
Princípios de Linhas de Produtos de Software

Prof. Alberto Costa Neto

alberto@ufs.br

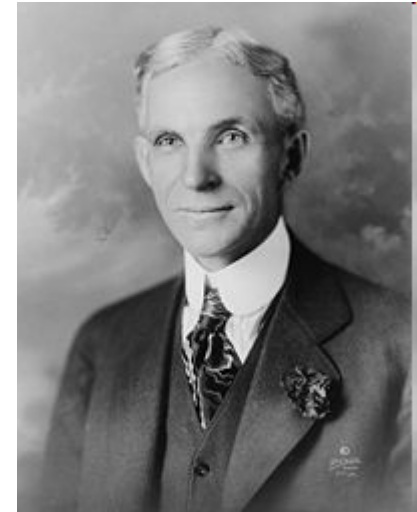
Surgimento das Linhas de Produtos

- Inicialmente produtos eram feitos artesanalmente
- Mas... N° de pessoas que poderiam comprá-los aumentou!
- Como atender a esta demanda?



Henry Ford

- No área automotiva, Henry Ford inventou a linha de produtos
 - Produção em massa
 - Preço mais baixo que produtos artesanais
- O primeiro automóvel produzido desta forma foi o Ford T (1908)



Customização x Custo de Produção

- Até 1914, o Ford T era produzido em várias cores (ao gosto do consumidor)
- Mas a partir daí, para cortar custos, passou a ser produzido somente na cor preta, o que durou até 1926.
 - “O carro é disponível em qualquer cor, contanto que seja preto.” [Henry Ford]

Software individual x Software padrão

- **Software individuais** são muito caros
 - Produzidos para satisfazer requisitos específicos do comprador
- **Software padrões** são mais baratos
 - Sofrem de falta de diversificação para atender os vários clientes

Motivação para Customização

- Pessoas têm necessidades diferentes
 - ❑ Carro simples para 5 pessoas
 - ❑ Carro completo para 7 pessoas
 - ❑ Carro com capacidade de carga e para 2 pessoas
 - ❑ Carro com tração 4x4
- Algumas podem pagar a mais por certas características do produto
- Outras querem **mostrar que podem pagar a mais por produtos diferenciados**

Customização de veículos



UNO
2012



MILLE
ECONOMY 2012



PALIO FIRE
ECONOMY 2012



PALIO
2011



SIENA FIRE
2012



SIENA
2012



PALIO WEEKEND
2012



PALIO ADVENTURE
2012



PUNTO
2011



NOVO
IDEA
2012



NOVO
BRAVO
2012



FIAT 500
2010



NOVO
LINEA
2011



DOBLÒ
2012



DOBLÒ ADVENTURE
2012



STRADA FIRE
2012



STRADA WORKING
2012



STRADA TREKKING
2012



NOVO
STRADA SPORTING
2012



STRADA ADVENTURE
2012

Customização de telefones celulares



W880i



M600i



W700i



K320i



Z550a



W710i



Z610i



K790i



Z550i



W910i ★



Z320i ★



P1i



W580i



S500i



W200i



K550i



W610i



K310i



W300i



J100i



W810i



J100a



Z530i



Z300i



Z300a



W600i



W800i



K750i



K300i



P900

Source:
<http://sonyericsson.com.br>

Customização em Massa

- *“Customização em massa é a produção em larga escala de bens voltados às necessidades individuais dos consumidores.”*
[Davis 1987]
- Mas como lidar com o custo elevado da customização?

O que estes carros têm em comum?



Plataforma

- “Uma plataforma é qualquer base de tecnologias sobre a qual outras tecnologias ou processos são construídos.”
[TechTarget 2004]



Fonte: <http://www.1302super.com>

Software Product Line Engineering

Plataforma comum para o des. de software

+

Customização em massa



Engenharia de Linha de Produtos de Software

Desenvolvimento de Produtos Customizados

- Combinar plataforma e customização em massa traz implicações sobre:
 - Processo de desenvolvimento
 - Desenvolver a plataforma e depois as aplicações (ao invés de cada aplicação independentemente)
 - “Commonality first, differences later”
 - Organização da empresa
 - Desenvolvimento e manutenção da plataforma pode requerer um grupo especial
 - Produtos individuais podem ser responsabilidade de outros grupos

