Dpto. Ciencias e Ingeniería de la Computación
Universidad Nacional del Sur

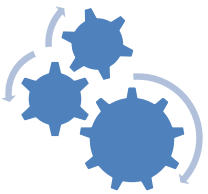
ELEMENTOS DE BASES DE DATOS

Segundo Cuatrimestre 2014

Clase 26:
Conceptos de Ingeniería de Software (Parte II)

Mg. María Mercedes Vitturini
[mvitturi@uns.edu.ar]

El proceso de desarrollo de software



El objetivo de un proceso de producción es garantizar productos confiables, predecibles y eficientes.

El Proceso de Desarrollo

- El **proceso** define un *marco de trabajo* para un conjunto de tareas claves en la producción de software.

Ingeniería de Software [IEEE93]

1. La aplicación de un *enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable* al desarrollo, operación y mantenimiento del software, esto es, **aplicación de ingeniería al software**.
2. Estudio de enfoques que permitan alcanzar 1.

El proceso

- El **proceso** forma la base para *el control de la gestión de los proyectos de software*.
- Establece el contexto en el cual se aplican:
  - los métodos, técnicas y metodologías,
  - se generan los productos de trabajo (modelos, documentos, datos, código, etc.)
  - se asegura calidad,
  - el cambio se puede manejar.

Ciclo de Vida

Ciclo de vida de un sistema – comprende desde la concepción de la idea de un desarrollo del software, hasta que es implementado, entregado, y aún después hasta que deje de usarse.

- Cada sistema tiene un *ciclo de vida* compuesto por varias etapas.
- Existen varios patrones o modelos de procesos, el ciclo de vida de un sistema puede estar conducido por alguno de ellos.

Ciclo de Vida del Sistema

ISO/IEC 12207
Information Technology / Software Life Cycle Processes

"Un marco de referencia que contiene los procesos, las actividades y las tareas involucradas en el desarrollo, la explotación y el mantenimiento de un producto de software, abarcando la vida del sistema desde la definición de los requisitos hasta la finalización de su uso"

Estas transparencias proveen sólo una referencia a los temas. Para su estudio debe remitirse a la bibliografía.

El primer modelo de proceso de desarrollo

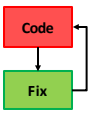
Code-Fix

- Fue la primera aproximación de desarrollo.
- No es un modelo de proceso.

Características

- El desarrollo de software era una tarea unipersonal.
- El problema era sencillo y bien entendido.
- Los lenguajes de programación bajo nivel.

Code & Fix



- *Actividades*
  - Escribir código
  - Corregirlo (mejorar o agregar funcionalidades).
- *Observaciones*
  - Después de algunas evoluciones se torna no confiable.
  - Posible en aplicaciones cortas y bien entendidas.

Hitos

Cambios importantes:

- Se separan los roles *programador* y *usuario*.
  - El producto no satisface las necesidades del usuario.
- Necesidad de *aplicaciones más complejas*.
  - Se requiere mayor calidad.
- El *desarrollo* se convierte en una *actividad grupal.*
  - Se necesitan modelos de comunicación.

Actividades

Una organización tradicional para las actividades de un proceso de desarrollo (no excluyentes):

1. Estudio de factibilidad
2. Elicitación, análisis y especificación de requerimientos - *¿qué?*
3. Diseño - *¿cómo?*
   - de arquitectura
   - de programas.
4. Codificación y testeo de módulos.
5. Integración y testeo de sistemas.
6. Distribución, entrega y mantenimiento.
7. Otras actividades.

Ingeniería de Software – C. Guzzy. Ed. 2002 Distintos autores usan diferentes actividades

1- Estudio de Factibilidad

- En general para cualquier desarrollo la primer actividad es el *estudio de factibilidad.*
  - Se *evalúan costos y beneficios* del desarrollo.
  - Cuanto más conocimiento se tenga del problema mejor. Sin embargo, *no se le destina demasiado tiempo*.
  - Incluye:
    - Una definición general del problema.
    - Soluciones alternativas y beneficios esperados.
    - Recursos requeridos, costos, tiempos, fechas de entrega para cada solución alternativa.
- Según el marco de trabajo este estudio debe ser más o menos formal.

