small' && width < 600) {
 return true;
 }
 if (this.appShowOnScreenSize === 'medium' && width >= 600 && width < 1024) {
 return true;
 }
 if (this.appShowOnScreenSize === 'large' && width >= 1024) {
 return true;
 }
 return false;
}
}

```

## Ejemplo de Directiva de Atributo

Agrega un highlight amarillo al pasar el mouse sobre un elemento

```

@Directive({
 standalone: true,
 selector: '[appHighLight]',
})
export class HighLightDirective {
 constructor(private el: ElementRef, private renderer: Renderer2) {}

 @HostListener('mouseenter') onMouseEnter() {
 this.renderer.setStyle(this.el.nativeElement, 'background-color', 'yellow');
 }

 @HostListener('mouseleave') onMouseLeave() {
 this.renderer.removeStyle(this.el.nativeElement, 'background-color');
 }
}

```

```
}
```

```
<p appHighLight>Pasa el mouse sobre este texto para resaltar su contenido</p>
```

## ❖ Control Flow y Syntax

### ¿Qué es el Control de Flujo en Angular?

El control de flujo en Angular permite manejar de forma clara y eficiente la lógica condicional y la iteración dentro de las plantillas. Con las nuevas directivas y decoradores introducidos a partir de Angular 16, se ha simplificado notablemente la sintaxis, eliminando la necesidad de aprender elementos como `ng-container` y `ng-template`.

### Nuevas Características de Angular 16+ para Control de Flujo

Estas nuevas herramientas no solo mejoran la legibilidad del código, sino que también reducen la curva de aprendizaje, haciendo que los desarrolladores puedan centrarse en la lógica de negocio sin preocuparse por detalles técnicos innecesarios.

#### Decoradores

##### @if y @else

El decorador `@if` reemplaza a `*ngIf` proporcionando una sintaxis más natural y compacta. Permite manejar contenido condicional en las plantillas sin necesidad de usar `ng-template`.

##### Ejemplo con la nueva sintaxis:

```
@if (isVisible) {
 <div>Se ve locura</div>
} @else {
 Contenido Oculto
}
```

##### Cómo era antes:

```
<div *ngIf="isVisible; else hiddenContent">Se ve locura</div>
<ng-template #hiddenContent>
 Contenido Oculto
</ng-template>
```

##### Código del Componente:

```
@Component({
 selector: 'app-if',
 standalone: true,
 templateUrl: './if.component.html',
 styleUrls: ['./if.component.scss'],
})
export class IfComponent {
 protected isVisible = true;
}
```

## @for

El decorador `@for` es una mejora significativa para la iteración. Ahora, el uso de `track` es obligatorio, lo que permite a Angular optimizar el renderizado, identificando cambios individuales en listas grandes y mejorando la performance.

### Ejemplo con la nueva sintaxis:

```

 @for (name of names; track name) {
 {{ name }}
 } @empty {
 No Names
 }

```

### Cómo era antes:

```

 <li *ngFor="let name of names">{{ name }}

```

### Código del Componente:

```
@Component({
 selector: 'app-for',
 standalone: true,
 templateUrl: './for.component.html',
 styleUrls: ['./for.component.scss'],
})
export class ForComponent {
 names: string[] = ['Maximiliano', 'Gabriel', 'Rhod', 'Acronimax', 'PNZITOO'];
}
```

## @switch

El decorador `@switch` organiza múltiples condiciones de manera intuitiva, eliminando la complejidad de usar `*ngSwitch` y `*ngSwitchCase`.

### Ejemplo con la nueva sintaxis:

```
@switch (selectedValue) { @case ("option 1") {
 <p>Option 1 selected</p>
} @case ("option 2") {
 <p>Option 2 selected</p>
} @case ("option 3") {
 <p>Option 3 selected</p>
} }
```

### Cómo era antes:

```
<div [ngSwitch]="selectedValue">
 <p *ngSwitchCase="'option 1'">Option 1 selected</p>
 <p *ngSwitchCase="'option 2'">Option 2 selected</p>
 <p *ngSwitchCase="'option 3'">Option 3 selected</p>
</div>
```

### Código del Componente:

```
@Component({
 selector: 'app-switch',
 standalone: true,
 templateUrl: './switch.component.html',
 styleUrls: ['./switch.component.scss'],
})
export class SwitchComponent {
 protected selectedValue = 'option 1';
}
```

### `@defer`

El decorador `@defer` permite cargar contenido diferido basado en condiciones específicas, optimizando el rendimiento de las aplicaciones.

### Ejemplo con la nueva sintaxis:

```
@defer (when isVisible) {

} @if (!isVisible) {
```

```
<button (click)="showImage()">See Image</button>
```

### Cómo era antes:

El manejo de cargas diferidas requería soluciones personalizadas.

### Código del Componente:

```
@Component({
 selector: 'app-defer',
 standalone: true,
 templateUrl: './defer.component.html',
 styleUrls: ['./defer.component.scss'],
})
export class DeferComponent {
 isVisible = false;

 showImage() {
 this.isVisible = true;
 }
}
```

### @loading

El decorador `@loading` ofrece una manera sencilla de mostrar marcadores temporales mientras el contenido diferido está cargando.

### Ejemplo con la nueva sintaxis:

```
@defer (when isVisible) {

} @placeholder {
<p>Loading...</p>
} @if (!isVisible) {
<button (click)="showImage()">See Image</button>
}
```

### Cómo era antes:

El manejo de contenido de carga dependía de lógica adicional.

### Código del Componente:

```
@Component({
 selector: 'app-placeholder',
 standalone: true,
```

```

templateUrl: './placeholder.component.html',
styleUrls: ['./placeholder.component.scss'],
})
export class PlaceholderComponent {
 isVisible = false;

 showImage() {
 setTimeout(() => {
 this.isVisible = true;
 }, 4000);
 }
}

```

### @error

El decorador `@error` permite manejar errores en la carga de contenido diferido, mejorando la experiencia del usuario.

### Ejemplo con la nueva sintaxis:

```

@defer (when isContentReady) {
 <p>Content Loaded</p>
} @loading {
 <p>Loading...</p>
} @placeholder {
 <p>Setting up...</p>
} @error {
 <p>Error loading content</p>
}

```

### Cómo era antes:

Los errores se manejaban a nivel de lógica de componente, haciendo el código más complejo.

### Código del Componente:

```

@Component({
 selector: 'app-error',
 standalone: true,
 templateUrl: './error.component.html',
 styleUrls: ['./error.component.scss'],
})
export class ErrorComponent {
 isContentReady = false;

 ngOnInit() {
 setTimeout(() => {
 this.isContentReady = true;
 }, 4000);
 }
}

```

```
 }, 5000);
}
}
```

## El Poder del Decorador @defer

El decorador `@defer` en Angular marca un antes y un después en la manera de gestionar la carga diferida de contenido en aplicaciones. Esta característica permite optimizar la experiencia del usuario y el rendimiento, especialmente en aplicaciones complejas donde la carga inicial puede ser un desafío. Ahora, el manejo de contenido que antes requería `ng-template` y `ng-container` se ha simplificado, haciendo que la curva de aprendizaje y la implementación sean mucho más accesibles.

### ¿Por Qué `@defer` es Relevante?

- **Carga Diferida con Control Preciso:**
  - Puedes especificar exactamente cuándo y cómo se cargará el contenido.
  - Proporciona una experiencia adaptativa para el usuario.
- **Mejora de Rendimiento:**
  - Evita cargar recursos innecesarios durante la fase inicial.
  - Incrementa el tiempo hasta que el contenido visible esté interactivo.
- **Simplificación del Desarrollo:**
  - No es necesario dominar conceptos como `ng-container` y `ng-template`.
  - Reduce la complejidad del código, haciéndolo más legible.
- **Flexibilidad Increíble:**
  - Compatible con diferentes triggers para adaptarse a múltiples casos de uso.

### Casos de Uso y Triggers Disponibles

#### 1. `@defer (when)`

Carga contenido basado en una condición booleana específica.

#### Uso Ideal:

- Cargar datos solo cuando estén disponibles en memoria o después de una consulta exitosa.

```
@defer (when dataReady) {
<p>Los datos han sido cargados</p>
```

```
} @placeholder {
 <p>Esperando datos...</p>
}
```

## 2. `@defer (on idle)`

Renderiza contenido cuando el navegador está inactivo.

### Uso Ideal:

- Cargar contenido no esencial como estadísticas o elementos decorativos.

```
@defer (on idle) {
 <p>Contenido cargado mientras el navegador estaba inactivo</p>
} @placeholder {
 <p>Placeholder para contenido diferido</p>
}
```

## 3. `@defer (on viewport)`

Carga contenido cuando un elemento entra en el área visible del navegador.

### Uso Ideal:

- Lazy-loading de imágenes o componentes que aparecen al hacer scroll.

```
<div #triggerElement>Hola!</div>

@defer (on viewport(triggerElement)) {
 <p>Contenido cargado al aparecer en el viewport</p>
}
```

## 4. `@defer (on interaction)`

Renderiza contenido tras interactuar con un elemento.

### Uso Ideal:

- Formularios secundarios, menús desplegables o contenido basado en clics.

```
<div #interactionElement>¡Haz clic aquí!</div>

@defer (on interaction(interactionElement)) {
<p>Contenido cargado tras la interacción</p>
}
```

## 5. @defer (on hover)

Carga contenido al pasar el mouse sobre un elemento.

### Uso Ideal:

- Mostrar tooltips o vistas previas.

```
<div #specificElement>Pasa el mouse aquí</div>

@defer (on hover(specificElement)) {
<p>Contenido cargado tras pasar el mouse</p>
} @placeholder {
<p>Placeholder para hover</p>
}
```

## 6. @defer (on timer)

Renderiza contenido tras un tiempo definido.

### Uso Ideal:

- Mostrar banners promocionales o animaciones posteriores a la carga inicial.

```
@defer (on timer(5000ms)) {
<p>Contenido cargado tras 5 segundos</p>
} @placeholder {
<p>Esperando...</p>
}
```

## 7. @defer con Prefetch

Combina triggers con la capacidad de precargar recursos.

### Uso Ideal:

- Anticipar la carga de contenido crítico basado en patrones de interacción.

```
@defer (on interaction; prefetch on idle) {
<p>Contenido precargado o cargado tras interacción</p>
} @placeholder {
<p>Interactúa conmigo</p>
}
```

#### Relación Entre `@defer` y `@placeholder`

El uso combinado de `@defer` y `@placeholder` permite gestionar eficientemente la experiencia del usuario:

- `@defer` controla cuándo se debe cargar el contenido.
- `@placeholder` asegura que el usuario tenga feedback visual mientras espera.

#### Ejemplo:

```
@defer (on timer(3000ms)) {
<p>Contenido cargado después de 3 segundos</p>
} @placeholder {
<p>Cargando contenido...</p>
}
```

#### Mejores Prácticas nuevo Control Flow

- **Usa `@defer` para Diferir Carga No Crítica:**
  - Menús secundarios, imágenes pesadas o gráficos.
- **Proporciona Feedback Claro con `@placeholder`:**
  - No dejes al usuario en la incertidumbre.
- **Combina Prefetch para Anticipar Necesidades:**
  - Mejora la experiencia al precargar recursos.
- **Aprovecha los Triggers Inteligentemente:**
  - Usa `viewport` para lazy-loading o `hover` para tooltips.

#### Impacto para Desarrolladores

- **Reducción del Trabajo Manual:**
  - No necesitas escribir lógica personalizada para manejar eventos.
- **Código Más Limpio:**
  - Mejora la legibilidad y mantenimiento del código.
- **Rendimiento Óptimo:**
  - Evita la carga innecesaria de recursos, optimizando la aplicación.

Con `@defer`, Angular da un paso adelante en la gestión de contenido diferido, simplificando la vida del desarrollador y mejorando la experiencia del usuario final.

## ~~ Formularios en Angular: Enfoque Tradicional vs Solución Personalizada

en este capítulo, exploramos cómo manejar formularios complejos en angular, donde cada control es otro formulario. esto suele ser un desafío en el enfoque tradicional, pero mi propuesta simplifica significativamente el proceso.

### 1. enfoque tradicional: formularios anidados

cuando cada sección de un formulario general es un formulario separado, la validación del formulario completo puede volverse complicada. el enfoque tradicional usa observables para rastrear cambios en cada formulario y requiere lógica adicional para consolidar estados y valores.

archivo: `traditional-form.component.ts`

```
import { Component } from '@angular/core';
import { FormBuilder, FormGroup, FormArray, Validators } from '@angular/forms';

@Component({
 selector: 'app-traditional-form',
 templateUrl: './traditional-form.component.html',
})
export class TraditionalFormComponent {
 form: FormGroup;

 constructor(private fb: FormBuilder) {
 this.form = this.fb.group({
 sections: this.fb.array([]),
 });

 this.addSection();
 }
}
```

```

get sections() {
 return this.form.controls['sections'] as FormArray;
}

addSection() {
 const id = this.sections.length + 1;
 const sectionForm = this.fb.group({
 title: ['', Validators.required],
 controls: this.fb.array([
 this.fb.group({
 id: [id],
 name: ['', Validators.required],
 value: ['', Validators.required],
 }),
]),
 });
 this.sections.push(sectionForm);
}

validateForm() {
 this.sections.controls.forEach(section => {
 (section.get('controls') as FormArray).controls.forEach(control => {
 control.markAsTouched();
 });
 });
}

submit() {
 if (this.form.valid) {
 console.log('Form data:', this.form.value);
 } else {
 this.validateForm();
 console.log('Form is invalid');
 }
}

```

### **desventajas:**

- consolidar estados y valores requiere lógica adicional.
- complejidad para manejar formularios dinámicos.
- difícil mantener la performance con formularios extensos.

### **2. mi solución: simplificando formularios con signals**

mi propuesta utiliza `signals` para gestionar formularios dinámicos y calcular valores de forma reactiva. además, simplifica la validación y permite un lazy loading eficiente para optimizar la performance.

archivo: `app.component.ts`

