

Introducción la Ingeniería del Software

Héctor B. Antillanca Espina
Depto. Ingeniería Informática
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

Temario

- ◆ Evolución de la Ingeniería del Software
- ◆ ¿Qué es la Ingeniería de Software?
- ◆ Problemas del desarrollo de software
- ◆ Principales desafíos

Temario

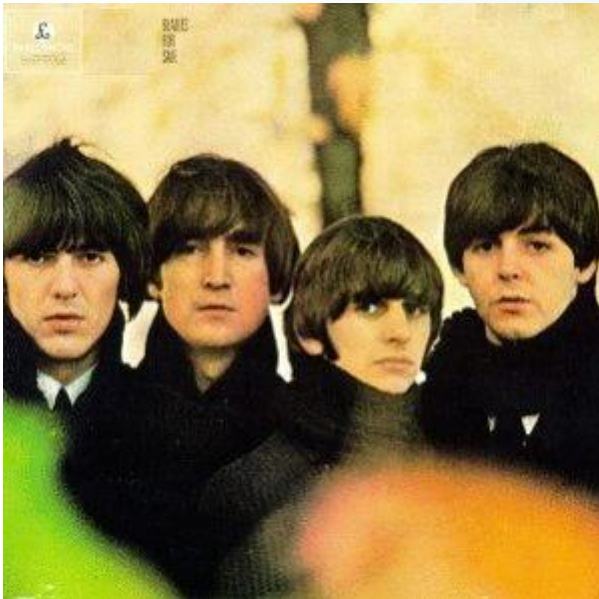
- ◆ Evolución de la Ingeniería del Software
- ◆ ¿Qué es la Ingeniería de Software?
- ◆ Problemas del desarrollo de software
- ◆ Principales desafíos

Primero...

- ◆ Como hacen Software ustedes?
 - Enumere y explique las actividades...
 - ¿Que problemas encuentran?

Evolución de Ingeniería de Software

Gestación: Los 60's



- ◆ La creación de un producto software grande era una tarea dura.
- ◆ La mayoría del software era desarrollado, utilizado y reparado por la misma persona u organización.
- ◆ El diseño era un proceso implícito, realizado en la mente de alguien, la documentación normalmente no existía.

Evolución de Ingeniería de Software

Gestación: Los 60's



- ◆ No se conocían métodos sistemáticos.
- ◆ Desarrollo sin ninguna planificación.
- ◆ Los presupuestos y plazos comenzaron a ser sobrepasados.
- ◆ A mediados de los 60 surge la “crisis del software”

Evolución de Ingeniería de Software

Crisis del software:

- ◆ No había consenso sobre qué significaba hacer software.
- ◆ Invenciones generadoras de la crisis:
 - Desarrollo de microprocesadores poderosos
 - Lenguajes de programación de alto nivel: Pascal, C, Ada.
 - Sistema Operativo Unix



Evolución de Ingeniería de Software

Crisis del software:

- ◆ El término fue acuñado en 1968, en la primera conferencia organizada por la OTAN sobre desarrollo de software.
- ◆ En esta conferencia se utilizó también por primera vez el término "ingeniería del software“.



Evolución de Ingeniería de Software

- ◆ Resultado de la crisis del software: *ciclo de vida del software*.
- ◆ Hay cuatro actividades que son comunes a todos los procesos de desarrollo de software:
 - Especificación (**qué** hacer).
 - Desarrollo (**producir** el sistema software).
 - Validación (**probarlo**).
 - Evolución (**mejorarlo**).

Evolución de Ingeniería de Software

- ◆ Resultado de la crisis del software: *ciclo de vida del software*.
- ◆ Hay cuatro actividades que son comunes a todos los procesos de desarrollo de software:
 - Especificación (**qué** hacer).
 - Desarrollo (**producir** el sistema software).
 - Validación (**probarlo**).
 - Evolución (**mejorarlo**).

Temario

- ◆ Evolución de la Ingeniería de Software
- ◆ ¿Qué es la Ingeniería de Software?
- ◆ Problemas del desarrollo de software
- ◆ Principales desafíos

¿Qué es la Ingeniería de Software?

Ingeniería de Software

¿Qué es Ingeniería?

¿Qué es Software?

¿Qué es Ciencia?

¿Qué es ciencia?

