

Gerenciamento de Variabilidade em Sistemas Embarcados através da abordagem SyMPLES

Discente: Alisson Gaspar Chiquitto

Orientadora: Prof. Dra. Itana M. S. Gimenes

Programa de Mestrado em Ciência da Computação

Maringá, 2014

Sumário

- 1 Linha de produto de software
- 2 Abordagem SyMPLES v2.0
 - Exemplo
- 3 Treinamento - SyMPLES v2.0
- 4 Experimento - SyMPLES v2.0

Agradecimentos

Adaptação do material gentilmente cedido por:

- Anderson da Silva Marcolino;
- Marcio Bera; e
- Ricardo Theis Geraldi.

Outline

- 1 Linha de produto de software
- 2 Abordagem SyMPLES v2.0
 - Exemplo
- 3 Treinamento - SyMPLES v2.0
- 4 Experimento - SyMPLES v2.0

Linha de produção

Processo desenvolvido por *Henry Ford*, iniciado no dia 7 de outubro de 1913.



Figura: Linha de produção criada por *Henry Ford*

Linha de produção

Forma de produção em série, onde operários e máquinas realizam tarefas especializadas;



Figura: Linha de produção do Iphone 5 - Foxconn

Família de produtos

Família de produtos

Uma família é um grupo de produtos que passam por etapas semelhantes de processamento e utilizam equipamentos comuns nos processos anteriores.
(ROTHER e SHOOK, 2003)

- São todos os produtos que podem ser gerados por uma linha de produto específica;

Família de produtos

Minions



Figura: Personagens Minions do filme Meu Malvado Favorito

Família de produtos

Subway



Figura: Família de produtos da rede de franquias Subway

Família de produtos

Núcleo de artefatos - Similaridades

São as características comuns - similaridades - entre os produtos de uma família;



Figura: Similaridade entre os produtos de uma família de produtos

Família de produtos

Variabilidades

São as características que podem variar entre os produtos de uma família de produtos;



Figura: Variabilidades entre os produtos de uma família de produtos

Linha de produto de software (LPS)

Linha de Produto de Software (LPS)

Abordagem que visa a promover a geração de produtos específicos com base na reutilização de uma infraestrutura central - núcleo de artefatos - formada por uma arquitetura de software e seus componentes.

Linha de produto de software (LPS)

Vantagens

- Por meio desta abordagem, é possível explorar as semelhanças dos seus produtos para aumentar o **reuso** de artefatos.
- **Vantagens:**
 - ▶ Maior reutilização de artefatos;
 - ▶ Diminuição do *time to market*;
 - ▶ Diminuição de riscos;
 - ▶ Produtos com maior qualidade;
 - ▶ ROI;

Linha de produto de software (LPS)

Atividades essenciais



- **Desen. Núcleo de Artefatos** esta relacionado com a Arquitetura da LPS;
- **Desen. dos Produtos** é responsável pela geração dos produtos específicos da LPS;

Linha de produto de software (LPS)

Definições

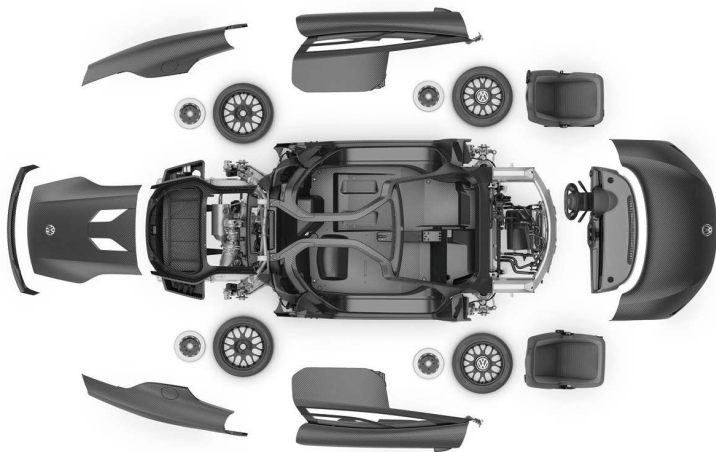
- A base de uma LPS é o seu **núcleo de artefatos**;
- Uma **característica** (*feature*) é uma capacidade do sistema que é relevante e visível para o usuário final;
- A definição explícita de variabilidades em LPS é a **diferença** chave entre o desenvolvimento de **sistemas únicos** e o **desenvolvimento de LPS**.

