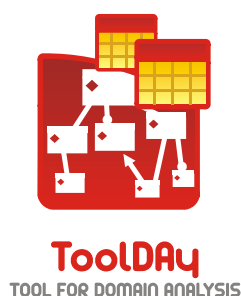




ToolDAY

TOOL FOR DOMAIN ANALYSIS



1. PROPÓSITO DO WHITEPAPER	2
2. INTRODUÇÃO	2
3. O QUE É ANÁLISE DE DOMÍNIO?	3
Planejamento	3
Modelagem do domínio	3
Validação do domínio	4
4. O QUE É A TOOLDAY?	4
5. COMO A TOOLDAY FUNCIONA?	5
Identificação do escopo do domínio	5
Modelagem do domínio	6
Seleção das features do produto	6
Geração automática do modelo de <i>features</i> do produto	7
6. BENEFÍCIOS DE SE UTILIZAR A TOOLDAY	7
Fornece suporte as etapas de Planejamento, Modelagem e Validação do Domínio	7
Customização das métricas para o escopo do domínio	8
Geração de relatórios	8
Criação de dicionário	8
Geração automática do modelo de <i>features</i> do produto	8
Interface gráfica amigável para a modelagem	8
Tutorial para os primeiros passos de criação do domínio	8
Validação da consistência	9
7. O QUE MAIS ESTAMOS PESQUISANDO	9
8. OPINIÃO DO RISE SOBRE O DESENVOLVIMENTO DESTA AMBIENTE TECNOLÓGICO	9
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	9
10. SOBRE O RISE / O QUE FAZEMOS	10
FONTES DE INFORMAÇÃO (REFERÊNCIAS)	11

1. PROPÓSITO DO WHITEPAPER

Este artigo tem o objetivo de apresentar as principais características da *ToolDay*, uma ferramenta para auxiliar o processo de análise de domínio, e em que cenários ela é útil para a adoção em uma empresa que trabalhe com linha de produtos.

2. INTRODUÇÃO

O aumento da qualidade, produtividade e redução de custos no desenvolvimento de software são fatores chave e almejados pelas empresas atualmente. Um dos meios para obter isso é através do reuso de software baseado em um processo repetitivo, que tem foco no reuso de artefatos de alto nível, como especificação de requisitos, modelagem e o conhecimento do domínio.

A Análise de Domínio é um dos processos que permitem a introdução de reuso sistemático em uma empresa com foco na área de Linha de Produtos de Software (SPL). SPL é um conjunto de sistemas de software que têm um determinado conjunto de funcionalidades em comum, e que satisfazem as necessidades de um determinado segmento de mercado, e são desenvolvidos tendo a mesma base de artefatos [Clements 2002]. Contudo, esse processo é complexo, pois envolve a coleta e o gerenciamento de uma grande quantidade de informações de diferentes sistemas para serem analisadas.

Desta forma, uma ferramenta de suporte ao processo de análise de domínio é necessária, pois torna o processo semi-automatizado e auxilia o analista do domínio a obter um reuso mais efetivo.

Para atender a essa necessidade industrial de ferramentas para suporte ao processo, que atualmente não é muito eficiente, tanto no cenário nacional, como no mundial, além da maioria das ferramentas atuais estarem no ambiente acadêmico [Lisboa 2008], foi desenvolvida a *ToolDAy – Tool for Domain Analysis*.

