Aspectos Avanzados en Ingeniería de Software

PSP

Especialización en Construcción de Software - ECOS

Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación

Universidad de los Andes

Universidad de los Andes

Agenda del día

1. **Introducción**
2. Personal Software Process - Planeación
3. Personal Software Process - Estimación

Universidad de los Andes

"Of all the monsters that fill the nightmares of our folklore, none terrify more than werewolves, because they transform unexpectedly from the familiar into horrors. For these, one seeks bullets of silver that can magically lay them to rest.

The familiar software project, at least as seen by the nontechnical manager, has something of this character; it is usually innocent and straightforward, but is capable of becoming a monster of missed schedules, blown budgets, and flawed products. So we hear desperate cries for a silver bullet--something to make software costs drop as rapidly as computer hardware costs do."

Fred Brooks – No silver bullet

Universidad de los Andes

Agenda del día

1. Introducción
2. **Personal Software Process - Planeación**
3. Personal Software Process - Estimación

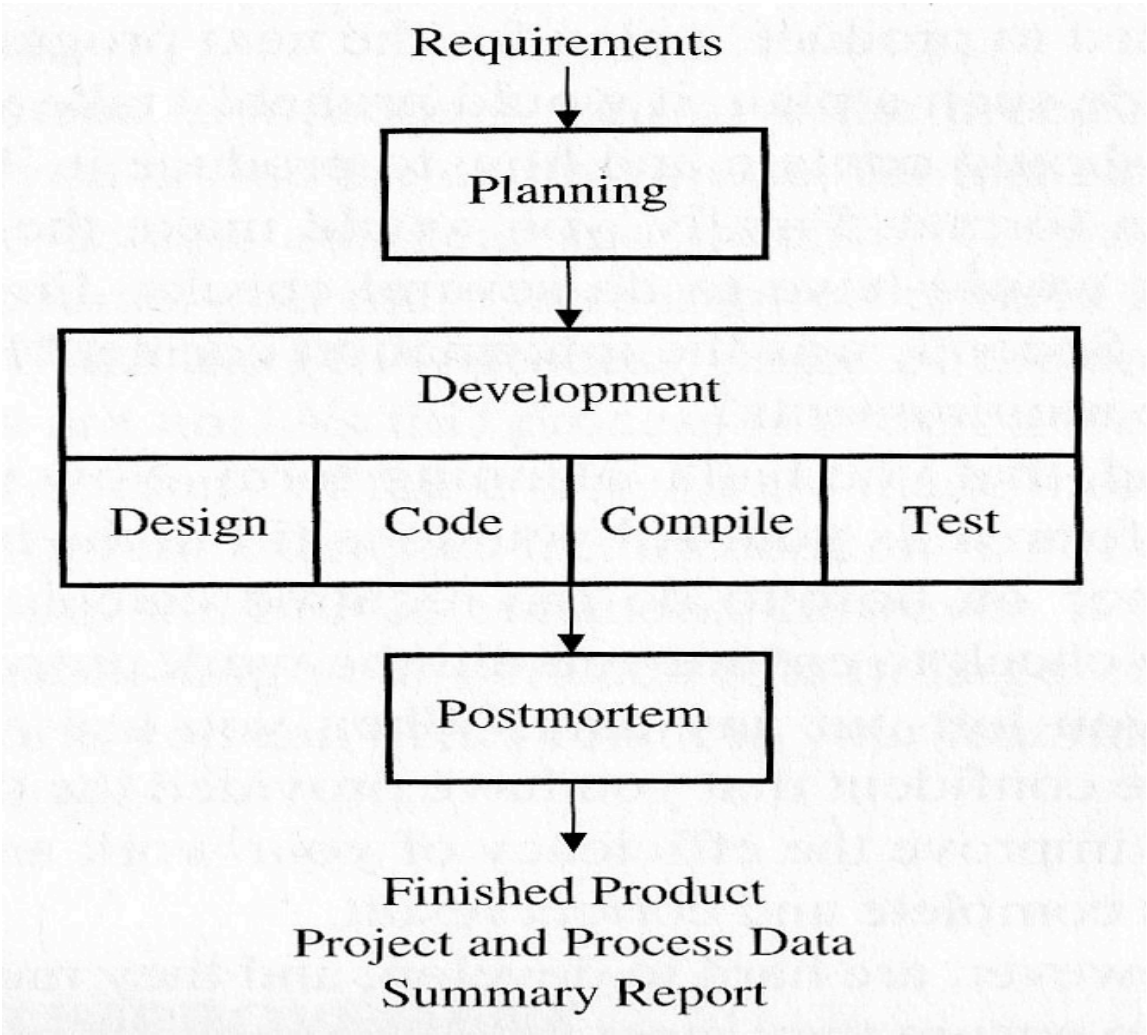
Universidad de los Andes

