

Modelado de sistemas

ICI3242- Modelamiento de sistemas de software
Escuela de Ingeniería Informática
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Definición de modelo

- Un modelo es una representación abstracta y simplificada de un sistema real, con la cual se puede explicar o probar su comportamiento como un todo o en partes.
- A modo general, los modelos de sistemas de información representan:
 - Componentes
 - Propiedades de los componentes
 - Relaciones entre los componentes

La necesidad del modelo

- Todo proyecto pasa por etapa de conceptualización.
- Al modelar se logra:
 - Visualizar cómo es un sistema o cómo se espera que sea.
 - Especificar la estructura o comportamiento del sistema.
 - Tener una guía o marco para orientar la construcción del sistema.
 - Documentar las decisiones que los modeladores han tomado.

68

Principios del modelado

- **La solución sigue al modelo:** Los modelos correctos *iluminan* los problemas más complejos. Los modelos incorrectos sólo confunden, poniendo énfasis en aspectos irrelevantes.
- **La precisión del modelo:** Dependiendo de qué sistema se está modelando y a quién se desea comunicar el modelo, se puede optar por diferentes niveles de detalle.



69

Principios del modelado

- **La correlación entre el sistema y el modelo:** Los mejores modelos son aquellos que están conectados con el sistema que representan. Un modelo que reproduce la realidad con mucho detalle se vuelve fácilmente inmanejable.
- **Los múltiples modelos:** Un único modelo es insuficiente. Cualquier sistema no trivial es mejor abordado con un pequeño conjunto de modelos relativamente independientes.

70

Problemas del modelado

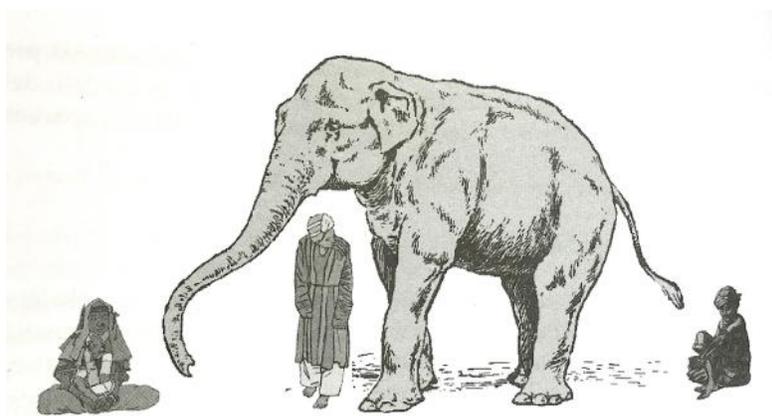


Figura 1.2 – Fábula india del elefante y los 3 ciegos.

71

Problemas del modelado

- Existen 2 categorías de errores de consistencia:
 - **Definición faltante:** Cuando un componente es descrito en un modelo dado y no es referenciado en otro modelo relacionado.
 - **Inconsistencia:** Cuando el mismo componente se describe de 2 o más formas diferentes y muchas veces contradictorias.
- Los errores de consistencia pueden tener consecuencias graves para las siguientes etapas del desarrollo de un sistema informático.
- Varios estudios demuestran que más del 50% de los errores cometidos en proyectos informáticos se originan en el modelado.

72

Características de los modelos

- **Simplicidad:** El propósito de un modelo es lograr una simplificación de la realidad que está representando.
 - Simple es distinto de simplista.
- **Precisión:** Los modelos no deben ser ambiguos, que no frezca posibilidades a distintas interpretaciones.
- **Rigurosidad:** Es necesario utilizar métodos formales, con sustento matemático.
 - La rigurosidad logra detectar rápidamente errores del modelador o de diseño del sistema que se esté modelando.

73

Características de los modelos

- **Documentación:** Deben facilitar la posibilidad de adjuntar documentación a los modelos. Es decir, que no necesariamente muestren todos los detalles en el modelo sino en documentación asociada.
- **Graficación:** Una imagen vale más que 1000 palabras, esto debido a que los modelos son gráficos, y los que son textuales tienen un rol complementario.

74

Características de los modelos

- **Jerarquización:** Organizar un modelo en distintos niveles de detalle. Los niveles más altos son más generales o abstractos mientras que los más bajos corresponden a un mayor nivel de detalle.