3. O QUE É ANÁLISE DE DOMÍNIO?

O processo de análise de domínio busca identificar quais as características comuns e quais as variáveis em um conjunto de aplicações do mesmo domínio. Esse processo é dividido em três etapas [Almeida 2006], como é mostrada na Figura 1:

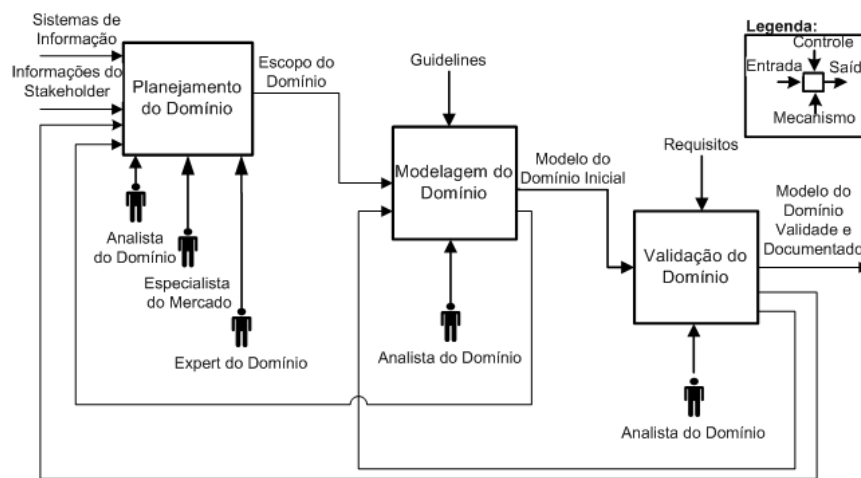


Figura 1 – Processo da Análise de Domínio.
[Almeida 2006]

Planejamento

Com base nas informações coletadas com os *experts* do domínio e nos sistemas já existentes, é feita a identificação de quais características, também chamadas de *features*, extraídas dessas informações devem fazer parte do domínio.

As *features* são características que podem ser identificadas no domínio e são de interesse de algum papel do processo, que pode ser o *expert* ou analista do domínio, o *stakeholder* ou o usuário [Czarnecki 2000]. Com essas informações, é possível definir o escopo a ser modelado.

Modelagem do domínio

A partir do escopo do domínio definido, é feita sua estruturação através do modelo de *features*, que representa de uma forma hierárquica as *features* que são comuns (são representadas como **obrigatórias**) e variáveis (que podem ser **opcionais** – pode ou não fazer parte do produto; **alternativas** – apenas uma opção pode ser

escolhida dentre um grupo de *features*; e *features* **ou** – uma ou mais opções podem ser escolhidas em um grupo de *features*) para os produtos e quais as restrições que existem entre elas. As restrições podem ser de implicação – se *feature* A implica em B, então B vai ter que ser selecionado pro produto se A for – e de exclusão – se *feature* A exclui B, significa que não é possível ter um produto com as duas *features* selecionadas. A representação desses tipos de *features* na ferramenta é mostrada na Figura 2.

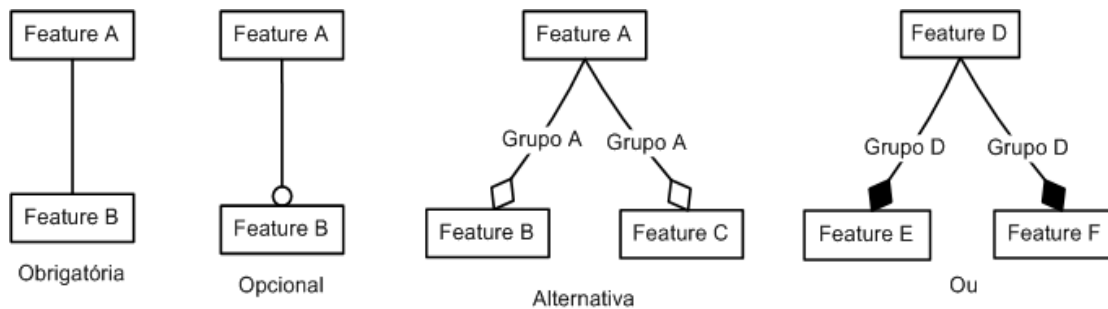


Figura 2 – Representação das *features* comuns e variáveis na ferramenta.

