Universidad de Oviedo

ES
Español

Arquitectura del Software
Definiciones

2023-24

Jose Emilio Labra Gayo

Esquema

Definiciones de arquitectura software

- ¿Qué es arquitectura del software?
- Stakeholders
- Atributos de calidad
- Restricciones

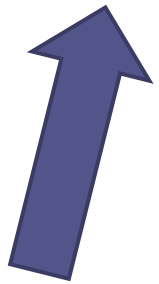
¿Qué es la arquitectura?

Etimológicamente, viene del griego:

Arquitectura = ἀρχιτέκτων

- ἀρχι- "jefe"
- τέκτων "creador"

Architectura = Proceso y producto de planificar, diseñar y construir edificios u **otras estructuras**



Vitruvio, "De arquitectura"

Escrito entre 30 y 15 antes de Cristo

3 pilares de una buena arquitectura

- Utilitas (utilidad):
  - Ser útil y funcionar bien para las personas que lo van a usar
- Firmitas (durabilidad):
  - Mantenerse de forma robusta y en buena condición
- Venustas (elegancia):
  - Ser agradable a las personas

Lo mismo puede aplicarse a los sistemas de software

¿Qué es arquitectura del software? (1)

Arquitectura [ISO/IEC/IEEE 42010:2011, 3.2]

- Conceptos fundamentales o propiedades de un Sistema en su entorno representados por sus elementos, relaciones y los principios de su diseño y evolución

Descripción de arquitectura

- Producto de trabajo explícito que expresa una arquitectura de un sistema, normalmente a través de modelos, texto o gráficos

Diseñar una arquitectura (*architecting*)

- Proceso de crear una arquitectura

¿Qué es arquitectura del software? (2)

Estructuras fundamentales de un sistema...

...que comprenden:

- Elementos de software
- Relaciones entre ellos
- Propiedades de ambos

Arquitectura vs diseño

Arquitectura se enfoca en estructura de alto nivel de un sistema de software

Decisiones de diseño principales del sistema

Si hay que cambiarlas $\Rightarrow$ Coste elevado

"Toda arquitectura conlleva diseño pero no todo el diseño es arquitectura"

G. Booch

Arquitectura de edificios vs del software

Algunas simitudes

Sistemas complejos
Desarrollados por equipos/organizaciones
Utilizados por personas
Ambos emplean estilos, patrones, tácticas, ...
Y están afectados por tendencias

