

Ingeniería del Software

Ingeniería del Software de Gestión 1
Facultad de Informática



Juan Pavón Mestras
Dep. Sistemas Informáticos y Programación
Universidad Complutense Madrid

<http://www.fdi.ucm.es/profesor/jpavon>

Ingeniería del Software

¿Qué es la Ingeniería del Software ?

¿En qué se diferencia un Programador de un Ingeniero de Software?

¿Cuál es la diferencia entre un Ingeniero de Software y un Ingeniero de Sistemas?

¿Qué diferencia la *Ingeniería* del Software de la *Ciencia* de la Computación?

¿Qué es el software ?

¿Qué es un proceso de software ?

¿Qué es un modelo de software?

Mitos del software

- Es fácil modificar el software
- Como es complejo, el software puede fallar
- Una vez que el programa funciona, hemos terminado
- Hasta que empiece a funcionar no sabré si está bien
- Al cliente basta con darle un código que funcione
- El programa no falla, es el cliente que no sabe utilizarlo
- Con pruebas y verificación formal se pueden eliminar todos los errores
- Cuanto más voluminosa sea la documentación de un producto, mejor será
- Si una característica de la aplicación no es necesaria para el 80% de los usuarios, al 20% restante realmente no le hará falta
- Si un error ha sobrevivido a dos revisiones, no es un error, sino comportamiento normal del sistema

¿Qué es el software?

- Pressman:
 1. Instrucciones (programas de computadora) que cuando se ejecutan proporcionan la función y el rendimiento deseados
 2. Estructuras de datos que permiten a los programas manipular adecuadamente la información, y
 3. Documentos que describen la construcción y uso de programas
- Sommerville:
 - Programas de ordenador y documentación asociada
 - Los productos de software pueden ser
 - Genéricos: desarrollados para clientes muy diversos
 - Hecho a medida: para un cliente particular de acuerdo a su especificación

Desastres causados por fallos del software

- Explosión del Ariane 5, 1996
 - Motivo: conversión de datos de un número demasiado grande
- Pérdida del Mars Climate Observer, 1999
 - Motivo: mezcla de kilos y libras. El satélite acabó pegándose en Marte
- Airbus 320 derribado por un misil lanzado desde el glorioso USS Vincennes durante la guerra de Irak, 1988
 - Fallo en el software de reconocimiento de patrones, que confundió a un avión civil con un F-14 iraní: 290 pasajeros muertos
- Muertes de pacientes de cáncer por sobredosis de radiación del equipo Therac-25, 1986
 - Fallo de control de condiciones de carrera
- Redondeo en la conversión del Euro a DM
 - 1 EURO = 1.95583 DM
 - ==> 0.01 DM = 0.01 Euro y 0.01 EURO = 0.02 DM
- Virus y gusanos

¿Qué es la Ingeniería del Software?

- La Ingeniería de Software (IS) es
 - una disciplina de ingeniería
 - Aplicación de teorías, métodos, herramientas para hacer cosas que funcionen:
 - Software que sea fiable y trabaje en máquinas reales
 - Teniendo en cuenta restricciones financieras, organizacionales y técnicas
 - que comprende todos los aspectos de la producción de software
 - Desde la especificación inicial al mantenimiento del sistema
 - Administración y gestión del proceso de producción
 - Principios y metodologías para desarrollo y mantenimiento de sistemas de software
- IEEE 610-12 (Software Engineering)
 - Aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación (funcionamiento) y mantenimiento del software

¿Qué es la Ingeniería del Software?

- La IS es aplicar el sentido común al desarrollo de sistemas software, Navarro (UCM)

¿Qué es el sentido común?

- *Planificar* antes de desarrollar
 - *Diseñar* antes de programar
 - *Reutilizar* diseños que funcionan y son mantenibles
- ... utilizando las herramientas apropiadas, Pavón (UCM)

Herramientas CASE

- Computer-Aided Software Engineering (CASE)
 - Software que facilita la realización de actividades del proceso de desarrollo de software
 - Edición de diagramas
 - Comprobar la consistencia de los diagramas
 - Generación de documentación
 - Seguimiento de actividades del proyecto
- Upper-CASE
 - Herramientas que ayudan en las actividades de captura de requisitos, análisis y diseño
- Lower-CASE
 - Herramientas para la programación, depuración y pruebas

Ingeniería de Software y Ciencia de la Computación

- La Ciencia de la Computación se refiere a las teorías y los fundamentos subyacentes en los sistemas de computación
- La Ingeniería del Software trata los problemas prácticos del desarrollo de software
- Con las teorías de la ciencia de la computación no es suficiente para desarrollar software (al menos cuando el sistema tiene suficiente envergadura)

