

Introducción a la arquitectura del software

Curso de Ingeniería de Software
Primer Semestre 2022



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

SR-CIE

Carrera de
Informática Empresarial
Sedes Regionales

- Definición de la arquitectura de software
- Expectativas de una arquitecta/o
- Pensamiento arquitectónico

Definición de la arquitectura de software

Definiendo la arquitectura del software

- Ford y Richards (2020) proponen que "la arquitectura del software consiste en la **estructura del sistema**, combinada con las **características de arquitectura** que el sistema debe soportar, las decisiones de arquitectura, y, finalmente, los **principios de diseño**."

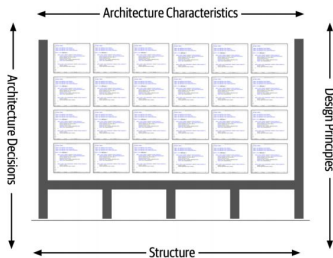


Figura 1: Elementos de la arquitectura Ford y Richards (2020)

Definiendo la arquitectura del software

- **La estructura del sistema:** se refiere al estilo de arquitectura que el sistema implementa (microservicios, capas, microkernel, orientada a eventos, pipeline, entre otros)

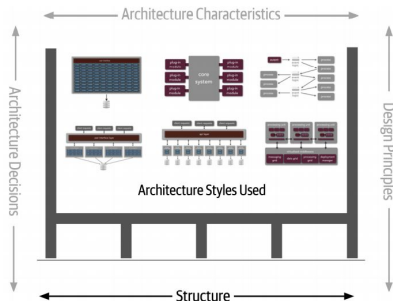


Figura 2: Estilos de arquitectura usados en el sistema Ford y Richards (2020)

Definiendo la arquitectura del software

- Las características definen los criterios de éxito de un sistema.
- Respecto a éstas, no se requiere tener conocimiento de la funcionalidad del sistema

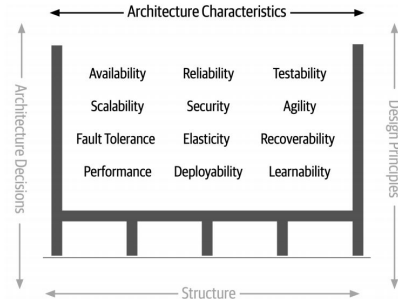
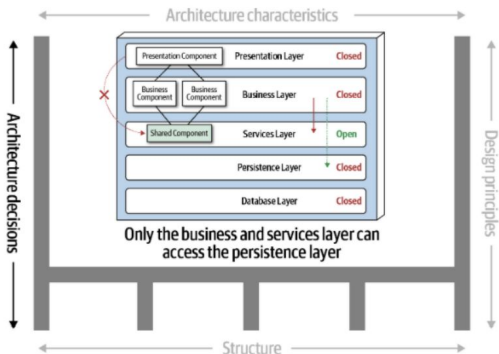


Figura 3: Características de la arquitectura del software Ford y Richards (2020)

Definiendo la arquitectura del software

- Las decisiones de arquitectura definen las reglas de cómo se debe construir el sistema

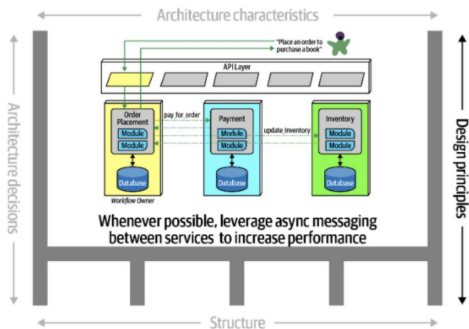


Por ejemplo, que las capas de negocios y servicios son las únicas que accesan la capa de persistencia

Figura 4: Ejemplo de una decisión de arquitectura
Ford y Richards (2020)

Definiendo la arquitectura del software

- Un principio de diseño es una guía más que una regla estricta.