Flexibilidade é um fator chave

- Um componente deveria ser **adaptável para vários produtos**
- Componentes devem poder **interagir com componentes diferentes**
- Exemplo: retrovisores de veículos
 - ❑ Citroën C3/Picasso e Peugeot 206/307
 - ❑ Renault Logan
- No contexto de LPS, flexibilidade é chamada de **Variabilidade**

Compartilhamento de Plataformas

- É possível compartilhar Plataformas entre Linhas de Produtos
 - Quebra a relação direta entre Plataforma e LP
- Necessidade de manter um rastreamento entre uma plataforma e os produtos gerados por ela

Compartilhamento de Plataformas entre LP

Plataforma GM4200



Opel Corsa A 1983



Opel Corsa B 1994



Chevrolet Agile 2009

Chevrolet Corsa 1994



Chevrolet Corsa 2002

Plataforma GM4300

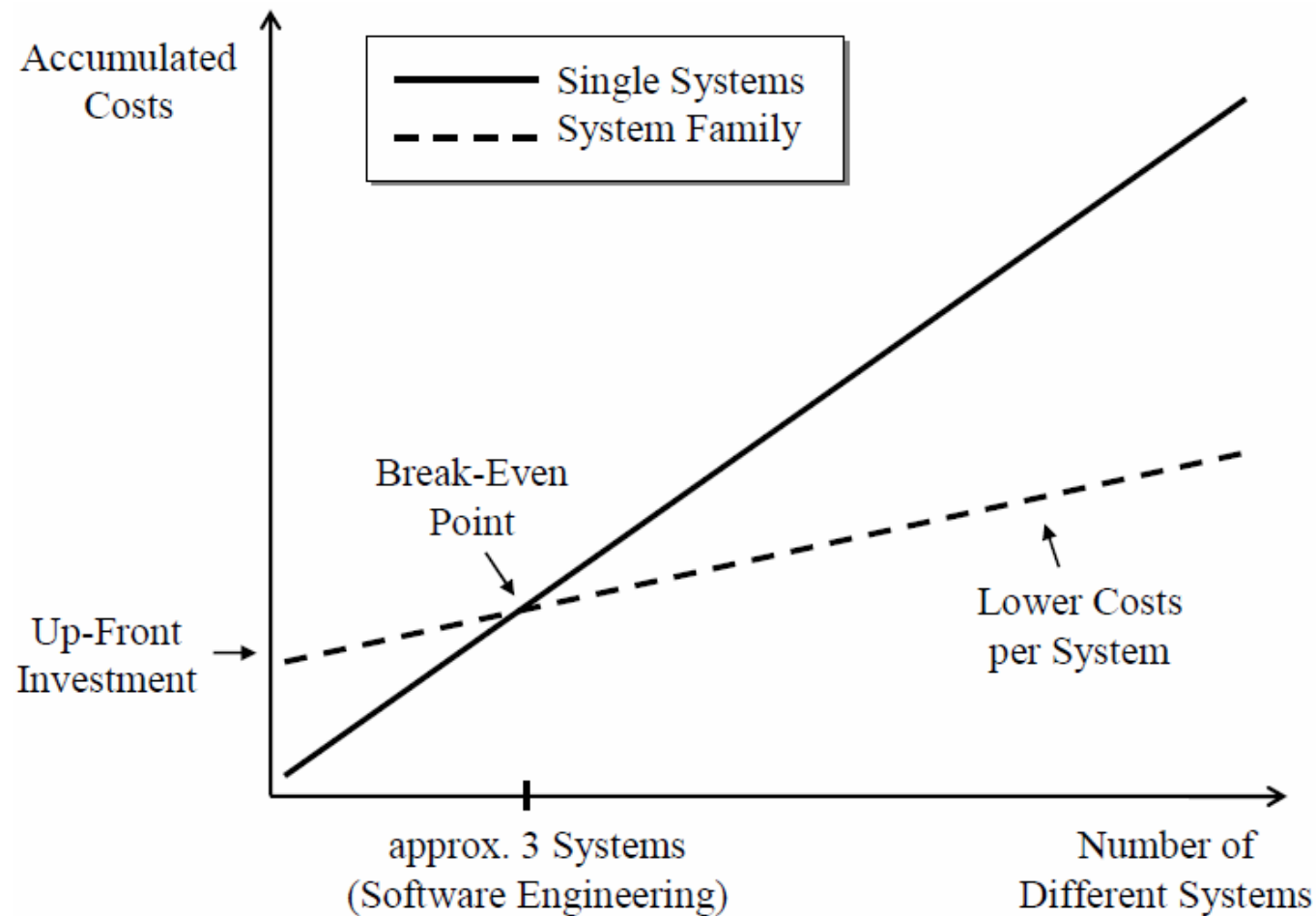


Chevrolet Meriva 2002

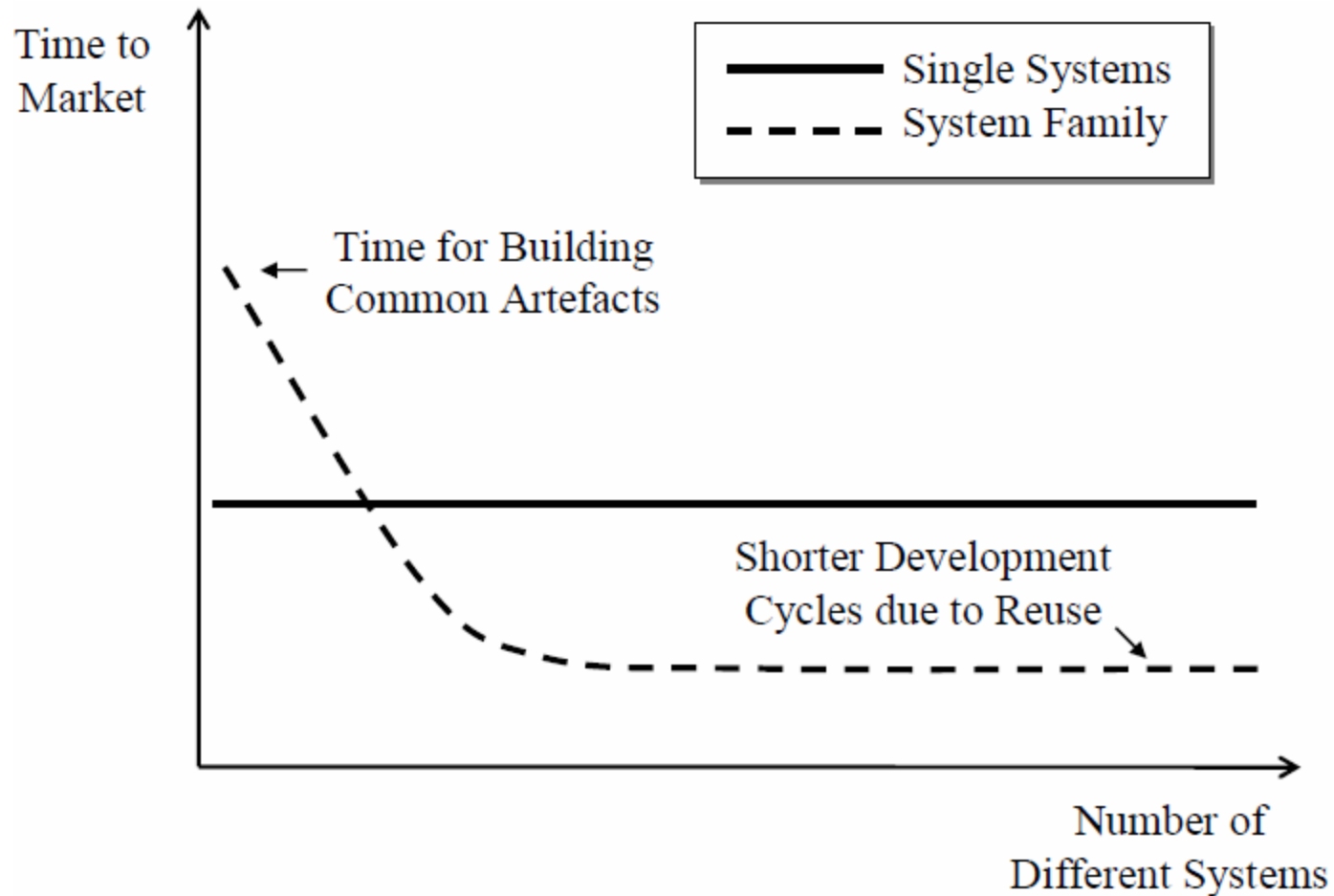
Motivações para LPS

- Redução do custo de desenvolvimento
- Redução do “time to market”
- Melhoria de qualidade
- Outras motivações:
 - Redução do esforço de manutenção
 - Facilidade para lidar com evolução
 - Capacidade de lidar com complexidade
 - Melhoria nas estimativas de custo
 - Benefícios para os consumidores