Personal Software Process (PSP)

- A Discipline for Software Engineering
- Su propósito es ayudarlo a usted a ser un mejor ingeniero de software
- Ofrece herramientas de planeación y de ayuda a conocerse a usted mismo
- PSP es proceso de mejoramiento personal
- Manejarlo adecuadamente require: Investigación, Estudio y … Mucho Trabajo!!

Universidad de los Andes

PSP



Universidad de los Andes

PSP

- Qué es un plan?
  - Una base para generar concenso en el costo y duración de un trabajo
  - Una forma organizada de hacer un trabajo
  - Un registro sobre los acuerdos iniciales de un trabajo

Necesidad de la planeación

- El producto puede ser simple o complejo
- Para evaluarlo debo saber
  - Qué debo producir?
  - Cuál es el esfuerzo de producirlo?
    - Tareas
    - Recursos (tiempo, personas)
  - Prever dificultades

Por qué planear?

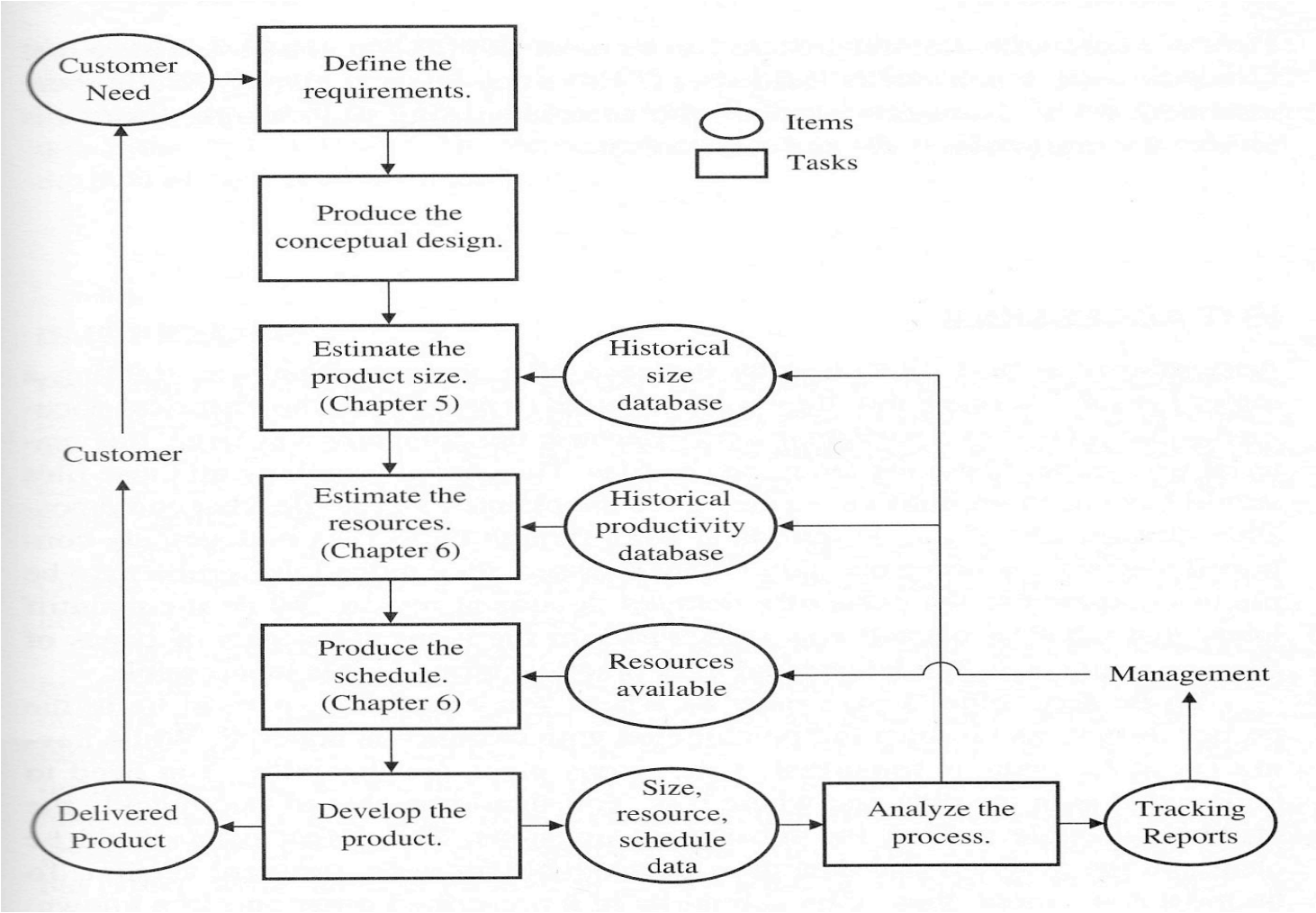
- Entre más detallado sea el plan se puede ser más eficiente
  - Conozco lo que hay que hacer
  - Conozco cómo hacerlo
- Es más fácil cumplir con las metas
- Es un medio muy eficiente para apoyar al equipo de manera que se conozcan las tareas y se puedan ayudar
- Se puede ser más cooperativo
- No se obvian tareas importantes