- ◆ Se buscan respuestas a preguntas sobre cómo son las cosas.
- ◆ Se busca un conocimiento, un saber.
- ◆ Su dominio es lo formal o lo empírico.
- ◆ Se estudian objetos existentes para obtener respuestas a las interrogantes a través de la creación de hipótesis y modelos, la observación y la experimentación.

¿Qué es Ingeniería?



¿Qué es ingeniería?

- ◆ Es una disciplina del conocimiento
- ◆ Se basa en conocimiento generado por otras disciplinas
- ◆ Reune y genera conocimiento necesario para producir en forma profesional artefactos útiles para el ser humano
- ◆ Profesional significa producir artefactos de calidad, a un costo efectivo, dentro de un plazo

¿Qué es ingeniería?

- ◆ Es aplicación de conocimiento científico para crear nuevos objetos.
- ◆ El dominio específico de la ingeniería es lo artificial.
- ◆ No es sólo aplicación de otras ciencias, es también aplicación de un conocimiento propio.
- ◆ Requiere de una ciencia propia que convalide su tecnología, una *ciencia de la ingeniería*.

¿Qué es software?

- ◆ Programa de computador, aplicación.
- ◆ Producto de software: Programas y documentación asociada.
- ◆ Se diseñan para dar servicios.
- ◆ Se desarrollan para un cliente en particular o para un mercado en general.

Características del software

- ◆ Inmaterial, no se rompe como el hardware.
- ◆ Invisible
- ◆ No envejece
- ◆ Complejo
- ◆ Fácil de modificar, flexible, extensible

¿Qué es la Ingeniería de Software?

¿Qué es Ingeniería? ¿Qué es Software?



Ingeniería de Software

¿Qué es la Ingeniería de Software?

- ◆ Barry Boehm: La aplicación práctica del *conocimiento científico* al diseño y construcción de *programas y la documentación* asociada requerida para desarrollar, operar y mantenerlos.
- ◆ *IEEE Standard Computer Dictionary*, 610, ISBN 1-55937-079-3, 1990: La aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado, cuantificable al desarrollo, operación y manutención de software, esto es, la aplicación de la ingeniería al software.

¿Qué es la Ingeniería de Software?

- ◆ Es una *disciplina* de la Ingeniería que aborda el problema de cómo transformar ideas en operaciones.
- ◆ Se encarga de todos los aspectos relacionados con la *producción* de software.
- ◆ Surgió para desarrollar especialmente *productos de software grandes*, de calidad, a un costo efectivo.
- ◆ Se encarga también de los problemas de administración tales como la dirección de los equipos de programación, la planeación y el presupuesto.

¿Qué es la Ingeniería de Software?

- ◆ Es tecnología y ciencia
- ◆ Como tecnología es el conocimiento que ha generado y convalidado la ciencia de la ingeniería del software.
- ◆ Como ciencia genera y estudia teorías, modelos, métodos y herramientas para producir software profesional.

Misión del ingeniero de software

- ◆ Ser competente en la *aplicación del conocimiento* de la disciplina, bajo restricciones de desarrollo y los recursos que estén disponibles, al resolver un problema que requiere como solución un producto de software.
- ◆ Adoptar en su trabajo un enfoque organizado y sistemático.
- ◆ Ser responsable profesionalmente, tomar una actitud ética.

Temario

- ◆ Evolución de la Ingeniería del Software
- ◆ ¿Qué es la Ingeniería de Software?
- ◆ Problemas del desarrollo de software
- ◆ Principales desafíos

Problemas del desarrollo de software

Fred Brooks en “No hay balas de plata” clasifica los problemas en dos:

- ◆ **Esenciales:** Dificultades inherentes a la naturaleza del software.
- ◆ **Accidentales:** Relacionadas con la producción del software.

La dificultad **esencial** es la modelación de construcciones conceptuales.

Lo **accidental** surge al representar las construcciones conceptuales en un lenguaje.

Problemas del desarrollo de software

Brooks dice:

Creo que la parte más difícil del desarrollo de software no es el trabajo de representar el software y probar la fidelidad de su representación sino que especificar, diseñar y probar la construcción conceptual.

Problemas **esenciales** del desarrollo

- ◆ Complejidad del software
- ◆ Los principios de diseño son arbitrarios
- ◆ Fácil de modificar
- ◆ Invisibilidad

Complejidad

- ◆ En general, en un software no hay dos partes iguales.
- ◆ Hay un número muy grande de estados.
- ◆ Aumenta el número de elementos cuando se construye a gran escala.
- ◆ La complejidad del todo aumenta en forma no lineal.
- ◆ Las complejidades son la esencia del software. Las abstracciones ocultan la complejidad.

