

## Custos do Software

---

- Os custos do software dominam os custos do restante do sistema.
- No caso de software para computadores pessoais, o custo do software é a maior parte.
- Software custam muito mais para se manter do que para desenvolvimento, especialmente software de vida longa.
- A engenharia de software deve preocupar-se fortemente com os custos de software.
- Os maiores custos de desenvolvimento são o de pessoal – capital intelectual.

Engenharia de Software, © 2006 Jair C Leite

## Custo e preço

---

- As estimativas têm por objetivo determinar os gastos necessário para produzir um software.
- O preço que será cobrado depende de fatores organizacionais, econômicos e políticos.
  - Oportunidade de mercado
    - Concorrência alta ou tentativa de ganhar mercado
  - Incerteza da estimativa de custo
    - Na dúvida da estimativa, os custos podem ser aumentados
  - Condições contratuais
    - Entregar ou não o código fonte.
  - Volatilidade dos requisitos
    - O custo pode aumentar com o surgimentos de novos requisitos
  - Saúde financeira
    - Empresas em dificuldades podem oferecer preços menores

Engenharia de Software, © 2006 Jair C Leite

## Estimativas de custos de software

---

- Objetivo: previsão os custos de um projeto de software.
- Estimativas dos recursos necessários
  - Humanos
  - Tecnológicos
  - Burocráticos
  - Infra-estrutura
- Questões fundamentais
  - Qual o esforço necessário para completar uma atividade?
  - Quanto dias ou meses é necessário para cada atividade?
  - Qual o custo total?
  - Estimativas e elaboração do cronograma são atividades interdependentes.

Engenharia de Software, © 2006 Jair C Leite

## Componentes do custo do software

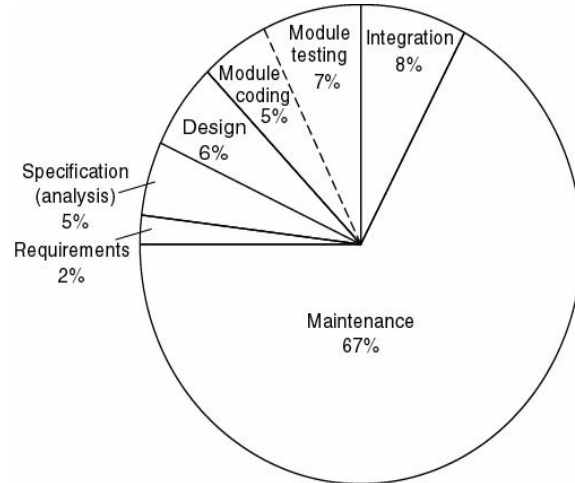
---

- Custos do esforço humano (dominante na maioria dos projetos)
  - Salários e encargos
- Custos de hardware e software
  - Desenvolvimento
  - Operação (não considerados no desenvolvimento)
- Custo de visitas ao cliente e atividades de campo
- Custos extras
  - Treinamento da equipe: cursos, livros e manuais
  - Infra-estrutura: salas de trabalho, energia aquecimento/refrigeração
  - Comunicação: redes, Internet, telefonia

Engenharia de Software, © 2006 Jair C Leite

## Custos de manutenção

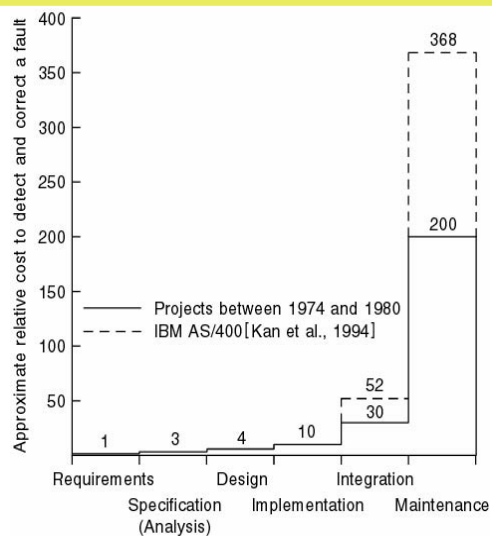
- Dados de 1976-1981 em empresas americanas



Engenharia de Software, © 2006 Jair C Leite

## Custo em relação a falhas

- Erro: erro humano
  - Defeito: resultado do erro evidenciado em algum desenvolvimento ou manutenção do produto
  - Falha: divergência entre o comportamento requerido para o sistema e o comportamento real.
- Fonte: S. Pfleeger



Engenharia de Software, © 2006 Jair C Leite

## Impacto dos custo de manutenção

---

- Diferentes tipos de manutenção
  - Manutenção corretiva [aproximadamente 20%]
    - 60 a 70% das necessidades de correção são falhas de especificação ou design
  - Manutenção evolutiva (melhoria)
    - Aperfeiçoamento [aproximadamente 60%]
    - Adaptação [aproximadamente 20%]
- Grande parte dos esforços em qualidade de software têm sido em melhoria dos processos de software de maneira a diminuir os custos da manutenção.