Tema 1

Arquitectura de Software

Nuevo vino en botellas viejas?

(i.e., arquitectura de software ≅ diseño global?,

architecto ≅ deseñador)

Contenido

Arquitectura de software, definición

La arquitectura es la organización fundamental de un sistema encarnado en sus componentes, sus relaciones entre sí y con el medio ambiente y los principios que guían su diseño y evolución.

(IEEE Estándar sobre la práctica recomendada para descripciones arquitectónicas, 2000.)

Arquitectura de software, definición

La arquitectura de un sistema de software define ese sistema en términos de componentes computacionales e interacciones entre esos componentes.

(Saw and Garlan, *Software Architecture, Perspectives on an Emerging Discipline*, Prentice-Hall, 1996.)

Arquitectura de Software

instrucciones

⇓

procedimiento

⇓

modulo

⇓

(diseño) patron

⇓

arquitectura

Arquitectura de software, definición

La arquitectura del software de un sistema es la estructura o estructuras del sistema, que comprende elementos de software, las propiedades visibles externamente de esos elementos y las relaciones entre ellos.

(from Bass, Clements, and Kazman, *Software Architecture in Practice*, SEI Series in Software Engineering. Addison-Wesley, 2003.)

Otros puntos de vista

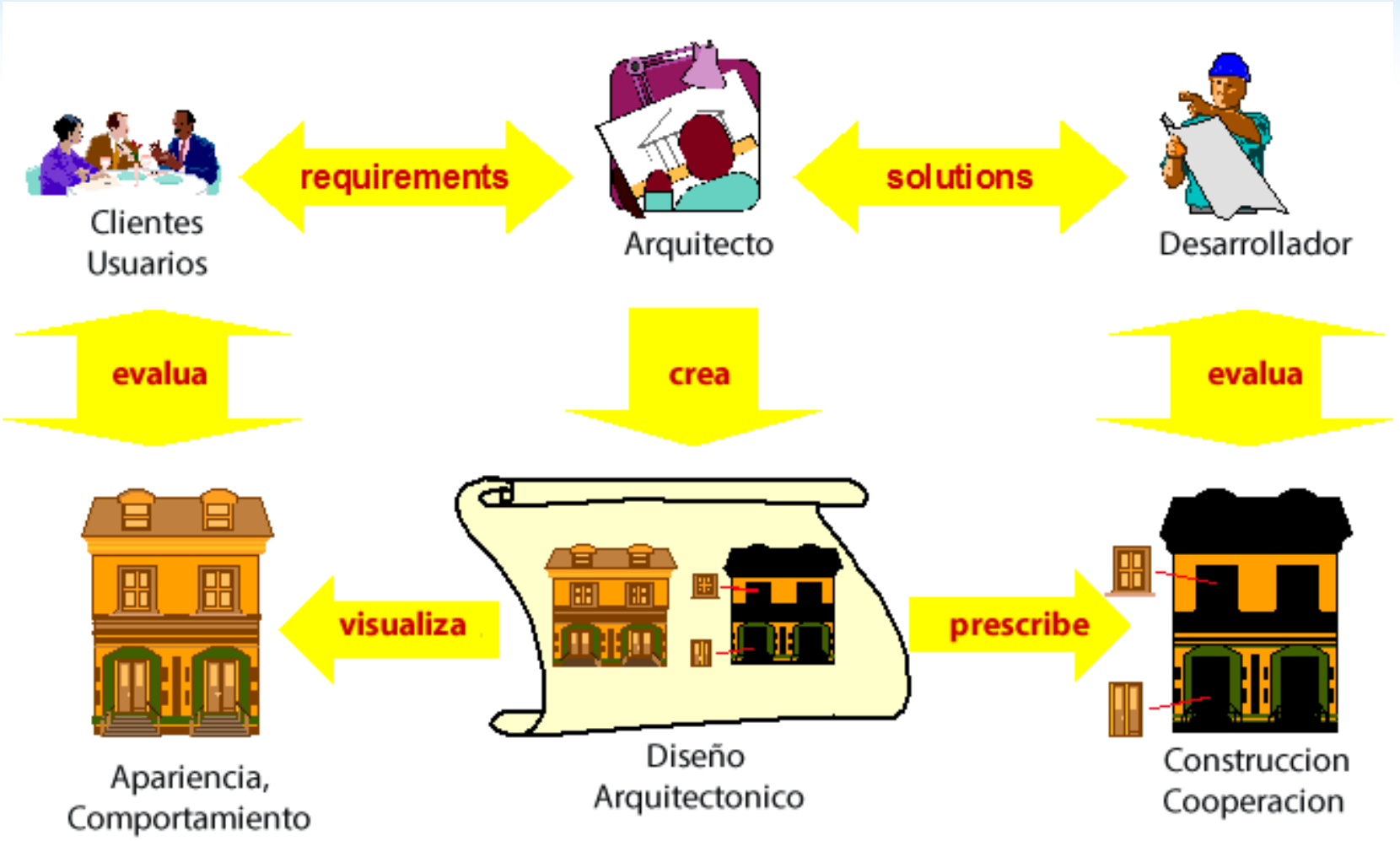
- La arquitectura es un diseño de alto nivel
- La arquitectura es la estructura general del sistema
- La arquitectura es la estructura, incluidos los principios y las directrices que rigen su diseño y evolución en el tiempo
- La arquitectura son componentes y conectores

Historia

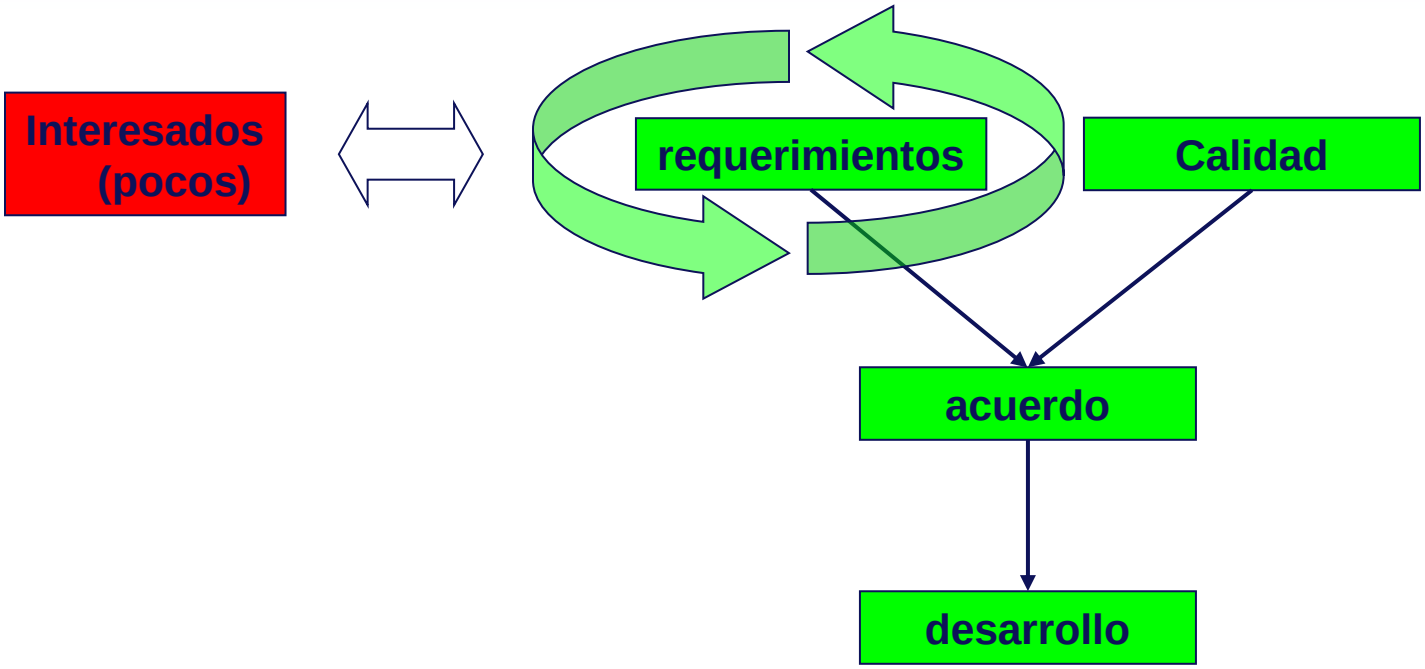
- 1992: Perry & Wolf
- 1987: J.A. Zachman; 1989: M. Shaw
- 1978/79: David parnas, program families
- 1972 (1969): Edsger Dijkstra, program families
- 1969: I.P. Sharp @ NATO Software Engineering conference:

  “Creo que tenemos algo más que ingeniería de software [..] Este es el tema de la arquitectura de software. La arquitectura es diferente de la ingeniería.”