En el ejemplo, el principio recomienda el uso de mensajes asincrónicos, no obstante, el/la programadora escogerá el protocolo de comunicación más apropiado (REST o gRPC)

Figura 5: Ejemplo de un principio de diseño Ford y Richards (2020)

Expectativas de una arquitecta/o

Expectativas de una arquitecta/o según Ford y Richards (2020)

- **EXPECTATIVA 1**

- Definir los principios arquitectónicos y de diseño que guíen la escogencia correcta de las tecnologías

- **EXPECTATIVA 2**

- Analizar constantemente la tecnología, el entorno del software y recomendar soluciones para la mejora

- La selección de la tecnología y de los patrones es algo sencillo
- Una arquitectura que se definió tres o cinco años era perfecta para ese momento
- Pero, los negocios crecen, la tecnología cambia, las cosas están en constante evolución

Expectativas de una arquitecta/o según Ford y Richards (2020)

- **EXPECTATIVA 3**

- Analizar las tendencias de la industria, de la tecnología y mantenerse actualizado con las últimas tendencias

- **EXPECTATIVA 4**

- Asegurar el cumplimiento (compliance) de la arquitectura

- Los desarrolladores/as tratan de estar al día con las tecnologías, para un arquitecto/a esto primordial
- Las decisiones que un arquitecto/a toma requieren meses y años para ser implementadas, por ende, deben estar sustentadas y ser sostenibles

Expectativas de una arquitecta/o según Ford y Richards (2020)

- **EXPECTATIVA 5**

- Estar expuesto a diversas tecnologías, plataformas y ambientes

- **EXPECTATIVA 6**

- Tener un cierto nivel de experticia en el dominio del negocio

- Existen implicaciones en la integración de aplicaciones heterogéneas que el arquitecto/a debe conocer
- Como arquitectos/as debemos encoger esa zona de conformismo

Pensamiento arquitectónico

Arquitectura y diseño

- Pensar como arquitecto/a implica conocer la diferencia entre arquitectura y diseño
- Además, saber cómo ambos se integran para plantear soluciones a problemas técnicos y asociados al negocio

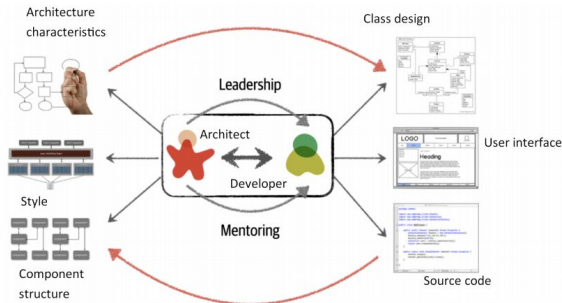
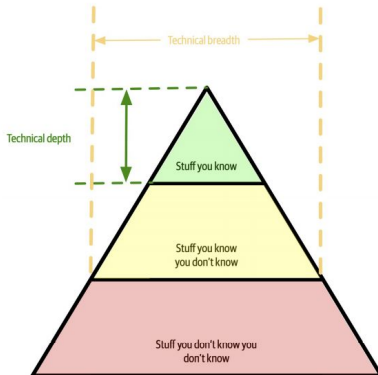


Figura 6: La colaboración en la arquitectura Ford y Richards (2020)

Amplitud técnica

- Un arquitecto/a debe tener una cantidad significativa de amplitud técnica
- Debe comprender la tecnología con el fin de usarla para resolver problemas particulares



Identificación de las características de la arquitectura

Características de la arquitectura

- Adicional a la funcionalidad del sistema, debemos preocuparnos de las características de la arquitectura
- Como la fiabilidad, escalabilidad, performance, entre otras