Redução do custo de desenvolvimento



Redução do “Time to Market”



Demanda pela Engenharia de LPS

- Aumento da quantidade de **dispositivos com software embarcado**
- **Variabilidade** no Software também tem crescido muito
- É preciso tratar estas variabilidades “**antes**” no **processo de desenvolvimento** (não deixar para a implementação)

“Engenharia de LPS é um **paradigma** de desenvolvimento de aplicações usando **plataformas e customização em massa**”

Controle de Variabilidade

- Desenvolver aplicações usando plataformas significa:
 - Planejar proativamente para reuso
 - Construir partes reusáveis
 - Reusar o que foi construído para reuso
- Desenvolver aplicações para customização em massa significa:
 - Empregar o conceito de Controle de Variabilidade
 - *Commonalities* e diferenças nas aplicações da LPS têm que ser modeladas rotineiramente
 - Requisitos, arquitetura, componentes, e artefatos de teste

Restrição sobre adaptações

- Há várias formas de adaptar um software
 - Fácil de mudar e adaptar, mas...
 - Pode corromper sua estrutura, comprometendo aspectos de qualidade:
 - Facilidade de entendimento
 - Manutenibilidade
- Em LPS, é preciso que as adaptações:
 - Possam ser reproduzidas de forma controlada
 - Ocorram em lugares que façam sentido

Plataforma de Computador Clássica

- Definição: Sistema de computador básico no qual aplicações podem rodar
 - ❑ Pode ser o hardware (ex: processador)
 - ❑ Ou mais comumente: hardware + software
- Exemplos:
 - ❑ **Symbian + processadores ARM** da Nokia (Nokia, Motorola e Siemens)
 - ❑ **Android** (Smartphones e Tablets)
 - ❑ Microsoft **Windows Phone**

Plataformas na Arquitetura de Software

- A arquitetura de um software normalmente consiste de **múltiplas camadas**
- Do ponto de vista de uma camada, sua **camada base** é chamada de **plataforma**
- Exemplos:
 - ❑ Java(ME, SE, J2EE) e .NET
 - ❑ Eclipse
 - ❑ iWorkplace (Infonet)
 - ❑ WebIntegrator (Infox)

Por que a demora de LPS?

- Parnas já falava disso em 1975!
- **Motivo:** faltavam alguns pré-requisitos, como:
 - ❑ **Suporte tecnológico** para implementar os princípios de LP
 - ❑ **Processos de desenvolvimento adequados** para lidar com LP
 - ❑ **Conhecimento e experiência no domínio** da aplicação para projetar a LP

Mas aí surgiram algumas tecnologias...

- POO
- Desenvolvimento baseado em Componentes
- Vinculação Tardia
- Middleware
- Gerenciamento de Configuração

E amadurecimento dos processos...

- CMM
- Engenharia de requisitos para lidar com:
 - Commonality
 - Variabilidade
- Técnicas de Modelagem (UML) e Ferramentas de suporte
- RUP

E a experiência no Domínio...

- Foi aumentando e sendo documentada através dos processos e modelos criados
- Mesmo assim, é preciso:
 - Conhecer bem o domínio
 - Sua falta pode levar a introduzir variações desnecessárias e não incluir as necessárias
 - O domínio precisa ser estável
 - Ao mudar muito, o investimento na linha pode ser perdido

Referências

- Software Product Line Engineering (Klaus Pohl) – Capítulo 1
- Henry Ford ([Wikipedia](#))
- Plataformas GM (Wikipedia)
- [iWorkplace](#)
- [WebIntegrator](#)
- On the Design and Development of Program Families (Parnas 75)