Universidad de los Andes

Aspectos esenciales

- Planes balanceados
- Seguimiento del progreso del proyecto a través del plan
- Planeación detallada
- Tener en cuenta la posibilidad de tareas no planeadas
- Manejar diferentes nivel de estimación
- Producir un plan en formatos conocidos, fácilmente manejables

Proceso de planeación



Proceso de planeación

- Criterio de entrada
  - La estrategia de desarrollo se realizó
  - El modelo conceptual se elaboró

Universidad de los Andes

Proceso de planeación (2)

- Listar los productos que serán producidos en el ciclo y estimar su tamaño
  - Código LOC
  - Documentos Páginas
    - Diferenciar de acuerdo a la dificultad del documento
- Registrar los productos y sus tamaños correspondientes al ciclo de desarrollo (Forma)
  - SUMS o una propia

Proceso de planeación (3)

- Producir la lista de tareas
  - De acuerdo a los entregables generar las tareas que hay que realizar para producirlos
  - Siempre tener en cuenta un item de aspectos varios (misceláneos)
  - Tener en cuenta tareas específicas del rol
- Producir los estimados de tarea del equipo e individuales
  - Asignar las tareas a los miembros del equipo
  - El tiempo debe ser balanceado

Proceso de planeación (4)

- Indicar las horas que se trabajarán por semana en el equipo de desarrollo
- Producir las formas donde se documentan las tareas a realizar por el equipo

Proceso de planeación (5)

- Producir el plan de calidad
  - Estimar los defectos por KLOC que se prevé ingresar en cada fase
  - Estimar el Yield del equipo para cada fase
  - Estimar la tasa de defectos que comparan las tareas de inspecciones con fases
    - Diseño de bajo nivel / pruebas unitarias
    - Revisión de código /Errores de compilación
  - Estimar las proporciones de tiempo entre fases

Universidad de los Andes

Proceso de planeación (6)

- Producir el plan de calidad
  - Estimar las tasas de desempeño de inspecciones y revisiones
    - Páginas de requerimientos por hora
    - Páginas Diseño de alto nivel por hora
    - ...
  - Estimar la proporción de inyección de errores por fase
  - Estimar la proporción de remoción de errores por fase

Proceso de planeación (7)