Ingeniería de Software e Ingeniería de Sistemas

- La Ingeniería de Sistemas se refiere a todos los aspectos del desarrollo de sistemas basados en computadora, tanto del hardware como del software y los procesos de diseño y distribución de sistemas
 - La Ingeniería de Software es solo parte de este proceso
 - Los ingenieros de sistemas se encargan de especificar el sistema, definir su arquitectura, integrar sus partes
 - Están menos relacionados con la ingeniería de los componentes del sistema (hw y sw)
- Al ser el software muchas veces la parte más importante del sistema, las técnicas de ingeniería del software se aplican en el proceso de ingeniería de sistemas

Relevancia de la IS

- Las economías de TODOS los países desarrollados dependen en gran medida del software
- Cada vez más sistemas son controlados por software
 - Comunicaciones
 - Seguridad
 - Administración
 - Fábricas
 - Comercio
 - Agricultura
 - Etc.
- El gasto en La Ingeniería de Software, representa un alto porcentaje del PIB de los países desarrollados

Coste del software

- Los gastos del software dominan sobre los de sistema
 - Cuesta más el software que hay en un PC que el PC
- Cuesta más mantener el software que desarrollarlo
 - En sistemas con una larga vida, los costes de mantención llegan a multiplicar varias veces los costes de desarrollo
- La IS trata de mejorar el coste del desarrollo de software

¿Cuáles son los costes de la IS?

- Coste del software
 - Gastos de desarrollo
 - Gastos de mantenimiento y evolución
- El coste varía dependiendo de
 - Tipo de sistema que se desarrolle y los requisitos de atributos del sistema como eficiencia y fiabilidad
 - Modelo de desarrollo
- Generalmente, para el desarrollo del software
 - 60% en desarrollo
 - 40% en pruebas
- En software hecho a medida los gastos de evolución suelen ser mayores que los de desarrollo
 - En software genérico muchas veces no se considera la evolución sino que cada nueva versión se trata como un nuevo producto (razones mercantiles)

Retos de la IS

- Sistemas heredados (*legacy systems*)
 - Mantenimiento, actualización, integración
- Heterogeneidad (sw y hw) de sistemas distribuidos
 - Integración y evolución
- Tiempos de desarrollo cada vez más cortos
 - Y con menos recursos
 - Proyectos web: 3 meses–3 personas–3 kilos
- Modas
 - Métodos, lenguajes, ...
- Cultura de ingeniería
- Formalidad
 - Existe una gran demanda de que exista formalidad en el proceso de desarrollo de software

Responsabilidad y ética profesional

- Confidencialidad
 - De los demás empleados y de los clientes
- Competencia
 - Reconocer los límites y capacidades para aceptar un trabajo
- Derechos de propiedad intelectual
 - Patentes, copyright
 - Trabajo de otros colegas
- Mal uso de los sistemas
 - Juegos, virus, pirateo

Responsabilidad y ética profesional

- Código ético de ACM/IEEE
 - Principios que deben guiar el comportamiento y decisiones de ingenieros software profesionales (incluyendo gestores, estudiantes y profesores)
 1. Actuar en bien del interés público
 2. Actuar en el mejor interés del cliente y el empleador, siendo consistente con el interés público
 3. Asegurar que los productos y modificaciones reúnen los mejores estándares profesionales posibles
 4. Mantener la integridad e independencia en el juicio profesional
 5. Suscribir y promocionar un comportamiento ético en la gestión y mantenimiento del desarrollo de software
 6. Colaborar en el avance de la integridad y la reputación de la profesión siendo consistente con el interés público
 7. Ser justo y ayudar a los colegas
 8. A lo largo de la vida, reciclarse en la práctica de la profesión y promocionar un comportamiento ético en la práctica de la profesión

Responsabilidad y ética profesional

- Dilemas en el ejercicio de la profesión
 - Desacuerdo con los principios y política de los superiores
 - El empleador actúa de manera no ética y libera un sistema crítico de seguridad sin haber acabado las pruebas del sistema
 - Participación en el desarrollo de sistemas militares

Bibliografía

- Roger Pressman, *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. Quinta edición. McGraw Hill, 2001
- Ian Sommerville, *Ingeniería del Software*, Sexta Edición, Pearson Educación, 2002
- F. P. Brooks, *The Mythical Man-Month: Essays on Software Engineering*, Anniversary Edition (2nd Edition), Addison Wesley, 1995