
# Análisis y Diseño de Sistemas

## Tema: Diseño de Sistemas. Conceptos Básicos

**Urciuolo A.**

**UNPSJB – 2013**

# Diseño de sistemas

## En cualquier actividad humana, el diseño:

- Provee una estructura para cualquier artefacto complejo

- Descompone un sistema en partes, asignando responsabilidades para cada parte y se asegura coherencia entre las partes para alcanzar juntas un objetivo común

- Algunos principios son generales (cómo descomponer un sistema en partes, propiedades de las partes, etc. ) y otros son específicos del dominio.

# Diseño de sistemas

## El diseño de SW:

- Es un proceso iterativo mediante el cual los requerimientos se traducan en un "plano" para construir el SW (Pressman)

- Debe representar todos los elementos del Modelo del Análisis
- Constituye una guía para la generación de código
- Proporciona una imagen completa del SW (datos, comportamiento, interfaces,...)

# Diseño de sistemas software

## El diseño de SW:

- *Evaluación de las distintas soluciones* alternativas y la *especificación de una solución detallada de tipo informático*.

  - Se debe decidir a partir de las distintas alternativas.

  - La elección la hacen propietarios del sistema y equipo técnico

# Diseño en el PDSW

- ***Diseño*** es una fase del proceso del desarrollo de software que transforma los requerimientos del sistema a través de etapas intermedias en un producto completo

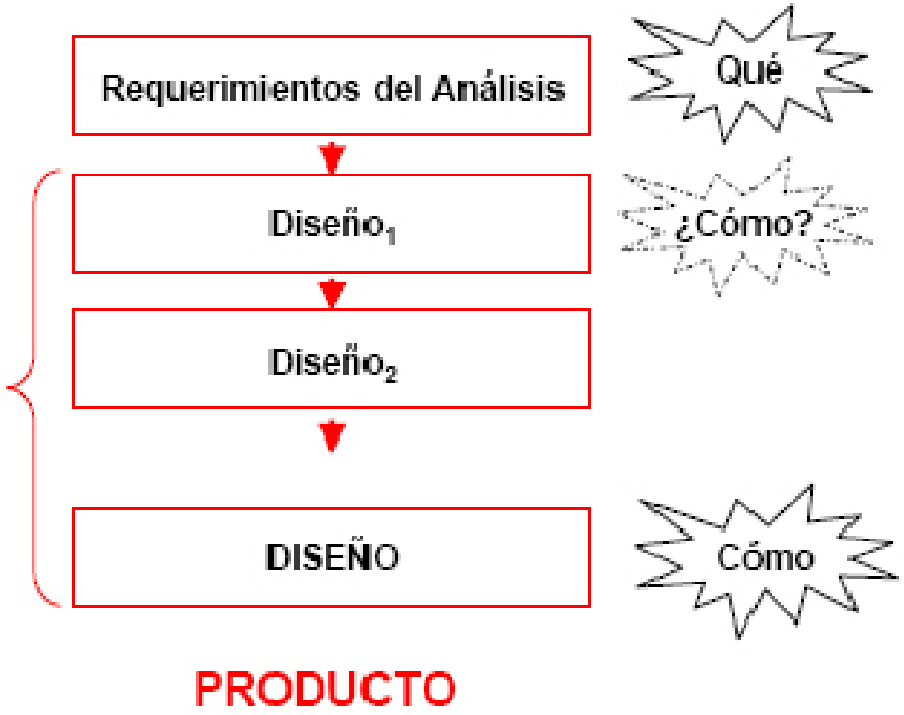
- ***El Diseño del Software*** es la salida del proceso que
  - Muestra la descomposición del Sistema en partes ("módulos")
  - Describe lo que debe hacer cada parte y las realaciones entre partes
  - Asegura que las partes "encajan" para alcanzar la meta global.

- "Diseño" refiere tanto a la actividad como a los resultados de la actividad.