2 – Elicitación, análisis y especificación de requerimientos

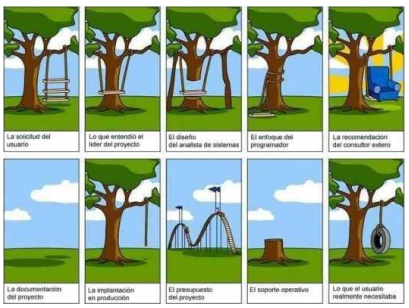
- Identificar las calidades (necesidades) requeridas por la aplicación: funcionales y no funcionales.
- Identificar ***qué?*** y no *cómo?*. La clave:

Separar, abstraer y particionar

- Descripción en distintos niveles de abstracción.
  - Separar en partes analizables.
  - Separar en distintas visiones del software:
    - Datos - funciones - restricciones - control (comportamiento)

Estas transparencias proveen sólo una referencia a los temas. Para su estudio debe remitirse a la bibliografía.

Requerimientos del Sistema



3 – Definición de arquitectura y diseño detallado del sistema

- Diseño de arquitectura
  - Es de alto nivel.
  - Partición de funciones entre clientes y servidor.
- Diseño de módulos
  - Descomposición modular.
  - Definición de componentes, interfaces e interconexiones.
- Documentar!

4 – Codificación y Testeo de Módulos

- Se escriben programas en un lenguaje de programación.
- Una buena práctica es *definir y adoptar convenciones* de programación y testeo.
- Puede incluir revisiones de código (debbuging y testeo y chequeos de performance).
- Resultado: módulos implementados y testeados.

5- Integración y Testeo de Sistema

- Se *ensamblan los componentes* desarrollados y testeados separadamente.
- En la etapa final se puede incluir testeos con:
  - Datos reales.
  - Clientes reales (alpha test).
- Aplicar estándares (*top down* o *buttom-up*).
- *Documentar* los casos de prueba.

6 – Distribución, entrega y mantenimiento de sistema

- Cuando se completa el desarrollo de la aplicación.
- Primero se entrega a un grupo reducido de clientes antes de la entrega oficial (beta testing).
  - Objetivos: experimentación y retroalimentación.
- Pueden hacerse cambios antes de la entrega oficial.
- El mantenimiento incluye las actividades realizadas una vez que el producto es entregado al cliente.

Mantenimiento

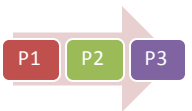
- El costo de mantenimiento en muchos casos representa más del 60% del costo del producto.
  - Corregir errores encontrados después de la entrega (*mantenimiento correctivo*)
  - Adaptar la aplicación a cambios de entorno (*mantenimiento adaptativo)*
  - Cambiar o agregar funciones o calidades del sistema *(mantenimiento perfectivo)*
- El 50% de los costos de mantenimiento se atribuyen a cambios en los requerimientos.

Estas transparencias proveen sólo una referencia a los temas. Para su estudio debe remitirse a la bibliografía.

7 – Otras actividades

- Dependiendo del tipo de desarrollo puede ser necesario incorporar nuevas actividades:
  - Documentación.
  - Control de calidad
    - Walk-through.
    - Validación.
    - Verificación.
  - Administración
    - Definición de estándares.
    - Tratamiento con recursos (personas).

Modelos de Procesos Genéricos



Un modelo de proceso provee una representación abstracta del proceso de desarrollo de software

Modelos de Procesos

- Vamos a estudiar algunos *modelos de procesos* clásicos para la construcción de software.
- Los modelos de procesos *evolucionan* en la medida que evoluciona la *tecnología y los requerimientos a satisfacer*.
- Existen cientos de modelos, la mayoría son variaciones de otros
  - Cascada.
  - Evolutivos.
  - Transformacionales.

TIP! Cada proyecto particular define su propio ciclo de vida

Modelo de CASCADA (MC)

- Las tareas o actividades de desarrollo se organizan en **cascada**, una después de la otra.
- La salida (*output*) de una etapa es la entrada (*input*) de la siguiente etapa.
  - Las etapas se pueden dividir en actividades ejecutadas concurrentemente.

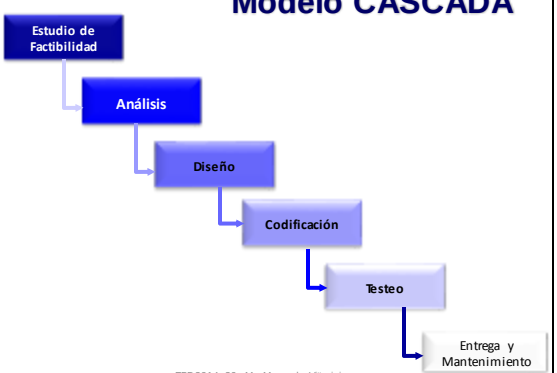
Origen
- Creado en los años '60 en un proyecto de defensa de EEUU.
- Se usó para las primeras aplicaciones es crítica y compleja.