El Rol de un arquitecto



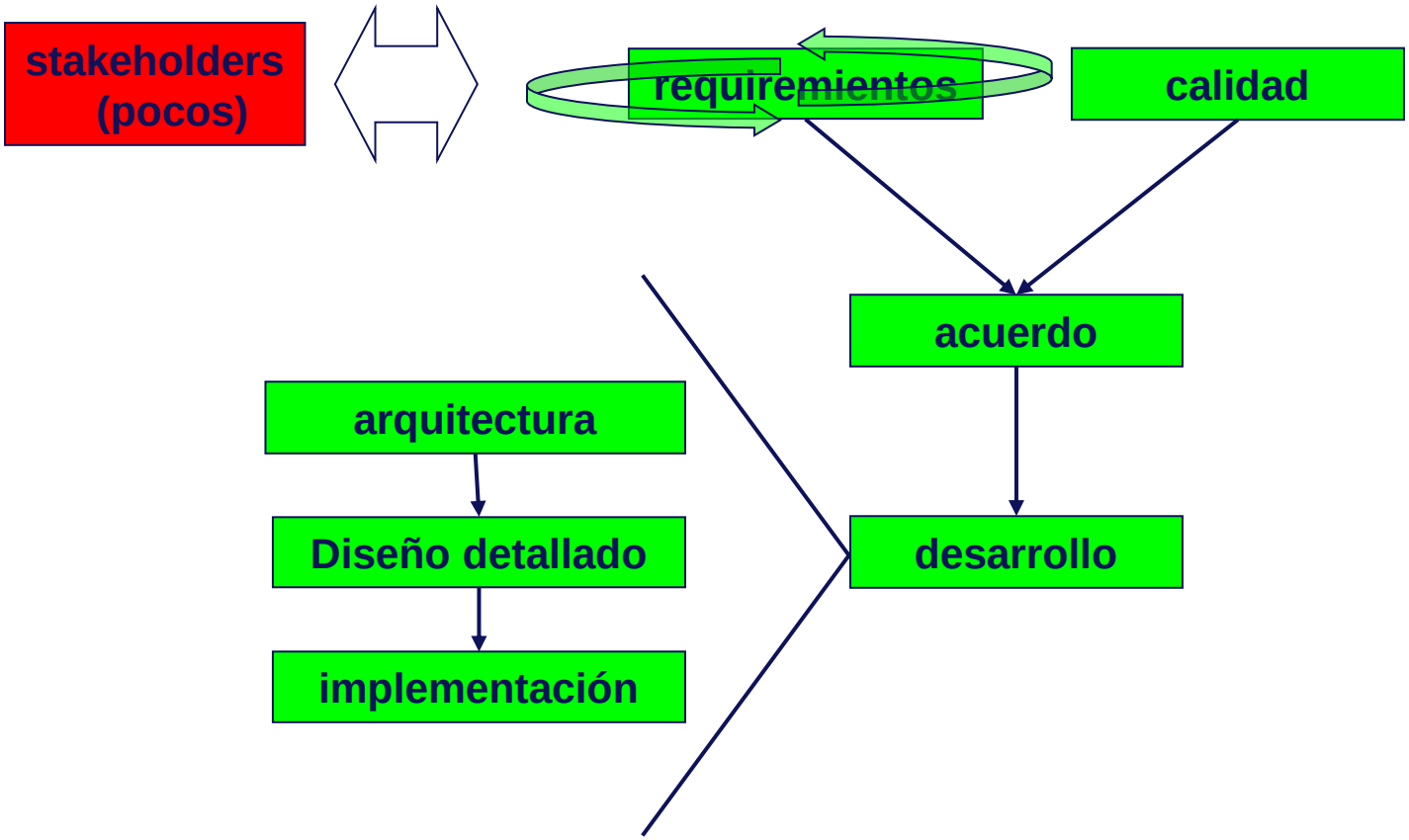
Ciclo de Vida antes de la arquitectura



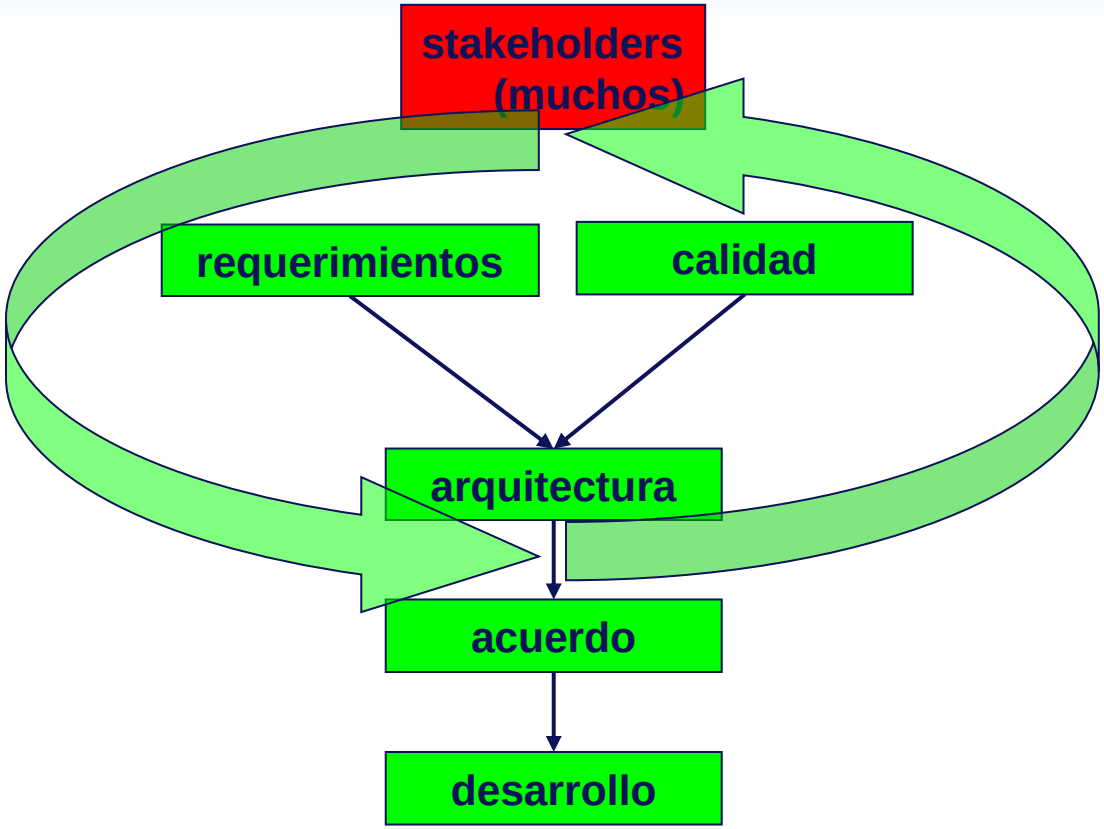
Característica

- Interación principalmente en requisitos funcionales
- Pocos interesados (stakeholders) están involucrados
- Sin balance entre los requerimientos funcionales y de calidad

Añadiendo arquitectua, el camino facil



Architectura en el ciclo de vida



Importancia de la Arquitectura?

- Arquitectura es el vehículo para comunicarse con los interesados (stakeholder)
- La arquitectura manifiesta el primer conjunto de decisiones de diseño
  - Restricciones en la implementación
  - Dicta estructura organizacional
  - Inhibe o habilita atributos de calidad
- La arquitectura es una abstracción transferible de un sistema
  - Las líneas de productos comparten una arquitectura común
  - Permite el desarrollo basado en plantillas
  - Bases para el entrenamiento

Caracteristicas

- Iteración de los requisitos funcionales y de calidad
- Muchos interesados(stakeholders) involucrados
- Equilibrio de requisitos funcionales y de calidad

Arquitectura y calidad del software

- La noción de calidad es fundamental en la creación de software: una arquitectura de software se concibe para obtener una visión de las cualidades de un sistema en la etapa más temprana posible.