```
import { Component, computed, inject } from '@angular/core';
import {
 FormArray,
 FormControl,
 FormGroup,
 NonNullableFormBuilder,
 Validators,
} from '@angular/forms';
import { toSignal } from '@angular/core/rxjs-interop';

export interface SectionForm {
 id: FormControl<number>;
 name: FormControl<string>;
 value: FormControl<number>;
}

export type CustomFormGroup = FormGroup<SectionForm>;

export class AppComponent {
 fb = inject(NonNullableFormBuilder);

 form = this.fb.group({
 sections: this.fb.array<CustomFormGroup>([]),
 });

 get sections() {
 return this.form.controls.sections;
 }

 sectionChanges = toSignal(this.form.valueChanges);

 totalValue = computed(() => {
 const value = this.sectionChanges()?.sections?.reduce(
 (total, item) => total + (Number(item?.value) || 0),
 0,
);
 console.log('computing total value: ', value);
 return value;
 });

 addSection() {
 const id = this.sections.length + 1;
 const sectionForm = this.fb.group<SectionForm>({
 id: this.fb.control(id),
 name: this.fb.control('', { validators: [Validators.required] }),
 value: this.fb.control(0, { validators: [Validators.required] }),
 });
 }
}
```

```

 });
 this.form.controls.sections.push(sectionForm);
}
}

```

## ventajas:

- `signals` eliminan la necesidad de suscripciones manuales.
- `computed` simplifica cálculos derivados como el total.
- excelente soporte para lazy loading, cargando solo inputs visibles.

## archivo form-child.component.ts

```

import { Component, input } from '@angular/core';
import { FormGroup, ReactiveFormsModule } from '@angular/forms';
import { SectionForm } from '../app.component';
import { CustomInputComponent } from '../custom-input/custom-input.component';

@Component({
 selector: 'app-form-child',
 imports: [ReactiveFormsModule, CustomInputComponent],
 templateUrl: './form-child.component.html',
 styleUrls: ['./form-child.component.scss'],
})
export class FormChildComponent {
 formGroup = input.required<FormGroup<SectionForm>>();
}

```

## comparación

carácteristica	tradicional	solución personalizada	-----	-----	-----
validación	manual y tediosa	simplificada con <code>signals</code>	cálculos derivados	complejos	automáticos con <code>computed</code>

automáticos con `computed` | lazy loading | difícil | integrado fácilmente | mantenimiento | complejo | sencillo y declarativo |

mi enfoque demuestra cómo manejar formularios anidados con angular de manera más eficiente, haciendo que el desarrollo sea más ágil y menos propenso a errores.

## cómo se usa mi método en el html

Mi método aprovecha las características modernas de angular, como `@let` y `@for`, para hacer que el manejo de formularios dinámicos sea mucho más claro y eficiente. aquí está cómo funciona en el html:

## html simplificado usando mi enfoque

```
<div>
 <!-- Asignamos los controles del array de formularios a 'items' -->
 @let items = form.controls.items.controls;

 <!-- Botón para agregar un nuevo elemento al formulario -->
 <button (click)="addItem()>Add Item</button>

 <!-- Iteramos sobre los elementos del formulario con 'track' -->
 @for (formGroup of items; track formGroup.controls.id.value) {
 <!-- Cada formulario hijo se gestiona con un componente separado -->
 <app-form-child [formGroup]="formGroup" />
 }

 <!-- Calculamos y mostramos el valor total en tiempo real -->
 <h3>Total value: {{ totalValue() }}</h3>
</div>
```

### explicación por partes

- `@let items = form.controls.items.controls;`:
  - asignamos dinámicamente los controles del array de formularios a la variable `items`.
  - esto elimina la necesidad de lógica adicional en el archivo `.ts` para obtener los controles.
- **botón "add item"**:
  - permite agregar nuevos formularios dinámicamente al array de formularios.
- `@for (formGroup of items; track formGroup.controls.id.value)`:
  - iteramos sobre los formularios en el array.
  - `track` asegura que angular pueda identificar cambios específicos, optimizando la performance.
  - simplifica la lógica en comparación con el enfoque tradicional de usar `*ngFor` y manejar claves manualmente.
- `<app-form-child [formGroup]="formGroup" />`:
  - delega la gestión de cada formulario hijo a un componente separado (`form-child.component`), promoviendo la modularidad.
- `<h3>Total value: {{ totalValue() }}</h3>`:
  - utiliza un `signal` computado para calcular el valor total en tiempo real, evitando la necesidad de lógica adicional o suscripciones explícitas.

## ~ Interceptores en Angular y Server-Side Rendering

En este capítulo, exploraremos cómo los interceptores y el uso de `PLATFORM_ID` en Angular pueden mejorar la forma en que gestionamos solicitudes HTTP, especialmente en aplicaciones con **Server-Side Rendering (SSR)**. Además, analizaremos cómo mi enfoque personalizado optimiza esta funcionalidad.

### Interceptores y Su Rol en Angular

Los interceptores en Angular permiten modificar las solicitudes HTTP antes de que salgan del cliente y procesar las respuestas cuando regresan. Este mecanismo es útil para agregar encabezados, manejar errores globales, o, como en este caso, gestionar tokens de autenticación.

### Ejemplo: Autenticación con Interceptor

#### Archivo: auth.interceptor.ts

```
import { isPlatformServer } from '@angular/common';
import { HttpErrorResponse, HttpInterceptorFn } from '@angular/common/http';
import { inject, PLATFORM_ID } from '@angular/core';
import { catchError, switchMap, throwError } from 'rxjs';
import { AuthService } from '../services/auth.service';

export const authInterceptor: HttpInterceptorFn = (req, next) => {
 const platformId = inject(PLATFORM_ID);
 const authService = inject(AuthService);

 // Si estamos en el servidor, no realizar modificaciones
 if (isPlatformServer(platformId)) {
 return next(req);
 }

 const token = localStorage.getItem('token');

 let headers = req.headers.set('Content-Type', 'application/json');

 if (token) {
 headers = headers.set('Authorization', `Bearer ${token}`);
 }

 const authReq = req.clone({ headers });

 // Manejo de errores global
 return next(authReq).pipe(
 catchError((error: HttpErrorResponse) => {
 if (error.status === 401 || error.status === 403) {
 return authService.refreshToken().pipe(
 switchMap(newToken => {
 localStorage.setItem('token', newToken);
 return next(authReq);
 })
);
 }
 return throwError(error);
 })
);
}
```

```

 const updatedHeaders = req.headers.set(
 'Authorization',
 `Bearer ${newToken}`,
);
 const newRequest = req.clone({ headers: updatedHeaders });
 return next(newRequest);
 },
);

}

return throwError(() => error);
),
);
;
}

```

En este interceptor, verificamos si estamos en el servidor con `isPlatformServer`. Si lo estamos, pasamos la solicitud sin modificaciones. Si estamos en el navegador, añadimos un token de autenticación a las cabeceras y gestionamos errores de autenticación globalmente.

### El Rol de `PLATFORM_ID` en SSR

En aplicaciones con SSR, es crucial distinguir entre el servidor y el navegador para evitar errores relacionados con APIs del navegador, como `localStorage`, `document` o `window`. Aquí es donde entra `PLATFORM_ID`, que nos permite determinar el entorno de ejecución.

### Uso en Interceptores

```

import { isPlatformServer } from '@angular/common';
import { PLATFORM_ID } from '@angular/core';

const platformId = inject(PLATFORM_ID);
if (isPlatformServer(platformId)) {
 // Lógica para el servidor
} else {
 // Lógica para el navegador
}

```

Este patrón permite adaptar el comportamiento según el entorno, asegurando que no se intenten usar APIs del navegador en el servidor.

### Gestión de Tokens con el Servicio de Autenticación

#### Archivo: `auth.service.ts`

```

import { HttpClient } from '@angular/common/http';
import { inject, Injectable } from '@angular/core';
import { Router } from '@angular/router';

```

```

import { catchError, map, Observable, tap, throwError } from 'rxjs';

@Injectable({
 providedIn: 'root',
})
export class AuthService {
 baseURL = 'http://localhost:4000';
 router = inject(Router);
 http = inject(HttpClient);

 refreshToken(): Observable<string> {
 const refreshToken = localStorage.getItem('refreshToken');

 if (!refreshToken) {
 this.logOut();
 return throwError(() => new Error('No refresh token found'));
 }

 return this.http
 .post<{ refreshToken: string }>(`${this.baseURL}/token`, { refreshToken })
 .pipe(
 map(response => response.refreshToken),
 tap(newAccessToken => {
 localStorage.setItem('token', newAccessToken);
 }),
 catchError(error => {
 this.logOut();
 return throwError(() => error);
 }),
);
 }

 logOut() {
 localStorage.clear();
 this.router.navigate(['/login']);
 }
}

```

Este servicio gestiona la autenticación, incluyendo la renovación de tokens y el cierre de sesión.

## Configuración de la Aplicación

### Archivo: app.config.ts

```

import { ApplicationConfig, provideZoneChangeDetection } from '@angular/core';
import { provideRouter } from '@angular/router';
import { routes } from './app.routes';
import {
 provideHttpClient,
 withFetch,

```

```
withInterceptors,
} from '@angular/common/http';
import { authInterceptor } from './interceptors/auth.interceptor';

export const appConfig: ApplicationConfig = {
 providers: [
 provideHttpClient(withFetch(), withInterceptors([authInterceptor])),
 provideZoneChangeDetection({ eventCoalescing: true }),
 provideRouter(routes),
],
};
```

Esta configuración registra el interceptor y otros servicios necesarios para la aplicación.

### Reflexión: Ventajas del Enfoque

- **Eficiencia en SSR:**
  - Evita errores en el servidor al distinguir el entorno con `PLATFORM_ID`.
- **Gestión Global de Errores:**
  - Centraliza el manejo de tokens y renovaciones.
- **Escalabilidad:**
  - Facilita la integración con múltiples servicios sin duplicar lógica.
- **Rendimiento Mejorado:**
  - Reduce solicitudes fallidas al manejar automáticamente la autenticación.

## ~~ Testing en Angular

Hoy llegamos a un momento crucial: el cierre del curso de Angular. Este capítulo no solo marca el final de este viaje, sino que también introduce un tema que puede ser un antes y un después en tu desarrollo como programador: el **testing**.

El testing no es solo una herramienta técnica; es una filosofía que, cuando se adopta, transforma la manera en la que construimos software. En esta última clase, vamos a explorar tres tipos fundamentales: **unit testing**, **functional testing** y **end-to-end testing**. Cada uno de ellos cumple un rol específico, y entender cómo encajan juntos es clave para garantizar aplicaciones robustas y mantenibles.

### Introducción a las herramientas de Testing

Antes de profundizar en los ejemplos, repasemos cómo configurar e instalar las herramientas principales que utilizaremos:

## Jest

Jest es un framework de testing que permite escribir tests de manera sencilla y eficiente. Es ideal para **unit testing** y se integra bien con Angular.

### Instalación

```
npm install --save-dev jest @types/jest jest-preset-angular
```

### Configuración

Crea un archivo **jest.config.js**:

```
module.exports = {
 preset: 'jest-preset-angular',
 setupFilesAfterEnv: ['<rootDir>/setup-jest.ts'],
 testPathIgnorePatterns: [
 '<rootDir>/node_modules/',
 '.*\\e2e\\spec\\ts$',
 '.*\\functional\\spec\\ts$',
],
 globalSetup: 'jest-preset-angular/global-setup',
};
```

## Testing Library

Testing Library facilita la escritura de pruebas enfocadas en la interacción del usuario.

### Instalación Testing Library

```
npm install --save-dev @testing-library/angular @testing-library/jest-dom
```

## Playwright

Playwright es una herramienta poderosa para realizar **functional testing** y **end-to-end testing**.

### Instalación Playwright

```
npm install --save-dev @playwright/test
```

### Configuración Playwright

Crea un archivo **playwright.config.ts**:

```
import { defineConfig, devices } from '@playwright/test';

export default defineConfig({
 testDir: './',
 testMatch: ['e2e/**/*spec.ts', 'functional/**/*spec.ts'],
 fullyParallel: true,
 reporter: 'html',
 use: {
 baseURL: process.env['PLAYWRIGHT_TEST_BASE_URL'] ?? 'http://localhost:4200',
 trace: 'on-first-retry',
 },
 projects: [{ name: 'chromium', use: { ...devices['Desktop Chrome'] } }],
});
```

### Cambios necesarios en package.json

Agregar los siguientes scripts en el archivo `package.json`:

```
"scripts": {
 "ng": "ng",
 "start": "ng serve",
 "build": "ng build",
 "watch": "ng build --watch --configuration development",
 "test": "jest",
 "test:coverage": "jest --coverage",
 "serve:ssr:angular-testing-boilerplate": "node dist/angular-testing-boilerplate/se
 "e2e": "ng e2e"
},
```

### Cambios necesarios en angular.json

Para integrar estas herramientas, también se realizaron ajustes en el archivo `angular.json` del proyecto. Estos cambios permiten configurar adecuadamente las pruebas y optimizar el proyecto.

### Adición del builder de Playwright

Incluir un nuevo builder para ejecutar pruebas end-to-end con Playwright:

```
{
 "projects": {
 "architect": {
 "e2e": {
 "builder": "playwright-ng-schematics:playwright",
 "options": {
 "devServerTarget": "angular-testing-boilerplate:serve"
 }
 }
 }
 }
}
```