Modelo Cascada

"The simplest process model is the *waterfall model*, which states that the phases are organized in a linear order. The model was originally proposed by Royce, though variations of the model have evolved depending on the nature of activities and the flow of control between them. In this model, a project begins with feasibility analysis. Upon successfully demonstrating the feasibility of a project, the requirements analysis and project planning begins. The design starts after the requirements analysis is complete, and coding begins after the design is complete. Once the programming is completed, the code is integrated and testing is done. Upon successful completion of testing, the system is installed. After this, the regular operation and maintenance of the system takes place"

A Concise Introduction to Software Engineering - Pankaj Jalote

Modelo CASCADA



Estas transparencias proveen sólo una referencia a los temas. Para su estudio debe remitirse a la bibliografía.

Modelo Cascada

Características:

- Es un *modelo secuencial*. Cada fase debe estar terminada antes de pasar a la siguiente.
- La definición de las actividades depende del tipo de proyecto y la relación equipo de desarrollo cliente.
- Cada actividad *produce un documento de salida* que es el ingreso para la siguiente actividad.
- Las empresas que usan este modelo de proceso deben definir

MC – Conclusiones

- Fue el primer modelo.
- Es un modelo *conducido por la documentación.*

Contribuciones:

- Introduce *disciplina* al proceso.
- *Pospone la implementación* hasta que los objetivos estén claros.
- Es el paradigma más antiguo y más extensamente usado en ingeniería de software.
- *Impone puntos de control* claros.

MC – Conclusiones

Desventajas:

- Demasiado rígido.
- Retrasa la detección de problemas críticos.
- Difícil la estimación de recursos.
- Es lineal y los proyectos reales raras veces siguen un modelo lineal.
- El usuario interviene al principio y al final del proyecto.
- No provee anticipación al cambio.
- Basado en documentación. Parece burocrático.
- Los costos se trasladan al mantenimiento fácilmente.
- No permite implementaciones parciales.

El paradigma evolutivo

Motivación – las fallas de la primer versión de una aplicación conducen a la necesidad de rehacerla.

HACERLO DOS VECES.

- *Problema – gap* entre la definición de requerimientos y la distribución de la aplicación.
- *Estrategia –*
  - Entregar algo y medir el valor agregado.
  - Ajustar diseño y objetivos.
  - Iterar: desarrollo de versiones cada vez más completas del software.

Modelos Evolutivos

- Proceso evolutivos:
  - Prototipo
  - Iterativo incremental.
  - Espiral

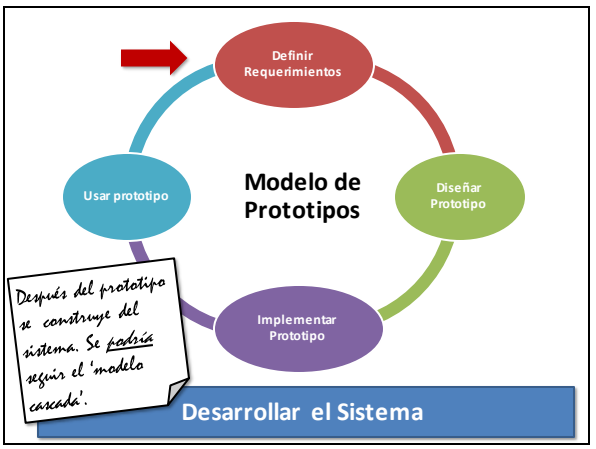
Modelo de PROTOTIPO (MP)

- Primer desarrollo: elaborar *un prototipo para descartar*. El prototipo sirve para validar requerimientos y resolver aspectos críticos del diseño.

Objetivos

- Investigación repetida de requerimientos y diseño.
- Reducir el riesgo que la aplicación no se ajuste a las necesidades del cliente.

- La revisión del prototipo puede resultar en revisar los requerimientos anteriores.