Algunas cualidades son observables a través de la ejecución: performance, seguridad, disponibilidad, funcionalidad, usabilidad

- Y algunos no son observables a través de la ejecución: modificabilidad, portabilidad, reutilización, integrabilidad, capacidad de prueba

Diseño Arquitectonico

Diseño Impulsado por atributos

- Eliga un modulo para descomponer
- Refinar este modulo :
  - Elija conductores arquitectónicos (la calidad es la fuerza motriz)
  - Elija un patrón que satisfaga a los conductores
  - Aplique el patron
- Repetir los pasos

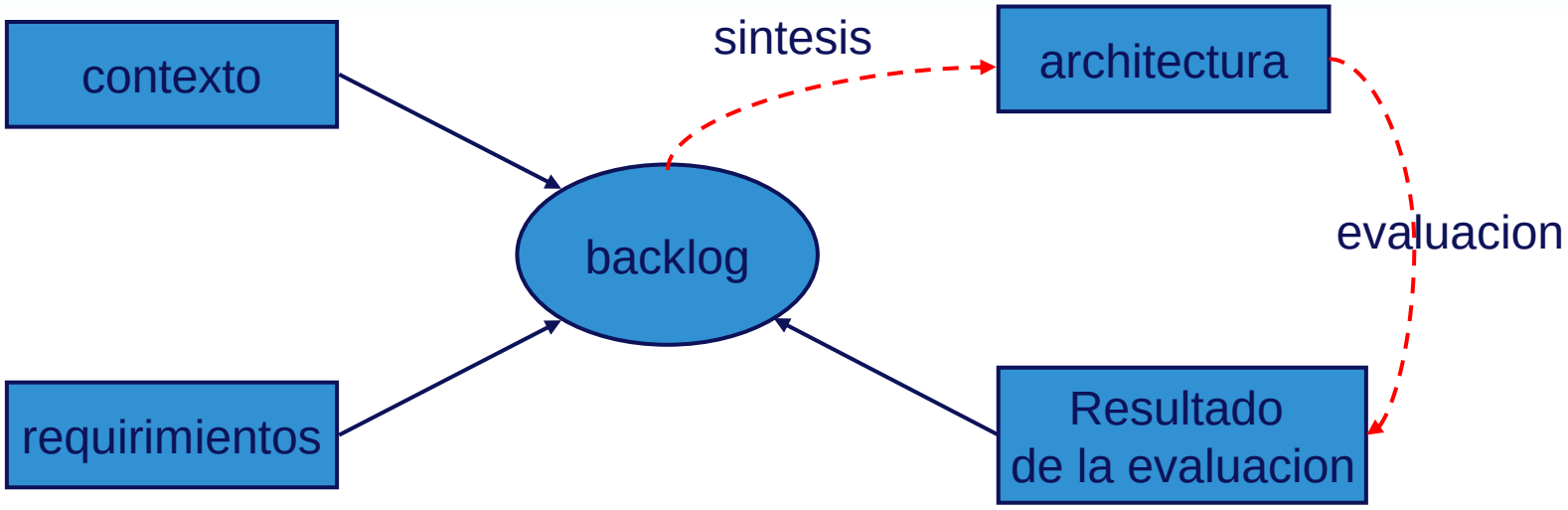
Ejemplo de interaciones ADD

- Alto Nivel : usabilidad ⇒ separar la interfaz de usuario ⇒ Ver que es /arquitectura tres capas(niveles)
- Bajo Nivel, sin la interfaz de usuario : seguridad ⇒ usuarios autenticados
- Bajo Nivel, son la capa de datos : disponibilidad ⇒ redundancia activa

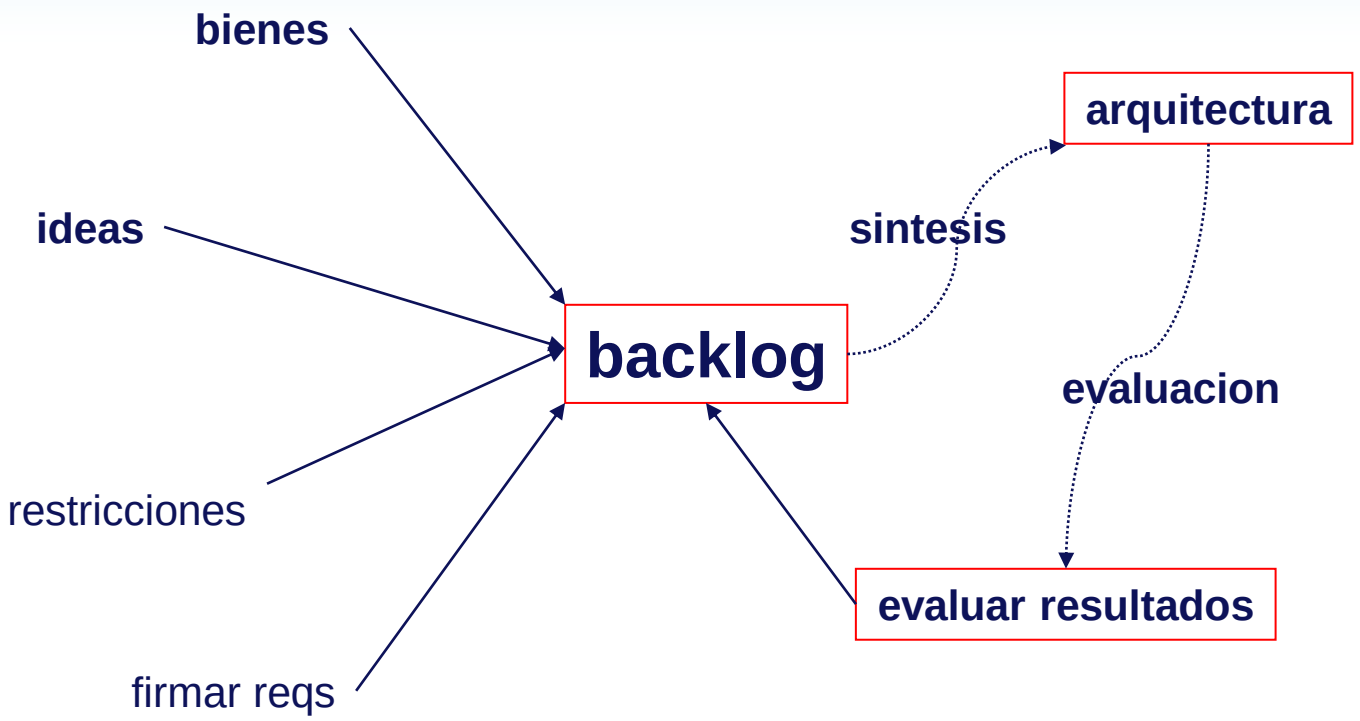
Modelo generalizado

- Entender El Poblema
- Resolverlo
- Evaluar la solucion

Flujo de trabajo global en diseño de arquitectura



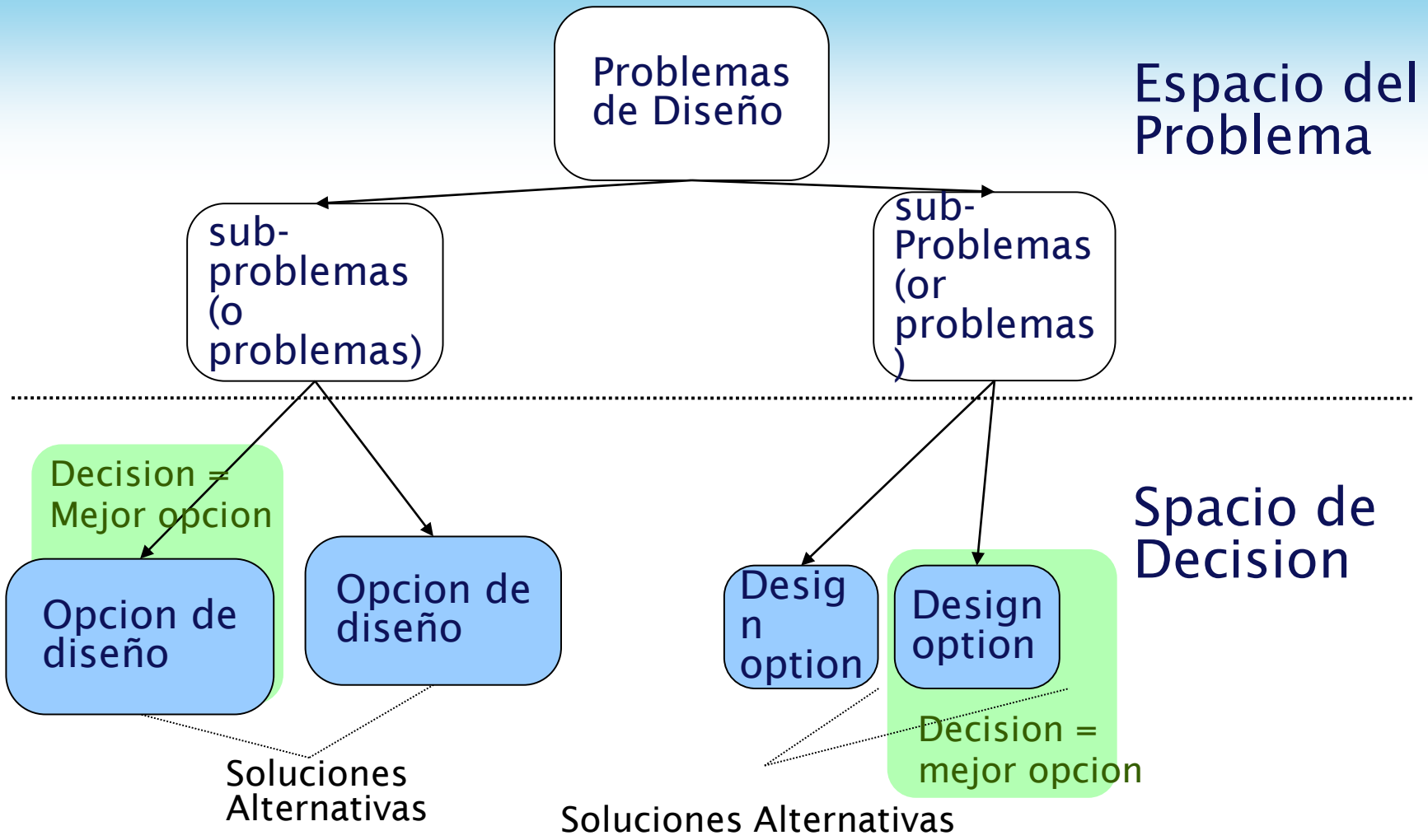
Generalized model (cont'd)