- Producir el plan de calidad
  - Estimar los yield por fase
  - Estimar los yield del proceso
    - Antes de compilación
    - Antes de pruebas unitarias
    - Antes de pruebas de integración
    - Antes de pruebas de sistema

Proceso de planeación (8)

- Balancear la carga de trabajo del equipo
  - El número de horas por semana del equipo debe estar balanceada entre las diferentes semanas
- Producir y distribuir los planes

Proceso de planeación (9)

- Criterios de salida
  - Los planes individuales y de equipo fueron completados
  - La distribución de carga del equipo por semana se encuentra balanceada
  - La distribución de carga individual se encuentra balanceada
  - Se tiene el documento con la estimación de los tiempos de los entregables
  - Se produjo el plan de calidad

Seguimiento de la planeación

- A partir de la planeación se debe seguir las tareas e indicar el tiempo gastado efectivamente en ellas
- La idea es saber:
  - Cuáles tareas se han realizado
  - Cuáles se encuentran retrasadas
  - Qué se ha hecho adicional (Tareas misceláneas)

Universidad de los Andes

Seguimiento de la planeación (2)

- El objetivo es
  - Evaluar objetivamente mi avance en el proyecto
  - Comparar mi planeación contra mis resultados reales
  - Mejorar mis estimaciones para el próximo ciclo
  - Agregar/modificar/quitar actividades
  - Simplemente !MEJORAR EL SIGUIENTE PLAN!

Seguimiento de la planeación (3)

- Tareas
  - Registrar el tiempo utilizado para cada tarea
    - Bitácora de tiempo
  - Indicar las tareas que se han terminados y completarlas en el formato
  - Generar la información de tareas y agenda reales
  - Ingresar los errores en la bitácora de errores
  - Indicar el tamaño por entregable

Seguimiento de la planeación (4)

- Tareas
  - Actualizar la forma de planeación global
  - Generar la forma del plan de calidad
  - Producir el estatus de avance consolidado del equipo

Universidad de los Andes

Agenda del día

1. Introducción
2. Personal Software Process - Planeación
3. **Personal Software Process - Estimación**

Universidad de los Andes

¿Por qué medir el tamaño de un programa?

- Uno de los objetivos primordiales al planear, es determinar el esfuerzo y, por ende, el tiempo, que va a tomar un proyecto.
- Típicamente, el esfuerzo necesario para completar un proyecto se relaciona con ciertas medidas del mismo:
  - Metros cuadrados de área construida
  - Metros de cable tendido
  - Kilómetros de carretera
  - Número de personas atendidas

Universidad de los Andes

Medición de programas

- Las medidas de tamaño permiten obtener medidas derivadas útiles.
- Es de esperarse que sobre un programa se puedan tomar medidas similares.

Universidad de los Andes

Características de una buena métrica

- Buena correlación con el esfuerzo.
- Alto grado de exactitud.
- Facilidad de medición.

Universidad de los Andes

Posibles métricas de programación

- Tamaño en bytes de los fuentes.
- Número de líneas de código.
- Número de instrucciones.
- Conteo de determinados elementos sintácticos:
  - Terminadores de instrucción (i. e. caracteres de ";").
  - Delimitadores de bloque (i. e. "{" y "}").
  - Medidas de anidamiento de elementos, complejidad de las expresiones, etc.

Universidad de los Andes

Líneas de código

- En la literatura, líneas de código se abrevia como LOC (lines of code).
- Existen varias formas posibles de contar las líneas de código.
- La experiencia demuestra que hay un buen grado de correlación entre los conteos de líneas de código y el tiempo de desarrollo.
- Las líneas de código se pueden contar automáticamente.

Universidad de los Andes

Métodos de conteo

- Es necesario definir con precisión el método de conteo de líneas que se va a usar.
- El método debe ser:
- Comunicable: debe ser posible explicar el método a otro de modo que éste pueda usarlo y obtener los mismos resultados.
- Repetible: usos sucesivos del método deben producir el mismo resultado.
- Las condiciones anteriores son necesarias para poder predecir el tamaño de un programa.