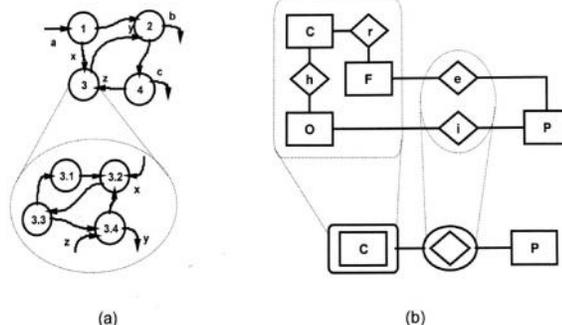


Figura 1.6 – Ejemplos de jerarquización: (a) recursiva en un DFD; y (b) no recursiva en el DER.

75

Criterios de calidad de los modelos

- La calidad de un modelo no es cuantificable.
- Se utilizan dos clasificaciones:
 - **Básicos:** Aquellos aspectos mínimos que se espera que tenga un modelo. Sin ellos un modelo es inútil. Considerando: *completitud, correctitud y temporalidad* al modelar.
 - **Avanzados:** Son adicionales a los básicos. No son indispensables. Considerando: *Minimalidad, expresividad y simplicidad* al modelar.
- Los criterios más relevantes son: →

76

Criterios de calidad de los modelos

- Los criterios más relevantes son:
 - **Completitud:** Un modelo se dice completo si representa todos los elementos relevantes del dominio del problema.
 - o Este criterio es básico, debido a que siempre interesa incluir todo lo relevante de un sistema en un modelo.
 - **Correctitud:** Un modelo se entiende como correcto si no presenta errores sintácticos ni semánticos.
 - **Temporalidad:** Esto es aplicable a aquellos modelos que representan un estado o relación en un momento determinado.

77

Criterios de calidad de los modelos

- **Minimalidad:** Bajo este criterio se busca un modelo mínimo:
 - Se tiene un modelo mínimo cuando los elementos del sistema son representados una única vez, es decir, no existe redundancia en el modelo.
- **Expresividad:** Se busca que el modelo construido sea expresivo:
 - Se entiende por modelo expresivo cuando es capaz de representar los elementos del sistema, sin requerir el aporte de información adicional.
 - Un modelo expresivo es autoexplicativo.

78

Criterios de calidad de los modelos

- **Simplicidad:** La simplicidad de un modelo sólo se puede medir en relación a otro modelo del mismo sistema.
 - Cuando se busca simplificar un modelo se pierde expresividad, provocando un conflicto con el criterio anterior.

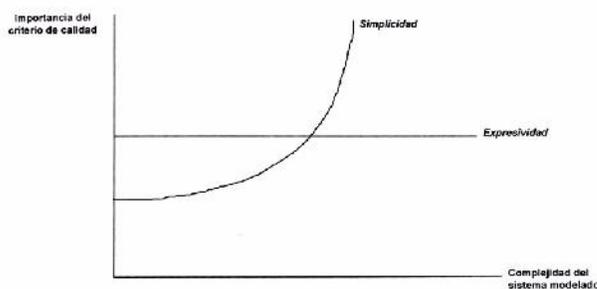


Figura 1.7 – Relación entre los criterios de simplicidad y expresividad.

79

Propiedades de los modelos

– Los modelos deben contar con ciertas propiedades que den ser consideradas en todo momento:

- **Propósito:** Un modelo constituye una representación de un sistema. Están bajo las posibilidades de:
 - **Descripción:** el sistema que se está modelando ya existe, y se encuentra en funcionamiento en un entorno específico.
 - **Prescripción:** El sistema no existe, puede que esté en la mente del modelador y posteriormente sea construido.

80

Propiedades de los modelos

– **Límites:** Consiste en definir los límites del sistema (alcance).

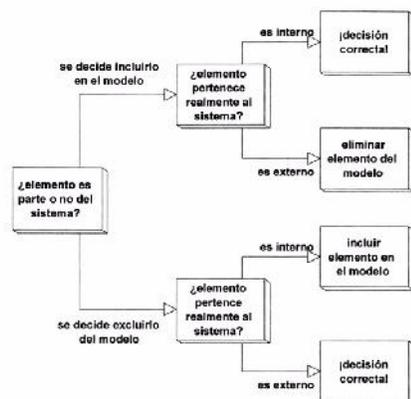


Figura 1.8 – Situaciones con respecto a los límites de un sistema.