Problemas de diseño, opciones y decisiones

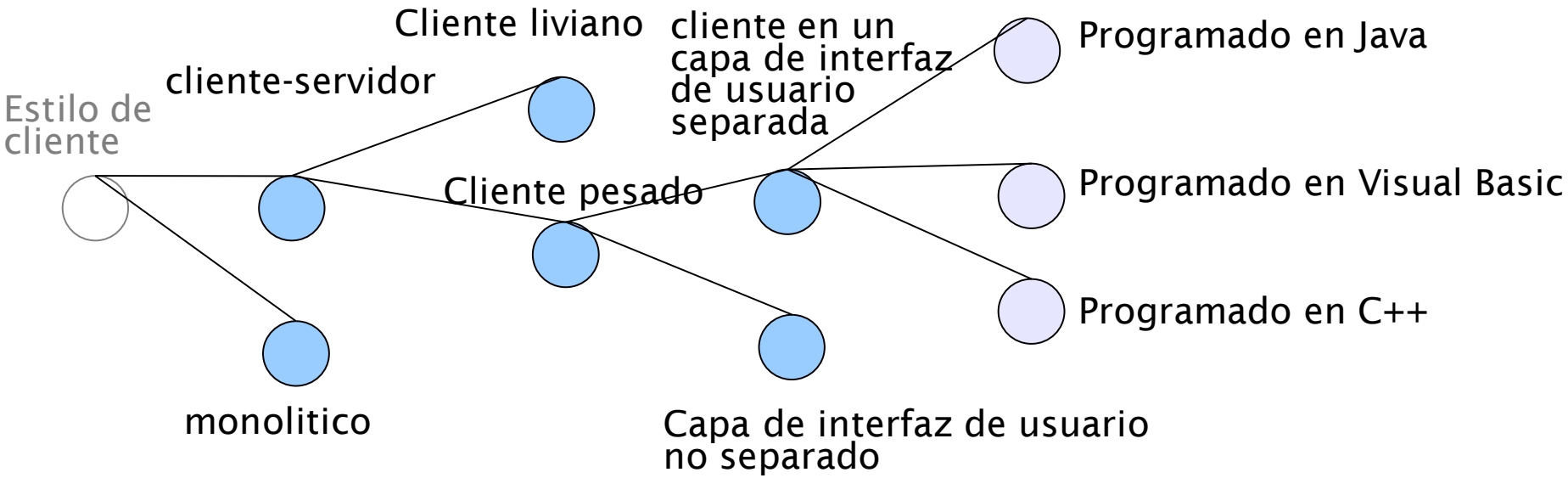
- Un diseñador se enfrenta a una serie de problemas de diseño
  - Estos son sub-problemas del problema general de diseño..
  - Cada problema normalmente tiene varias soluciones alternativas (u opciones de diseño)
  - El diseñador toma una decisión de diseño para resolver cada problema.
    - Este proceso implica elegir la mejor opción entre las alternativas.

Tomando Desiciones



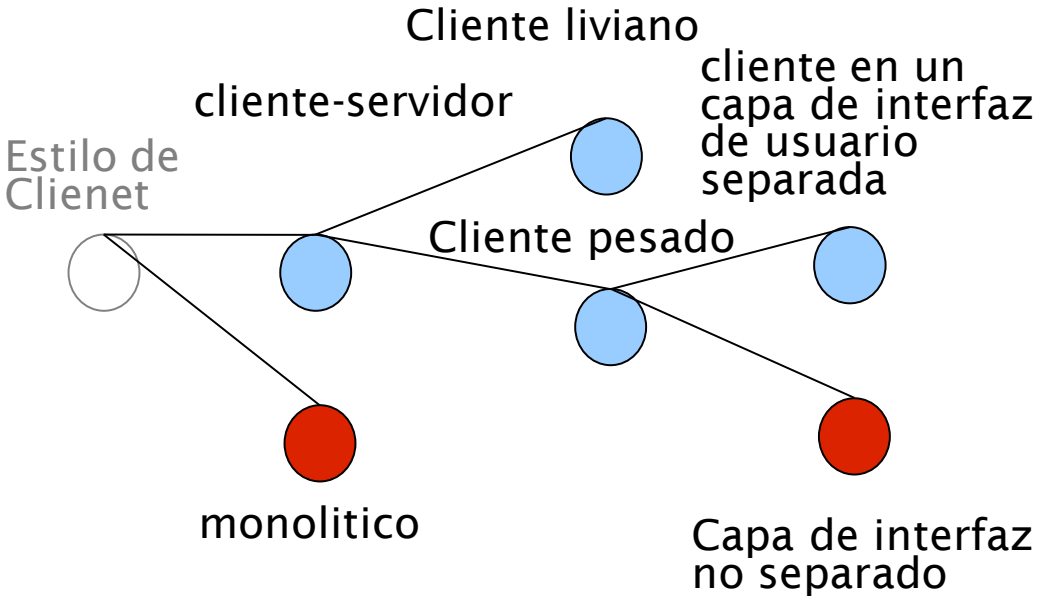
Espacio de Decisiones

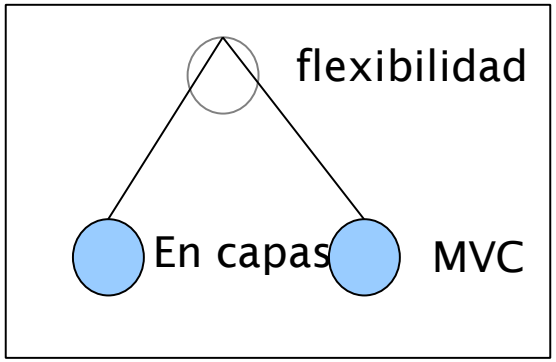
El espacio de posibles diseños que se puede lograr eligiendo diferentes conjuntos de alternativas.



Arbol o grafo?

- Los problemas y las opciones no son independientes ...





Más que solo TI

- Las cuestiones y opciones técnicas y no técnicas se entrelazan
- Arquitectos decidiendo sobre el tipo de base de datos

versus

- La dirección decide sobre una nueva asociación estratégica

O

- La dirección decide sobre el presupuesto

Algunas decisiones (tácitas) están relacionadas con normas y valores

Tipos de decisiones

- Implicita, no documentada
  - Desconocido, tácito, por supuesto conocimiento
- Explicita, no documentada
  - DEsaparece con el tiempo
- Explicita, explícitamente indocumentado
  - Razones tácticas y personales
- Explicita, documentada
  - Situación preferida y excepcional

¿Por qué es importante documentar las decisiones de diseño?

- Evita repetir (costosos) pasos pasados
- Explica por qué esta es una buena arquitectura
- Hace hincapié en las cualidades y la criticidad para los requisitos / objetivos
- Proporciona contexto y fondo

Usos de las decisiones de diseño

- Identificar decisiones clave para un interesado(stakeholder)
  - Tome las decisiones clave rápidamente disponibles. Por ejemplo, presentar personas nuevas y actualizarlas2.
  - ..., Obtenga una justificación, Valide las decisiones en contra de los requisitos
- Evaluar el impacto
  - Si queremos cambiar un elemento, ¿cuáles son los elementos impactados (decisiones, diseño, problemas)?
  - ..., Limpiar la arquitectura, identificar los controladores arquitectónicos importantes

Elementos de una decisión de diseño

- Problemas: problemas de diseño que se están abordando
- Decision
- Stado: e.g., pendiente, aprobado
- Suposiciones: suposiciones subyacentes
- Alternativas
- Razón fundamental; el por qué de la decisión tomada
- Implicaciones: p. necesidad de más decisiones

Apuntes sobre las decisiones de diseño

- Hofmeister et al, Generalizing a Model of Software Architecture Design from Five Industrial Approaches, Journal of Systems and Software, 2007
- Tyree and Ackerman, Architecture decisions: demystifying architecture, IEEE Software, vol. 22(2), 2005.
- Kruchten, Lago and van Vliet, Building up and exploiting architectural knowledge, WICSA, 2005.
- Lago and van Vliet, Explicit assumptions enrich architectural models, ICSE, 2005.

Puntos de vista y modelos de vista

Diseño de software en UML

- Diagramas de clase, diagramas de estado, diagrama de secuencia, etc.
- ¿Quién puede leer esos diagramas?
- ¿Qué tipo de preguntas responden?
- ¿Proporcionan suficiente información?

¿Quién puede leer esos diagramas?

- Diseñador, programador, probador, mantenedor, etc.

- Cliente?
- Usuario?

¿Qué tipo de preguntas responden?