Validação do domínio

É responsável pela documentação do domínio – que inclui um dicionário de termos – e consistência do modelo de *features* gerado para o domínio.

Um dos problemas existentes durante a execução deste processo é o gerenciamento, a consistência e a rastreabilidade das informações durante essas etapas.

4. O QUE É A TOOLDAY?

A ToolDay é uma ferramenta para dar suporte a todo o processo de análise de domínio, assim como para a derivação dos produtos com base nos dados definidos para o domínio, de uma forma semi-automatizada. A ferramenta foi desenvolvida como uma aplicação *stand-alone* com base na IDE Eclipse¹. Com isso, ela torna-se flexível para a inclusão de novas funcionalidades e por usar o formato XML (*eXtensible Markup Language*) para a persistência dos dados, é possível exportar informações para outros tipos de ferramentas.

Mesmo tendo sido baseada no Eclipse, a ToolDay pode ser usada em qualquer tipo de domínio, independente da linguagem de programação sendo usada.

¹ <http://www.eclipse.org>

5. COMO A TOOLDAY FUNCIONA?

A ToolDay pode ser usada não apenas no processo de análise de domínio, mas também na derivação dos produtos a partir das informações do domínio, com as fases de modelagem e validação do produto. Com isso, a ferramenta também auxilia na resolução de quais variações cada produto possui. A Figura 3 mostra a seqüência das fases do domínio e do produto na ferramenta.

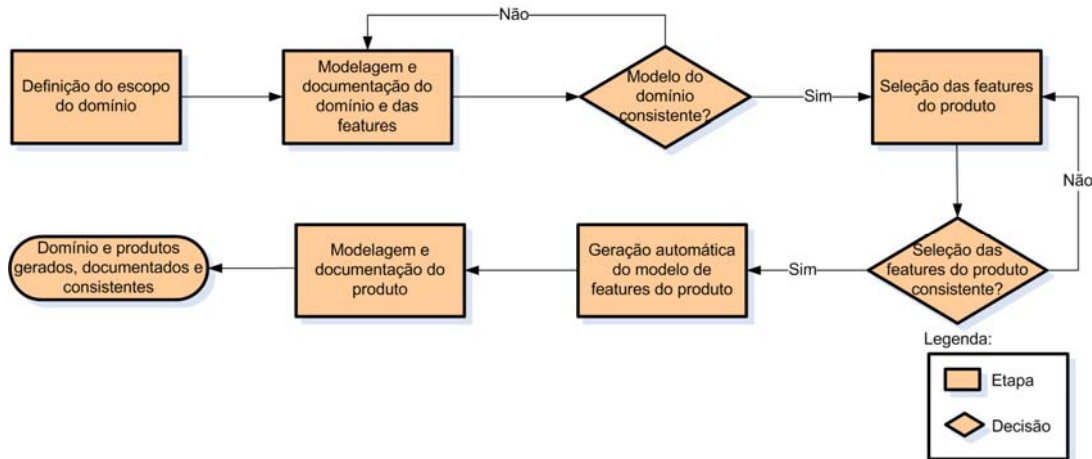


Figura 3 – Seqüência de execução das fases do processo com a ToolDay.

A forma como cada etapa do processo é executada na ferramenta é detalhado a seguir.

Identificação do escopo do domínio

A etapa de identificação de escopo envolve a análise das possíveis *features* que foram previamente identificados a partir da análise dos produtos que fazem parte deste domínio. Esta análise, na ferramenta, é feita através da inclusão de métricas em conjunto com o analista do domínio, cujos valores são comparados a limites mínimos e máximos para a ToolDay propor qual o possível escopo de cada *features*. Os escopos podem ser: obrigatórios – a *feature* vai estar presente em todos os produtos derivados; opcionais – a *feature* pode ou não estar presente no produto; e fora do escopo – essa *feature* não oferece vantagem em ser desenvolvida como reusável, então não deve estar presente no