# Diseño en el PDSW

- El Diseño es una actividad iterativa
  - Comienza en un punto inicial
  - Evoluciona e itera agregando características/capacidades
  - Alcanza un estado de equilibrio basado en:
    - Metas del diseño
    - Interacción con el usuario

# Diseño en el PDSW



# Actividad de Diseño de software.

- Contexto de aplicación del Diseño de Software:
  - Hace de puente entre los requerimientos y la implementación
  - Le brinda una estructura al artefacto de software

- Actividad del diseño
  - Se define la descomposición del sistema en módulos
  - Produce un documento de Diseño de software
    - Describe la Descomposición del sistema en módulos y los diferentes modelos del diseño.
    - A menudo se produce primero la Arquitectura del software (Diseño de alto nivel).

# Arquitectura de software

- Diseño de alto nivel: Arquitectura de software
  - Organización global del sistema a definir
  - Descripción de:
    - Componentes principales del sistema
    - Relationes entre dichos componentes
    - Justificación para la descomposición en componentes
    - Restricciones a respetar para cualquier diseño de los componentes.
  - Guía el desarrollo del diseño

# Diseño de Software. Modelos

- El objetivo del diseño consiste en llegar a un producto final con calidad

- Salidas: el diseño del sistema que incluye
  - Diseño de la *arquitectura*
  - Diseño *detallado* (diseño de módulos, funciones)
  - Diseño de las *estructuras de datos*
  - Diseño de las *interfaces*

# Modelos de Diseño

- **Diseño Arquitectural**: se identifican los *subsistemas* que forman el sistema. Se define la relación entre los mismos, los patrones de diseño y las restricciones que afectan a la manera en que se pueden aplicar los patrones.

- **Diseño de Datos**: transforma el modelo del dominio de información del análisis en las *estructuras de datos* que se necesitan para implementar el software.

# Modelos de diseño

- **Diseño de Interfaz**: describe *la manera de comunicarse* con el software, con sistemas que interoperan dentro de él y con las personas que lo usan.

- **Diseño a nivel de componente (procedimientos, objetos, etc.)**: se asignan servicios a los distintos componentes y se diseñan sus interfaces.

# Principios del Diseño de SW

- Se deben tener en cuenta enfoques alternativos
- Debe ser rastreable hasta los requerimientos
- Uso de patrones (No inventar lo que ya está inventado)
- Minimizar la distancia entre el problema y el SW
- Debe presentar uniformidad e integración
- Debe estructurarse para admitir cambios
- Diseñar no es escribir código
- Debe evaluarse mientras se va creando
- Debe revisarse para evitar errores conceptuales

# Descomposición modular

- El Software se elabora y refina incrementalmente hasta el nivel de detalle suficiente para soportar la implementación
  - El Sistema se separa en Módulos (Componentes, Packages, Clases, etc.)

- **Módulo:** es un componente bien definido de un sistema de software. Es un proveedor de un recurso o servicio computacional
- Interesa definir las relaciones entre los módulos:
  - Para asignar tareas
  - Para controlar el desarrollo

# Subsistemas y módulos

- Un Subsistema es un sistema en sí mismo que no depende de otros. Se componen de módulos y tienen interfaces que usan para comunicarse con otros subsistemas.