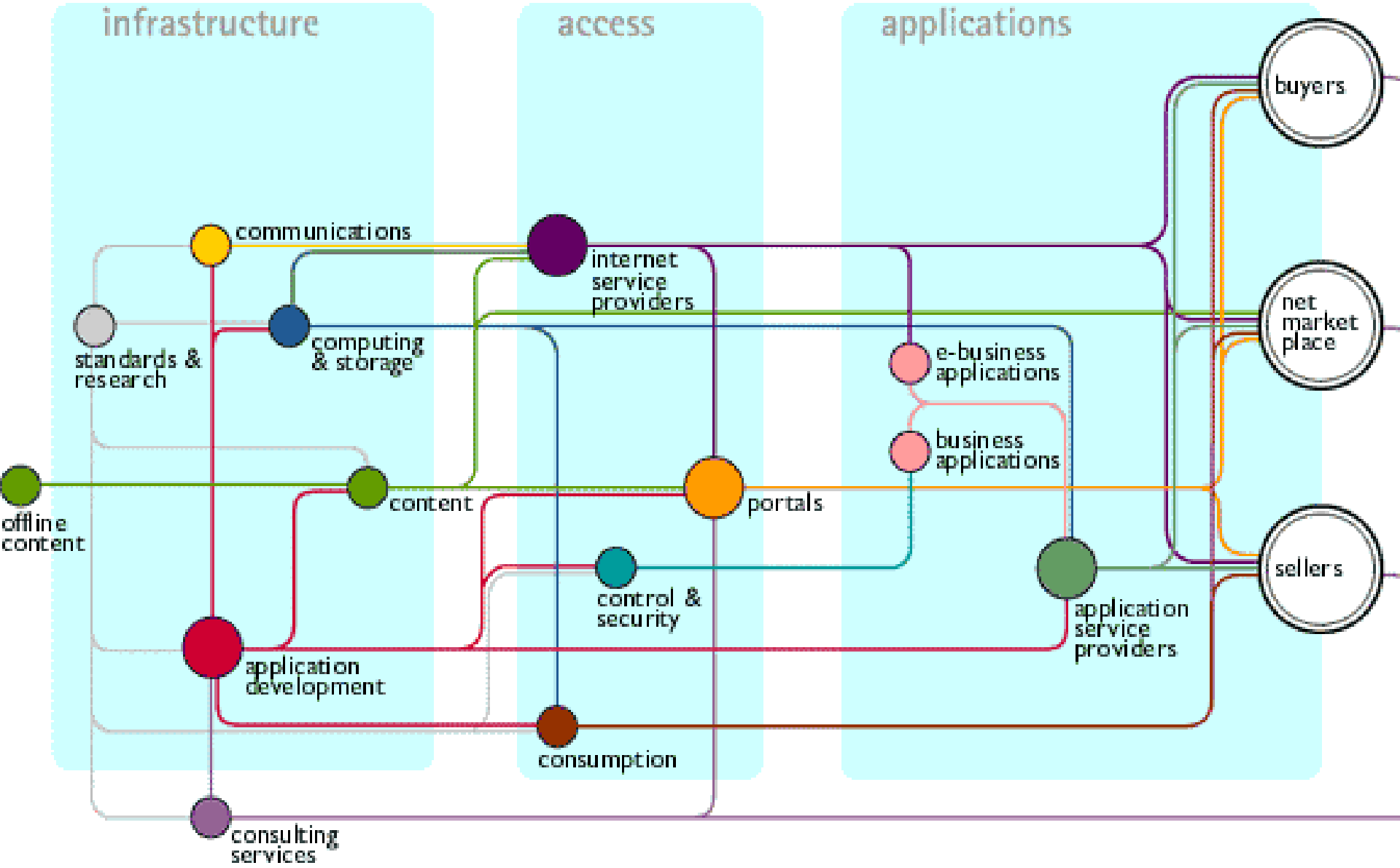
- ¿Cuanto costara?
- ¿Qué tan seguro será el sistema?
- ¿Funcionará?
- ¿Qué tal el costo de mantenimiento?
- ¿Qué pasa si el requisito A es reemplazado por el requisito B?

Analogía con arquitectura de edificios

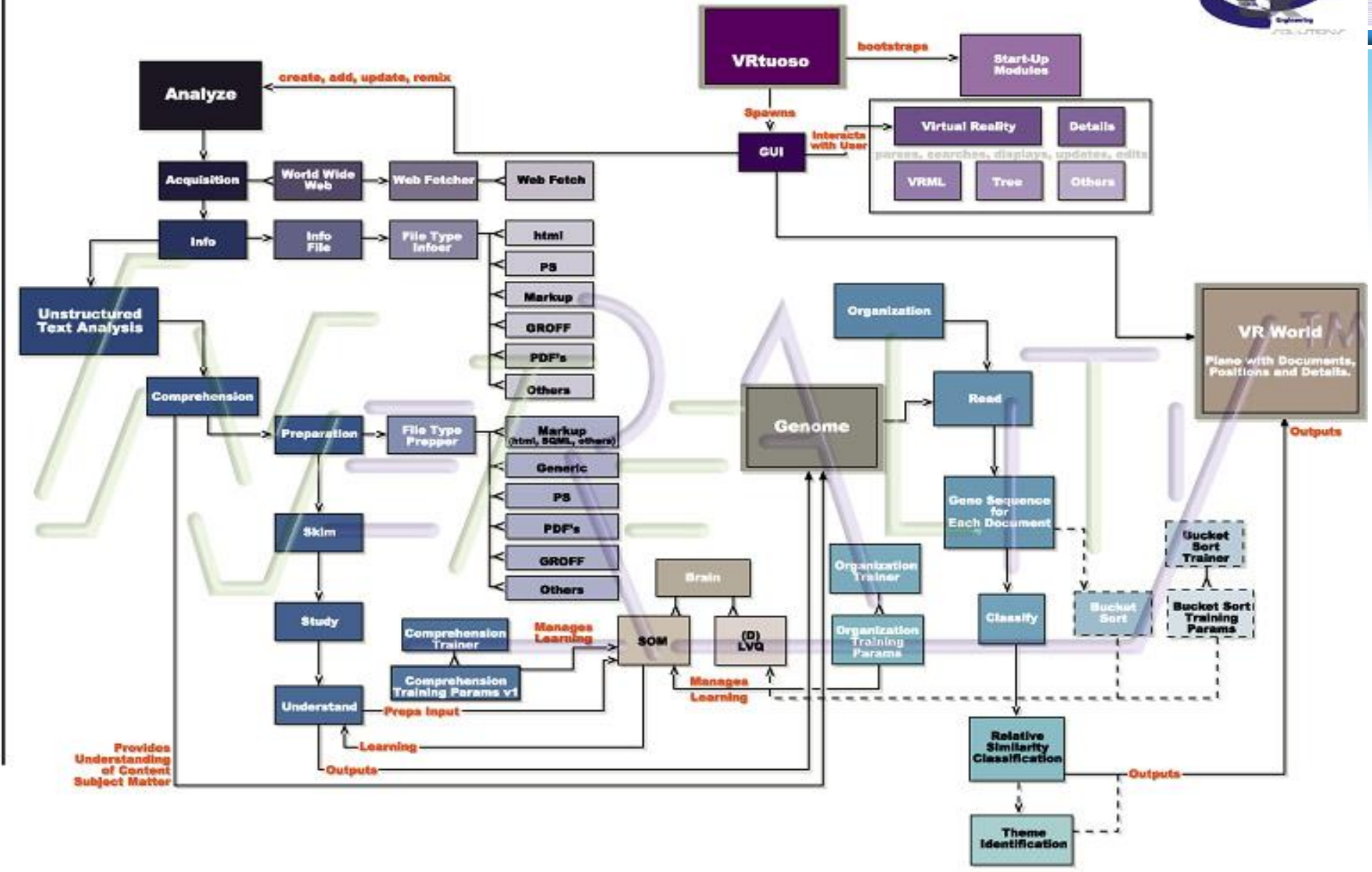
- Imagen general de la construcción (cliente)
- Vista frontal (cliente, comité de "belleza")
- Imagen separada para el suministro de agua (fontanero)
- Imagen separada para el cableado eléctrico (electricista)
- etc

Presentaciones de arquitectura en la práctica

- En general, dos sabores :
  - Diapositivas de Powerpoint: para administradores, usuarios, consultores, etc.
  - Diagramas UML, para técnicos


infrastructure
access
applications
communications
internet service providers
buyers
standards & research
computing & storage
net market place
e-business applications
business applications
offline content
content
portals
control & security
application service providers
sellers
application development
consumption
consulting services