```
 },
 "configurations": {
 "production": {
 "devServerTarget": "angular-testing-boilerplate:serve:production"
 }
 }
}
}
```

## Unit Testing: La base de todo

El unit testing se centra en verificar partes individuales de nuestro código. En Angular, esto significa probar componentes, servicios o pipes de manera aislada.

### Ejemplo de Unit Testing

```
import { TestBed } from '@angular/core/testing';
import { AuthService } from './auth.service';
import { provideHttpClient, withFetch } from '@angular/common/http';
import {
 HttpTestingController,
 provideHttpClientTesting,
} from '@angular/common/http/testing';
import { firstValueFrom } from 'rxjs';

describe('AuthService', () => {
 let service: AuthService;
 let httpTesting: HttpTestingController;

 beforeEach(() => {
 TestBed.configureTestingModule({
 providers: [
 provideHttpClient(withFetch()),
 provideHttpClientTesting(),
 AuthService,
],
 });
 });

 service = TestBed.inject(AuthService);
 httpTesting = TestBed.inject(HttpTestingController);
});

afterEach(() => {
 httpTesting.verify();
});

it('debería hacer login correctamente', async () => {
 const mockResponse = { token: 'fake-jwt-token' };
 const mockReq = {
 method: 'POST',
 url: 'https://api.example.com/login',
 headers: { 'Content-Type': 'application/json' },
 body: { email: 'user@example.com', password: 'password' },
 };

 const mockRes = {
 status: 200,
 headers: { 'Content-Type': 'application/json' },
 body: { token: 'fake-jwt-token' },
 };

 const mockHttp = {
 post: jest.fn((url, body) => {
 expect(url).toEqual(mockReq.url);
 expect(JSON.stringify(body)).toEqual(mockReq.body);
 return Observable.of(mockRes);
 }),
 };

 const spy = jest.spyOn(AuthService.prototype, 'login');
 spy.mockImplementation((body) => Observable.of(mockResponse));
 const spyHttp = jest.spyOn(AuthService.prototype, 'http');
 spyHttp.mockImplementation((method, url, options) => Observable.of(mockHttp));
 const spyVerify = jest.spyOn(AuthService.prototype, 'verify');

 await service.login(mockReq);
 expect(spy).toHaveBeenCalledWith(mockReq);
 expect(spyHttp).toHaveBeenCalledWith('POST', mockReq.url, mockReq.headers);
 expect(spyVerify).toHaveBeenCalledWith(mockRes);
});
```

```
const login$ = service.login('user@example.com', 'password123');
const loginPromise = firstValueFrom(login$);

const req = httpTesting.expectOne('/api/login');
expect(req.request.method).toBe('POST');
req.flush(mockResponse);

expect(await loginPromise).toEqual(mockResponse);
});
```

## Functional Testing: Probando el flujo

El functional testing verifica que diferentes partes de nuestra aplicación interactúen correctamente.

### Ejemplo de Functional Testing

```
import { test, expect } from '@playwright/test';

test('debería redirigir al dashboard en login exitoso', async ({ page }) => {
 await page.route('**/api/login', async route => {
 await route fulfill({ status: 200 });
 });

 await page.goto('http://localhost:4200');
 await page.fill('input[name="email"]', 'user@example.com');
 await page.fill('input[name="password"]', 'password1234');
 await page.click('button[type="submit"]');

 await expect(page).toHaveURL('http://localhost:4200/dashboard');
});
```

## End-to-End Testing: Desde el principio hasta el final

Estas pruebas simulan la experiencia del usuario final.

### Ejemplo de End-to-End Testing

```
import { test, expect } from '@playwright/test';

test('flujo completo de login exitoso', async ({ page }) => {
 await page.route('**/api/login', async route => {
 const requestBody = await route.request().postDataJSON();
 if (
 requestBody.email === 'user@example.com' &&
 requestBody.password === 'password1234'
) {
 route fulfill({
```

```

 status: 200,
 body: JSON.stringify({ success: true }),
 });
} else {
 route.fulfill({
 status: 401,
 body: JSON.stringify({ message: 'Invalid email or password' }),
 });
}
});

await page.goto('http://localhost:4200');
await page.fill('input[name="email"]', 'user@example.com');
await page.fill('input[name="password"]', 'password1234');
await page.click('button[type="submit"]');

await expect(page).toHaveURL('http://localhost:4200/dashboard');
});

```

## ❖ Detallado de Jest y Playwright

En este capítulo, exploraremos a fondo **Jest** y **Playwright**, explicando cómo utilizarlos con detalle para escribir pruebas robustas y efectivas. Vamos a desglosar cada herramienta y las funcionalidades clave que ofrecen.

### ¿Qué es Jest?

Jest es un framework de testing diseñado para ser simple y poderoso. Su principal propósito es facilitar el desarrollo de pruebas unitarias y asegurar que el código funcione como se espera.

#### Conceptos básicos de Jest

- **Describe y it:**
  - Jest organiza los tests utilizando bloques `describe` e `it`.
  - `describe` agrupa pruebas relacionadas.
  - `it` define un caso de prueba específico.

```

describe('Math operations', () => {
 it('should add two numbers correctly', () => {
 const result = 2 + 2;
 expect(result).toBe(4);
 });
});

```

- Aquí, el bloque `describe` agrupa pruebas de operaciones matemáticas, y el caso de prueba `it` verifica que la suma funcione.
- **Matchers:**
  - Los matchers como `toEqual`, `toContain` permiten verificar resultados esperados.

```
expect([1, 2, 3]).toContain(2); // Verifica que el array contiene el valor 2.
expect('hello').toMatch(/ell/); // Verifica que la cadena contiene "ell".
```

- **Mocking:**
  - Jest permite simular funciones o módulos con `jest.fn` y `jest.mock`.

```
const mockFn = jest.fn();
mockFn('hello');
expect(mockFn).toHaveBeenCalledWith('hello');
```

## Ejemplo detallado

```
// auth.service.ts
export class AuthService {
 login(username: string, password: string): boolean {
 return username === 'admin' && password === '1234';
 }
}

// auth.service.spec.ts
describe('AuthService', () => {
 let service: AuthService;

 beforeEach(() => {
 service = new AuthService();
 });

 it('should return true for correct credentials', () => {
 const result = service.login('admin', '1234');
 expect(result).toBe(true);
 });

 it('should return false for incorrect credentials', () => {
 const result = service.login('user', 'wrongpassword');
 expect(result).toBe(false);
 });
});
```

- **Explicación:**

- `beforeEach` inicializa el servicio antes de cada prueba.
- La primera prueba verifica credenciales correctas.
- La segunda prueba asegura que credenciales incorrectas devuelvan `false`.

## ¿Qué es Playwright?

Playwright es una herramienta para pruebas de interfaz gráfica (UI). Permite automatizar navegadores para simular interacciones reales de los usuarios.

### Conceptos básicos de Playwright

- **Página (Page):**

- Representa una pestaña del navegador donde ocurren las acciones.

```
const page = await browser.newPage();
await page.goto('http://example.com');
```

- **Selectores:**

- Identifican elementos en la página para interactuar con ellos.

```
await page.click('button#submit');
await page.fill('input[name="username"]', 'user123');
```

- **Asserts:**

- Verifican que la página tenga el estado esperado.

```
await expect(page).toHaveURL('http://example.com/dashboard');
await expect(page.locator('h1')).toHaveText('Welcome');
```

## Ejemplo detallado Playwright

```
import { test, expect } from '@playwright/test';

test('Login functionality', async ({ page }) => {
 await page.goto('http://example.com/login');

 await page.fill('input[name="username"]', 'admin');
 await page.fill('input[name="password"]', '1234');
 await page.click('button[type="submit"]');

 await expect(page).toHaveURL('http://example.com/dashboard');
```

```
await expect(page.locator('h1')).toHaveText('Dashboard');
});
```

- **Explicación:**

- La prueba abre la página de login.
- Llena los campos de usuario y contraseña.
- Hace clic en el botón de login.
- Verifica la redirección y que el encabezado sea el esperado.

## Buenas prácticas comunes

### En Jest

- **Mantén pruebas pequeñas y enfocadas:**

- Cada prueba debe verificar un comportamiento específico.

- **Usa mocks para dependencias externas:**

- Simula API externas o servicios para evitar dependencias en pruebas unitarias.

- **Agrupa pruebas relacionadas:**

- Usa bloques `describe` para organizar casos similares.

### En Playwright

- **Reutiliza configuraciones:**

- Configura rutas o usuarios en un `beforeEach` común.

- **Evita hardcodear datos:**

- Usa variables o datos de prueba reutilizables.

- **Aprovecha los selectores accesibles:**

- Usa atributos como `aria-label` o `name` para selectores más robustos.

## ~~ Buenas prácticas con `await`, mocking y simulación de entornos

En este capítulo, exploraremos conceptos avanzados y buenas prácticas para trabajar con `await`, realizar mocking de servicios y simular elementos globales como `window`. Esto te permitirá escribir pruebas más robustas y realistas.

## Entendiendo `await` y asincronía en pruebas

El uso de `await` en pruebas es crucial para manejar operaciones asincrónicas como llamadas a APIs o interacciones con la interfaz de usuario. Es importante entender cómo usarlo correctamente:

### Buenas prácticas con `await`

- **Siempre espera operaciones asincrónicas:**

- Las pruebas deben esperar a que las operaciones concluyan para evitar falsos positivos.

```
it('debería esperar correctamente', async () => {
 const result = await asyncFunction();
 expect(result).toBe(true);
});
```

- **Evita combinar `await` con `then`:**

- Usa uno u otro, pero no ambos en la misma línea.

```
// No recomendado
asyncFunction().then(result => {
 expect(result).toBe(true);
});

// Recomendado
const result = await asyncFunction();
expect(result).toBe(true);
```

- **Usa `await` con matchers asincrónicos:**

- Para verificaciones asincrónicas, Jest ofrece matchers como `resolves` o `rejects`.

```
await expect(asyncFunction()).resolves.toBe(true);
await expect(asyncFunction()).rejects.toThrow('Error');
```

## Mocking de servicios en Jest

El mocking es esencial para simular dependencias externas como APIs o servicios. Jest facilita este proceso con utilidades como `jest.fn` y `jest.mock`.

### Ejemplo de mocking de servicios

Supongamos que tienes un servicio que realiza una llamada HTTP:

```
// user.service.ts
export class UserService {
 fetchUser(userId: string): Promise<{ id: string; name: string }> {
 return fetch(`/api/users/${userId}`).then(response => response.json());
 }
}
```

Mockeando el servicio en Jest

```
// user.service.spec.ts
describe('UserService', () => {
 let userService: UserService;

 beforeEach(() => {
 userService = new UserService();
 global.fetch = jest.fn();
 });

 it('debería retornar un usuario', async () => {
 const mockResponse = { id: '1', name: 'John Doe' };
 (global.fetch as jest.Mock).mockResolvedValueOnce({
 json: jest.fn().mockResolvedValueOnce(mockResponse),
 });

 const user = await userService.fetchUser('1');
 expect(user).toEqual(mockResponse);
 expect(global.fetch).toHaveBeenCalledWith('/api/users/1');
 });
});
```

- **Explicación:**

- `global.fetch` se mockea usando `jest.fn`.
- La respuesta de `fetch` se simula con `mockResolvedValueOnce`.
- Verificamos que el servicio llama a la URL correcta y devuelve los datos esperados.

## Mocking de elementos globales como `window`

En algunas pruebas, es necesario simular elementos globales como `window` o `localStorage`.

### Ejemplo de mocking de `window` y `localStorage`

```
// localStorage.mock.ts
export const localStorageMock = () => {
```

```

let store: Record<string, string> = {};

return {
 getItem: (key: string) => store[key] || null,
 setItem: (key: string, value: string) => {
 store[key] = value;
 },
 clear: () => {
 store = {};
 },
 removeItem: (key: string) => {
 delete store[key];
 },
};

global.localStorage = localStorageMock;

```

Usando el mock en pruebas

```

// window.spec.ts
describe('localStorage', () => {
 it('debería guardar y recuperar un valor', () => {
 localStorage.setItem('key', 'value');
 const result = localStorage.getItem('key');
 expect(result).toBe('value');
 });

 it('debería eliminar un valor', () => {
 localStorage.setItem('key', 'value');
 localStorage.removeItem('key');
 const result = localStorage.getItem('key');
 expect(result).toBeNull();
 });
});

```

## Simulación de temporizadores y funciones de tiempo

Jest incluye funciones para controlar temporizadores como `setTimeout` y `setInterval`.

### Ejemplo con temporizadores

```

// timer.spec.ts
describe('Temporizadores', () => {
 jest.useFakeTimers();

 it('debería llamar a la función después de 1 segundo', () => {
 const callback = jest.fn();
 setTimeout(callback, 1000);
 });
});

```

```
jest.runAllTimers();

expect(callback).toHaveBeenCalledTimes(1);
});

});
```

- **Explicación:**

- `jest.useFakeTimers` habilita temporizadores simulados.
- `jest.runAllTimers` avanza el tiempo y ejecuta los callbacks programados.

## Conclusión

El manejo efectivo de `await`, mocking y elementos globales como `window` o `localStorage` permite escribir pruebas más completas y fiables. Estas técnicas son esenciales para manejar escenarios complejos y garantizar que tu código se comporte como se espera bajo cualquier circunstancia.

## ~~ Buenas prácticas con Playwright para mocking y manejo de asincronía

Playwright es una herramienta poderosa para realizar pruebas de interfaz gráfica y simulaciones complejas. En este capítulo, exploraremos cómo manejar operaciones asincrónicas de manera efectiva y realizar mocking de servicios y elementos globales.

### Manejo de asincronía con Playwright

El uso de `await` es esencial en Playwright, ya que muchas de sus funciones son asincrónicas. A continuación, presentamos buenas prácticas:

#### Buenas prácticas con `await` Playwright

- **Usa `await` para todas las interacciones:**

- Cada acción en Playwright debe esperar a que se complete antes de proceder.