Universidad de los Andes

Métodos de conteo: Definición

- Al definir un método de conteo hay que determinar como se cuentan:
  - Las instrucciones ejecutables
  - Las declaraciones
  - Instrucciones para el compilador
  - Comentarios
  - Líneas en blanco
  - Normalmente hay que agregar notas y comentarios para aclarar los casos especiales y las excepciones.

Universidad de los Andes

Métodos de conteo: Conteo físico

- Consiste en contar las líneas de código físicas o una variante cercana de ellas.
- Puede hacerse automáticamente con programas bastante sencillos.
- Es fuertemente dependiente del formato.

Universidad de los Andes

Métodos de conteo: Conteo lógico

- Consiste en contar instrucciones efectivas y estructuras de control.
- Puede ser un método complejo de definir con toda precisión.
- Es más difícil de implantar en forma automática.
- Es más independiente del formato.
- Tiene mayores posibilidades de reflejar la complejidad del programa, por lo cual debería correlacionar mejor con el esfuerzo.

Universidad de los Andes

Estándares de codificación y conteo lógico

- Un estándar de codificación define el formato que el programador debe usar al escribir un programa.
- El uso de un buen estándar de codificación mejora la legibilidad del código y facilita la comunicación entre programadores.
- Si se sigue un estándar preciso el conteo físico de líneas se aproxima bastante al conteo lógico.
- Está es una buena opción para combinar hacer conteo lógico mediante un programa simple.

Universidad de los Andes

En caso de reutilización...

- Si se utiliza código preexistente en un programa (con o sin modificaciones) el conteo de líneas debe cambiar.
- Deberían contarse solamente las líneas modificadas o agregadas.
- El programa diff puede ser una gran ayuda en este caso.

Universidad de los Andes

Productividad

- La productividad puede definirse como el número de LOC por hora que produce un programador.
- Como la forma de contar puede cambiar, así como las líneas que se incluyen en la cuenta, la productividad es una medida relativa.
- Para poder hacer comparaciones válidas, es importante medir la productividad siempre con los mismos criterios.

Estimación del tamaño del software

- ¿Por qué estimar el tamaño de un programa?
  - En varias disciplinas es usual la planeación basada en el tamaño de los proyectos.
  - El tamaño del programa suele tener un buen grado de correlación con el esfuerzo necesario para implantarlo.
  - Es más fácil estimar el tamaño de un programa que el tiempo de implantación.
  - Para efectos de la planeación, normalmente se estima primero el tamaño y, con base en él, el tiempo.

Características de un método de estimación de tamaño

- Debería:
  - basarse en métodos estructurados.
  - poder usarse a lo largo de todas las fases del proyecto.
  - poder usarse con todos los elementos del proyecto.
  - ser susceptible de análisis estadístico.
  - ser adaptable al tipo de trabajo que usted va a hacer en el futuro.
  - proporcionar medios para juzgar la exactitud de las estimaciones.

Técnicas comunes de estimación de tamaño

- La literatura discute varias técnicas de estimación de tamaño. Algunas de ellas:
- Wideband-Delphi
- Lógica difusa
- Componentes estándar
- Puntos funcionales

Universidad de los Andes

Estimación basada en proxies

- ¿Qué es un Proxy?
  - El objetivo es estimar las líneas de código de un programa antes de implantarlo.
  - Visualizar el número de líneas de un programa que apenas se está planeando es bastante difícil.
  - Un proxy es una característica del programa que es fácilmente visualizable en etapas tempranas del desarrollo.
  - Ejemplos: pantallazos, objetos, archivos...

Universidad de los Andes

Estimación basada en proxies

- Características de un buen proxy
  - La cuenta o medida del proxy debe tener una alta correlación con el esfuerzo necesario para construir el programa.
  - El proxy debe poder contarse o medirse en forma automática sobre el producto terminado.
  - Debe ser fácil de visualizar al comienzo del proyecto.
  - Debe ser adaptable a necesidades específicas.
  - Debe adaptarse a variaciones de implantación.