NetReality™



ARCHITECTURAL OVERVIEW

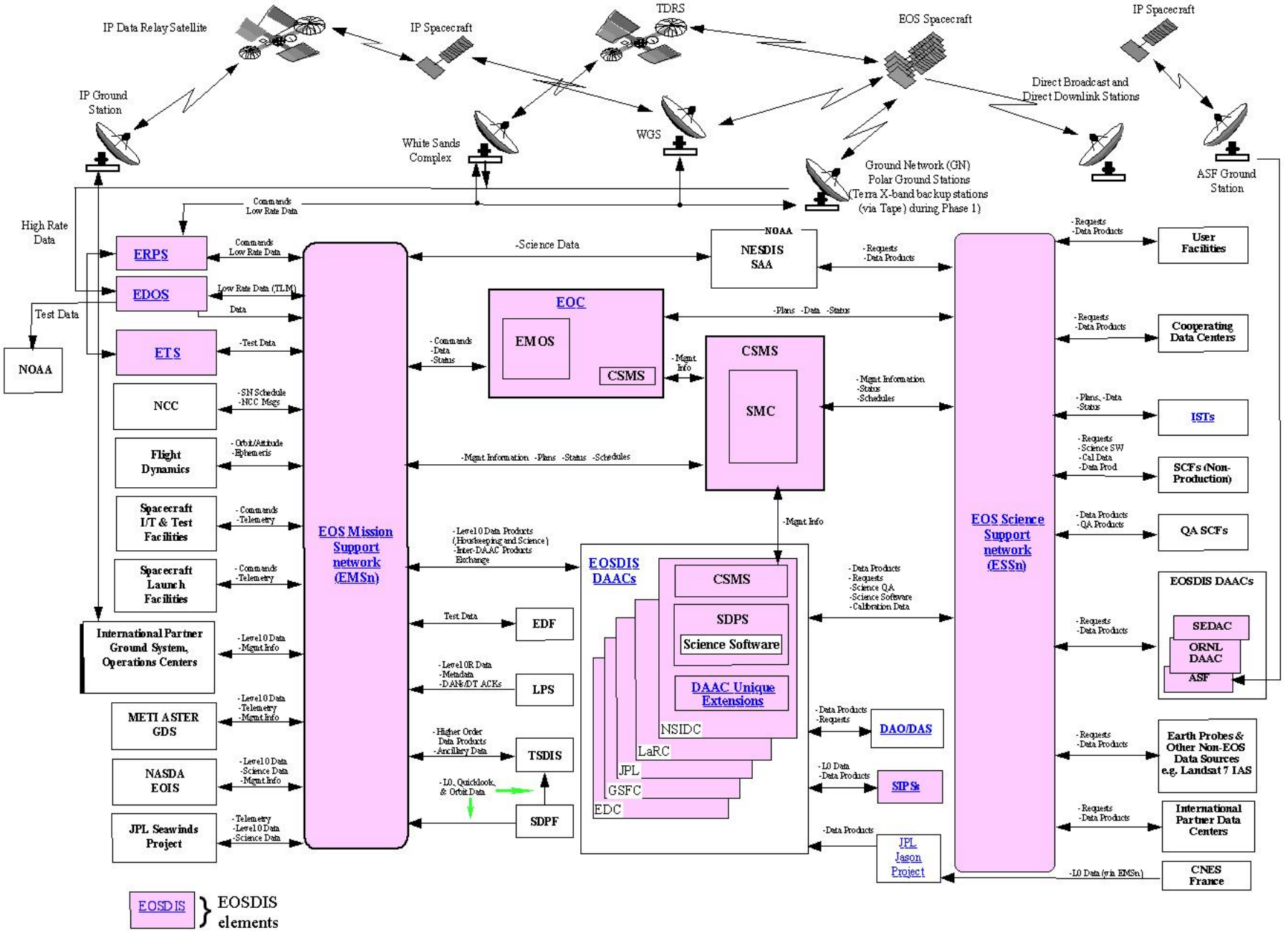
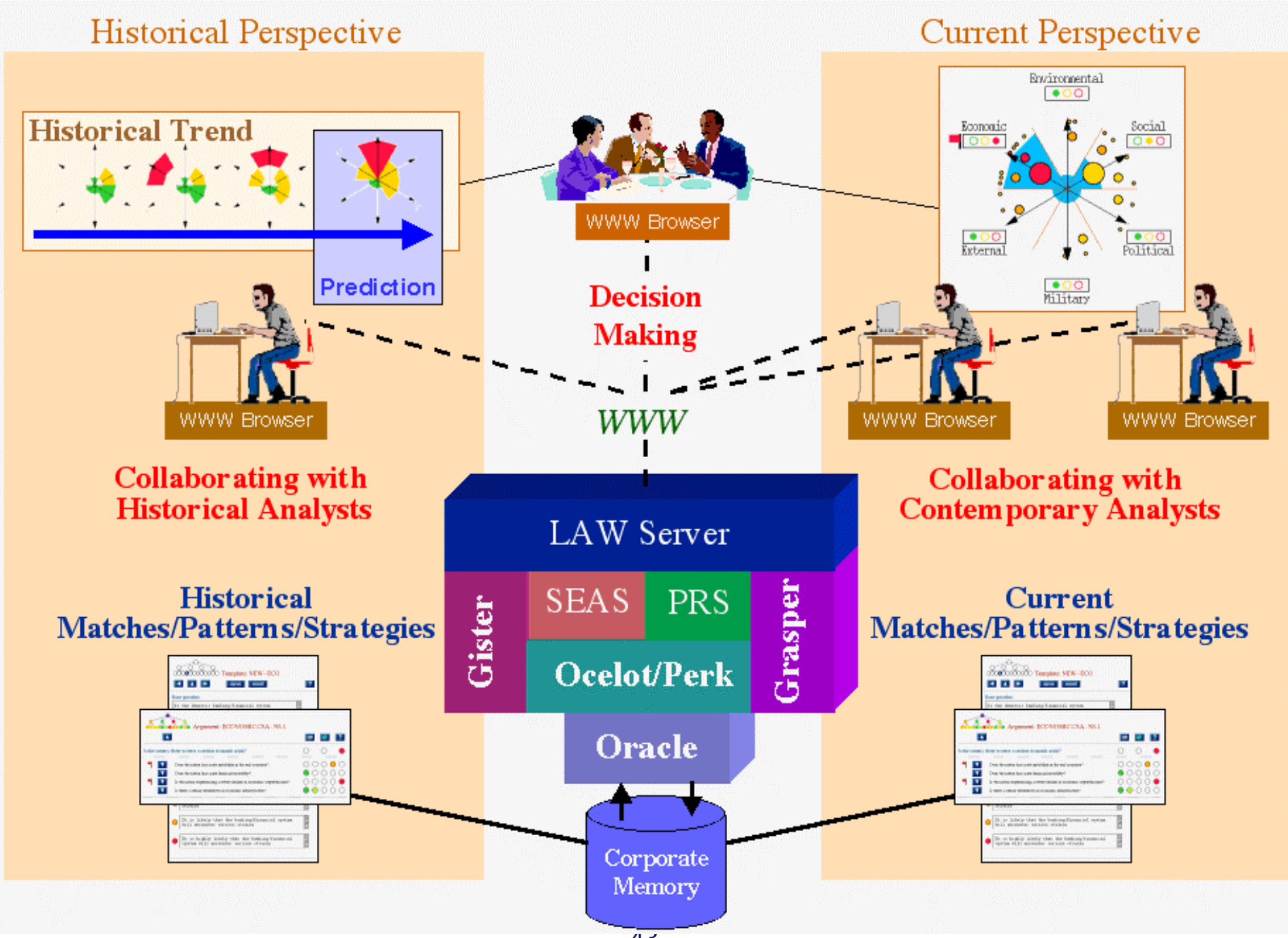
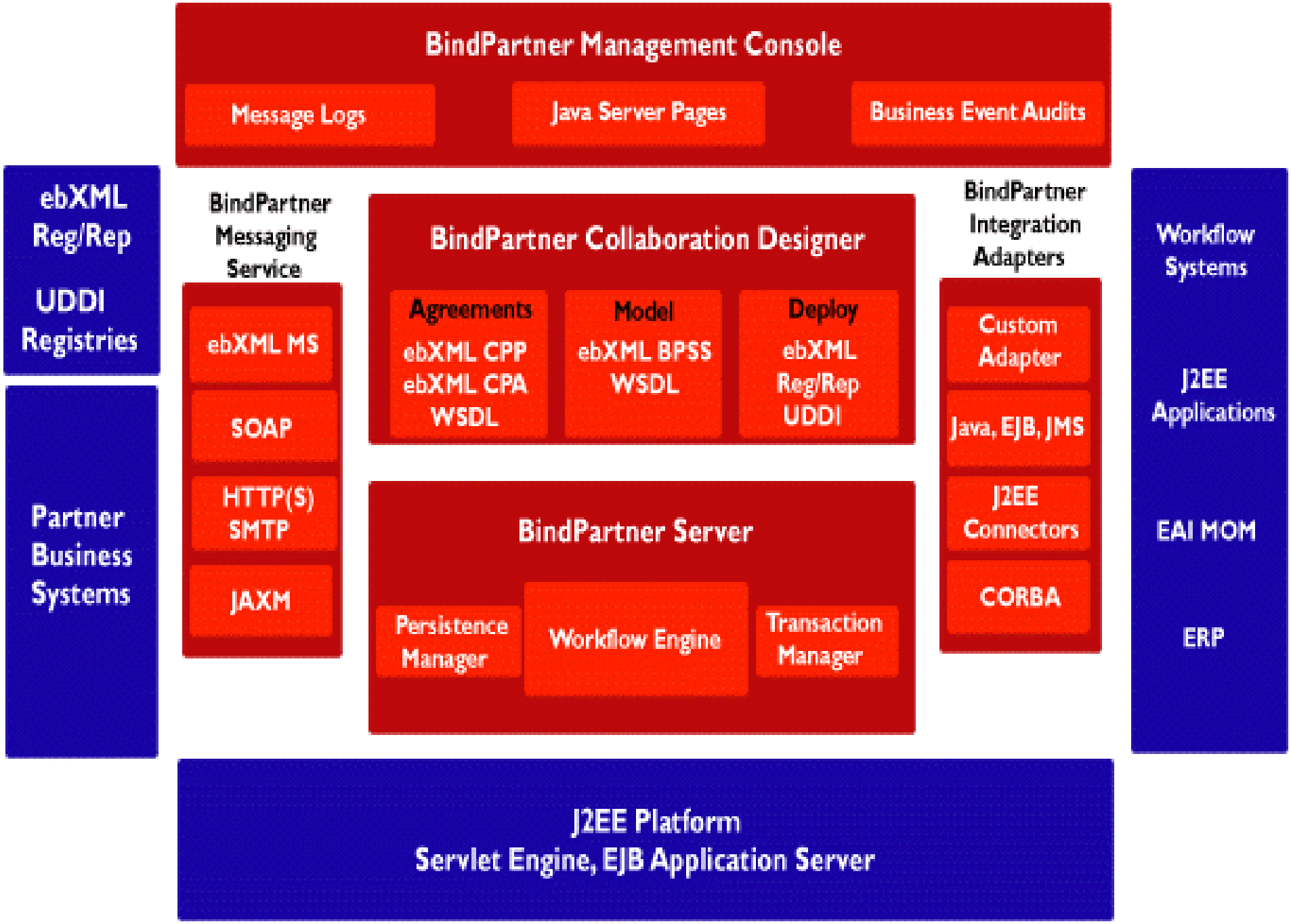


