

## Linha de Produtos de Software

Eduardo Figueiredo

<http://www.dcc.ufmg.br/~figueiredo>

## Histórico: Linha de Produção

- Produtos em geral eram feitos manualmente
- Com o crescimento do consumo, foi necessário automatizar a produção
  - No domínio de automóveis, a Ford criou o conceito de **linha de produção**
- Vantagens
  - Produção em massa
  - Baixo custo

## Reuso vs. Customização

Reuso em Larga Escala



Reuso com Customização



## Mercado Competitivo

- Empresas de automóveis que trabalhavam com produção e customização em massa
  - Acréscimo de até 35% nas vendas
- Empresas de automóveis que mantinham linhas de produtos separados
  - Perdas de até 7% nas vendas
- O mesmo padrão se repetiu em outras indústrias, com câmeras fotográficas

## Linha de Produtos de Software

- LPS é um conjunto de aplicações definidas sobre uma arquitetura comum e que compartilham componentes
 

SEI
- Engenharia de LPS é um processo de desenvolvimento de aplicações de software usando uma arquitetura comum e customizações

Klaus Pohl

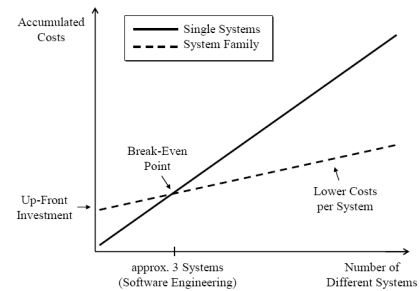
## Propriedades de uma LPS

- LPS favorece o reuso em larga escala
- É geralmente criada a partir de várias aplicações desenvolvidas sobre o mesmo domínio
- Usa outras técnicas de reuso
  - Frameworks, componentes, padrões, etc.

## [ Investimento e Retorno ]

- A principal razão para se criar uma linha de produtos é a redução de custos
  - Entretanto, antes de começar os ganhos, um investimento inicial é necessário
- Estudos indicam que são necessários de três a quatro produtos de software para se recuperar o investimento

## [ Gráfico de Custos vs. Produtos ]



## [ Melhoria da Qualidade ]

- Os artefatos de uma LPS são revisados e testados em muitos produtos
  - Estes artefatos tendem a atingir elevado grau de confiabilidade (poucas falhas)
- Artefatos confiáveis elevam a qualidade de todos os produtos da LPS

## [ Extração de LPS ]

## [ Extração da Linha ]

- Processo de extração de uma linha de produtos
  1. Cria uma aplicação
  2. Cria outra aplicação no mesmo domínio
  3. Reusa algo da primeira aplicação na segunda
  4. Cria uma terceira aplicação e reusa... e assim por diante

## [ Processo de Desenvolvimento ]

1. Levantar os requisitos dos usuários
2. Escolher elementos da linha de produtos que atendem de forma aproximada os requisitos
3. Negociar os requisitos com o cliente para minimizar alterações
4. Adaptar o sistema para atender todos os requisitos
5. Integrar o novo membro a "família"
  - Cada nova aplicação é um novo membro da linha de produtos

## Pré-requisitos

- Os principais pré-requisitos para implantação de uma linha de produtos de software são:
  - Tecnologia adequada
  - Maturidade do processo
  - Qualificação da equipe no domínio

## Tecnologias para LPS

- Cada vez mais tecnologias estão maduras o suficiente para apoiar LPS
  - Programação OO
  - Frameworks e componentes
  - Técnicas de composição
- Programação OO ainda é a principal forma de se desenvolver LPS
  - Frameworks e componentes permitem reuso de partes maiores de software

## Maturidade do Processo

- Processos mais maduros têm maior chance de sucesso ao implantar LPS
- Por muito tempo, processos de desenvolvimento de software foram desestruturados, pouco definidos e pouco entendidos
  - Os modelos de avaliação da capacitação, e.g., CMMI, estão mudando este panorama

## Qualificação da Equipe

- Para se implantar uma LPS, é preciso ter bom conhecimento no domínio
  - A experiência da equipe é fundamental
- Exemplo: deve-se saber quais os pontos de variação
  - Criar variabilidade desnecessária leva a custos adicionais de desenvolvimento e gerência