```
await page.click('button#submit'); // Espera a que el botón se haga clic.
```

- **Combina `await` con aserciones:**

- Verifica el estado de la página inmediatamente después de una acción.

```
await page.fill('input#username', 'user123');
```

```
await expect(page.locator('input#username')).toHaveValue('user123');
```

- **Evita hardcodear tiempos con `waitForTimeout`:**

- Usa selectores y condiciones en lugar de esperar tiempos fijos.

```
await page.waitForSelector('div#loaded'); // Mejor que esperar un tiempo fijo.
```

## Mocking de solicitudes de red

Playwright permite interceptar y simular solicitudes de red, lo que es útil para probar escenarios como errores del servidor o respuestas lentas.

### Ejemplo de mocking de una API

Supongamos que queremos simular una API que devuelve información de un usuario:

```
test('Debería mostrar la información del usuario', async ({ page }) => {
 // Interceptar la solicitud
 await page.route('**/api/user', route => {
 route.fulfill({
 status: 200,
 contentType: 'application/json',
 body: JSON.stringify({ id: '1', name: 'John Doe' }),
 });
 });

 // Navegar a la página
 await page.goto('http://localhost:4200/profile');

 // Verificar que la información se muestra correctamente
 await expect(page.locator('h1')).toHaveText('John Doe');
});
```

- **Explicación:**

- `page.route` intercepta la solicitud.
- `route.fulfill` responde con datos simulados.
- La página muestra los datos simulados, y verificamos el resultado.

## Simulación de errores de red

```

test('Debería mostrar un mensaje de error si la API falla', async ({
 page,
}) => {
 await page.route('**/api/user', route => {
 route.fulfill({
 status: 500,
 contentType: 'application/json',
 body: JSON.stringify({ message: 'Server error' }),
 });
 });

 await page.goto('http://localhost:4200/profile');

 const errorMessage = page.locator('div.error');
 await expect(errorMessage).toHaveText('Error al cargar la información');
});

```

- **Explicación:**

- Simulamos un error del servidor.
- Verificamos que la página muestra un mensaje de error.

## Mocking de elementos globales

Playwright también permite simular elementos globales como `localStorage` o `window`.

### Mocking de `localStorage`

```

test('Debería cargar el tema desde localStorage', async ({ page }) => {
 await page.addInitScript(() => {
 localStorage.setItem('theme', 'dark');
 });

 await page.goto('http://localhost:4200');

 const themeClass = page.locator('body');
 await expect(themeClass).toHaveClass(/dark-theme/);
});

```

- **Explicación:**

- Usamos `addInitScript` para configurar `localStorage` antes de cargar la página.
- Verificamos que la página aplica el tema correcto.

## Mocking de funciones globales de window

```
test('Debería mostrar una alerta al enviar un formulario', async ({ page }) => {
 await page.goto('http://localhost:4200/contact');

 // Simular window.alert
 page.on('dialog', dialog => {
 expect(dialog.message()).toBe('Formulario enviado');
 dialog.dismiss();
 });

 await page.click('button#submit');
});
```

- **Explicación:**

- Escuchamos eventos de diálogo con `page.on('dialog')`.
- Verificamos el mensaje de la alerta y la cerramos.

## Simulación de retrasos y tiempos

Playwright puede simular retrasos en respuestas o ejecuciones:

### Ejemplo con retrasos simulados

```
test('Debería mostrar un spinner durante la carga', async ({ page }) => {
 await page.route('**/api/data', async route => {
 await new Promise(resolve => setTimeout(resolve, 2000)); // Simular retraso
 route.fulfill({
 status: 200,
 contentType: 'application/json',
 body: JSON.stringify({ items: [] }),
 });
 });

 await page.goto('http://localhost:4200');

 const spinner = page.locator('.spinner');
 await expect(spinner).toBeVisible();

 await page.waitForSelector('.spinner', { state: 'hidden' }); // Esperar a que desaparezca
});
```

Angular 19 llega cargado de mejoras significativas enfocadas en la experiencia del desarrollador, el rendimiento y la reactividad. Este capítulo explora en detalle estas novedades, con ejemplos prácticos que ilustran cómo aprovecharlas al máximo.

## Incremental Hydration

Angular ahora soporta una versión previa para desarrolladores de **incremental hydration**, una funcionalidad que mejora el rendimiento de aplicaciones renderizadas en el servidor al hidratar componentes de manera diferida, según la interacción del usuario.

### Ejemplo

```
import {
 provideClientHydration,
 withIncrementalHydration,
} from '@angular/platform-browser';

bootstrapApplication(AppComponent, {
 providers: [provideClientHydration(withIncrementalHydration())],
});
```

En el template:

```
@defer (hydrate on viewport) {
<shopping-cart></shopping-cart>
}
```

En este ejemplo, el componente `<shopping-cart>` no se hidratará hasta que entre en el viewport.

## Event Replay por Defecto

**Event Replay** asegura que los eventos de usuario capturados antes de que el código sea descargado e hidratado se ejecuten correctamente una vez que el código esté listo.

### Configuración Event Replay

```
bootstrapApplication(AppComponent, {
 providers: [provideClientHydration(withEventReplay())],
});
```

Esto mejora significativamente la experiencia del usuario en aplicaciones renderizadas en el servidor.

## Modos de Renderizado por Ruta

Ahora puedes definir qué rutas deben ser prerenderizadas, renderizadas en el servidor o en el cliente.

### Ejemplo Renderizado por Ruta

```
import { ServerRoute, RenderMode } from '@angular/platform-server';

export const serverRouteConfig: ServerRoute[] = [
 { path: '/login', mode: RenderMode.Server },
 { path: '/dashboard', mode: RenderMode.Client },
 { path: '**', mode: RenderMode.Prerender },
];
```

Esto permite optimizar el comportamiento de tu aplicación según las necesidades de cada ruta.

### Reactividad Mejorada

#### Inputs, Outputs y Queries

Angular 19 estabiliza estas APIs y provee esquemáticas para migrar a las nuevas versiones:

```
ng generate @angular/core:signal-input-migration
ng generate @angular/core:signal-queries-migration
ng generate @angular/core:output-migration
```

#### linkedSignal

Esta nueva API simplifica el manejo de estados mutables dependientes de otros estados.

```
const options = signal(['manzana', 'banana']);
const choice = linkedSignal(() => options()[0]);

choice.set('banana');
options.set(['pera', 'kiwi']);
console.log(choice()); // 'pera'
```

#### resource

Introduce un manejo reactivo para operaciones asíncronas.

```
@Component({...})
export class UserProfile {
 userId = input<number>();
 userService = inject(UserService);
```

```
user = resource({
 request: this.userId,
 loader: async ({ request: id }) => await this.userService.getUser(id),
});
}
```

Esta API es experimental, pero abre las puertas a un manejo más eficiente de datos asíncronos.

## Mejoras en Angular Material y CDK

- **Time Picker Component:**

- Un nuevo componente para selección de tiempo, accesible y altamente solicitado.

- **Drag & Drop Bidimensional:**

- Ahora puedes arrastrar elementos en dos dimensiones usando el CDK.

```
<div cdkDropList cdkDropListOrientation="mixed">
 @for (item of items) {
 <div cdkDrag>{{ item }}</div>
 }
</div>
```

- **Temas con API mejorada:**

- Simplifica la creación de temas personalizados con `mat.theme`.

```
@use '@angular/material' as mat;

html {
 @include mat.theme(
 (
 color: (
 primary: mat.$violet-palette,
 secondary: mat.$orange-palette,
),
)
);
}
```

## Hot Module Replacement (HMR)

Angular 19 introduce HMR para estilos y soporte experimental para templates.

```
NG_HMR_TEMPLATES=1 ng serve
```

Esto permite ver cambios en estilos o templates sin recargar la página ni perder el estado de la aplicación.

## Ejemplos de Uso

### Hydration

`hydrate.component.html`

```
<p>hydrate works!</p>
@for (character of characters; track character.id) {
<app-character [character]="character"></app-character>
}
```

`hydrate.component.ts`

```
import { isPlatformBrowser } from '@angular/common';
import { Component, inject, PLATFORM_ID } from '@angular/core';

@Component({
 selector: 'app-hydrate',
 standalone: true,
 imports: [],
 templateUrl: './hydrate.component.html',
 styleUrls: ['./hydrate.component.scss'],
})
export class HydrateComponent {
 isBrowser = isPlatformBrowser(inject(PLATFORM_ID));

 constructor() {
 if (this.isBrowser) localStorage.setItem('key', 'test');
 }
}
```

`app.component.html`

```
@defer (on idle; hydrate on interaction) {
<app-hydrate />
} @let greeting = "Hola "+greeting
<p>{{ greeting }}</p>

@let user = user$ | async;
<p>Usuario: {{ user.name }}</p>
```

`app.component.ts`

```
import {
 Component,
 inject,
 input,
 linkedSignal,
 resource,
 signal,
} from '@angular/core';
import { HydrateComponent } from './hydrate/hydrate.component';

@Component({
 selector: 'app-root',
 imports: [HydrateComponent],
 templateUrl: './app.component.html',
 styleUrls: ['./app.component.scss'],
})
export class AppComponent {
 title = 'angular-19';
 options = signal(['manzana', 'banana', 'frutilla']);
 userId = input<number>();
 usersService = inject(UsersService);
 choice = linkedSignal(() => this.options()[0]);
 greetings = 'hi';

 user = resource({
 request: () => this.userId,
 loader: async ({ request: id }) => await this.usersService.getUser(id),
 });

 constructor() {
 this.choice.set('fresa');
 console.log(this.choice()); // "fresa"
 this.options.set(['kiwi', 'piña']);
 console.log(this.choice()); // "kiwi"
 }
}
```

Angular 19 marca un avance significativo en la experiencia del desarrollador y el rendimiento de las aplicaciones. Desde la reactividad mejorada hasta la hidración incremental, estas herramientas permiten construir aplicaciones más rápidas y eficientes. Aprovecha estas novedades para llevar tus proyectos al siguiente nivel.

# Guía para Estructurar un Proyecto con Barrel Exports

## ~~ Origen y Motivación Histórica

El concepto de barrel exports surgió como respuesta a la necesidad de simplificar y centralizar las importaciones en proyectos JavaScript y TypeScript a medida que estos crecían en complejidad. En los primeros días del desarrollo modular, era común tener rutas de importación largas y repetitivas, lo que dificultaba la mantenibilidad y la refactorización. Para resolver esto, los desarrolladores comenzaron a crear archivos “índice” (típicamente llamados `index.js` o `index.ts`) que re-exportaban los módulos de un mismo directorio. Esto permitió:

- **Reducir la complejidad en las rutas de importación:**

En lugar de escribir rutas largas y específicas, se podía importar desde un único punto central.

- **Facilitar la refactorización:**

Si se cambiaba la ubicación de un módulo, bastaba actualizar el barrel correspondiente en lugar de modificar múltiples archivos.

- **Fomentar la organización modular:**

Agrupar funcionalidades o componentes relacionados en un mismo dominio reflejaba la estructura del negocio y mejoraba la legibilidad del proyecto.

Esta práctica se popularizó en la comunidad TypeScript y luego se extendió a frameworks como Angular y React, donde la modularización es clave para el mantenimiento y escalabilidad de las aplicaciones.

## ~~ Ventajas de Utilizar Barrel Exports

- **Importaciones Simplificadas:**

Permiten agrupar múltiples exportaciones en un único archivo, lo que facilita la sintaxis y evita rutas largas o redundantes.

*Ejemplo:*

```
// Sin barrel:
import { NavBar } from './components/layout/NavBar';
import { Button } from './components/utilities/Button';

// Con barrel (en components/index.js):
import { NavBar, Button } from 'components';
```

- **Organización y Mantenibilidad:**

Al agrupar módulos relacionados en un mismo dominio, se facilita la navegación y el mantenimiento del código. Por ejemplo, si en un dominio (como la autenticación) todos los componentes se usan

conjuntamente, agruparlos en un barrel refleja la lógica del negocio y evita la dispersión de importaciones.

- **Facilidad para Refactorizar:**

Al centralizar las exportaciones, cualquier cambio en la estructura interna de una carpeta se reduce a actualizar un solo archivo, sin necesidad de modificar múltiples rutas de importación.

- **Coherencia Lógica:**

Utilizar un barrel tiene sentido cuando se agrupan módulos que se usan juntos. *Ejemplo práctico:* En el dominio de autenticación, si tienes una carpeta `auth/components` que contiene módulos como `LoginForm` y `LogoutButton` (usados exclusivamente en la autenticación), agruparlos mediante un barrel resulta natural y evita problemas de rendimiento o de tree-shaking, ya que se asume que se importan de forma conjunta.

## ~~ Problemas Potenciales y Estrategias para Mitigarlos

### a) Tree-Shaking y Código Muerto (Dead Code)

#### El Problema:

El tree-shaking es el proceso mediante el cual los bundlers (como webpack o Rollup) eliminan el código que no se utiliza. Sin embargo, si se utiliza un barrel que exporta muchos módulos, existe el riesgo de incluir en el bundle final módulos que realmente no se usan.

#### Ejemplo Problemático:

Imagina la siguiente estructura en la carpeta `utilities`:

```
// utilities/Button.js
export const Button = () => {
 /* implementación */
};