Arquitectura de edificios vs del software

Algunas diferencias

Arquitectura de edificios

Entornos y contexto más estables

Servicio/producto físico

Límites físicos

Gran tradición e historia

Sirve para inspiración

Arquitectura del Software

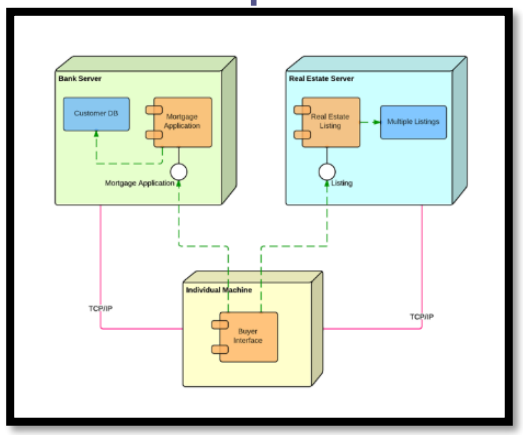
Múltiples cambios en contexto

Servicio/producto virtual

No suele haber límites físicos

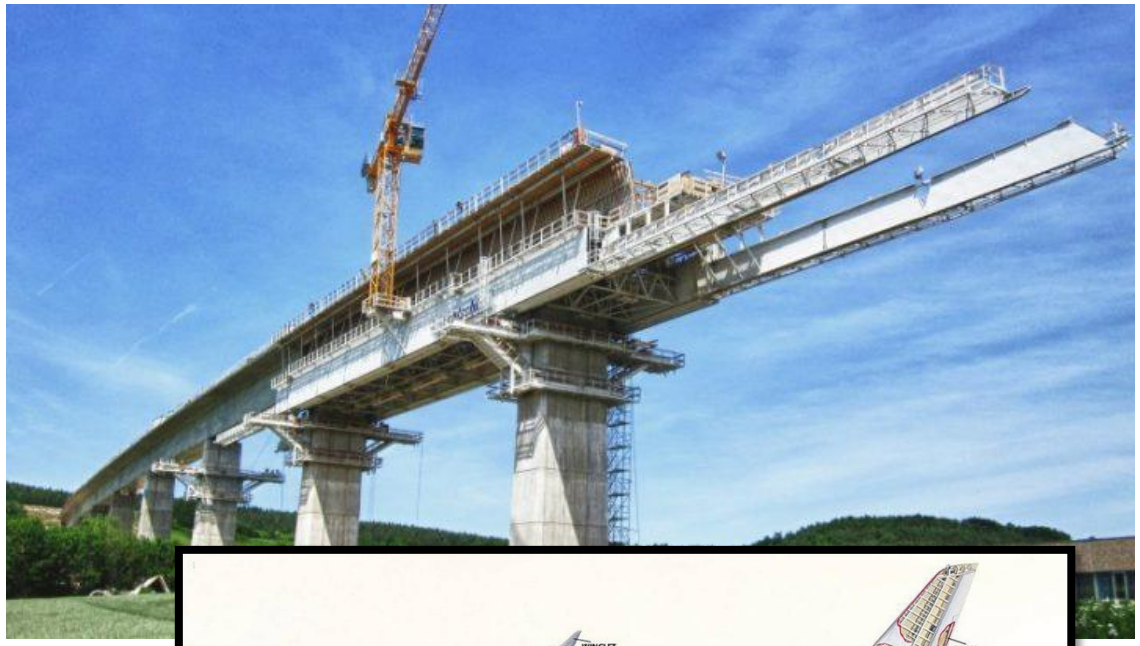
Disciplina relativamente nueva

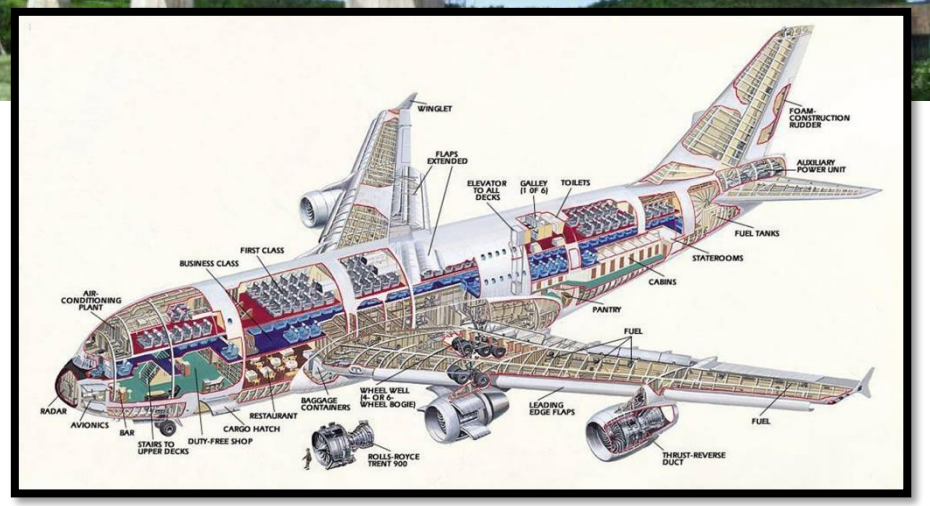
Podemos aprender mucho de otras

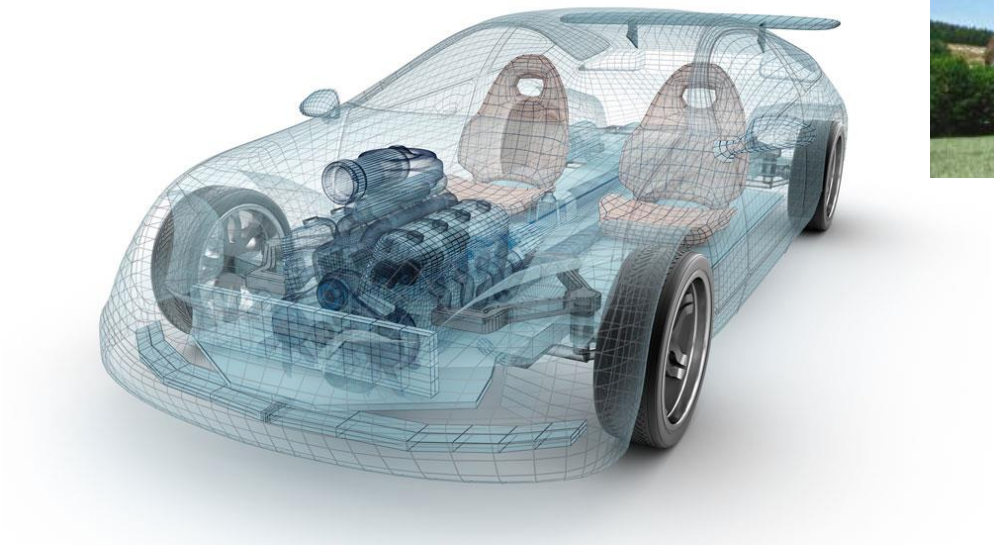


Otras disciplinas similares

Ingeniería Civil
Ingeniería mecánica
Aeronáutica
...







Otras arquitecturas

Arquitectura de negocios
Arquitectura empresarial
Arquitectura de sistemas
Arquitectura de la información
Arquitectura de datos
. . .
Cosas comunes a todas: Estructura y visión

Beneficios arquitectura del software

Proporcionar visión y mapa a seguir por equipo

Liderazgo y **coordinación** técnica

Responder cuestiones sobre **decisiones significativas**

- Atributos de calidad y otras preocupaciones

Marco para **identificar y mitigar riesgo**

Gestión consistente de estándares y código

Fundamentos firmes del producto a desarrollar

Estructura para **comunicar** la solución

- Diferentes niveles de abstracción y audiencias

Retos arquitectura del software

- Arquitectos en la torre de marfil
  - Falta de comunicación
- Centralización de todas las decisiones
  - Arquitecto = cuello de botella
- Tomar demasiadas decisiones
  - Retrasar ciertas decisiones puede ser mejor que deshacerlas
- Big Design Up-Front
  - Demasiados diagramas y documentos innecesarios
  - Retardos debidos al proceso de arquitectura

Arquitectura de software ágil

Arquitectura que puede reaccionar a cambios en entorno

- Adaptación a cambios continuos
- También conocidas como arquitecturas evolutivas
- Buena arquitectura permite agilidad
- Mejor comprensión de decisiones y soluciones de compromiso

Anti-patrón común:

- Adoptar técnicas desarrollo de software ágil que crean arquitecturas que no son ágiles
- Causado por demasiado enfoque en funcionalidad

Leyes de la arquitectura del software

1er ley:

Todo en arquitectura del software es una solución de compromiso

Corolario 1:

Si un arquitecto piensa que no ha encontrado algo que no sea una solución de compromiso, lo más seguro es que no ha identificado la solución de compromiso todavía

Corolario 2:

Todas las decisiones significativas tienen desventajas

2ª ley:

El **Porqué** es más importante que el **cómo**

Documentar decisiones tomadas

Cuestionar todo

Fuente: Fundamentals of Software Architecture, M. Richards, N. Ford

Proceso de diseñar una arquitectura

Dominio del problema

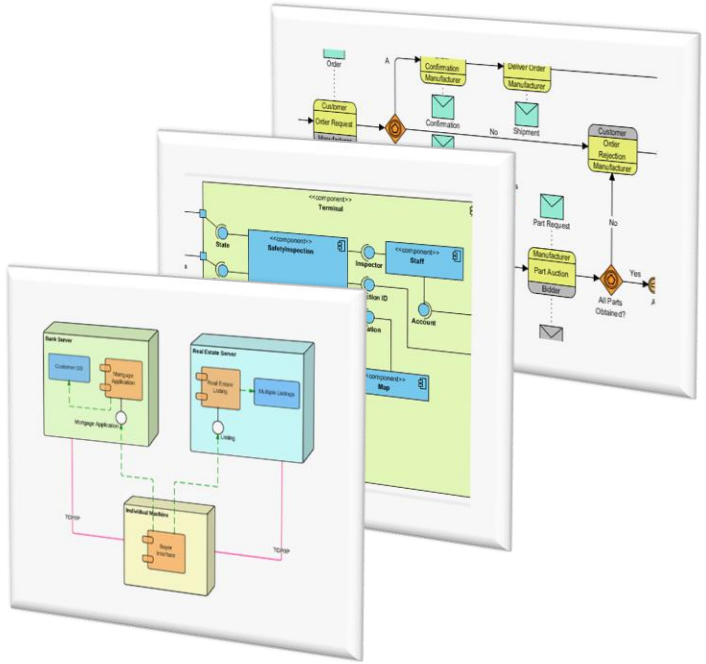
- Objetivos de Diseño
- Requisitos Funcionales
- Atributos de Calidad
- Restricciones
- Preocupaciones (Concerns)

Entradas

Arquitecto

Actividad de diseño

Dominio de la solución



Diseño de
La arquitectura
(salida)

Motivaciones proceso de arquitectura

Entradas

- Objetivos de diseño
- Requisitos funcionales
- Atributos de calidad
- Restricciones
- Preocupaciones

Objetivos de diseño

Aclarar ***porqué*** se diseña un sistema

Ejemplos:

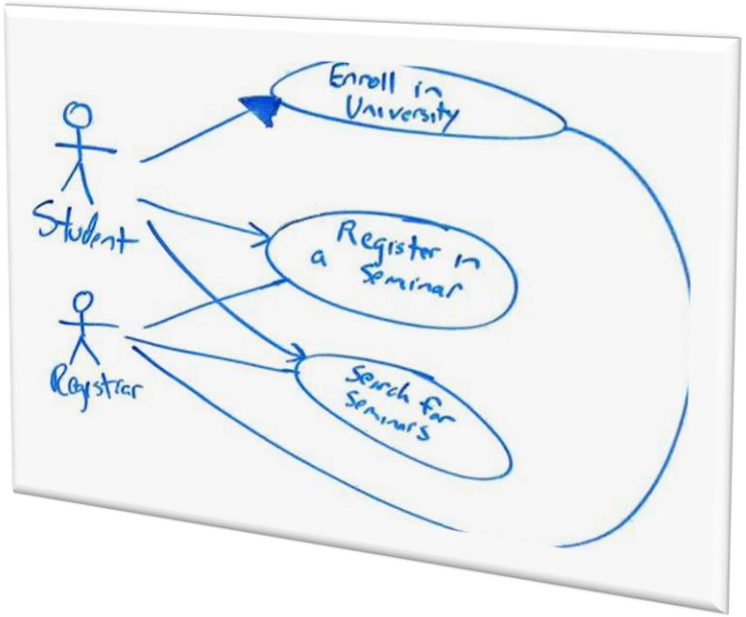
- **Propuesta pre-venta**: diseño rápido de una solución inicial para obtener una estimación
- **Sistema a medida** con un tiempo y coste establecido que no puede variar mucho una vez enviado
- **Incremento Nuevo ó versión** de un sistema que está continuamente evolucionando

Requisitos funcionales

Funcionalidad que debe soportar los objetivos de negocio

Lista de requisitos como casos de uso o historias de usuario

Casos de uso



Historias de usuario

Atributos de calidad

Características medibles de interés para usuarios o desarrolladores

También conocidos como requisitos no-funcionales

- Rendimiento, disponibilidad, modificabilidad, testabilidad,…
  - También conocidos como –idades (-ities en inglés)
- Pueden especificarse mediante escenarios
  - Técnica estímulo-respuesta
- ISO 25010: lista de algunos requisitos no funcionales