Universidad de los Andes

Objetos como proxies

- Los objetos se asimilan a los distintos entes que son relevantes en el ambiente propio de una aplicación.
- Es relativamente fácil identificar los objetos que tomarán parte en un programa con base en una mínima especificación.
- Si el programa se mira como una implantación de los objetos que lo conforman, se ve que hay una alta correlación entre éstos y el tamaño del programa.

Universidad de los Andes

Objetos como proxies (cont.)

- Los objetos son fácilmente contables sintácticamente dentro de un programa.
- Es posible programarlos usando un lenguaje y una metodología orientados a objetos que sean uniformes.

Universidad de los Andes

El método PROBE

- El método PROBE (PROxy-Based Estimating).
- Se divide en varias fases:
  - Diseño conceptual
  - Clasificación de los objetos
  - Cálculo de LOC modificadas y agregadas
  - Estimación del tamaño del programa
  - Cálculo del intervalo de predicción

Universidad de los Andes

PROBE: Diseño conceptual

- Es un diseño preliminar, basado en las especificaciones iniciales del proyecto.
- Busca identificar los objetos que tendrían que conformar la aplicación.
- El criterio es: ¿Cuáles objetos harían falta para poder construir la aplicación?
- El diseño conceptual se usa sólo con propósitos de estimación.
- Si en la fase de diseño se identifica una mejor aproximación a la solución, ésta debe seguirse.

PROBE: Clasificación de los objetos

- Los objetos identificados en el diseño conceptual deben clasificarse.
- La clasificación se hace según dos conceptos:
  - Tipo
  - Tamaño relativo de los métodos
    - El tamaño promedio de los métodos se identifica con base en información histórica

PROBE: Programa de base y objetos reutilizados

- Con frecuencia un proyecto consiste en modificar un programa existente en lugar de construir uno nuevo.
- Igualmente es muy posible que objetos existentes puedan ser reutilizados.
- En estos casos hay que tener en cuenta las líneas que hay que agregar y modificar.

PROBE: Programa de base y objetos reutilizados (cont.)

- También las líneas borradas deben tenerse en cuenta para estimar el tamaño final correcto.
- El conteo de líneas efectivamente agregadas, borradas y modificadas al final es complejo.
- Programas como diff pueden ayudar.

PROBE: Programa de base y objetos reutilizados (cont.)

- El nuevo código desarrollado consiste en:
  - Adiciones al código base (BA)
  - Nuevos objetos (NO)
  - Código modificado (M)

Universidad de los Andes

PROBE: Regresión lineal

- En la práctica, siempre habrá una diferencia entre los tamaños estimados y los reales.
- Normalmente, hay que compensar el tamaño obtenido de los cálculos anteriores, para ajustarlo a la realidad.
- Es razonable esperar que la relación entre tamaño estimado y real sea lineal.
- Por ello, el método estadístico de regresión lineal puede aplicarse aquí.

Universidad de los Andes

PROBE: Regresión lineal

- Calcular el número de líneas de código nuevas y modificadas
  - BA+NO+M

$$Nuevas\ \&\ Modificadas = \beta_0 + \beta_1 * (BA + NO + M)$$

$$y_k = \beta_0 + \beta_1 * x_k$$

PROBE: Regresión lineal

$$\beta_1 = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i y_i - n x_{avg} y_{avg}}{\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - n\left(x_{avg}\right)^2}$$

$$\beta_0 = y_{avg} - \beta_1 x_{avg}$$

Universidad de los Andes

PROBE: Regresión lineal (cont.)

- En la práctica, siempre habrá una diferencia
- La regresión produce dos parámetros que definen una recta sobre la cual debe encontrarse la estimación.
- Una interpolación sobre dicha recta permite encontrar un valor más realista para el tamaño del programa.

Universidad de los Andes

PROBE: Intervalo de predicción

- La regresión lineal sólo puede usarse si se tienen al menos dos estimaciones previas.
- Aun en este caso, la precisión depende de la correlación entre los datos.
- El intervalo de predicción es un resultado estadístico que permite determinar qué tan confiable es el resultado obtenido.

PROBE: Intervalo de predicción (cont.)