// utilities/Alert.js
export const Alert = () => {
 /* implementación */
};

// utilities/index.js (Barrel utilizando export *):
export * from './Button';
export * from './Alert';
```

Y en algún componente se hace:

```
import { Button } from './utilities';
```

Algunos bundlers podrían no detectar que `Alert` no se está utilizando y, dependiendo de la configuración, incluirlo en el bundle final, aumentando el tamaño del mismo.

### Solución:

- **Usar Exportaciones Nombradas Explícitas:**

Exporta cada módulo de forma individual para que el bundler identifique exactamente qué se usa:

```
// utilities/index.js
export { Button } from './Button';
export { Alert } from './Alert';
```

- **Importar Solo lo Necesario:**

En contextos críticos, importa directamente desde el archivo de origen:

```
import { Button } from './utilities/Button';
```

## b) Tamaño del Bundle y Rendimiento

### El Problema:

Un barrel que agrupe muchos módulos puede incrementar el tamaño del bundle final al incluir módulos innecesarios, lo que afecta los tiempos de carga de la aplicación.

### Estrategias para Mitigar:

- **Lazy Loading (Carga Perezosa):**

Emplea importaciones dinámicas para cargar componentes únicamente cuando se requieran:

```
import React, { Suspense } from 'react';

const Button = React.lazy(() => import('./components/utilities/Button'));

function App() {
 return (
 <Suspense fallback={<div>Cargando...</div>}>
 <Button />
 </Suspense>
);
}

export default App;
```

- **Análisis del Bundle:**

Utiliza herramientas como `webpack-bundle-analyzer` para detectar la inclusión de módulos que no se usan y optimizar el bundle.

## c) Dependencias Circulares

### El Problema:

Una mala planificación en la estructura de los barrels puede conducir a dependencias circulares, donde dos o más módulos se importan mutuamente, complicando la mantenibilidad y afectando el proceso de tree-shaking.

### Solución:

- **Planificar la Estructura Lógicamente:**

Organiza los módulos en dominios bien definidos y evita que los barrels se refieran mutuamente de forma circular.

## d) Dead Modules (Eliminación de Módulos Obsoletos)

### El Problema:

Existe una diferencia entre *dead code* (código que no se usa y se elimina durante el tree-shaking) y *dead modules* (módulos que han sido eliminados o cuya lógica ha cambiado, pero cuyas referencias permanecen en el barrel).

Por ejemplo, considera la siguiente situación:

### Foo/index.js:

```
export { useFoo } from './foo';
export { FooContext } from './FooContext';
export const foo = 1;
```

### Usage.js:

```
import { useFoo } from 'Foo';
```

En este caso, aunque se importe únicamente `useFoo`, el barrel sigue exportando `FooContext` y `foo`. Si se elimina el módulo `FooContext` porque ya no es necesario, la referencia en el barrel permanece. Esto genera un problema de *dead modules* ya que otros módulos que importen desde el barrel podrían intentar acceder a código inexistente o innecesario.

### Solución:

- **Actualización y Auditoría Regular de los Barrels:**

Siempre que se elimine o refactorice un módulo, se debe actualizar el barrel correspondiente para eliminar exportaciones obsoletas.

- **Utilizar Herramientas de Análisis Estático:**

Configura linters o el compilador (por ejemplo, TypeScript en modo estricto) para detectar exportaciones que no se usan y garantizar la consistencia.

- **Dividir el Barrel en Partes Lógicas:**

Si dentro de un dominio hay módulos que se usan de forma conjunta y otros que son secundarios o poco utilizados, considera crear barrels específicos para cada grupo. Por ejemplo, en un dominio de autenticación, podrías tener un barrel para componentes y otro para hooks.

## ~~ Uso Lógico de Barrels en Dominios Específicos

La clave para utilizar barrels de forma efectiva es agrupar lógicamente aquellos módulos que se usan juntos. Esto no solo simplifica las importaciones, sino que también refleja la estructura del negocio.

### Caso de Uso: Dominio de Autenticación

Imagina la siguiente estructura para la autenticación de usuario:

```
src/
 auth/
 components/
 LoginForm.js
 LogoutButton.js
 index.js // Barrel para componentes de autenticación
 hooks/
 useAuth.js
 index.js // Barrel para hooks de autenticación
 index.js // Barrel general para el dominio de autenticación
```

- **Dentro de auth/components/index.js:**

```
export { default as LoginForm } from './LoginForm';
export { default as LogoutButton } from './LogoutButton';
```

- **Dentro de auth/hooks/index.js:**

```
export { default as useAuth } from './useAuth';
```

- **Dentro de auth/index.js:**

```
export * from './components';
export * from './hooks';
```

### Ventaja Lógica:

Dado que estos módulos se utilizan exclusivamente en la autenticación, agruparlos en barrels específicos es

coherente. Esto evita la dispersión de importaciones y garantiza que, al trabajar en la autenticación, se importen solo los módulos relevantes sin riesgo de incluir código innecesario en otros dominios.

## ~~ Ejemplo de Estructura de Archivos con Barrels

Una posible organización de carpetas utilizando barrels podría ser:

```
src/
 components/
 layout/
 NavBar.js
 Footer.js
 index.js // Exporta NavBar y Footer
 utilities/
 Button.js
 Alert.js
 index.js // Exporta Button y Alert
 index.js // Barrel global para componentes (opcional)
 auth/
 components/
 LoginForm.js
 LogoutButton.js
 index.js // Barrel para componentes de autenticación
 hooks/
 useAuth.js
 index.js // Barrel para hooks de autenticación
 index.js // Barrel general para el dominio de autenticación
 hooks/
 useFetch.js
 index.js // Barrel para hooks globales
 services/
 api.js
 auth.js
 index.js // Barrel para servicios
 index.js // Barrel raíz del proyecto (opcional)
```

Importaciones limpias y coherentes:

```
// Importaciones desde el barrel global de componentes:
import { NavBar, Button } from 'components';

// Importaciones específicas del dominio de autenticación:
import { LoginForm, LogoutButton, useAuth } from 'auth';

// Importaciones de hooks globales:
import { useFetch } from 'hooks';
```

## ~~ Alternativa: No Utilizar Barrel Exports

Una solución adicional para evitar algunos de los problemas mencionados (como dead modules, dependencias circulares o importación de código innecesario) es no utilizar barrels. En lugar de ello, se pueden importar los módulos directamente desde sus archivos fuente.

### Ventajas de No Utilizar Barrels:

- **Mayor Precisión en las Dependencias:**

Cada importación hace referencia directa al archivo fuente, lo que permite que el bundler elimine de forma más precisa el código no utilizado.

- **Reducción de Dead Modules:**

Al no tener un archivo central que reexporte todos los módulos, es menos probable que queden referencias a módulos obsoletos.

- **Menor Riesgo de Dependencias Circulares:**

Al evitar la capa de abstracción que introduce el barrel, se simplifica la cadena de dependencias, haciendo más sencilla su auditoría.

### Ejemplo sin Barrel:

En lugar de tener un barrel en `Foo/index.js`:

```
// Foo/index.js
export { useFoo } from './foo';
export { FooContext } from './FooContext';
export const foo = 1;
```

Y en `Usage.js`:

```
import { useFoo } from 'Foo';
```

Podrías importar directamente desde el archivo que contiene `useFoo`:

```
import { useFoo } from './Foo/foo';
```

De esta forma, el bundler analiza de manera más precisa el uso de cada módulo y elimina el código no utilizado sin depender de la lógica del barrel.

Sin embargo, esta aproximación puede hacer que las rutas de importación sean más largas y menos centralizadas, lo que puede dificultar la refactorización y el mantenimiento en proyectos grandes.

## ❖ Conclusión

El uso de barrel exports surgió para simplificar y centralizar las importaciones en proyectos modulares, facilitando la organización y la refactorización del código. Entre sus ventajas se encuentran:

- **Simplificación de las importaciones** y rutas más limpias.
- **Mejor organización y mantenibilidad**, ya que se agrupan módulos relacionados en dominios coherentes.
- **Facilidad para refactorizar** al centralizar las exportaciones en un único punto.
- **Coherencia lógica** al agrupar módulos que se usan conjuntamente.

No obstante, se deben tener en cuenta posibles inconvenientes:

- **Problemas de tree-shaking y código muerto:**

Se pueden mitigar usando exportaciones nombradas explícitas e importando directamente desde los archivos cuando sea necesario.

- **Aumento del tamaño del bundle y rendimiento:**

Utiliza técnicas como lazy loading y analiza el bundle final para asegurar que solo se incluya el código necesario.

- **Dead Modules:**

Actualiza y audita regularmente los barrels para eliminar exportaciones obsoletas. Divide los barrels en partes lógicas si hay módulos poco relacionados o secundarios.

- **Dependencias circulares:**

Planifica la estructura de los módulos de forma que cada barrel sea lo más independiente posible.

### **Solución Alternativa:**

No utilizar barrels es otra opción viable. Importar directamente desde los archivos fuente permite una mayor precisión en el análisis de dependencias y puede ayudar a evitar problemas de dead modules y dependencias circulares. Esta aproximación es especialmente útil en proyectos donde la claridad y la precisión de las importaciones son prioritarias, aunque puede resultar en rutas de importación más largas y una menor centralización.

La clave es evaluar las necesidades específicas de tu proyecto:

- Si los módulos se utilizan en conjunto de forma consistente, agruparlos mediante barrels puede facilitar la organización y refactorización.
- Si prefieres una mayor precisión en la gestión de dependencias y deseas evitar la posible inclusión de código obsoleto, la solución de no utilizar barrels podría ser la opción adecuada.

Esta guía te ayudará a tomar decisiones informadas sobre cuándo y cómo utilizar (o no) los barrel exports, garantizando que la estructura del proyecto sea limpia, modular y eficiente según las necesidades de tu equipo y aplicación.

# Historia del Desarrollo Front-End de 1990 al Futuro

La historia del **desarrollo front-end** es un viaje fascinante que abarca varias décadas, desde las simples páginas de texto de los inicios de los 90 hasta las complejas aplicaciones web actuales. En el transcurso surgieron tecnologías clave para resolver nuevos desafíos, nacieron y compitieron **frameworks** influyentes, se adoptaron (y descartaron) prácticas de desarrollo, y la web se volvió más accesible y estandarizada. En este relato exploraremos cada etapa de esta evolución, como la historia de un ser vivo que crece, aprende de sus errores y se transforma sin descanso.

## ~ Los inicios en los 90: la Web estática despierta

Nuestra historia arranca a principios de los años 90, cuando la Web era joven y estática. En 1989, **Tim Berners-Lee** inventó HTML (HyperText Markup Language), estableciendo la base de la Web ([Evolución de las tecnologías de desarrollo web - Armadillo Amarillo](#)). Las primeras páginas web eran esencialmente documentos de texto con **hipervínculos**. No existían estilos sofisticados ni interactividad: el contenido se mostraba de forma lineal, con enlaces subrayados y texto plano ([Evolución de las tecnologías de desarrollo web - Armadillo Amarillo](#)). Un sitio famoso que conserva este estilo es la página original de *Space Jam* (1996), con fondo estrellado, GIFs animados y texto simple: una ventana al pasado que nos recuerda cómo lucía la web en su infancia.

Pronto llegó el soporte para **imágenes**. En 1993, el navegador NCSA Mosaic hizo historia al ser el primero en mostrar imágenes inline, integradas con el texto ([NCSA Mosaic - Wikipedia](#)). Esto aportó nuevo atractivo visual a la web y entusiasmó a los diseñadores, aunque las conexiones por módem de **28.8 kbps** de la época imponían límites severos ([El futuro de las tecnologías frontend y su impacto en la conversión: WebAssembly - Flat 101](#)). El ancho de banda era escaso, por lo que cada imagen se usaba con gran cuidado. El contexto era una red principalmente académica y gubernamental que se abría al público, donde publicar en la web requería ciertos conocimientos técnicos.

**Tecnologías clave:** En esta era inicial dominaba **HTML** en versiones muy básicas (apenas unas cuantas etiquetas) ([History of front-end frameworks - LogRocket Blog](#)). Los navegadores pioneros fueron Mosaic, luego **Netscape Navigator** (1994) y Microsoft **Internet Explorer** (1995). A mediados de los 90 surgió el concepto de **CSS** (Cascading Style Sheets) para manejar la presentación de forma separada. CSS1 se publicó como recomendación del W3C en 1996, proveyendo el primer mecanismo estándar para separar estilo y contenido ([Introduction to CSS - A Brief History of CSS](#)). Sin embargo, al principio casi nadie lo usaba, pues los navegadores tardaron años en implementarlo correctamente y muchos devs seguían incrustando estilos directamente en el HTML ([Introduction to CSS - A Brief History of CSS](#)). Por otro lado, en 1995 apareció **JavaScript** (initialmente llamado *Mocha*, luego *LiveScript*), creado en apenas 10 días por Brendan Eich en Netscape ([History of front-end frameworks - LogRocket Blog](#)). JavaScript nació para ejecutar lógica en el navegador y dotar a las páginas de interactividad básica, aunque en los 90 su uso fue limitado.

**Prácticas comunes:** Crear una página web en los 90 significaba escribir HTML a mano, estructurando el contenido con etiquetas como `<h1>` y `<p>`. Al principio ni había estilo: todas heredaban el look por defecto del navegador (fondo gris o blanco, texto negro, enlaces azules o violetas). Cuando surgió la necesidad de diseño, los desarrolladores usaron enfoques ingeniosos (y a veces rebuscados). Un truco fue usar **tablas HTML** para maquetar filas y columnas invisibles, simulando una cuadrícula. Aunque las tablas estaban pensadas para datos, se anidaban para lograr diseños complejos ([Tables for Layout? Absurd. - The History of the Web](#)).

También se usaban etiquetas como `<font>` (introducida por Netscape en 1995) para cambiar colores y tipografías, o `<b>` y `<i>` para formato. Incluso hubo rarezas como `<blink>` (de Netscape) y `<marquee>` (de IE). Eran tiempos experimentales en medio de las "browser wars" ([Tables for Layout? Absurd. - The History of the Web](#)).

Otra práctica fue dividir la ventana en **frames** usando `<frame>/<frameset>`, lo que permitía, por ejemplo, un menú fijo en un frame y el contenido en otro. Aunque útil para la navegación, los frames complicaban los marcadores y confundían a lectores de pantalla.

**Malas prácticas y consecuencias:** El abuso de tablas y frames se evidenció como una **mala práctica**. Generaba páginas pesadas y difíciles de mantener al mezclar estructura y presentación, afectando el rendimiento ([Tables for Layout? Absurd. - The History of the Web](#)). Peor aún, la **accesibilidad** se veía comprometida, ya que las herramientas de asistencia interpretaban esas páginas como interminables tablas vacías, dificultando la navegación de personas con discapacidad ([Tables for Layout? Absurd. - The History of the Web](#)). Además, los motores de búsqueda encontraban contenido desordenado, complicando el SEO. A finales de los 90, el W3C empezó a advertir sobre estas prácticas. La proliferación de etiquetas como `<font>` impulsó la creación de CSS para separar presentación y contenido ([Introduction to CSS - A Brief History of CSS](#)). Paralelamente, en 1997 nació el **Web Standards Project (WaSP)**, que presionó a los fabricantes de navegadores para cumplir estándares y eliminar hacks. Mientras tanto, muchos sitios mostraban "Best viewed in Netscape" o "Best viewed in IE".

Hacia finales de los 90, también se observó el exceso de **elementos interactivos molestos**: pop-ups y GIFs en exceso en un intento de hacer la web "más viva". Páginas personales con texto parpadeante y música MIDI de fondo eran comunes. Aunque creativas, estas prácticas recargaban la experiencia y generaban caos, lo que llevó a que los usuarios instalaran bloqueadores de pop-ups, y los desarrolladores comprendieran que "menos es más".

**Contexto histórico:** En 1996, con herramientas básicas y sin guías claras, si querías un diseño de dos columnas tenías que usar tablas anidadas ([Tables for Layout? Absurd. - The History of the Web](#)). Si necesitabas un menú fijo, los frames eran la solución de Netscape. Era la era del **invento sobre la marcha**. Además, la **competencia entre navegadores** impulsaba funcionalidades nuevas: Netscape e IE lanzaban versiones a ritmo frenético, cada uno con etiquetas propietarias, antes de que existieran estándares ([Tables for Layout? Absurd. - The History of the Web](#)). Por ejemplo, IE implementó CSS incluso antes de ser oficial ([History of front-end frameworks - LogRocket Blog](#)), aunque a su manera (con bugs en el modelo de caja). Netscape creó su capa de scripts (Layers), acelerando la evolución pero dejando **incompatibilidades**: lo que se veía bien en un navegador se rompía en otro ([Tables for Layout? Absurd. - The History of the Web](#)). El W3C intentó poner orden con HTML3.2 (1997) y HTML4.0 (1999), incorporando de posterior extensões de facto.

A fines de los 90 se sentaron también las bases de la **accesibilidad web**. En 1997 se formó la Web Accessibility Initiative (WAI) del W3C, y en 1999 se publicaron las WCAG 1.0, con 14 pautas de accesibilidad ([WCAG Version History | Accessible Web](#)). Sin embargo, fuera del ámbito institucional pocos le prestaban atención; la prioridad era "que funcionara y se viera lindo". Solo años después cobró relevancia real.

**Herramientas de desarrollo:** Al principio no había un ecosistema sofisticado. El IDE más usado era **el bloc de notas**. Muchos escribían HTML en editores simples, guardaban el archivo y recargaban el navegador para ver el resultado. Herramientas como HotMetaL y Adobe PageMill (mediados de los 90) ofrecían editores semi-visuales; Microsoft lanzó **FrontPage** (1997), un WYSIWYG que generaba HTML; y Macromedia presentó **Dreamweaver** (1998), popular entre diseñadores. Estas herramientas facilitaban la creación de sitios a no programadores, pero generaban "tag soup". En cuanto al **debugging**, en los 90 se usaban alerts en JavaScript y revisar el código a ojo. Más tarde aparecieron visores de código, pero el entorno era muy artesanal.

A pesar de las limitaciones, esta primera etapa sentó las bases del front-end. HTML pasó de solo texto a soportar imágenes y formularios; CSS emergió tímidamente; y JavaScript encendió la chispa de la interactividad. La web seguía siendo principalmente “**read-only**” ([Link | The Evolution of Frontend Development: A Look at its History and Current State at Link Money](#)), es decir, un medio para **consumir** información estática. Pero el escenario estaba listo para el siguiente acto: con la llegada del nuevo milenio, se demandaría mayor interacción y dinamismo, y el front-end se alistaría para evolucionar a toda máquina.

## ~~ Los 2000: la era de la interactividad y el auge de Web 2.0

Con el cambio de milenio, la web entró en una fase de transformación. En los **años 2000** las páginas estáticas se quedaron cortas: los usuarios querían más **interactividad** y las empresas vieron la web como plataforma de aplicaciones. Surgió el término **Web 2.0** para describir la nueva web participativa, en la que los usuarios ya no solo leían, sino que también creaban contenido (blogs, foros, redes sociales incipientes). Para sostener esta visión, el front-end tuvo que madurar rápidamente, adoptando nuevas tecnologías y prácticas.

**Tecnologías clave:** A inicios de los 2000 se consolidaron las tres bases del front-end moderno: **HTML, CSS** y **JavaScript** ([Evolución de las tecnologías de desarrollo web - Armadillo Amarillo](#)). HTML4 (recomendado desde 1999) se volvió el estándar de facto, con elementos más ricos (listas, tablas, formularios robustos) y versiones “transicional” y “estricta” para que los devs dejaran atrás las etiquetas presentacionales antiguas. **CSS2** (1998) comenzó a usarse masivamente a mediados de la década: los navegadores lo soportaban mejor y la comunidad abrazó la idea de separar presentación y contenido. Por ejemplo, **Internet Explorer 6** (2001) soportaba CSS (con bugs famosos) y **Firefox** (2004) apoyaba los estándares. Proyectos como **Acid2 Test** (2005) evidenciaron los defectos de IE y obligaron a Microsoft a mejorar ([History of front-end frameworks - LogRocket Blog](#)).

La verdadera estrella de los 2000 fue la **interactividad en tiempo real**. Aquí destacó **JavaScript** y, en particular, la técnica **AJAX** (Asynchronous JavaScript and XML). Aunque la capacidad de hacer requests asíncronos sin refrescar la página existía desde IE5 (1999), no se popularizó hasta mediados de la década ([History of front-end frameworks - LogRocket Blog](#)). Todo cambió en 2004–2005 con aplicaciones revolucionarias de Google como **Gmail** y **Google Maps**, que demostraron el poder de AJAX: Gmail ofrecía un correo que se actualizaba al instante y Google Maps permitía arrastrar el mapa fluidamente ([What Does AJAX Even Stand For? - The History of the Web](#)) ([What Does AJAX Even Stand For? - The History of the Web](#)). Por primera vez, una aplicación web podía **sentirse como de escritorio**, sin recargar la página completa en cada clic. En 2005, Jesse James Garrett acuñó “AJAX” para describir este combo (JS + XMLHttpRequest + XML/JSON + HTML/CSS), y se volvió la palabra de moda. AJAX hizo posible la Web 2.0 interactiva.

Con el aumento de la complejidad de JavaScript, surgieron las primeras **librerías y frameworks JS** para facilitar la vida del dev. A mediados de los 2000 aparecieron **Prototype**, **MooTools** y otros, pero la que conquistó todo fue **jQuery** (2006). Creada por John Resig, jQuery simplificó la manipulación del DOM y eventos, envolviendo operaciones comunes en funciones sencillas y, sobre todo, abstractiendo las diferencias entre navegadores ([History of front-end frameworks - LogRocket Blog](#)) ([History of front-end frameworks - LogRocket Blog](#)). Su lema, “Write Less, Do More”, resumía su beneficio: en lugar de lidiar con distintos métodos, bastaba con hacer `$("#miElemento").hide()`. Para 2008, jQuery era esencial en cualquier proyecto front-end, marcando el inicio de la era de **frameworks front-end**.

En **CSS** se adoptaron además los primeros **frameworks CSS** para agilizar el diseño. Proyectos como Blueprint CSS (2007) o 960.gs ofrecían **sistemas de cuadrícula** y clases utilitarias, evitando reinventar la rueda ([History](#)

of front-end frameworks - LogRocket Blog) (History of front-end frameworks - LogRocket Blog). Esto sentó las bases para frameworks posteriores como Bootstrap.