Linha de produto de software (LPS)

Definições

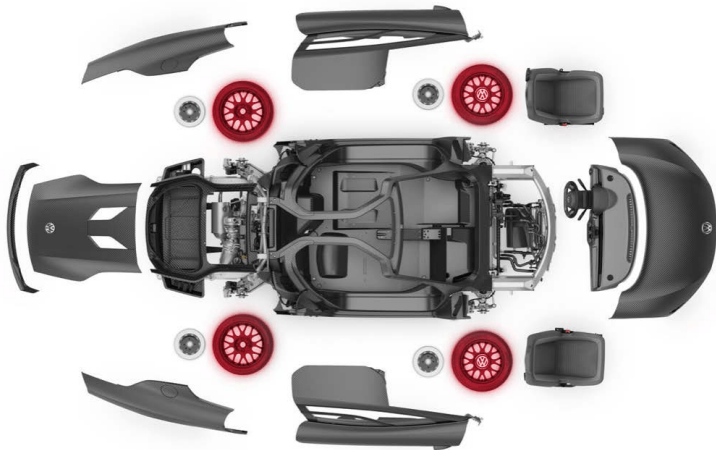
- **Ponto de variação:** Um **local específico** de um artefato em que uma decisão de projeto ainda não foi tomada;
- **Variante:** Corresponde a uma **alternativa de projeto** para resolver uma determinada variabilidade;
- **Restrições entre variantes:** define os relacionamentos entre duas ou mais variantes para que seja possível resolver um ponto de variação ou uma variabilidade.