Figure 3-1. EOS Ground System High-Level Architecture

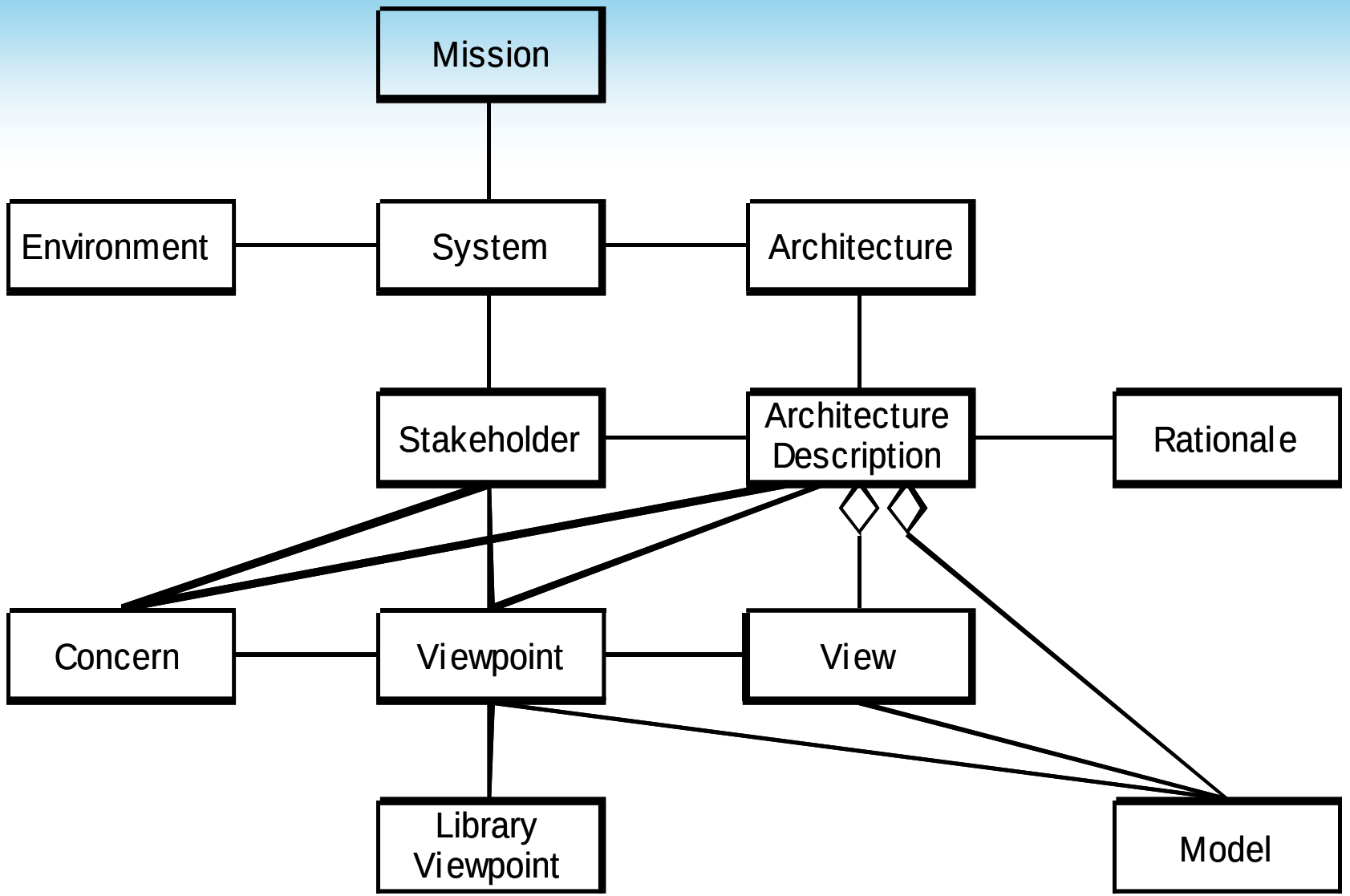

Historical Perspective
Current Perspective
Historical Trend
Prediction
WWW Browser
Decision Making
WWW
Environmental
Economic
Social
External
Political
Military
WWW Browser
WWW Browser
WWW Browser
Collaborating with Historical Analysts
Collaborating with Contemporary Analysts
LAW Server
Gister
SEAS
PRS
Grasper
Ocelot/Perk
Oracle
Historical Matches/Patterns/Strategies
Current Matches/Patterns/Strategies
Corporate Memory


BindPartner Management Console
Message Logs
Java Server Pages
Business Event Audits
ebXML Reg/Rep
UDDI Registries
Partner Business Systems
BindPartner Messaging Service
ebXML MS
SOAP
HTTP(S) SMTP
JAXM
BindPartner Collaboration Designer
Agreements
ebXML CPP
ebXML CPA
WSDL
Model
ebXML BPSS
WSDL
Deploy
ebXML Reg/Rep
UDDI
BindPartner Server
Persistence Manager
Workflow Engine
Transaction Manager
BindPartner Integration Adapters
Custom Adapter
Java, EJB, JMS
J2EE Connectors
CORBA
Workflow Systems
J2EE Applications
EAI MOM
ERP
J2EE Platform
Servlet Engine, EJB Application Server

Asi que

- Representaciones diferentes
- Para diferentes personas
- Para diferentes propositos
- Estas representaciones son descriptivas y prescriptivas

IEEE modelo para descripciones arquitectónicas



Algunos terminos (desde el estandar IEEE)

- System stakeholder: un individuo, equipo u organización (o clases de este) con intereses en, o preocupaciones relativas a, un sistema.
- View: una representación de un sistema completo desde la perspectiva de un conjunto relacionado de preocupaciones.
- Viewpoint: Un punto de vista establece los propósitos y el público para una vista y las técnicas o métodos empleados en la construcción de una vista.