Modelo de Prototipos

- **Actividades**
  - *Recolección requerimientos del sistema*: desarrollador y cliente definen los objetivos globales.
  - Se *elabora un diseño rápido*, centrado en los aspectos del software que son visibles a los usuarios (enfoques de entrada y formatos de salida).

Desventajas

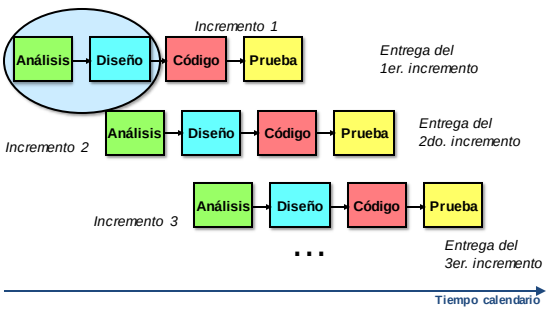
- El cliente ve *el prototipo y lo confunde con el sistema real.*
- Se toman *decisiones rápidas* para poder construir el prototipo, que *son difíciles de revertir* (por ejemplo el lenguaje de programación).
- El prototipo para descartar *nunca se descarta.*

Modelo Iterativo Incremental

Iterativo – hacemos varias veces lo mismo.
Incremental – el producto se "incrementa" a medida que se avanza. También se los llamados "evolutivos".

- Consisten en de *incrementos expandidos de un producto de software operativo*, conducidos por la evolución determinada según la experiencia operativa.
- Los incrementos se distribuyen a medida que se completan.
- *Incremento integrado:* es una unidad de software auto-contenida que realiza algún propósito útil.

Modelo Iterativo Incremental



Ejemplo

- Un ejemplo de desarrollo siguiendo el modelo iterativo incremental para un procesador de textos:
  - **Incremento #1**: administración de archivos básicos y producción de documentos.
  - **Incremento #2**: funciones de edición más sofisticadas (gráficos, tablas, etc.)
  - **Incremento #3**: corrección gramatical y ortográfica.
- Al primer incremento se lo denomina *producto esencial*.

Paradigma Iterativo Incremetal

Ventajas

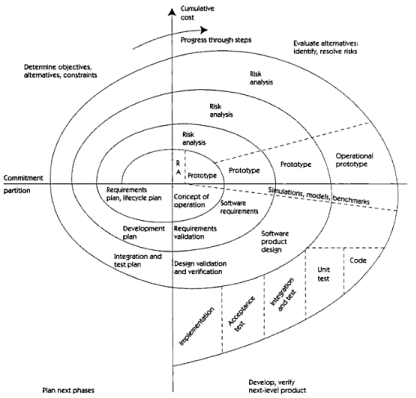
- El usuario ve algo rápidamente.
- Se admite que lo que se está construyendo es el sistema, y por lo tanto se piensa en su calidad desde el principio.
- Los ciclos van mejorando con las experiencias de los anteriores.
- Los trabajadores del equipo de desarrollo se especializan en ciertas actividades.

Desventajas

- Es difícil mantener el foco. Los incrementos entran en mantenimiento mientras se está desarrollando nuevos.
- Es difícil seguir procesos puramente iterativos incrementales.

Modelo Espiral (MEs)

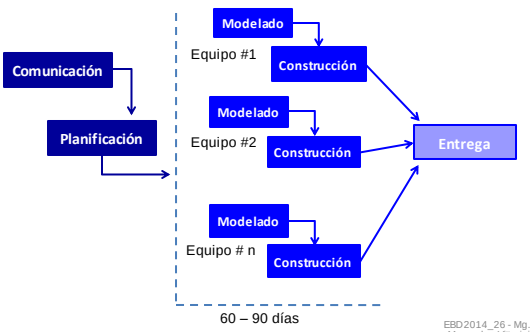
- El modelo *combina las actividades* del **desarrollo** con la **gestión del riesgo**, para minimizar y controlar el riesgo.
  - **Riesgo**: circunstancias potencialmente adversas que pueden perjudicar el proceso de desarrollo y la calidad de los productos.
  - **Administración del riesgo**: disciplina cuyos objetivos son manejar y eliminar los ítems de riesgo del software antes que se transformen en amenaza.
- Es cíclico.
- Es un meta-modelo.
- Estrategia: comenzar por los desarrollos de mayor riesgo.