No podemos olvidar **Adobe Flash**. Flash (originalmente de Macromedia, comprada por Adobe en 2005) no formaba parte del stack estándar, pero fue omnipresente en los 2000 para lograr lo que HTML+CSS+JS aún no podían. Con Flash se entregaban **experiencias ricas**: animaciones, juegos en el navegador, reproductores de video (YouTube en 2005), y sitios completamente interactivos. Flash tuvo su auge en los primeros 2000 (HTML5 vs. FLASH: The End of an Era and a New Dawn | Coconut©). Muchas empresas usaban **intros Flash**, pero al ser tecnología propietaria con problemas de **rendimiento y seguridad**, su uso se volvió problemático. Consumía mucha CPU, colgaba el navegador y no funcionaba en dispositivos móviles emergentes (HTML5 vs. FLASH: The End of an Era and a New Dawn | Coconut©). En 2007, Apple vetó Flash en el iPhone, marcando su declive.

**Prácticas comunes:** A principios de los 2000 se profesionalizaron las técnicas de front-end. Una práctica consolidada fue separar archivos: HTML para estructura, CSS para estilos (externos) y JavaScript para lógica (en archivos distintos). Antes era normal ver CSS y JS embebidos en el HTML, pero se impuso su separación para mejorar organización y caché. Asimismo, el diseño web abandonó la **maquetación con tablas** a favor de **layouts con CSS** (divs, floats, etc.) entre 2003 y 2005, consolidando la separación de contenido y presentación (Introduction to CSS - A Brief History of CSS).

Con la Web 2.0, se popularizó refreshar contenido parcial vía AJAX. Antes se usaban iframes ocultos u otros trucos, pero ahora se cargaban comentarios, resultados, etc., sin recargar la página, lo que implicaba manejar estados asíncronos en JavaScript y una mayor sinergia con el servidor.

Además, la **colaboración usuario-sitio** definió la época: el usuario generaba contenido. Esto implicó integrar editores WYSIWYG (como CKEditor o TinyMCE), validaciones en vivo, etc., y aumentó la carga en JavaScript del lado cliente. Asimismo, se popularizaron los **CMS** (WordPress 2003, Joomla 2005, Drupal 2001), en los cuales el front-end personalizaba el tema mediante HTML/CSS/JS y se creaban **templates** reutilizables.

**Malas prácticas y consecuencias:** Entre 2000 y 2010 surgieron malas prácticas. La más notoria fue la persistencia de **Internet Explorer 6** y sus hacks. IE6 fue el navegador más usado tras 2001, pero sin cumplir totalmente los estándares. Muchos devs escribieron código exclusivo para IE6 (propiedades y métodos no estándar) que rompía en otros navegadores. Microsoft dejó de actualizar IE6, y mantener compatibilidad se volvió un lastre. Surgieron los **CSS hacks** para IE6, que ensuciaron las hojas de estilo y crearon deuda técnica (History of front-end frameworks - LogRocket Blog).

Otra mala práctica fue **abusar de Flash**. Algunos sitios eran 100% Flash, sin alternativa HTML, lo que implicaba **accesibilidad nula** y mal SEO. Además, si el usuario no tenía el plugin actualizado, no se mostraba nada. Con el auge del móvil (iPhone sin Flash), esos sitios quedaron fuera, forzando una rebacer.

En JavaScript era frecuente el **“spaghetti code”**: código desordenado, funciones enormes, variables globales, y sin un patrón claro, lo que dificultaba el mantenimiento y aumentaba los bugs. Esto llevó a la necesidad de frameworks estructurados en la siguiente década.

También se abusó de pop-ups y redirecciones intrusivas, lo que irritaba a los usuarios. La industria fue aprendiendo a reemplazarlas por actualizaciones silenciosas o peticiones AJAX bien diseñadas.

Pero se aprendieron lecciones: adherirse a estándares rinde, la accesibilidad y la ligereza son fundamentales, y se precisaban mejores herramientas para manejar JavaScript a gran escala. Esto derivó en el gran salto de la

siguiente década, donde frameworks estructurados y SPA se convirtieron en la nueva norma.

**Competencia e influencias:** En los 2000, la competencia tecnológica moldeó el front-end. Continuó la **guerra de navegadores**: tras la caída de Netscape, IE dominó, pero en 2004 apareció Firefox como campeón de estándares y en 2008 **Google Chrome** con gran velocidad. Esto obligó a Microsoft a reaccionar con IE7/IE8. Se popularizaron tests como ACID, y se redujo el uso de “dialectos” propietarios.

En el terreno de **librerías JS**, competían Prototype, MooTools, Dojo, YUI, pero **jQuery** se impuso por su sencillez ([History of front-end frameworks - LogRocket Blog](#)) ([History of front-end frameworks - LogRocket Blog](#)). Esto unificó el desarrollo, ya que en los 90 cada navegador tenía su “dialecto”, y a fines de los 2000 la mayoría usaba jQuery para cubrir el 90% de los casos.

También hubo competencia entre **CMS y herramientas**: WordPress vs. Joomla vs. Drupal, y Dreamweaver vs. editores manuales, lo que impulsó mejoras constantes.

**Herramientas de desarrollo:** Los 2000 trajeron mejoras cruciales. Un hito fue **Firebug** (2006) para Firefox, la primera extensión para inspeccionar HTML, CSS y JS en vivo ([Firebug \(software\) - Wikipedia](#)). Permitía editar estilos en tiempo real y depurar JS con breakpoints, inaugurando la era de los **Developer Tools**. Safari sacó Web Inspector en 2006 y Chrome DevTools se integró en 2008 ([Chromium Blog: 10 Years of Chrome DevTools](#)). Para 2009, los devs contaban con consolas, perfiles de rendimiento, etc. Sin estas herramientas, la era AJAX hubiera sido mucho más torpe.

En editores surgieron IDEs más potentes como **Eclipse** y **NetBeans**. Adobe lanzó **Flash Builder** y Microsoft **Visual Studio Express** para desarrollo web. Muchos front-end prefirieron editores ligeros como **NotePad++** o **TextMate** (para Mac). A fines de los 2000, llegó **Sublime Text** (2008), rápido y popular en la década siguiente.

También surgieron las primeras herramientas de **testing automatizado**: **Selenium** (2004) para pruebas end-to-end y librerías como **QUnit** para unit tests, aunque estas prácticas eran aún minoritarias.

Al cerrar los 2000, el front-end dejó de ser el “hermanito menor” del back-end para convertirse en un campo de innovación acelerada, con sitios más dinámicos, mejores patrones de diseño y herramientas que hacían el desarrollo más ágil. Pero lo mejor estaba por venir: la década de 2010 traería frameworks estructurados, SPA y la consolidación del front-end como disciplina de ingeniería de software.

## ~~ 2010–2015: la llegada de los frameworks y las SPAs

Al comenzar los **2010**, el front-end dio un salto revolucionario. Las aplicaciones web se volvieron más ambiciosas y complejas, acercándose a la funcionalidad de escritorio. Esto exigió nuevos enfoques arquitectónicos en el navegador. Entre 2010 y 2015 nacieron y se consolidaron los **grandes frameworks de JavaScript**, cambiando para siempre la forma de construir apps web. Se pasó del scripting con jQuery a la era de las **Single Page Applications (SPA)** y el código estructurado en componentes.

**Tecnologías clave:** A inicios de los 2010, HTML y CSS evolucionaron. En 2014 el W3C publicó **HTML5** oficialmente, aunque desde 2010 muchos navegadores ya soportaban parte de él (etiquetas semánticas `<article>`, `<section>`, `<canvas>` para gráficos, `<video>`, `<audio>`, almacenamiento local, etc.). HTML5 sustituyó capacidades que antes requerían Flash o hacks. **CSS3** trajo esquinas redondeadas (border-radius),

sombra (box-shadow), transiciones, animaciones, transformaciones 2D/3D y **media queries** para diseño adaptable, justo cuando los **smartphones** (iPhone 2007, Android 2008) se masificaron. En 2010, Ethan Marcotte acuñó "Responsive Web Design", volviéndose estándar: un sitio que se adapte a distintos tamaños de pantalla.

Para facilitar el responsive, en 2011 Twitter lanzó **Bootstrap** como framework CSS open source, con rejilla fluida de 12 columnas y componentes prefabricados, adoptando el enfoque **mobile-first** (desde la v2 en 2012) ([History of front-end frameworks - LogRocket Blog](#)). Fue popular de inmediato, y para 2013/2014 se usaba como base en muchos proyectos. También existió Foundation (Zurb) como alternativa.

Pero la verdadera revolución vino de **JavaScript**. El enfoque jQuery (imperativo y global) tenía límites en apps grandes. Se hizo necesaria una mejor organización del código, la separación de responsabilidades, la reutilización de componentes de UI y la gestión eficiente del estado. Inspirados en patrones MVC del back-end, surgieron varios **frameworks MVC/MVVM** en JS.

Uno de los primeros en despuntar fue **Backbone.js** (2010), con modelos, colecciones y vistas simples ([History of front-end frameworks - LogRocket Blog](#)). Casi al mismo tiempo apareció **Knockout.js** (2010), centrado en **data-binding** declarativo. **Ember.js** (2011, heredado de SproutCore) ofrecía más estructura, pero el gran hito fue **AngularJS**. Lanzado en 2009 por Miško Hevery y adoptado por Google, se popularizó entre 2011 y 2012. AngularJS ofrecía un framework MVC completo, con **data binding bidireccional**, inyección de dependencias y enrutamiento para **SPA** ([History of front-end frameworks - LogRocket Blog](#)). Por primera vez, se podía construir toda la lógica de una sola página en el cliente, dejando al servidor solo para datos JSON. AngularJS destacó por permitir "enriquecer" el HTML con directivas personalizadas. Para 2013, AngularJS era el preferido en muchos entornos corporativos, marcando la era **framework-centric**.

**Prácticas comunes:** Con estos frameworks se popularizaron las **SPA**. En vez de varias páginas HTML independientes, una SPA carga una sola "shell" y gestiona la navegación en el cliente con JavaScript, actualizando la vista sin recargar. La History API de HTML5 permite cambiar la URL sin recargar. Los devs empezaron a pensar en **componentes** o **templates** renderizados en el cliente. Por ejemplo, con AngularJS se dividía la app en controladores y vistas parciales (HTML) para cada sección, y Angular se encargaba de sustituirlas según la ruta, mejorando la organización y la **reutilización**.

También se adoptó la arquitectura **MVC/MVVM**: modelos para datos, vistas reactivas y controladores para gestionar la entrada del usuario. Esto hizo el código más mantenible y testeable, y se empezó a hablar de **tests unitarios** en front-end, usando herramientas como Jasmine/Karma, lo que supuso un cambio cultural.

Entre 2010 y 2015 floreció el ecosistema de **herramientas de build**. Ya no bastaba con escribir código: se requería concatenar, **minificar** JS/CSS, transpilar, ejecutar linters y gestionar dependencias. Surgieron **Grunt** (2012) y luego **Gulp** (2013). Para manejar paquetes front-end, Twitter creó **Bower** (2012) ([History of front-end frameworks - LogRocket Blog](#)), aunque pronto **npm** se convirtió en el hub, haciendo obsoleto a Bower ([History of front-end frameworks - LogRocket Blog](#)). Así, los devs adoptaron flujos parecidos al back-end: **npm install** y scripts de build.

Surgió la moda de **preprocesadores**. En CSS, **Sass** (SCSS) y **LESS** permitieron usar variables, anidamiento y mixins, para compilar a CSS limpio. Para JS, **CoffeeScript** (2009) ofreció una sintaxis más concisa y sirvió de inspiración para **TypeScript** (2012), un superset de JS con tipado opcional, pensado para proyectos grandes. También apareció **Babel** (2014) para usar ES6 antes de que los navegadores lo soportaran, permitiendo escribir código moderno sin esperar años.

**Competencia entre frameworks:** Los primeros 2010 vieron una ebullición de frameworks. AngularJS se destacó, pero competía con Backbone (más ligero) y Ember (más estructurado). Las discusiones eran intensas: ¿es mejor el binding bidireccional de Angular o el unidireccional de Backbone? En 2013, Facebook lanzó **React** en JSConf US. React, una librería enfocada en la vista con **Virtual DOM**, generó escepticismo inicial (¿JSX mezclando HTML y JS?) pero demostró ventajas en rendimiento y modularidad. React propuso un flujo de datos **unidireccional**, opuesto al binding bidireccional de AngularJS, lo que resultó más predecible en apps grandes. Cuando Facebook mostró cómo React resolvía problemas complejos en su UI, muchos quedaron convencidos ([History of front-end frameworks - LogRocket Blog](#)). Así empezó la “guerra” Angular vs React, y Google, tras usar AngularJS hasta 2016, lo reescribió como **Angular 2** (2016) en TypeScript con un enfoque más reactivo. Simultáneamente, en 2014, Evan You creó **Vue.js**, una librería ligera que tomaba lo mejor de AngularJS. Con el tiempo, Vue se posicionó como “el tercero en discordia”, ganando popularidad especialmente en Asia y entre devs que buscaban algo más simple que Angular pero más estructurado que React. Vue 2 llegó en 2016 con binding bidireccional y Virtual DOM.

Esta **competencia** fue feroz pero fructífera: Angular se reescribió para ser más modular; React optimizó su reconciliación del DOM y amplió su ecosistema (Redux, React Router, etc.); y Vue demostró que una documentación excelente y una curva de aprendizaje suave podían atraer a muchos. Hacia fines de los 2010, **React** se afianzó como el framework más popular globalmente ([History of front-end frameworks - LogRocket Blog](#)), con Angular (en su versión moderna) y Vue como principales alternativas. Se estandarizó el uso de **componentes reutilizables**, el **Virtual DOM** para eficiencia, y la gestión de estado en front-end (Redux, Vuex, etc.), surgiendo además soluciones como **React Native** (2015) para móvil y **Electron** (2013) para escritorio.

**Evolución de herramientas (2010–2015):** Con la creciente complejidad, las herramientas avanzaron. Surgieron sistemas de build más sofisticados como **Webpack** (2012–2013), que permitió bundle, code splitting y loaders para JS, CSS e imágenes, convirtiéndose en pilar de muchas SPA. Los IDE evolucionaron: JetBrains lanzó **WebStorm**, y el rey fue **Visual Studio Code** (2015), gratis, con gran soporte para TS/JS y extensiones, que conquistó a la comunidad.

El **debugging** se facilitó aún más: Chrome DevTools añadió paneles de rendimiento, simuladores de red móvil y timelines de render, y Firefox reconstruyó sus herramientas. También aparecieron extensiones como **React DevTools** o **Vue DevTools** para inspeccionar componentes.

En **testing** surgieron herramientas como **Mocha** (2011), **Chai** y luego **Jest** (2016, de Facebook) para React, además de **Cypress.io** (2014, popular desde 2017) para pruebas end-to-end. Linters como **ESLint** (2013) y formateadores como **Prettier** (2017) se integraron en el flujo de trabajo, profesionalizando el front-end.

**Accesibilidad y estandarización:** A principios de los 2010, la accesibilidad web ganó relevancia. Se adoptó **WCAG 2.0** (2008) y muchos países ajustaron sus leyes. Frameworks como AngularJS fomentaban el uso de atributos ARIA, y Bootstrap incluía roles ARIA. En 2014 se publicó **WAI-ARIA 1.0**, y se empezaron a cuidar aspectos como el foco, el contraste y el uso de **alt** en imágenes. Herramientas como **axe-core** (2015) automatizaron los chequeos.

La estandarización avanzó: **ECMAScript 2015 (ES6)** salió en 2015 con clases, módulos, arrow functions y Promises. Con Babel, los frameworks adoptaron ES6 rápidamente, y JS pasó a tener versiones anuales (ES2016, ES2017, ...). Los navegadores adoptaron actualizaciones automáticas (Chrome desde 2008, Firefox y Edge en 2015), permitiendo usar nuevas features sin esperas. Ejemplo: **Flexbox** (CSS3) se popularizó desde 2013, una vez soportado por la mayoría.