Features	Celta		Eco		Palko		Total		Scope
	Req	Sim	Req	Sim	Req	Sim	D(c)	P(c)	
ABS	0	0	1	1	0	0	0.00	0.33	Variable
Air bags	0	0	0.5	1	0	0	0.00	0.17	Out of Scope
Alcohol	0.5	1	0.5	1	0.5	1	0.00	0.50	Variable
Automatic	0	0	0.5	1	0.5	1	0.00	0.33	Variable
Diesel	0	0	0.5	1	0.5	1	0.00	0.33	Variable
Electronic	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.25	0.25	Variable
Electronic Hydraulic	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.25	0.25	Variable
ESP	0	0	1	1	0.5	1	0.00	0.50	Variable
Front disc	0	0	1	1	1	1	0.00	0.67	Variable
Front Drum	1	1	0	0	0	0	0.00	0.33	Variable
Gas	0.5	1	0.5	1	0.5	1	0.00	0.50	Variable
Gear	1	1	1	1	1	1	0.00	1.00	Mandatory
GPS	0	0	0.5	1	0	0	0.00	0.17	Out of Scope
Hydraulic	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.25	0.25	Variable
Manual	1	1	0.5	1	0.5	1	0.00	0.67	Variable
Rear disc	0	0	1	1	1	1	0.00	0.67	Variable
Rear drum	1	1	0	0	0	0	0.00	0.33	Variable

Figura 4 – Definição do escopo do domínio

domínio. A matriz de relacionamento das *features* com as métricas dos produtos pode ser visualizada na Figura 4 para um simples domínio de carros.

Modelagem do domínio

O usuário faz a modelagem do domínio através de uma interface amigável, baseando-se no escopo definido durante o planejamento. Uma vez terminada a modelagem, a ToolDAY faz a verificação se o modelo está consistente, ou seja, de que os produtos poderão ser derivados corretamente. A verificação da ToolDAY, além de identificar erros de modelagem, também identifica melhorias para deixar o modelo mais claro, como a existência de um relacionamento de implicação entre *features* que sejam obrigatórias, ou um relacionamento exclusão entre uma *feature* opcional e outra obrigatória, entre outros. A Figura 5 mostra o ambiente de modelagem com a documentação das *features*.