81

Propiedades de los modelos

- **Ámbito:** Tiene que ver con la “distancia” que tiene un modelo respecto a la implementación de un sistema. Un modelo se dice de:
 - **Implementación:** representa como es implementado el sistema, en términos de los recursos organizacionales (materiales, personas, tecnologías de información, etc.).
 - **Conceptual:** Describe el sistema independientemente de posibles implementaciones.
- **Aplicabilidad:** Esto refiere a la aplicabilidad de los modelos en los sistemas de información y sobre el ciclo que se produce dentro de las dependencias jerárquicas entre distintos tipos de sistemas. Ejemplo: Relaciones entre sistemas →

82

Propiedades de los modelos

- Ejemplo: Relaciones entre sistemas



Figura 1.9 – Relaciones entre los sistemas de negocio, información y *software*.

83

Propiedades de los modelos

- **Generalidad:** Tiene que ver con la probabilidad de que el modelo sufra modificaciones en el corto o largo plazo.
 - Es altamente inconveniente cuando un modelo se le deben aplicar recurrentemente modificaciones.
- **Granularidad y la Ley de la Complejidad Inevitable:** La granularidad de los modelos es la medida relativa respecto de la complejidad promedio de los componentes (granos) incluidos:
 - Permite comparar dos modelos y determinar si tienen diferente granularidad.
 - Intenta además, reflejar cuánta complejidad o abstracción está representada en los componentes del modelo. Ejemplo: →

84

Propiedades de los modelos

- Ejemplo: Distintos niveles de granularidad.

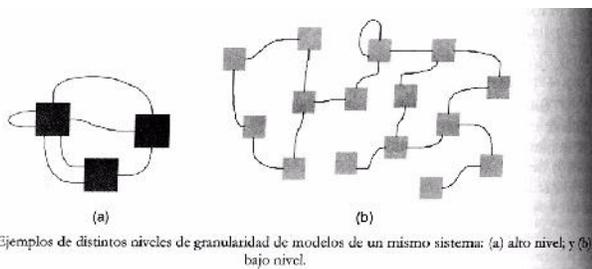


Figura 1.10 – Ejemplos de distintos niveles de granularidad de modelos de un mismo sistema: (a) alto nivel, y (b) bajo nivel.

85

Propiedades de los modelos

- Como consecuencia de la granularidad se define la *Ley de la Complejidad Inevitable*:
 - o La complejidad del modelo de un sistema no se puede evitar, sino apenas distribuir entre modelos complementarios.

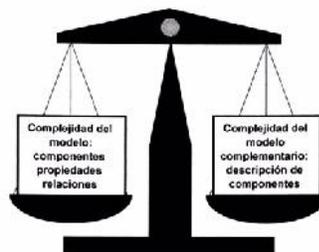


Figura 1.11 – La Ley de Complejidad Inevitable.

Patrones de modelos

ICI3242- Modelamiento de sistemas de software
Escuela de Ingeniería Informática
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Patrones de modelos

- Los patrones de modelos son conocidos como modelos universales.
- Informalmente es una idea que ha sido útil en varios contextos prácticos y que probablemente lo sea en otros.
- **Formalmente:** Se define un patrón como un modelo predefinido como una solución estandarizada para problemas recurrentes de modelado.
- Normalmente, los patrones se presentan clasificados por tipo de problema que resuelven, o dominio en el que pueden aplicarse.

Patrones de modelos

- Entre las principales **ventajas** del uso de patrones:
 - Presentan una alta calidad, ya que son modelos ya probados por modeladores experimentados.
 - Aumentan la productividad del proceso de modelado, ya que implica una transferencia de conocimiento vía reutilización de soluciones.
 - Son flexibles, porque pueden adaptarse al problema de modelado específico que se esté abordando.

89

Patrones de modelos

- Entre las principales **desventajas** del uso de patrones:
 - Como los patrones son soluciones “estandar”, son fácilmente soluciones copiadas y no presentan ideas creativas, diferenciadoras y de alto nivel.
 - Si un sistema de información es definido como el habilitador crítico para una diferenciación estratégica, entonces los patrones en poco pueden ayudar.
 - Se debe saber qué patrones existen y cual utilizar, sino la productividad del modelador en vez de aumentar disminuye.