Lista: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_system_quality_attributes

Atributos de calidad

- Los atributos de calidad determinan la mayoría de las decisiones de diseño en arquitectura
  - Si la única preocupación fuese la funcionalidad, un sistema monolítico sería suficiente
  - Sin embargo, es habitual ver:
    - Estructuras redundantes para fiabilidad
    - Estructuras concurrentes para rendimiento
    - Capas para modificabilidad
    - …
- Priorizados por:
  - El cliente de acuerdo al éxito esperado del sistema
  - El arquitecto de acuerdo al riesgo técnico

Restricciones

Restricciones del sistema que vienen impuestas

- Muy poco software tiene libertad total
- Pueden ser técnicas u organizativas
- Pueden surgir del cliente o también de la organización de desarrollo
- Limitan las alternativas a considerar para decisiones de diseño particulares
- Ejemplos:
  - Marcos de aplicaciones (*frameworks*)
  - Lenguajes de programación, ...
- Normalmente son "*amigos*" del arquitecto

Preocupaciones

Decisiones de diseño que deben tomarse aunque no estén enunciadas explícitamente en los objetivos o requisitos

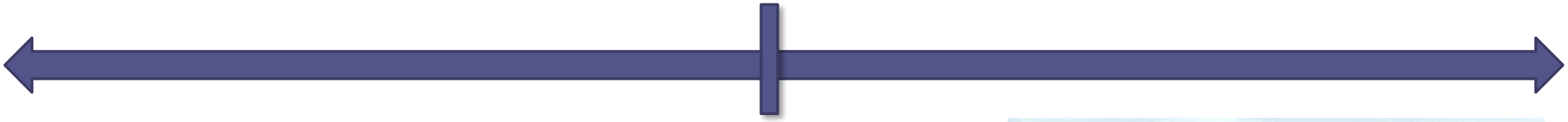
Ejemplos:

- Crear una estructura física o lógica consistente
- Validar campos de entrada
- Gestión de excepciones y logging
- Migración de datos y backup
- Organización del código fuente
- …

Creatividad vs método

Creatividad
Divertido
Arriesgado
Puede ofrecer soluciones nuevas
Puede ser innecesario

Método
Eficiente en terrenos familiares
Resultado predecible
No siempre es lo mejor
Técnicas de calidad contrastada



Arquitecto

Tipos de sistemas

Sistemas *greenfield* en dominios nuevos

- Ejemplo Google, WhatsApp
- Dominios innovadores poco conocidos

Sistemas *greenfield* en dominios maduros

- Ejemplo: aplicaciones empresariales tradicionales, aplicaciones móviles, …
- Dominios conocidos, menos innovadores

Dominios *brownfield*

- Cambios a sistemas existentes

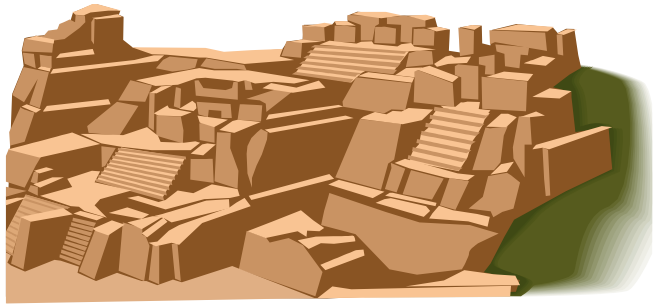
Greenfield: no urbanizado
Brownfield: antigua zona industrial

Arquitecto del software

La disciplina evoluciona

Arquitecto debe conocer:

- Avances en técnicas de construcción
- Estilos y patrones
  - Mejor herramienta = experiencia (*no silver bullet*)
    - Experiencia propia
    - Experiencia de la comunidad



Arquitecto

Papel del arquitecto de software

Stakeholders

Objectivos
Requisitos funcionales
Atributos de calidad
Restricciones
Preocupaciones

Experiencia de la comunidad

Principios
Patrones
Estilos
Anti-patrones

Arquitecto de Software

Tecnología

Arquitectura