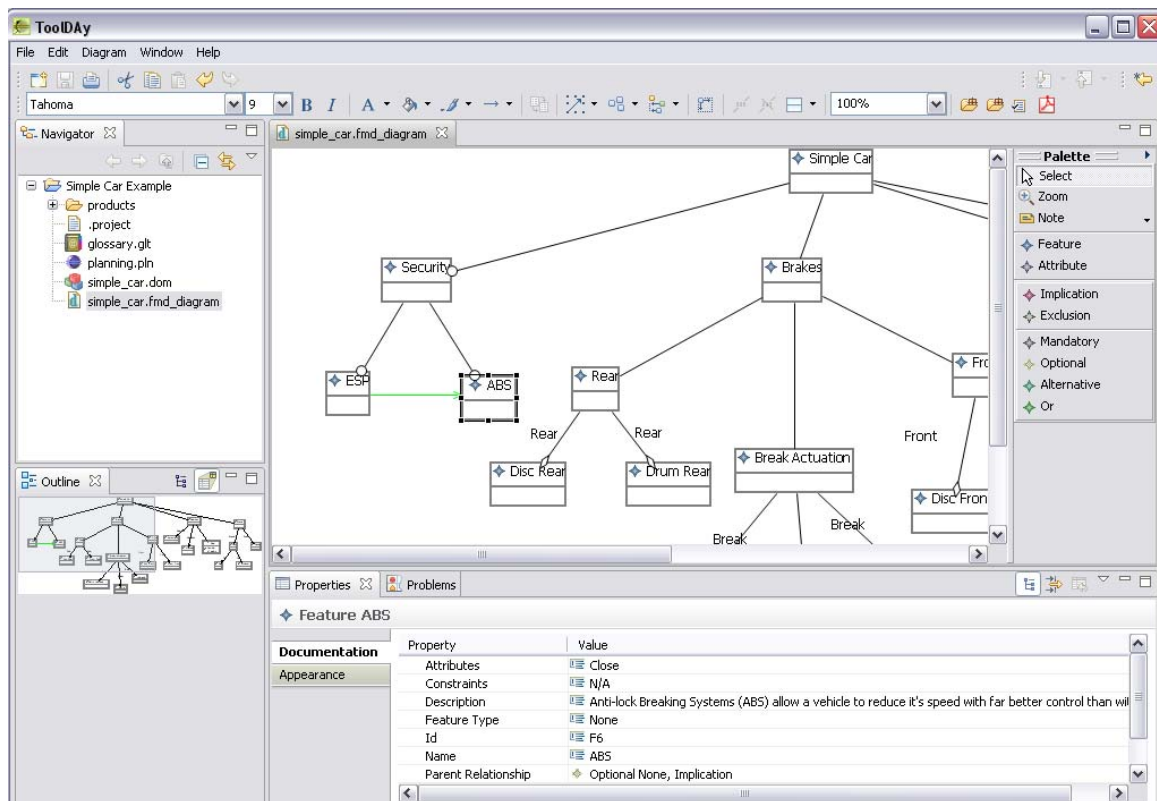


Figura 5 – Ambiente de modelagem do domínio e documentação das *features*

Seleção das *features* do produto

O usuário seleciona as *features* do modelo de *features* do domínio que são relevantes para o produto sendo derivado (Figura 6). A ferramenta verifica se a seleção feita está consistente, para isso a mesma verifica se as restrições de implicação e exclusão definidas no domínio estão sendo mantidas. Na ocorrência de

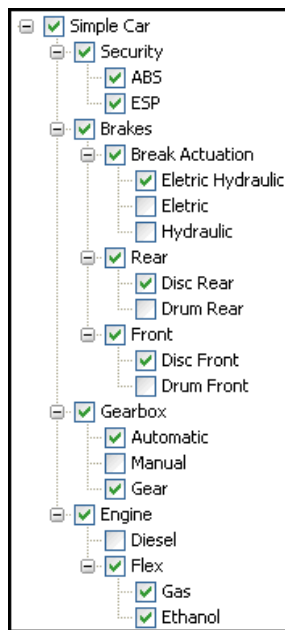


Figura 6 – Seleção das *features* do produto

algum tipo de inconsistência na seleção, a ToolDAY propõe possíveis soluções para o problema encontrado.

Geração automática do modelo de *features* do produto

Com a seleção das *features* do produto consistente, a ferramenta gera o modelo de *features* do produto que possui as mesmas características do modelo do domínio, com a diferença que todos os relacionamentos são do tipo obrigatório, uma vez que todas as variações já foram resolvidas (Figura 7). Através desse modelo do produto, o usuário pode incluir novas *features* e relacionamentos para o produto. Com a finalização dessa etapa, sendo que as etapas do produto são repetidas para novo produto que venha a ser derivado, têm-se tanto o domínio, como os produtos completos, documentados e consistentes.