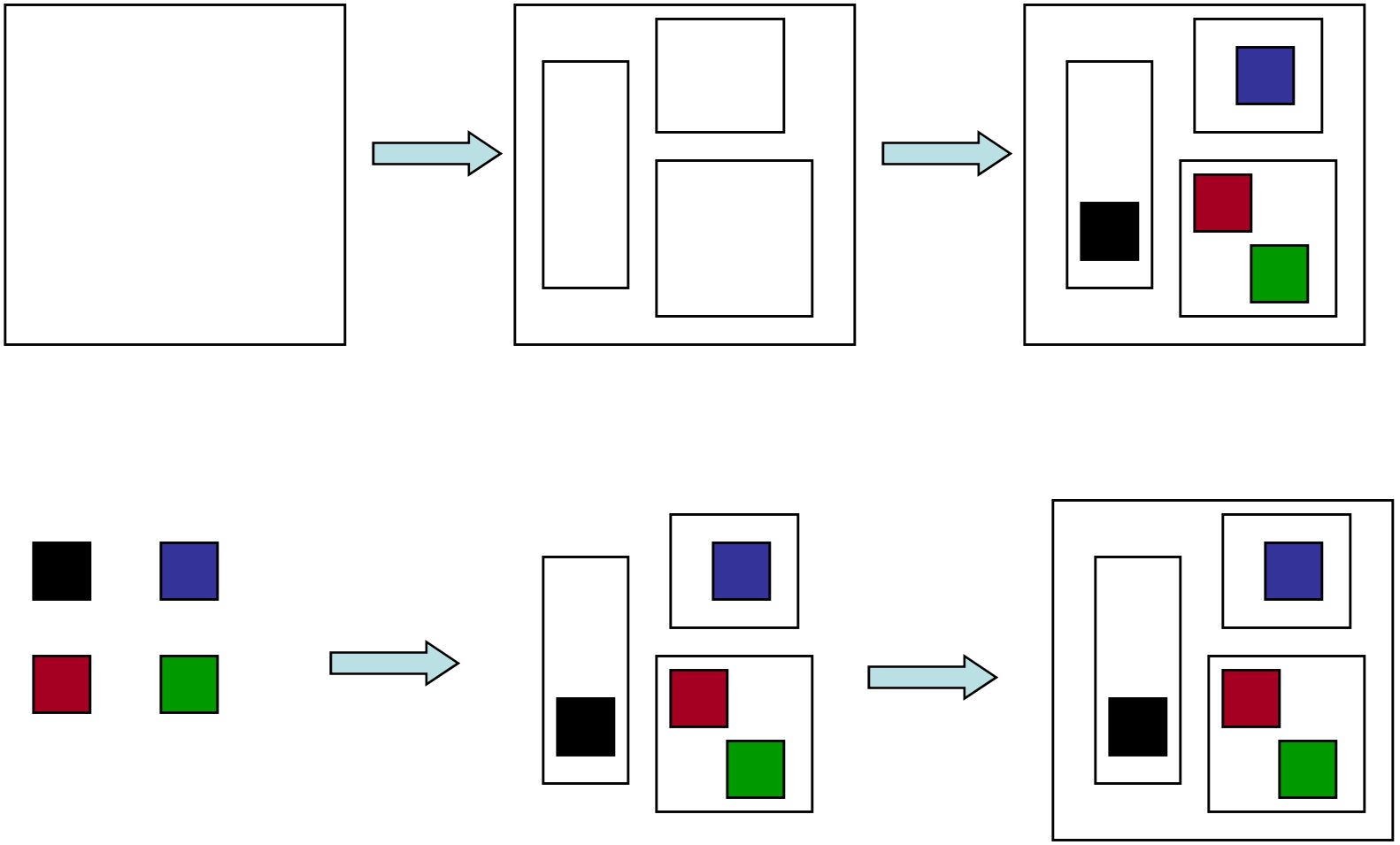
- Un Módulo es normalmente un componente de un subsistema que proporciona uno o más servicios a otros módulos. No se sule considerar como un sistema independiente. Se componen de componentes del sistema más simples.

# Descomposición modular

- Descomposición Top-Down
  - Grandes Módulos se descomponen en módulos más pequeños
  - Los módulos más pequeños implementan los mayores
  - Los módulos mayores están compuestos de los más pequeños
- Descomposición Bottom-Up
  - Se definen primero los módulos de menor nivel
  - Estos módulos se combinan formando módulos mayores

- TP y BU alcanzan el mismo resultado

# Descomposición modular



# Estrategias de descomposición

- Descomposición Orientada a Objetos: Se descompone el sistema en un conjunto de objetos que se comunican.
- Descomposición orientada a flujos de funciones: Se descompone un siistema en módulos funcionales que aceptan datos y los transforman en flujos de salida.
- Descomposición en componentes: Unidades independientes de sw con interfaces bien definidas que se ensamblan.