Artefatos de uma Linha de Produtos



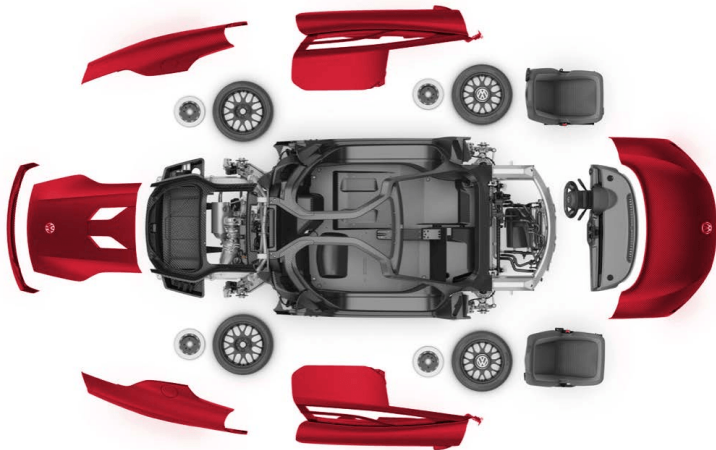
Artefatos de uma Linha de Produtos

Pontos de variação



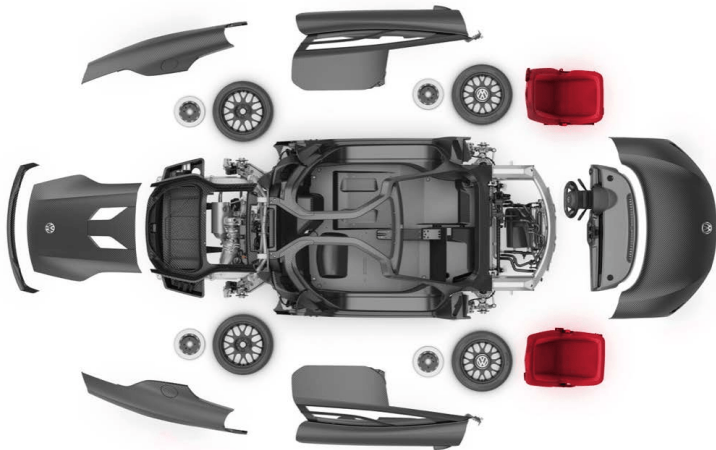
Artefatos de uma Linha de Produtos

Pontos de variação



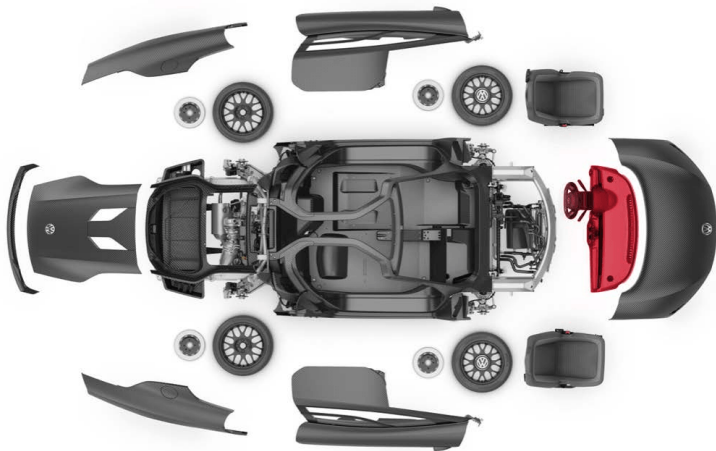
Artefatos de uma Linha de Produtos

Pontos de variação



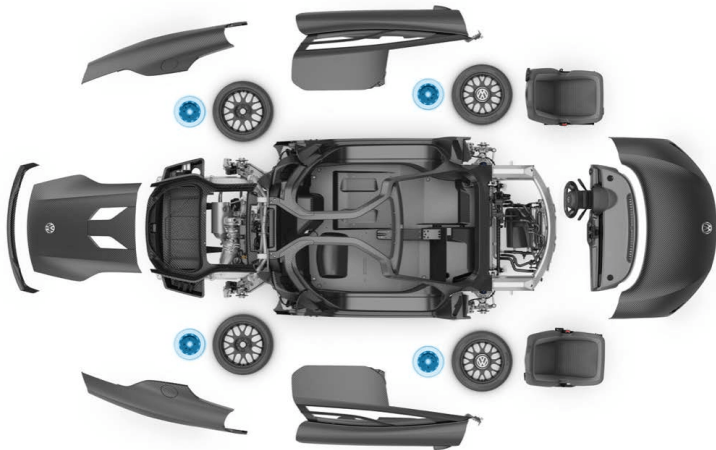
Artefatos de uma Linha de Produtos

Pontos de variação



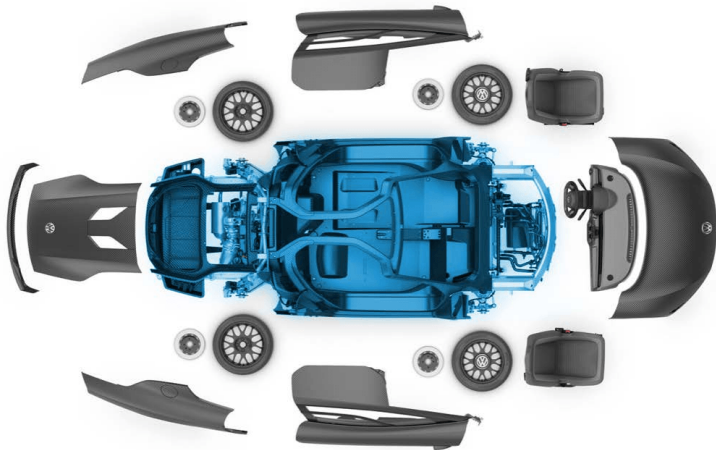
Artefatos de uma Linha de Produtos

Similaridades



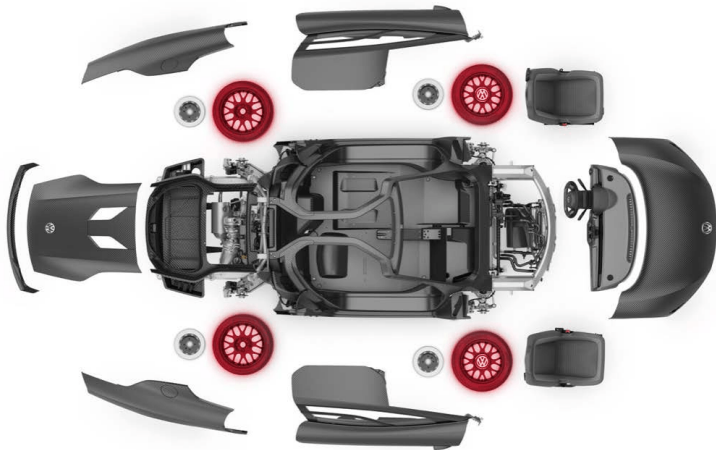
Artefatos de uma Linha de Produtos

Similaridades



Artefatos de uma Linha de Produtos

Pontos de variação



Outline

- 1 Linha de produto de software
- 2 Abordagem SyMPLES v2.0
 - Exemplo
- 3 Treinamento - SyMPLES v2.0
- 4 Experimento - SyMPLES v2.0