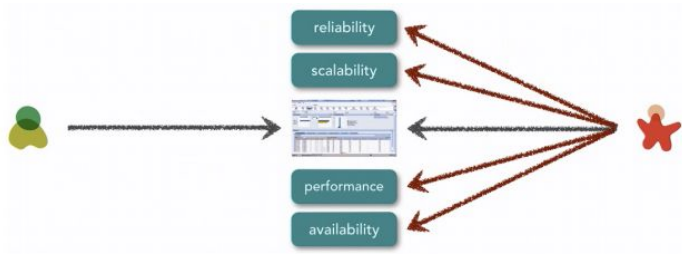


Figura 1: Funcionalidad y características de la aplicación Ford y Richards (2020)

Características de la arquitectura

- Algunas organizaciones se refieren a las características de la arquitectura como requerimientos no funcionales o atributos de calidad

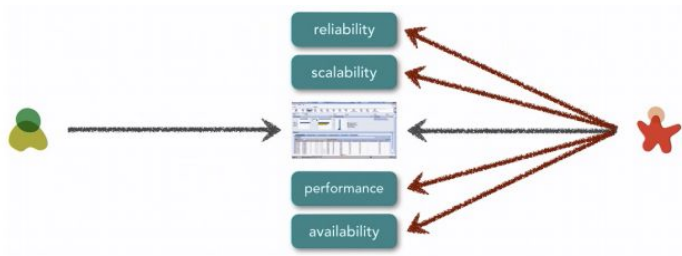


Figura 1: Funcionalidad y características de la aplicación Ford y Richards (2020)

Características de la arquitectura

List of system quality attributes — Wikipedia, The Free Encyclopedia

■ (2020)

accessibility	demonstrability	localizability	resilience
accountability	dependability	maintainability	responsiveness
accuracy	deployability	manageability	reusability
adaptability	discoverability	mobility	robustness
administrability	distributability	modifiability	safety
affordability	durability	modularity	scalability
agility	effectiveness	observability	seamlessness
auditability	efficiency	operability	self-sustainability
autonomy	evolvability	orthogonality	serviceability
availability	extensibility	portability	securability
compatibility	failure transparency	precision	simplicity
composability	fault-tolerance	predictability	stability
configurability	fidelity	process capabilities	standards compliance
correctness	flexibility	producibility	survivability
credibility	inspectability	provability	sustainability
customizability	installability	recoverability	tailorability
debuggability	integrity	relevance	testability
degradability	interchangeability	reliability	timeliness
determinability	interoperability	repeatability	traceability
	learnability	reproducibility	transparency
			ubiquity
			understandability
			upgradability
			usability
			vulnerability

Características de la arquitectura

- La mayoría del tiempo estas características provienen del dominio del problema: el negocio
- El arquitecto/a debe escuchar a las personas interesadas del dominio y revisar los documentos de los requerimientos para identificarlas

Características de la arquitectura operacionales

- **Availability - Disponibilidad**

- Cuánto tiempo tendrá que estar disponible el sistema
- Si está disponible las 24 horas, los 7 días de la semana, se deben implementar mecanismos para permitir que el sistema esté en funcionamiento rápidamente en caso de falla.

- **Continuity - Continuidad**

- Capacidad de recuperación ante desastres

- **Performance - Rendimiento**

- Incluye pruebas de estrés, análisis de picos, análisis de la frecuencia de las funciones utilizadas, la capacidad requerida y los tiempos de respuesta
- La aceptación del rendimiento a veces requiere un ejercicio propio, que lleva meses completar

- **Recoverability - Recuperabilidad**

- Requisitos de continuidad del negocio
- Por ejemplo, en caso de desastre, ¿con qué rapidez se requiere que el sistema vuelva a estar en línea?
- Esto afectará la estrategia de respaldo y los requisitos para hardware duplicado

- **Reliability/safety - Fiabilidad / seguridad**

- Evalúa si el sistema necesita ser a prueba de fallas o si es de misión crítica de manera que afecte vidas
- Si falla, ¿le costará a la compañía grandes sumas de dinero?