Desarrollo Rápido de Aplicaciones (DRA)

- Es un modelo de proceso que apunta a proyectos rápidos que finalizan en 60-90 días.
- Utiliza un enfoque de construcción basado en componentes.
- Requiere muchos recursos humanos como para crear varios equipos DRA.
- Desarrolladores y clientes deben estar comprometidos en las actividades necesarias para completar un sistema en un marco de tiempo abreviado.

Desarrollo Rápido de Aplicaciones



DRA

Desventajas

- Tiene requerimientos fuertes de personal de desarrollo.
- No es un modelo adecuado para sistemas que requieren de muchas actividades de mantenimiento.
- No es adecuado cuando los riesgos técnicos son altos.
- No funciona si no existe un compromiso real del cliente.

Generalidades

¿Cuál es la importancia de los modelos de proceso?

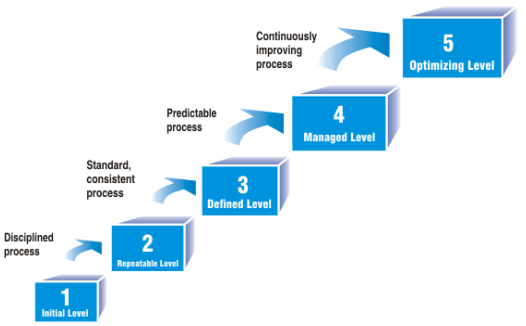
- Organizan la tarea de desarrollo de software.
- Dan el marco para la planificación y control del desarrollo.
- Permiten asegurar calidad en el producto.
- Dan *visibilidad* al proceso de desarrollo

Madurez en Desarrollo de SW

CMMI– Modelo integrado de Capacidad y Madurez

- El desarrollo de sistemas en una organización madura *disminuye costos y tiempo de producción* y aumenta la productividad y la calidad del producto.
- El Modelo de Integrado de Capacidad y Madurez (CMMI), Desarrollados por Software Engineering Institute (SEI) provee un estándar de referencia para evaluar el nivel de madurez del desarrollo de sistema de una organización.

Nivel de Madurez



Nivel de Madurez

Nivel	Características	Resultados
Inicial	- Ausencia de gestión de proyectos. - El proceso de software es cambiante e irregular: - Los planes, estimaciones y calidad son impredecibles. - El rendimiento depende de la capacidad individual de los miembros del grupo. - Se establecen programas de formación del personal de desarrollo y mantenimiento.	Productividad y calidad escasa. Riesgo máximo
Repetible	- Los procesos de software son estables y repetibles. - La organización establece políticas de gerencia de proyectos y procesos. - La planificación se basa en proyectos similares. - Existen estándares definidos y exigidos. - El proceso se enmarca en un sistema de gerencia de proyectos basado en experiencias pasadas.	Productividad y calidad baja. Riesgo alto.

Nivel de Madurez

Nivel	Características	Resultados
Definido	-Los procesos son definidos: estandarizados, documentados e institucionalizados. - Los procesos de ingeniería y gerencia son estables y se integran en uno sólo. - Existe un entendimiento común de los procesos, funciones y responsabilidades. - La organización mantiene un grupo dedicado a la definición, mejoramiento y difusión del proceso de Ingeniería de Software.	Productividad y calidad media. Riesgo medio.
Gestionado	- Los procesos son medibles o cuantificables - La productividad y la calidad se miden y registran para cada proyecto de la organización. - Se fijan metas cuantitativas de la calidad del software. -Mediante el uso de métricas de software, se crea una base cuantitativa para la evaluación y estimación en proyectos futuros.	Productividad y calidad alta. Riesgo mínimo.
Optimizado	- Los procesos se mejoran continuamente. - La organización busca lograr el nivel máximo de capacidad. - Se incorporan nuevas tecnologías y métodos para mejorar los procesos.	Productividad y calidad total. Riesgo nulo.

Temas de la Clase de hoy

- Ciclo de vida
- El modelos de proceso
  - Cascada.
  - Evolutivos: Prototipo, incremental, espiral.
  - Desarrollo rápido de aplicaciones.

Bibliografía

- *Fundamentals of Software Engineering* – C. Ghezzy. Capítulo 7.
- *Ingeniería del Software – Un enfoque Práctico*. R. Pressman. Capítulo 3.
- *A Concise Introduction to Software Engineering* – Pankaj Jalote. Capítulo 2

Estas transparencias proveen sólo una referencia a los temas. Para su estudio debe remitirse a la bibliografía.