# Diseño Modular efectivo

- Un diseño modular reduce la complejidad, facilita los cambios y resulta en una implementación más sencilla

- **Independencia funcional:** Módulos independientes son más fáciles de programar, mantener y probar. Se mide mediante dos criterios:
  - **Cohesión**
  - **Acoplamiento**

# Cohesión y acoplamiento

- Un módulo tiene **máxima cohesión** si todos sus elementos están fuertemente relacionados. Cooperan para lograr un objetivo común.
- La cohesión es una propiedad interna del módulo.

- **El acoplamiento** mide la interdependencia entre módulos

- Un buen diseño debe:
  - **maximizar la cohesión y**
  - **minimizar el acoplamiento**

# Metas importantes de Diseño

- Meta 1: Diseño para el cambio
- Meta 2: Familias de productos
- Ver en Libro: “Fundamentals of Software Engineering”. Ghezzi, 2003 Cap. Design and software architecture

# Tipos de Cambios frecuentes

- Algoritmos
- Cambios en la representación de datos
- Cambios en la máquina abstracta subyacente
- Cambios de dispositivos periféricos
- Cambios del entorno social
- Cambios debidos al proceso de desarrollo
- Diferentes versiones del mismo sistema

# Decisiones de Diseño

- Organizar el sistema en subsistemas (*Diseño arquitectónico*).
- Identificar la concurrencia.
- Asignar subsistemas a procesadores.
- Elegir enfoque para implementación de almacenamientos.
- Administrar acceso a recursos generales.
- Elegir implementación de control.
- Manejar condiciones límites.
- Setear balance de prioridades.

# Decisiones de Diseño: Subsistemas

- El primer paso de diseño es *dividir el sistema en un número pequeño de componentes*.
- Cada componente principal es un *subsistema*.
- Cada *subsistema engloba aspectos del sistema que comparten propiedades comunes*:

  - Funcionalidad, ubicación física, ejecución en el mismo hardware.

- Por ej. en AOO un subsistema es un paquete de clases, asociaciones, operaciones, eventos y restricciones interrelacionados *con una interface razonable y pequeña*.

# Decisiones de Diseño: Subsistemas

- Un subsistema se identifica por los *servicios* que provee: grupo de funciones relacionadas que comparten un propósito común.
- Cada subsistema tiene interfaces bien definidas.
- En menor nivel de abstracción se definen *módulos*.
- La relación entre dos subsistemas puede ser:
  - **Cliente-servidor**
  - **Par a par** (peer to peer)

# Decisiones de Diseño: Subsistemas

- **Cliente-Servidor**: el cliente invoca al servidor para que realice un servicio y este responde con un resultado.

  *- El cliente conoce las interfaces del servidor, no a la inversa.*

- **Par a Par**: cada subsistema puede invocar alos demás.

  *- Cada subsistema debe conocer las interfaces de los demás.*

# Decisiones de Diseño: Concurrencia

- Identificar el procesador dónde serán implementados los objetos.
- Identificar objetos concurrentes.
- Identificar objetos mutuamente excluyentes y agruparlos en threads o tareas.

# Decisiones de Diseño: Subsistemas

- Un subsistema se identifica por los *servicios* que provee: grupo de funciones relacionadas que comparten un propósito común.
- Cada subsistema tiene interfaces bien definidas.
- En menor nivel de abstracción se definen *módulos*.
- La relación entre dos subsistemas puede ser:
  - **Cliente-servidor** el cliente invoca
  - **Par a par** (peer to peer)

# Bibliografía


- ✓ "Fundamentals of Software Engineering". Carlo Guezzi.
- ✓ "Ingeniería del Software" – Un enfoque Práctico" R.Pressman.
- ✓ "Software Engineering" . Ian Sommerville.