## Modelo de Características

## O Conceito de Característica

- Característica é uma propriedade importante e observável do sistema
  - Um **modelo de característica** permite expressar a configurabilidade da LPS
- Uma característica deve ter um nome conciso
  - Facilita a comunicação entre desenvolvedores

## Componentes de uma LPS

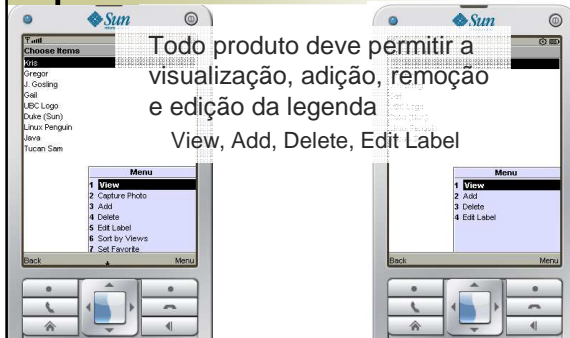
- Características mandatórias
  - Aquelas que são encontradas em todos os membros da linha de produto
- Características variáveis
  - **Opcionais:** um produto pode ou não contê-las
  - **Alternativas:** um produto deve conter uma das alternativas

## Exemplo de LPS: MobileMedia

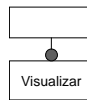


## Características Mandatórias

Todo produto deve permitir a visualização, adição, remoção e edição da legenda  
View, Add, Delete, Edit Label

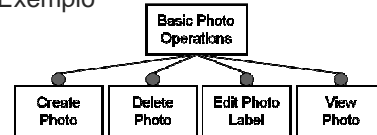


## Representação



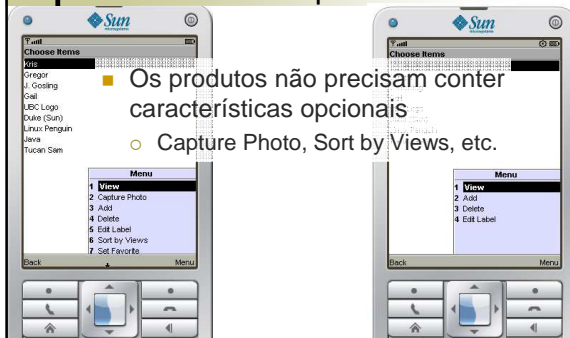
- Características mandatórias
  - Representadas por círculos preenchidos

### Exemplo

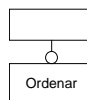


## Características Opcionais

- Os produtos não precisam conter características opcionais
  - Capture Photo, Sort by Views, etc.

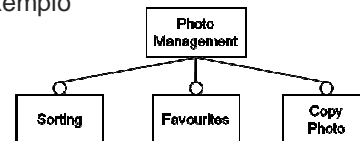


## Representação



- Características opcionais
  - Representadas por círculos vazios

### Exemplo

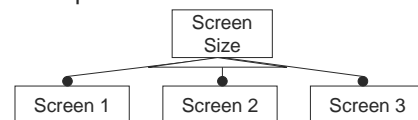


## Características Alternativas



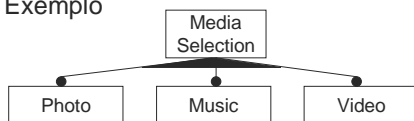
## Representação

- Alternativas XOR
  - Representadas por um arco vazio entre as alternativas
- Exemplo

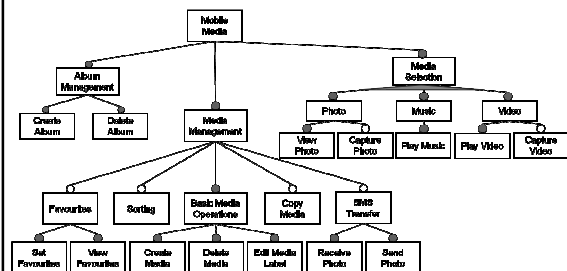


## Representação

- Alternativas não exclusiva
  - Representadas por um arco preenchido entre as alternativas
- Exemplo



## Um Modelo de Características



## Bibliografia

- Ian Sommerville. **Engenharia de Software**, 9ª Edição. Pearson Education, 2011.
  - Cap. 16 Reuso de Software (Seção 16.3)
- K. Pohl, G. Bockle, F. Linden. **Software Product Line Engineering: Foundations, Principles and Techniques**, 1st edition, Springer, 2005.
  - Capítulos 1 e 2