SyMPLES

SyMPLES

Abordagem de Desenvolvimento de Linha de Produto para Sistemas Embarcados baseada em *SysML*;

- Combina modelos de alto nível e técnicas de LP para o desenvolvimento de Sistemas Embarcados;
- Utiliza a linguagem *SysML* (extensão da linguagem *UML*) como base para representação dos modelos LPS;

Linguagem CVL

CVL

CVL é uma linguagem para especificar e resolver variabilidades em linguagens baseada em *MOF*, tais como *UML* e *SysML*.

SyMPLES v2.0 utiliza a linguagem CVL para o gerenciamento de variabilidades. A linguagem CVL pode ser aplicada tanto para modelos *UML* tanto para modelos *SysML*.

Linguagem CVL

Modelo base

Instância de um metamodelo *MOF*, tal como modelos *SysML*;

Modelo de variabilidade

É um conjunto de **pontos de variação**, especificações da variabilidade (**VSspecs**) e **restrições** usadas para especificar variabilidades sobre o Modelo Base;

Árvore VSpec (VSpec Tree)

Os *VSpecs* podem ser organizadas como árvores, onde a relação pai-filho organiza o espaço de resolução por imposição da estrutura e lógica nas resoluções permitidas.

Uma *VSpec Tree* possui um nó raiz que representa o ponto de partida da materialização de um produto, e os outros nós serão responsáveis para representar a variabilidade da LPS.

SyMPLES v2.0

LPS de uma impressora - Diagrama de Definição de Blocos

» Figura: LPS *Printer* com variabilidades representadas com a linguagem *CVL*

O Modelo de Variabilidades é formado por:

- Pontos de variação;
- Especificações de variabilidade (*VSpec*) organizados em uma estrutura de árvore;
- Restrições entre os *VSpecs*;

SyMPLES v2.0

Identificação dos pontos de variação

Cada elemento no Modelo Base que **pode ou não existir** no Modelo Materializado deve ser representado por um **ponto de variação** **objectExistence** no Modelo de Variabilidades;

SyMPLES v2.0

Definição dos VSpecs

Cada ponto de variação do tipo *objectExistence* deve ser representado por um *VSpec* do tipo escolha;

SyMPLES v2.0

Criação da Árvore VSpecs

- os *VSpecs* do tipo escolha que são obrigatórios deverão ser ligados ao seu elemento pai por meio de uma linha sólida;
- os *VSpecs* do tipo escolha que são opcionais deverão ser ligados ao seu elemento pai por meio de uma linha tracejada;
- os *VSpecs* do tipo variável deverão estar relacionadas a *VSpecs* do tipo *choice*, e deverão ser ligados ao seu elemento pai por meio de uma linha sólida;

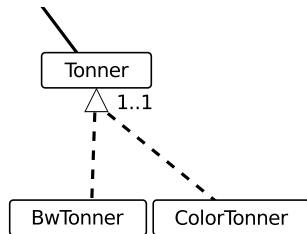
Outline

- 1 Linha de produto de software
- 2 Abordagem SyMPLES v2.0
 - Exemplo
- 3 Treinamento - SyMPLES v2.0
- 4 Experimento - SyMPLES v2.0

Implicação negativa de resolução: Uma resolução de escolha negativa requer uma resolução negativa para seus dependentes.

SyMPLES v2.0

Exemplo de uso



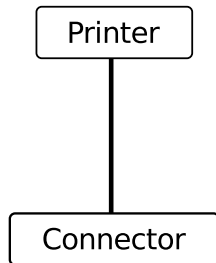
Exemplo: o *VSpec* Tonner se for resolvido negativamente, irá obrigar a resolução negativa para BwTonner e ColorTonner;

Implicação positiva de resolução: Cada *VSpec* do tipo escolha possui um atributo *isImpliedByParent* que, quando verdadeiro (*true*), indica que se seu pai for resolvido positivamente, então ele deve ser decidido de forma positiva.