90

Paradigmas de modelado

- Un paradigma, se entiende como un marco teórico de una disciplina científica, dentro del cual se formulan teorías, leyes, generalizaciones y sus experimentos correspondientes.
- En **modelamiento de sistemas** un paradigma define una forma de ver la constitución de los sistemas, lo cual influye en la manera de cómo son modelados.
- Existen dos paradigmas prevalecientes:
 - Paradigma de proceso y paradigma de objeto.

91

Paradigmas de modelado

- **Paradigma de proceso:**
 - Este paradigma se basa en los conceptos separados de procesos y dato, es decir, se entiende que los procesos actúan sobre los datos:
 - En sistemas, se sabe que los procesos son el aspecto activo de los sistemas y los datos son el aspecto pasivo.
 - Los datos, al ser pasivos, no son capaces de realizar acciones, y **necesitan obligatoriamente** de un proceso que opere sobre ellos.
 - Un modelo de sistema bajo este paradigma:
 - Se organiza en términos de funciones o procesos.
 - Presenta una composición del sistema.

92

Paradigmas de modelado

- Por ejemplo, si se habla de la funcionalidad de un sistema que debe **tomar los pedidos de los clientes** y permitirle **consultar después por el estado** de los mismos, entonces se debiera esperar que el modelo del sistema estuviera compuesto por los procesos tales como **Tomar pedido de cliente** y **Consultar estado de pedido**.
- La descomposición funcional parece muy apropiada para este paradigma.
- Se utilizan los conceptos de:
 - Proceso, subproceso, descomposición y composición.

93

Paradigmas de modelado

– Paradigma de objeto:

- La síntesis de este paradigma está en el concepto de objeto.
 - Objeto, es una ocurrencia relevante que contiene datos y exhibe comportamientos.
 - Un objeto se dice encapsulado debido a que agrupa los atributos (datos) y las operaciones (procesos) en una unidad atómica.
- Lo anterior significa que el objeto reúne los aspectos pasivo y activo dentro de si. De esta forma le es posible:
 - Interactuar y realizar operaciones con sus atributos.

94

Paradigmas de modelado

- El modelo de un sistema bajo este paradigma:
 - Se organiza en términos de objetos y clases.
 - Las clases agrupan objetos que tienen propiedades en común.
 - Los componentes para el modelo del sistema son los objetos.
 - **No existe correlación** entre la funcionalidad que el sistema exhibe para el entorno y la composición de objetos del mismo sistema.
 - La funcionalidad define funciones, la composición define objetos.
- No existe descomposición de objetos.
- Tampoco es posible la agregación, por ende no existen superobjetos.

95

Paradigmas de modelado

- Por ejemplo, si se habla de la funcionalidad de un sistema que debe **tomar los pedidos de los clientes** y permitirle **consultar después por el estado** de los mismos, entonces el modelo del sistema presentaría como componentes a los objetos **Cliente, Pedido, Producto**, etc.

96

Comparación entre paradigmas de modelado

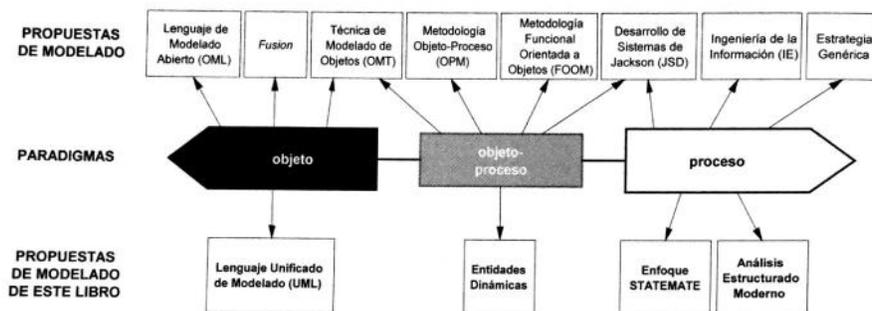


Figura 1.20 – Espectro entre los paradigmas de objetos y proceso.

97

Paradigmas de modelado

– Actividad:

- Realice un ensayo investigando sobre: **Utilización de paradigmas de modelos en diseño de sistemas de información**, debe incluir:
 - Definiciones generales.
 - Ejemplos y/o casos de estudio.
 - En grupos de 2 a 3 personas.
 - Formato IEEE disponible en el aula.
 - Entrega: Prox. Semana.

98