Stakeholders

- Arquitectos
- Ingeniero de Requirementos
- Diseñador (también de otros sistemas)
- Implementador
- Probador,Integrador
- Encargado Mantenimiento
- Gerente
- Personas de aseguramiento de calidad

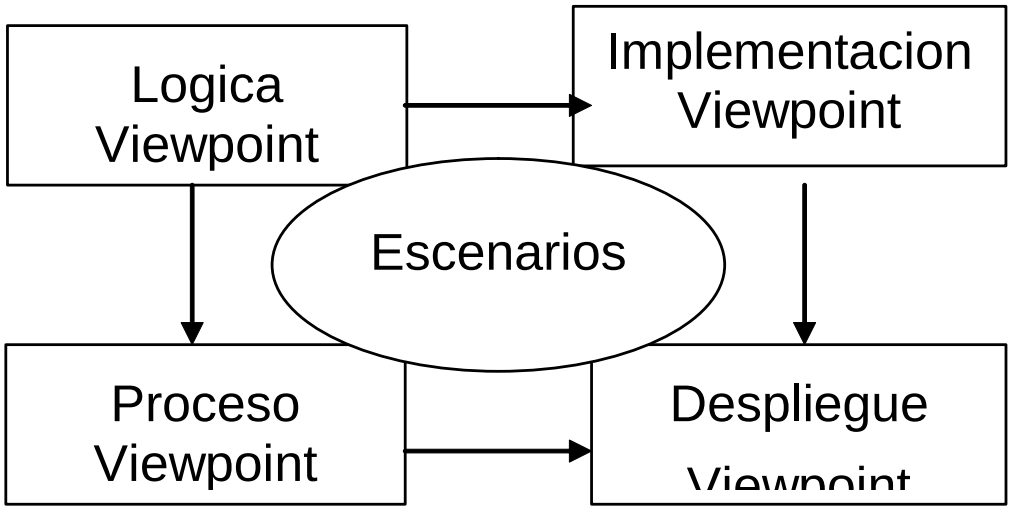
Especificacion Viewpoint

- Nombre del Viewpoint
- Stakeholders a los que esta dirigido
- Preocupaciones dirigidas
- Lenguaje, tecnicas de modelado

Kruchten's 4+1 view model

usuario final
Functionalidad

Programadores
Software management



Integradores
Desempeño
Escalabilidad

Ingenieros de sistema
Topología
Comunicaciones

4 + 1: Viewpoint Logico

- El punto de vista lógico admite los requisitos funcionales, es decir, los servicios que el sistema debería proporcionar a sus usuarios finales.
- Típicamente, muestra las abstracciones clave (por ejemplo, clases e interacciones entre ellas).

4 + 1: Proceso Viewpoint

- Aborda aspectos concurrentes en el tiempo de ejecución (tareas, hilos, procesos y sus interacciones)
- Tiene en cuenta algunos requisitos no funcionales, como el rendimiento, la disponibilidad del sistema, la concurrencia y la distribución, la integridad del sistema y la tolerancia a fallas.

4 + 1: Despliegue Viewpoint

- El punto de vista de Despliegue define cómo los diversos elementos identificados en los puntos de vista lógicos, de proceso y de implementación (redes, procesos, tareas y objetos) deben asignarse a los diversos nodos.
- Tiene en cuenta los requisitos no funcionales del sistema, como la disponibilidad del sistema, la confiabilidad (tolerancia a fallas), el rendimiento (rendimiento) y la escalabilidad.

4 + 1: Implementacion Viewpoint

- El punto de vista de la implementación se centra en la organización de los módulos de software reales en el entorno de desarrollo de software.
- El software está empaquetado en pequeños fragmentos, bibliotecas de programas o subsistemas, que pueden ser desarrollados por uno o más desarrolladores.

4 + 1: Escenario Viewpoint

- El punto de vista del escenario consiste en un pequeño subconjunto de escenarios importantes (por ejemplo, casos de uso) para mostrar que los elementos de los cuatro puntos de vista funcionan juntos sin problemas.
- Este punto de vista es redundante con los otros (de ahí el "+1"), pero desempeña dos funciones fundamentales:
  - actúa como un controlador para ayudar a los diseñadores a descubrir elementos arquitectónicos durante el diseño de la arquitectura;
  - valida e ilustra el diseño de la arquitectura, tanto en papel como como punto de partida para las pruebas de un prototipo arquitectónico.

Vistas arquitectónicas de Bass et al (ver = representación de una estructura)

- Vistas del módulo
  - Module is unit of implementation
  - Descomposición, usos, capas, clase
- Vistas de componentes y conectores (C & C)
  - Estos son elementos de tiempo de ejecución
  - Proceso (comunicación), concurrencia, datos compartidos (repositorio), cliente-servidor
- Vistas de asignación
  - Relación entre los elementos del software y el entorno
  - Asignación de trabajo, despliegue, implementación

Vistas del módulo

- Descomposición: las unidades están relacionadas por "es un submódulo de”, los módulos más grandes se componen de los más pequeños
- Usos: la relación es "usos" (llamadas, pasa información a, etc.). Importante para la modificabilidad
- Layer es un caso especial de usos, la capa n solo puede usar módulos de capas <n
- Clase: generalización, relación "hereda de"

Vistas de componentes y conectores

- Proceso: las unidades son procesos, conectados por comunicación o sincronización
- Concurrencia: para determinar oportunidades para el paralelismo (conector = hilo lógico)
- Datos compartidos: muestra cómo se producen y consumen los datos
- Cliente-servidor: clientes y servidores que cooperan

Vistas de asignación

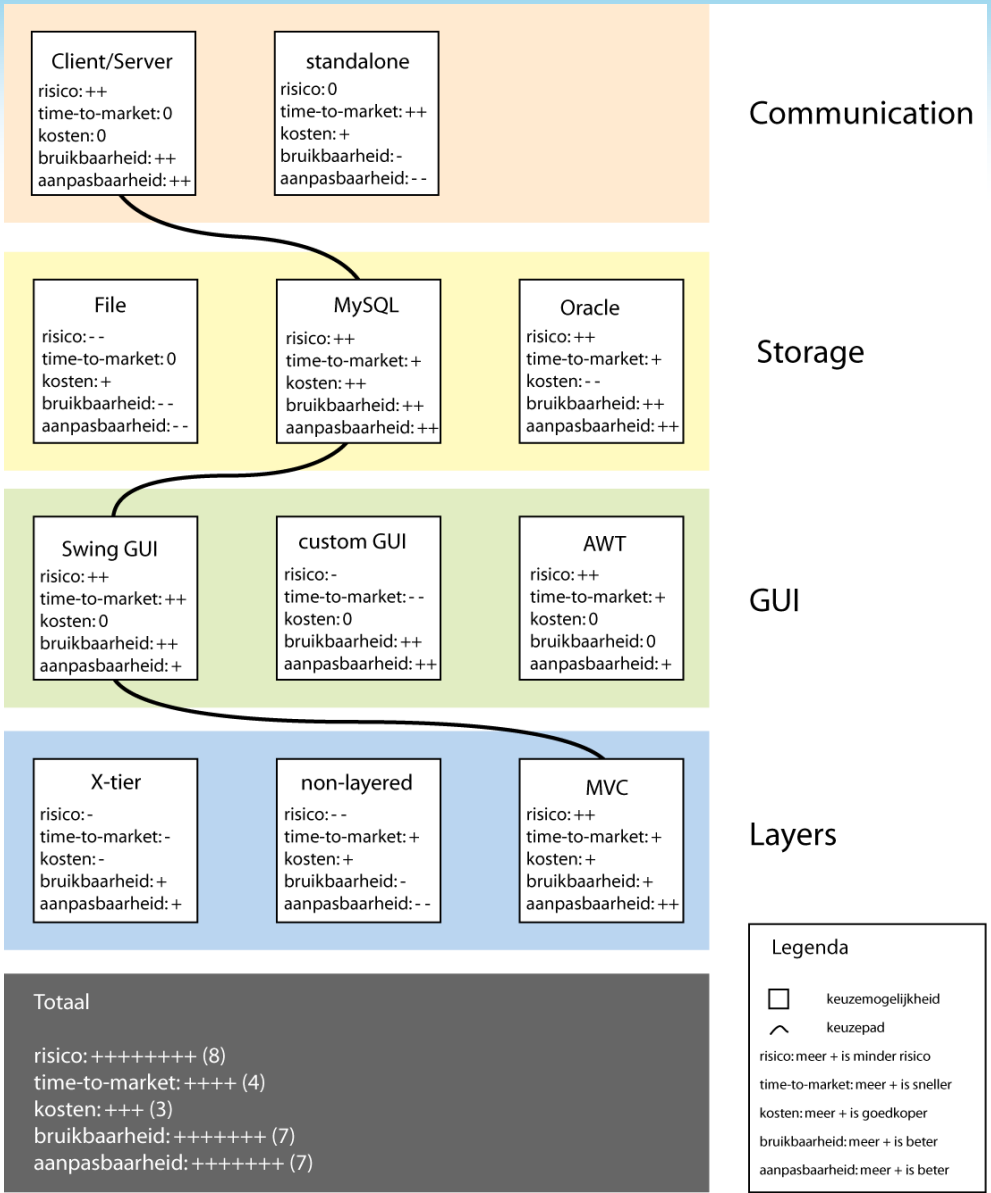
- Despliegue: cómo se asigna el software a los elementos de hardware
- Implementación: cómo el software se mapea en estructuras de archivos
- Asignación de trabajo: quién hace qué

Cómo decidir en qué puntos de vista

- ¿Cuáles son los interesados y sus preocupaciones?
- ¿Qué puntos de vista abordan estas preocupaciones?
- Priorizar y posiblemente combinar puntos de vista

Visualización de decisión

Punto de vista empresarial



Una advertencia sobre la calidad

- Una vista se puede usar para evaluar uno o más atributos de calidad
- Por ejemplo, se puede usar algún tipo de vista de módulo para evaluar la modificabilidad
- Luego debe exponer las decisiones de diseño que afectan este atributo de calidad