Hacia 2015, la **compatibilidad entre navegadores** ya no era la pesadilla de antes: IE había caído en relevancia (IE11 en 2013 seguía dando guerra, pero era minoritario frente a Chrome/Firefox). Microsoft lanzó Edge (2015) intentando un nuevo comienzo, aunque posteriormente migró a Chromium (2019). Se alcanzó un gran hito: la mayoría de usuarios usaba navegadores alineados con los estándares modernos, liberando al front-end de lastres históricos.

La historia del front-end en la primera mitad de los 2010 fue la de la **profesionalización y robustez**. Se pasó de un terreno improvisado a construir verdaderas arquitecturas en el cliente. Pero la evolución no se detuvo: en la segunda mitad de los 2010 y entrando en 2020, todo se consolidó y surgieron nuevas tendencias, haciendo al front-end cada vez más potente.

## ~~ 2016–2020: consolidación y nuevas fronteras

En la segunda mitad de los 2010, el front-end alcanzó gran madurez. Los **frameworks basados en componentes** (React, Angular, Vue) se volvieron estándar para apps complejas. A la vez, surgieron ideas y herramientas que empujaron los límites: desde ejecutar JavaScript en el servidor para renderizado inicial hasta usar lenguajes compilados en el navegador. Veamos cómo evolucionó hasta llegar a la actualidad.

**Consolidación de frameworks:** Para 2016–2017, la mayoría de los proyectos nuevos elegían React, Angular o Vue. **Angular** lanzó su Versión 2 en 2016 (rebautizado como Angular), escrito en TypeScript y orientado a un enfoque más **enterprise** (estructura MVC, CLI oficial, módulos) y mayor rendimiento, aunque supuso ruptura con AngularJS. **React** seguía ganando adeptos, con un ecosistema en crecimiento (Redux, librerías UI, Create React App 2016). **Vue.js** maduró con la v2 (2016) y creció inesperadamente, gracias a su facilidad y buen rendimiento (usado incluso por empresas como Alibaba). Para 2019 era normal que un dev front-end dominara al menos uno de los tres.

La **competencia** se estabilizó: React se volvió popular en comunidades globales ([History of front-end frameworks - LogRocket Blog](#)), Angular se mantuvo en entornos corporativos y Vue gozó de una comunidad fiel. Todos se influenciaron mutuamente: Angular agregó Ivy (2019) similar a React, React introdujo Hooks (2019) y Vue 3 (2020) incluyó Composition API inspirada en Hooks. Convergieron hacia componentes más **declarativos y reutilizables**.

**Isomorfismo y SSR:** Resurgió el **Server-Side Rendering (SSR)** combinado con SPA para mitigar problemas de SEO y de carga inicial. Surgieron frameworks y métodos para renderizar en el servidor y luego “hidratar” en el cliente. **Next.js** (2016, sobre React) facilitó SSR, y aparecieron **Nuxt.js** para Vue y Angular Universal para Angular, devolviendo protagonismo al servidor con apps **isomórficas**.

Al mismo tiempo, tomó fuerza **JAMstack** (JavaScript, APIs, markup pre-generado). Herramientas como **Gatsby** (2017, React) o **Gridsome** (2018, Vue) permitieron generar sitios estáticos que luego se comportan como SPA, ofreciendo gran rendimiento y seguridad a cambio de un despliegue más complejo.

**Nuevos lenguajes y WebAssembly:** Se exploró llevar lenguajes compilados al navegador con **WebAssembly (WASM)**, estándar de 2017 que define un formato binario portable para ejecutar código de bajo nivel a alta velocidad ([El futuro de las tecnologías frontend y su impacto en la conversión: WebAssembly - Flat 101](#)). Esto permite compilar C/C++/Rust a WASM y usarlo en la web. Aunque en 2018–2019 su uso era limitado, ya había ejemplos (juegos 3D, editores, algoritmos) donde JS no bastaba. El mensaje: el front-end ya no se restringe a JS; para partes críticas se pueden usar módulos en **WebAssembly** para rendimiento casi nativo. Por ejemplo,

Figma usa WASM para lograr rendimiento similar a apps de escritorio. Herramientas como DOSBox o Blazor demuestran un futuro con múltiples lenguajes en el front-end.

En JavaScript, **TypeScript** pasó de curiosidad a mainstream. Angular lo adoptó desde el principio, Microsoft lo impulsó y la comunidad React lo empezó a usar masivamente a partir de 2018–2019. El tipado fuerte ayudó a reducir errores en proyectos grandes.

**Prácticas comunes:** En estos años se consolidaron prácticas como la **arquitectura de estado global** en SPA complejas (Redux, MobX, Vuex) para manejar datos sin excesivo prop drilling. También se enfatizó el **rendimiento percibido**: Google impulsó Lighthouse (2015) y Core Web Vitals, y los devs optimizaron tiempos de carga, lazy loading y code splitting. La optimización móvil se volvió prioritaria, al igual que la **seguridad** front-end, con Content Security Policy (CSP) para mitigar XSS.

**Herramientas y DevOps:** Para 2020, un dev front-end contaba con un arsenal integrado. **VS Code** dominaba con extensiones para cada framework. Surgieron servicios cloud como **CodeSandbox** y **StackBlitz** para prototipar rápidamente. Además, la integración de CI/CD en cada push (con GitHub Actions, GitLab CI, etc.) y el uso de **design systems** (Material, Carbon, Lightning) se consolidaron, documentándose en catálogos con herramientas como Storybook (2016).

**Accesibilidad y estándares:** Hacia 2018 la accesibilidad se integró más: se publicó **WCAG 2.1** y en algunos países hubo litigios que exigían webs accesibles (ej. Domino's en 2019). El front-end ya considera la accesibilidad un **requisito**. La estandarización siguió, con WHATWG y W3C unificando la especificación de HTML como "estándar vivo" en 2019. Llegaron nuevas APIs: **Service Workers** (2016) para PWAs offline, **WebSockets** y **WebRTC** para comunicaciones en tiempo real, y la especificación **WebAssembly 1.0** (2019).

Al final de los 2010, el front-end era un universo vibrante: frameworks maduros, herramientas profesionales y una cultura de estándares y accesibilidad. Pero la historia no termina aquí.

## ~~ 2021 en adelante: la actualidad del front-end y su posible futuro

Llegamos al **presente** (2021–2025) y se vislumbra un futuro cercano. Hoy el front-end sigue evolucionando rápidamente, quizás de forma más incremental que antes. Los cimientos (componentes, SPA, rendimiento, tooling) se perfeccionan y surgen tendencias que prometen llevar la web aún más lejos.

**Estado actual (2021–2025):** Se espera que un dev front-end domine **HTML5, CSS3, ESNext** y al menos un framework popular (con React casi omnipresente en ofertas laborales) ([History of front-end frameworks - LogRocket Blog](#)). Angular (v14–16) y Vue (v3 en 2020) se mantienen fuertes. **Svelte**, creado por Rich Harris (2016), ganó atención por su enfoque radical: en vez de un framework en runtime, es un compilador que transforma componentes en JS optimizado, casi sin dependencia. Svelte 3 (2019) se promociona como "**disappearing framework**". Aunque minoritario frente a React, Angular y Vue, su filosofía ha influido en la idea de compilar en vez de cargar un framework pesado en tiempo real.

Otra tendencia es el auge de **meta-frameworks** y herramientas integradas. **Next.js** se consolida como el estándar de facto para proyectos React comerciales (SSG, SSR, rutas API) con el respaldo de Vercel ([Link | The Evolution of Frontend Development: A Look at its History and Current State at Link Money](#)). En Vue, **Nuxt 3** (2022) ofrece algo similar. También surgen meta-frameworks como **Remix** (2021, React) que proponen cargar datos desde el servidor en lugar de depender solo del lado cliente. Para apps menos acopladas, **Astro**

(2021) permite renderizar solo HTML y "hidratar" con JS donde sea necesario, reduciendo la carga de este último.

Asimismo, los **micro-frontends** se expandieron en empresas grandes: dividir una app en fragmentos front-end independientes (incluso usando distintos frameworks) que se ensamblan. Aunque complejo, este enfoque escala como los microservicios en el back-end.

**Desarrollo de herramientas:** La **DX** (Developer Experience) sigue mejorando. En build tools se ha pasado a bundlers más rápidos como **esbuild** (en Go) y **Vite** (2020, de Evan You), que aprovechan los ES Modules nativos y son muy rápidos. Vite ha ganado popularidad en Vue, React, Svelte, retando a Webpack. La tendencia es hacia la **velocidad y la sencillez**. En editores, VS Code sigue siendo el líder y GitHub integró **Copilot** (2021), un asistente de código basado en IA que completa funciones enteras a partir de comentarios, anticipando que la **IA** será cada vez más parte del desarrollo diario.

**Enfoque en rendimiento y UX:** Los usuarios son cada vez más impacientes. Google penaliza el bajo rendimiento en SEO, y las empresas invierten en optimizaciones. Se habla de **Edge Computing**, sirviendo contenido desde CDNs y funciones en la nube cercanas al usuario. Los frameworks modernos soportan esto (Next.js con middleware en Vercel, Cloudflare Workers, etc.), buscando ofrecer una experiencia **instantánea**. También surgen conceptos como **ISR** (Incremental Static Regeneration), que mezcla contenido estático y dinámico refrescando la CDN.

En **UX** e interactividad se integran cada vez más la **realidad aumentada (AR)** y la **realidad virtual (VR)** mediante WebXR. Aunque aún es un nicho, ya hay sitios que muestran productos en 3D AR con la cámara del móvil o experiencias VR en el navegador. A medida que crece la potencia y surgen APIs gráficas como **WebGPU**, veremos experiencias aún más inmersivas.

**Accesibilidad y ética:** La accesibilidad sigue avanzando. Se aprobaron **WCAG 2.2** (2021, publicadas en 2023/24) y se trabaja en WCAG 3.0. Muchos devs conocen los principios **POUR** (Perceptible, Operable, Comprensible, Robusto) ([WCAG Version History | Accessible Web](#)). Herramientas en el IDE advierten de errores de accesibilidad al instante. También crece la conciencia sobre la **privacidad** (GDPR, banners de cookies) y la **sostenibilidad** (sitios energéticamente eficientes).

**Futuro posible:** ¿Hacia dónde se dirige el front-end? Una vía es mayor **modularidad e interoperabilidad**, tal vez con **Web Components** para compartir componentes sin importar el framework. La arquitectura de componentes ya es común; el siguiente paso es componer micro apps completas de forma transparente.

La **inteligencia artificial** podría generar interfaces más adaptativas, ajustando diseño y flujo en tiempo real según el usuario (con TensorFlow.js, por ejemplo). Imagina un sitio que cambie el tamaño de fuente si detecta fatiga visual o reordene secciones según el comportamiento. La línea entre diseño y desarrollo se difuminará a medida que la IA genere estilos en tiempo real.

En cuanto al lenguaje, **JavaScript** seguirá siendo omnipresente, pero con WebAssembly podríamos ver más lenguajes conviviendo (Rust o C++ para partes críticas, JS/TS para el resto), incluso explorando compilar JS a WASM en ciertos casos.

El front-end también se expande a otros entornos: **smart TVs**, dispositivos IoT con pantallas web, paneles en autos, etc. La web, por su ubicuidad, puede ser el sistema operativo universal para interfaces, por lo que la estandarización deberá contemplar más tipos de dispositivos y formas de interacción.

Por último, la cultura de **open source y colaboración** seguirá impulsando la evolución. Gran parte de herramientas y frameworks (React, Vue, Svelte) son open source, permitiendo iterar rápido y una adopción masiva. La comunidad front-end comparte conocimientos en blogs, conferencias y GitHub, por lo que cualquier idea nueva se difunde y mejora colectivamente.

**Conclusión:** La historia del desarrollo front-end, de 1990 a hoy, es la de un crecimiento vertiginoso: de documentos de texto a apps ricas; de <font> y tablas a CSS avanzado y layouts flexibles; y de pequeños scripts a arquitecturas completas en el cliente. Cada etapa, con nuevas demandas (más usuarios, dispositivos y interactividad), impulsó tecnologías y prácticas para atenderlas. Hubo tropiezos —como el abuso de tablas o Flash—, pero la comunidad corrigió el rumbo. La competencia entre navegadores y frameworks fragmentó, pero finalmente elevó el nivel, proveyéndonos de navegadores potentes y herramientas de desarrollo impresionantes.

Hoy el front-end es un campo apasionante donde convergen diseño y programación, y donde un dev debe pensar tanto en la experiencia del usuario (accesibilidad) como en el código y el rendimiento. A futuro, la línea entre front-end y otras áreas se difuminará: tocará el servidor (render isomórfico), móvil (PWA, React Native), diseño (design systems) e incluso machine learning. Quizás en unos años ya no hablemos de “front-end”, sino simplemente de **desarrollo web**, pues la separación cliente/servidor se vuelve menos rígida.

Lo seguro es que la web seguirá **sorprendiéndonos** y el desarrollo front-end será la punta de lanza de esa innovación constante. En poco más de treinta años pasamos de páginas de texto a experiencias interactivas globales. Los próximos treinta traerán innovaciones que apenas vislumbramos —y nuevos desafíos que requerirán la creatividad y pasión de la comunidad front-end para seguir escribiendo esta historia sin fin ([Evolución de las tecnologías de desarrollo web - Armadillo Amarillo](#)).

## Referencias:

- Rubio, M. (2024). *Evolución de las tecnologías de desarrollo web*. Armadillo Amarillo  
([Evolución de las tecnologías de desarrollo web - Armadillo Amarillo](#))  
([Evolución de las tecnologías de desarrollo web - Armadillo Amarillo](#)).
- James, S. (2023). *The Evolution of Frontend Development*. Link Money  
([Link | The Evolution of Frontend Development: A Look at its History and Current State at Link Money](#))  
([Link | The Evolution of Frontend Development: A Look at its History and Current State at Link Money](#)).
- *The History of the Web. Tables for Layout? Absurd.* (2018)  
([Tables for Layout? Absurd. - The History of the Web](#))  
([Tables for Layout? Absurd. - The History of the Web](#)).
- Flat 101 (2020). *El futuro de las tecnologías frontend y su impacto...*  
([El futuro de las tecnologías frontend y su impacto en la conversión: WebAssembly - Flat 101](#))  
([El futuro de las tecnologías frontend y su impacto en la conversión: WebAssembly - Flat 101](#)).
- Wanyoike, M. (2019). *History of front-end frameworks*. LogRocket  
([History of front-end frameworks - LogRocket Blog](#))  
([History of front-end frameworks - LogRocket Blog](#)).
- Wanyoike, M. (2019). *History of front-end frameworks (CSS frameworks)*. LogRocket  
([History of front-end frameworks - LogRocket Blog](#))  
([History of front-end frameworks - LogRocket Blog](#)).

- Wanyoike, M. (2019). (JavaScript evolution). LogRocket  
([History of front-end frameworks - LogRocket Blog](#))  
([History of front-end frameworks - LogRocket Blog](#)).
- LogRocket Blog (2019). *React, Angular, Vue...*  
([History of front-end frameworks - LogRocket Blog](#))  
([History of front-end frameworks - LogRocket Blog](#)).
- Mozilla Developer Network. **Firebug**. Wikipedia  
([Firebug \(software\) - Wikipedia](#))  
([Firebug \(software\) - Wikipedia](#)).
- Chromium Blog (2018). *10 Years of Chrome DevTools*  
([Chromium Blog: 10 Years of Chrome DevTools](#))  
([Chromium Blog: 10 Years of Chrome DevTools](#)).
- Coconut (2021). *HTML5 vs Flash: The End of an Era*  
([HTML5 vs. FLASH: The End of an Era and a New Dawn | Coconut©](#))  
([HTML5 vs. FLASH: The End of an Era and a New Dawn | Coconut©](#)).
- Accessible Web (2020). *WCAG Version History*  
([WCAG Version History | Accessible Web](#))  
([WCAG Version History | Accessible Web](#)).