SyMPLES v2.0

Exemplo de uso

Exemplo: o *VSpec* Connector possui *isImpliedByParent=True*, simbolizado pela linha solida que interliga Connector e Printer;

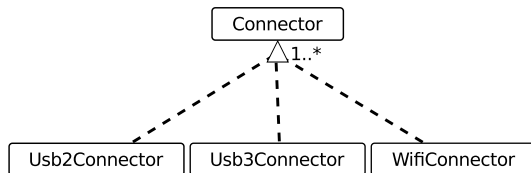


Multiplicidade de grupo: Um *VSpec* pode conter uma multiplicidade de grupo, especificando o total de resoluções positivas que devem estar sob ele caso seja resolvido de forma positiva.

- A multiplicidade de grupo é exibida por meio de um pequeno triângulo abaixo do *VSpec*.

SyMPLES v2.0

Exemplo de uso



Exemplo: se o *VSpec* Connector for resolvido positivamente, então no mínimo um *VSpec* filho (de Connector) deverá ser resolvido positivamente;

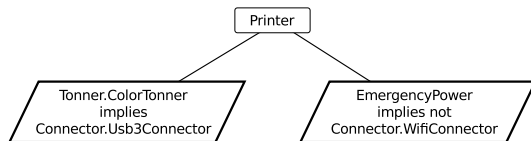
Restrição implies: Este tipo de restrição indica que a resolução positiva de um *VSpec* requer a resolução positiva de outro *VSpec*;

Restrição implies not: Este tipo de restrição indica que a resolução positiva de um *VSpec* requer a resolução negativa de outro *VSpec*;

- As restrições do Modelo de Variabilidades são exibidas através de paralelogramos.

Exemplo 1: a resolução positiva de ColorTonner requer a resolução positiva de Usb3Connector;

Exemplo 2: a resolução positiva de EmergencyPower requer a resolução negativa de WifiConnector;



Outline

- 1 Linha de produto de software
- 2 Abordagem SyMPLES v2.0
 - Exemplo
- 3 **Treinamento - SyMPLES v2.0**
- 4 Experimento - SyMPLES v2.0

Com base na Descrição da LPS Mindstorms (Doc 4.1), e utilizando os Conceitos da Abordagem *SyMPLES v2.0* (Doc 3.3), identifique as possíveis variabilidades contidas na LPS Mindstorms (Doc 5.2) de acordo com o seu julgamento.

SyMPLES v2.0

Treinamento

» Figura: LPS RoboMóvel

SyMPLES v2.0

Resultado

» Figura: LPS RoboMóvel com variabilidades representadas com *SyMPLES* v2.0

Outline

- 1 Linha de produto de software
- 2 Abordagem SyMPLES v2.0
 - Exemplo
- 3 Treinamento - SyMPLES v2.0
- 4 Experimento - SyMPLES v2.0

SyMPLES v2.0

Experimento

Com base nos conceitos de LP (*Doc 3.1*), Conceitos da Abordagem SyMPLES v2.0 (*Doc 3.3*), na Descrição Resumida da LPS WeatherStation (*Doc 4.3.1*) e na representação da LPS *WeatherStation* contida no formulário do experimento (*Doc 6.3*), responda as perguntas:

1. É possível que um mesmo produto possua os blocos Internet e External Sensors?
2. Um produto específico pode possuir 2 meios de saída de dados processados?
3. A presença do dispositivo de alerta de tempestades requer a presença de um dispositivo local para a medição da velocidade do vento?
4. Um produto específico pode fornecer seus dados via WebServer em formato Texto Puro?
5. Um produto específico pode conter 0 (zero) blocos de alarmes?

SyMPLES v2.0 (cont.)

Experimento

6. Qual a quantidade máxima de medidores locais que um produto específico pode conter?
7. Um produto específico pode conter os dois idiomas definidos na LPS?
8. Qual a quantidade de blocos no qual devem estar presentes em todos os produtos gerados pela LPS?
9. Um produto gerado pela LPS `WeatherStation` dispensa a necessidade de um dispositivo para a obtenção de dados externos?
10. Qual a quantidade máxima de blocos que um produto específico pode conter?

SyMPLES v2.0

Exemplo de uso

» Figura: LPS *WeatherStation* com variabilidades representadas com a abordagem *SyMPLES v2.0*