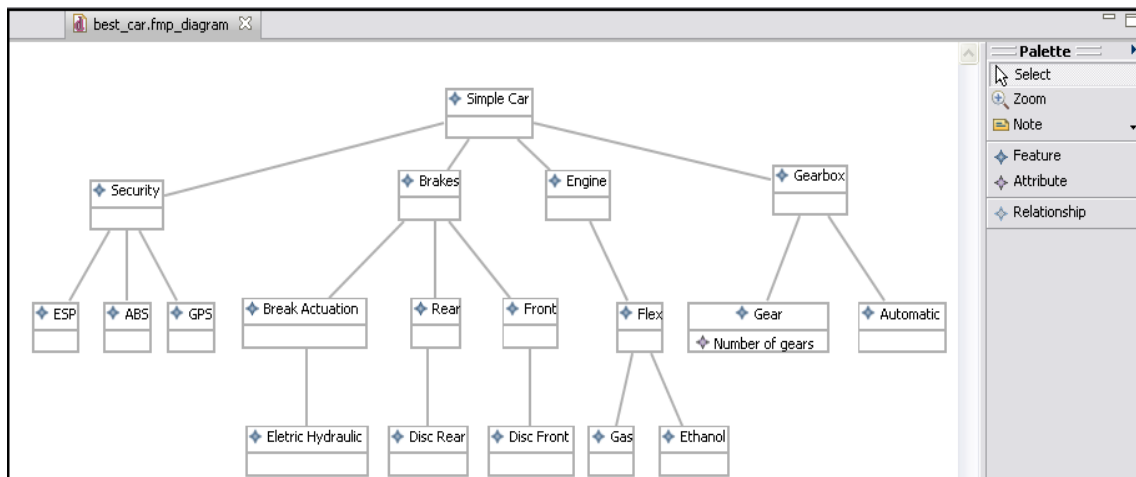


Figura 7 – Modelo do produto gerado automaticamente pela ToolDAY

6. BENEFÍCIOS DE SE UTILIZAR A TOOLDAY

Fornecer suporte as etapas de Planejamento, Modelagem e Validação do Domínio

A ToolDAY fornece suporte as fases do processo de análise de domínio como etapas bem definidas. Apesar de definir que o início do processo é na fase de planejamento, a ToolDAY não obriga que a mesma seja executada para começar a modelagem do domínio. Desta forma, a ferramenta permite a execução das fases com ordem independente.

Customização das métricas para o escopo do domínio

A ToolDAy permite que o usuário defina as métricas que lhe são melhores para serem utilizadas durante a definição do escopo do domínio. Desta forma, o impacto no processo que a empresa já possui é menor.

Geração de relatórios

Toda a documentação gerada na ToolDAy para o domínio, produtos e *features* pode ser exportada em formato de arquivos PDF, de forma a serem visualizadas em ferramentas independentes da ToolDAy. Além disso, os relatórios podem ser customizados com a inclusão de imagens e textos no cabeçalho das páginas.

Criação de dicionário

Cada domínio criado pode ter um dicionário próprio onde as palavras comuns ao domínio possam ser descritas. Com isso, qualquer usuário que leia a documentação, mesmo sem um grande conhecimento sobre o domínio, pode entendê-lo.

Geração automática do modelo de *features* do produto

A ferramenta gera automaticamente o modelo de *features* do produto apenas com as *features* que foram selecionadas durante a derivação. Neste novo modelo, todos os pontos de variações que existiam no domínio já foram resolvidos e o produto está pronto para ser implementado.

Interface gráfica amigável para a modelagem

ToolDAy fornece uma interface gráfica amigável para a modelagem tanto do domínio, como do produto.

Tutorial para os primeiros passos de criação do domínio

A ToolDAy fornece um tutorial explicando a seqüência e o porquê dos passos a serem seguidos. Pelo tutorial é possível executar alguns dos passos do processo, como a criação dos arquivos necessários.

Validação da consistência

Todos os artefatos gerados pela ferramenta são validados segundo regras do processo de análise de domínio e por regras definidas pelo usuário. A validação cobre também uma possível falta de documentação dos artefatos.

7. O QUE MAIS ESTAMOS PESQUISANDO

Para a nova versão da ToolDAy estamos estudando outros processos de análise de domínio que não tenham como foco a utilização do modelo de *features*. Com isso, espera-se alcançar uma maior independência no processo a ser usado com a ferramenta e uma maior aceitação entre os clientes.