- Si los resultados obtenidos previamente han presentado variaciones fuertes, el intervalo será amplio.
- Un proceso estable debería producir resultados más predecibles, y, por lo tanto, intervalos de predicción menores.

Universidad de los Andes

PROBE: Mantenimiento de la información histórica

- Cada nuevo proyecto debe agregar información a la base de datos histórica.
- Los nuevos proyectos permiten revisar las categorías y rangos utilizados en la clasificación de objetos.
- El método usado para incorporar dicha información es básicamente el de lógica difusa.

PROBE: Estimación de tiempo de desarrollo

- Productividad
  - La productividad corresponde a la cantidad de trabajo que puede hacerse por unidad de tiempo.
  - No obstante, usarla de esta manera puede resultar excesivamente simplista.
  - Es posible enfocar mejor el problema de la productivad utilizando técnicas estádiscas más avanzadas que un simple promedio.

PROBE: Estimación de tiempo de desarrollo

- La conexión entre tiempo y tamaño
  - Bajo un proceso estable, se espera un alto grado de correlación entre tamaño estimado y tiempo de desarrollo.
  - Si no se tiene suficiente información histórica puede userse un simple promedio.

Universidad de los Andes

PROBE: Estimación de tiempo de desarrollo (cont.)

- La conexión entre tiempo y tamaño
  - Si se tiene suficiente información histórica (al menos tres puntos) puede usarse el método de regresión lineal:
  - Con tamaños reales contra tiempo de desarrollo.
  - Con tamaños estimados contra tiempo de desarrollo.
  - También es necesario en este caso calcular un intervalo de predicción.

PROBE: Estimación de tiempo de desarrollo

- Tiempo de las diversas tareas
  - Para construir un plan, es necesario determinar el tiempo dedicado a cada actividad.
  - Es posible usar aquí métodos estadísticos avanzados.
  - No obstante, basta con utilizar la distribución observada en trabajos anteriores.

PROBE: Estimación de tiempo de desarrollo

- Tiempo de las diversas tareas (cont.)
  - La bitácora de actividades permite conocer el tiempo dedicado a las distintas partes de cada proyecto.
  - Esta distribución puede analizarse y promediarse para asignar tiempos posibles a las actividades en nuevo proyecto.

Universidad de los Andes

PROBE: Estimación de tiempo de desarrollo

- Construcción de un cronograma
  - Distribuir estas horas en las diversas tareas.
  - Obtener el total de horas efectivas de trabajo por semana.
  - Determinar las horas efectivas por semana calendario.
  - Planear la secuencia de tareas.
  - Fijar las tareas en el tiempo.
  - Marcar puntos de control (milestones).

PROBE: Estimación de tiempo de desarrollo

- Construcción de un cronograma (cont.)
  - Distribuir estas horas en las diversas tareas.
  - Obtener el total de horas efectivas de trabajo por semana.
  - Determinar las horas efectivas por semana calendario.
  - Planear la secuencia de tareas.
  - Fijar las tareas en el tiempo.
  - Marcar puntos de control (milestones).

Universidad de los Andes

Conclusiones

- La planeación de proyectos de software es una actividad compleja, que requiere entrenamiento y práctica.
- La habilidad para estimar se adquiere con la practica.
- La capacidad de estimación mejora con la experiencia.
- El control del tiempo es la base fundamental para todas las mediciones de productividad.

Universidad de los Andes

Conclusiones (cont.)

- La estimación de tamaño es central en el proceso de planeación. Una buena estimación de tamaño se apoya en datos históricos bien mantenidos.
- La estimación de tiempo es mucho más confiable si se basa en un estimado de tamaño. Los datos históricos también juegan aquí un papel fundamental.
- Un registro de actividades bien manejado es un activo importante para una buena planeación.

Conclusiones (cont.)

- Los métodos estadísticos son fundamentales a lo largo del proceso de planeación. Éstos representan la diferencia entre un plan de carácter ingenieril y una estimación informal.

Bibliografía

- Este material ha sido está basado en las presentaciones preparadas por:
  - Rubby Casallas
  - Martín Soto
  - Andrés Yie