- **Robustness - Robustez**

- Capacidad para manejar errores y condiciones extremas mientras se ejecuta
- Si la conexión a Internet se cae o si hay un corte de energía o una falla de hardware

▪

- **Scalability - Escalabilidad**

- Capacidad para que el sistema se ejecute y opere a medida que aumenta el número de usuarios o solicitudes

Características de la arquitectura estructurales

- **Configurability - Configurabilidad**

- Capacidad para usuarios/os finales de cambiar fácilmente aspectos de la configuración del software (a través de interfaces utilizables).

- **Extensibility - Extensibilidad**

- Qué importante es conectar nuevas piezas de funcionalidad.

- **Installability - Instalabilidad**

- Facilidad de instalación del sistema en todas las plataformas necesarias.

- **Leverageability/reuse - Apalancamiento / reutilización**
 - Capacidad para aprovechar componentes comunes en múltiples productos.
- **Localization - Localización**
 - Soporte para múltiples idiomas en pantallas de entrada / consulta en campos de datos; en informes, requisitos de caracteres multibyte y unidades de medida o monedas.
- **Maintainability - Mantenibilidad**
 - ¿Qué tan fácil es aplicar cambios y mejorar el sistema?

- **Portability - Portabilidad**

- ¿El sistema necesita ejecutarse en más de una plataforma?
- Por ejemplo, ¿la interfaz debe ejecutarse contra una BD en Oracle como en SAP?

- **Supportability - Soportabilidad**

- ¿Qué nivel de soporte técnico necesita la aplicación?
- ¿Qué nivel de registro y otras instalaciones se requieren para depurar errores en el sistema?

- **Upgradeability - Capacidad de actualización**

- Posibilidad de actualizar fácil / rápidamente la aplicación a una versión más reciente en servidores y clientes

Características de la arquitectura transversales

- **Accessibility - Accesibilidad**

- Acceso a todos sus usuarios/as, incluidos aquellos con discapacidades como daltonismo o pérdida de audición

- **Archivability - Archivalidad**

- ¿Deberán archivarse o eliminarse los datos después de un período de tiempo?

- **Authentication - Autenticación**

- Requisitos de seguridad para garantizar que los usuarios/as sean quienes dicen ser.



- **Authorization - Autorización**

- Requisitos de seguridad para garantizar que los usuarios puedan acceder solo a ciertas funciones dentro de la aplicación
- Por caso de uso, subsistema, página web, regla de negocio, nivel de campo, entre otros.

- **Legal - Legal**

- ¿En qué restricciones legislativas funciona el sistema (protección de datos,...)?
- ¿Qué derechos de reserva requiere la empresa?
- ¿Alguna normativa sobre la forma en que se debe construir o implementar la aplicación?

-

- **Privacy - Privacidad**

- Capacidad para ocultar transacciones de los empleados internos de la empresa
- Transacciones cifradas para que incluso los/as DBA y los arquitectos/as de redes no puedan verlas

- **Security - Seguridad**

- ¿Es necesario cifrar los datos en la base de datos?
- Cifrado para la comunicación de red entre sistemas internos?
- ¿Qué tipo de autenticación debe existir para el acceso de usuarios remotos?



- **Supportability - Soportabilidad**

- ¿Qué nivel de soporte técnico necesita la aplicación?
- ¿Qué nivel de registro y otras instalaciones se requieren para depurar errores en el sistema?

- **Usability/achievability - Usabilidad / alcanzabilidad**

- Nivel de capacitación requerido para que las usuarias/os logren sus objetivos con la aplicación
- Los requisitos de usabilidad deben tratarse tan seriamente como cualquier otro problema arquitectónico.

Ford, N., y Richards, M. (2020). Fundamentals of software architecture. O'Reilly Media, Inc.

List of system quality attributes – Wikipedia, the free encyclopedia. (2020). Descargado de https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_system_quality_attributes ([En línea;accesado 5-Abril-2020])