Consecuencias de los problemas esenciales del desarrollo

- ◆ Dificultad de comunicación en el equipo de desarrollo.
- ◆ Complejidad de la estructura
- ◆ Costos son sobrepasados
- ◆ Retraso en las entregas
- ◆ Pérdida de conocimiento cuando cambia el personal
- ◆ Es difícil darse cuenta cuando se ha perdido la integridad conceptual de un proyecto.

Comportamiento de la industria de desarrollo de software

Standish Group 2015 CHAOS Report.

- Este informe ha sido publicado por Standish Group cada año desde 1994.
- Es una fotografía de la industria de desarrollo de software.
- El 2015 se estudiaron 50.000 proyectos alrededor del mundo.
- La tabla de la siguiente diapositiva es un resumen de los resultados de los proyectos ejecutados en los últimos cinco años.
- Se usaron los siguientes factores de éxito: entrega dentro del plazo, bajo el presupuesto asignado, con resultados satisfactorios.



Comportamiento de la industria de desarrollo de software

- ◆ ¿Cuántos proyectos son exitosos?

CHAOS Report: Proyectos 2011-2015

	2011	2012	2013	2014	2015
Exitosos	29%	27%	31%	28%	29%
Discutibles	49%	56%	50%	55%	52%
Fracasados	22%	17%	19%	17%	19%

Posibles “balas de plata” que abordan la **esencia** del problema del desarrollo

- ◆ **Comprar versus construir.** La solución más radical para la construcción de software es no construirlo en su totalidad.
- ◆ **Refinamiento de requerimientos y prototipos rápidos.** Lo más difícil en la construcción de un sistema de software es decidir exactamente qué construir.
- ◆ **Desarrollo incremental.** Cultivar, no construir el software.
- ◆ **Diseñadores brillantes.** La construcción de software es un proceso creativo. Los diseños brillantes vienen de los diseñadores brillantes.

Temario

- ◆ Evolución de la Ingeniería del Software
- ◆ ¿Qué es la Ingeniería de Software?
- ◆ Problemas del desarrollo de software
- ◆ Principales desafíos

Desafíos del desarrollo de software

- ◆ Profesionales caros
- ◆ Escasa extensión del dominio de conocimiento
- ◆ Desarrolladores aislados de los usuarios
- ◆ Cuesta identificar y reparar los defectos
- ◆ Largos ciclos de liberación de producto (sobre 6 meses)
- ◆ Entregar una solución que satisfaga las necesidades del cliente

¿Cuáles son los desafíos que debe encarar un ingeniero de software?

◆ Sistemas heredados

- Sistemas viejos y valiosos que deben ser mantenidos y actualizados.

◆ Heterogeneidad

- Sistemas de software distribuidos compuestos de una mezcla de hardware y software.

◆ Entregas dentro plazos

- Hay una presión creciente por una entrega más rápida del software.

◆ Presupuesto restringido

- Poco presupuesto implica pocos recursos humanos y materiales

◆ Cliente no sabe bien lo que necesita

◆ Ética y responsabilidad profesional

¿Cuáles son los desafíos que debe encarar un ingeniero de software?

Usted debe ser informático...

Un hombre está volando en un globo aerostático y se da cuenta de que se encuentra perdido. Mientras hace algunas maniobras ve a un tipo caminando por el campo. El hombre hace descender el globo algunos metros y grita:- Perdone, ¿me puede decir dónde estoy?

A lo que el hombre que esta abajo responde:- Usted está en un globo aerostático, suspendido a unos 10 metros del suelo.

- Usted es informático ¿verdad? - dice el del globo.
- Asi es - dice el de abajo.- ¿Cómo se ha dado cuenta?
- Bueno, - dice el del globo- Todo lo que usted me ha dicho es técnicamente correcto, pero no resulta de utilidad para nadie.

Y el de abajo responde:- Y usted debe de ser un usuario.

- Exacto, - responde el del globo- ¿Cómo lo ha sabido?
- Sencillo. Usted no sabe donde se encuentra, ni hacia donde va, pero espera que yo le pueda ayudar. Usted está en la misma situación que antes de que nos encontrásemos, pero ahora cree que la culpa la tengo yo.