Além disso, estamos estudando formas de estender a ferramenta para a inclusão de atividades referentes às fases de projeto da arquitetura, implementação de linha de produtos de software e derivação dos produtos, tornando a ToolDAy uma ferramenta completa para o processo de linha de produtos.

8. OPINIÃO DO RISE SOBRE O DESENVOLVIMENTO DESTE AMBIENTE TECNOLÓGICO

Atualmente, existe uma grande falta de ferramentas robustas para o suporte de um processo de linha de produtos. Essa não é uma característica apenas no Brasil, mas mundial [Lisboa 2008]. Isso ocorre porque a maioria das ferramentas é derivada de trabalhos acadêmicos que não são exportados para a indústria, e/ou elas foram desenvolvidas exclusivamente para um processo.

Por isso, com o desenvolvimento da ToolDAy esperamos abranger não apenas o mercado nacional, como também internacional.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O reúso sistemático de software é uma das alternativas para as empresas obterem o desenvolvimento de novos produtos mais rápido, com melhor qualidade e menor custo. Contudo, para um resultado eficiente é necessário que existam ferramentas de suporte.

Para o processo de análise de domínio, que envolve o gerenciamento de diversas informações de diferentes origens, não poderia ser diferente. Com a utilização de uma ferramenta robusta e completa como a ToolDAy, durante esse processo, conseguimos torná-lo semi-automatizado, de forma a auxiliar o analista do domínio a obter um resultado mais eficiente.

10. SOBRE O RiSE / O QUE FAZEMOS

O RiSE é um empreendimento criado com o objetivo de transferir o estado da arte em pesquisas avançadas em reúso de software e aumento de produtividade para o mercado. Para isso, o RiSE oferece um *portfolio* composto por ferramentas de auxílio ao desenvolvimento de software, treinamento especializado e consultoria. A equipe de consultores do RiSE tem reconhecida competência na área e estar apta a indicar qual solução trará o melhor custo – benefício para a realidade das empresas. As ferramentas de reúso podem atuar de forma independente ou integrada, oferecendo uma solução completa para pequenas ou grandes empresas. Além disso, os treinamentos permitem que empresas sejam capacitadas nas principais tendências e práticas envolvendo metodologias, processos e direções no mercado nacional e internacional.

A ToolDAy faz parte do conjunto de ferramentas para o reúso de software, focando no reúso sistemático.

FONTES DE INFORMAÇÃO (REFERÊNCIAS)

- Almeida, E. S., Mascena, J. C. C. P., Cavalcanti, A. P. C., Alvaro, A., Garcia, V. C., Meira, S. R. L. and Lucrédio, D. (2006). "The Domain Analysis Concept Revisited: A Practical Approach". International Conference on Software Reuse (ICSR), Turin, Italy, p. 43-57.
- Clements, P. and Northrop, L. (2002). "Software Product Lines: Practices and Patterns", Addison-Wesley.
- Czarnecki, K. and Eisenecker, U. (2000). "Generative Programming – Methods, Tools, and Applications", Addison-Wesley.
- Kang, K. C., Cohen, S. G., Hess, J. A., Novak, W. E. and Peterson, A. S. (1990). Feature-Oriented Domain Analysis (FODA) Feasibility Study, Technical Report CMU/SEI-90-TR-21, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh.
- Lisboa, L. B., Lucrédio, D., Garcia, V. C. and Almeida, E. S. "A Systematic Review on Domain Analysis Tools," C.E.S.A.R./RiSE, Recife, Pernambuco, Brasil, Relatório Técnico 20080121-0101, Março 25 2008.



ToolDay

TOOL FOR DOMAIN ANALYSIS



REUSE IN SOFTWARE ENGINEERING

www.rise.com.br
rise@rise.com.br

Rua Bione, 220
Bairro do Recife - Recife -
Pernambuco
CEP: 50.030 - 390

FONE:
+55 81 3425.4700

CONTATO:
Eduardo Cruz

FAX:
+55 81 3425.4701

