



Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Departamento de Informática e Matemática Aplicada
Natal/RN - Brasil

A Semi-Automatic Strategy to Identify Crosscutting Concerns in PL-AOVgraph Requirement Models

Maíra Medeiros, Lyrene Silva, Ana Luisa Medeiros
{mairafbmedeiros, analuisafdm}@gmail.com, lyrene@dimap.ufrn.br

Conteúdo

- **Introdução**
- **PL-AOVgraph**
- **Identificação de Interesses Transversais em PL-AOVgraph**
- **Implementação na ferramenta ReqSys-MDD**
- **Estudo de Caso**
- **Trabalhos Relacionados**
- **Considerações Finais**

Introdução

- **Engenharia de Requisitos**
 - Requisitos ambíguos, incompletos ou confusos
- **Separação de interesses**
 - Desenvolvimento de Software Orientado a Aspectos (DSOA)
 - Modularização
 - Interesses Transversais
- **Engenharia de Requisitos Orientada a Aspectos**
 - Identificação, separação e composição dos Interesses Transversais
- **Abordagens de *early aspects***
 - PL-AOVgraph
 - Identificação de interesses transversais realizada de maneira manual

Introdução

- **Objetivos**

- Apresentar uma estratégia semi-automática para a identificação de interesses transversais em descrições de requisitos em PL-AOVgraph.
- Reportar um estudo de caso que avaliou se esta estratégia é eficiente

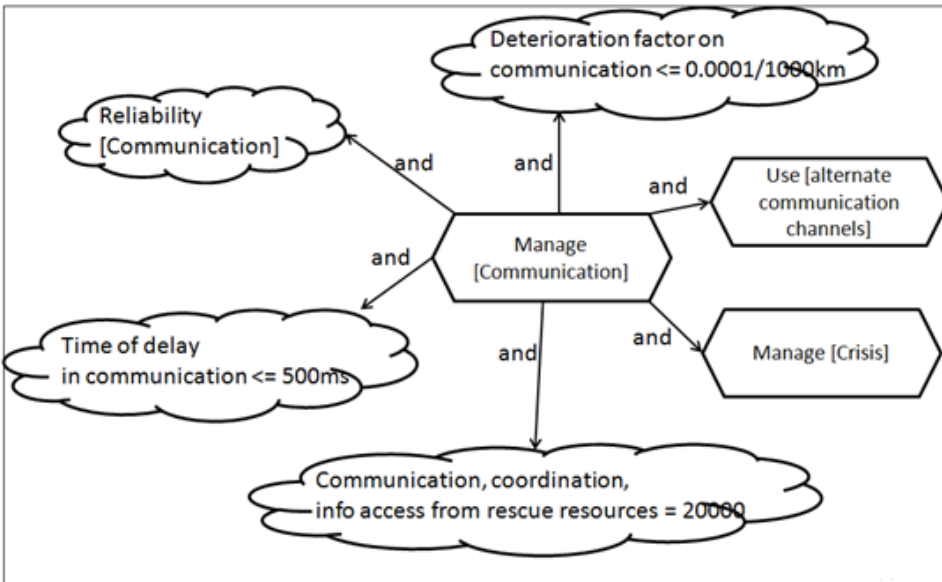
PL-AOVgraph

- **Extensão de AOV-graph adaptada ao contexto das Linhas de Produto de Software**
- **Elementos**
 - Metas (Goals): objetivo organizacional
 - Tarefas (Tasks): requisito funcional
 - Softmetas (Softgoals): requisito não funcional
- **Relacionamentos**
 - Correlação: indica a influência, positiva ou negativa, de uma meta para uma softmeta
 - Contribuição: representa as interações entre pais e filhos
 - Transversal: modulariza muitas interações em um relacionamento

PL-AOVgraph

- **Propriedades**
 - Existem 6 propriedades pré-definidas para suportar a variabilidade
- **Apesar dos modelos serem gráficos, vamos trabalhar com sua representação textual que é mais facilmente manipulável**
- **Exemplo demonstrativo – Crisis Management System (CMS)**
 - Estudo de caso padrão para a comunidade de pesquisa de modelagem orientada a aspectos
 - Ajuda a identificar, avaliar e lidar com situações de crise, permitindo a comunicação entre todas as partes envolvidas

PL-AOVgraph



```

crosscutting {
  source: goal_ref "Crisis resolved"
  pointcut PC1: include "Use [alternate communication channels]"
    and include "Manage [Crisis]"
    and include "Reliability [Communication]"
    and include "Communication, coordination,
      info access from rescue resources = 20000"
    and include "Time of delay in communication <= 500ms"
    and include "Deterioration factor on
      communication <= 0.0001/1000km"
  advice (around): PC1 {
    task_ref "Manage [Communication]" (and) {}
  }
}

```

```

aspect_oriented_model {
  goal_model "Crisis Management" {
    goal "Crisis resolved" (and) {
      task "Manage [Crisis]" (and) {...
      task "Manage [Communication]" (and) {}
    }
  }
  softgoal "Security" (and) { ...
    task "Use [alternate communication channels]" (and) {
      task_ref "Manage [Communication]" (and) {}
    }
  }
  softgoal "Reliability" (and) {...
    softgoal "Reliability [Communication]" (and) {
      task_ref "Manage [Communication]" (and) {}
    }
  }
  softgoal "Multi-Access" (and) { ...
    softgoal "Communication, coordination, info access
      from rescue resources = 20000" (and) {
      task_ref "Manage [Communication]" (and) {}
    }
  }
  softgoal "Real-time" (and) {...
    softgoal "Time of delay in communication <= 500ms" (and) {
      task_ref "Manage [Communication]" (and) {}
    }
  }
  softgoal "Accuracy" (and) {...
    softgoal "Deterioration factor on
      communication <= 0.0001/1000km" (and) {
      task_ref "Manage [Communication]" (and) {}
    }
  }
}
}

```

Figuras : (a) Relacionamentos de contribuição em PL-AOVgraph do CMS – modo gráfico
 (b) Relacionamentos de contribuição em PL-AOVgraph do CMS – modo textual
 (c) Relacionamento transversal em PL-AOVgraph do CMS – modo textual

Identificação de interesses transversais em PL-AOVgraph

- **Abordagem Semi-automática**
- **Análise *fan-out* dos relacionamentos entre os requisitos**
 - Matriz de adjacência

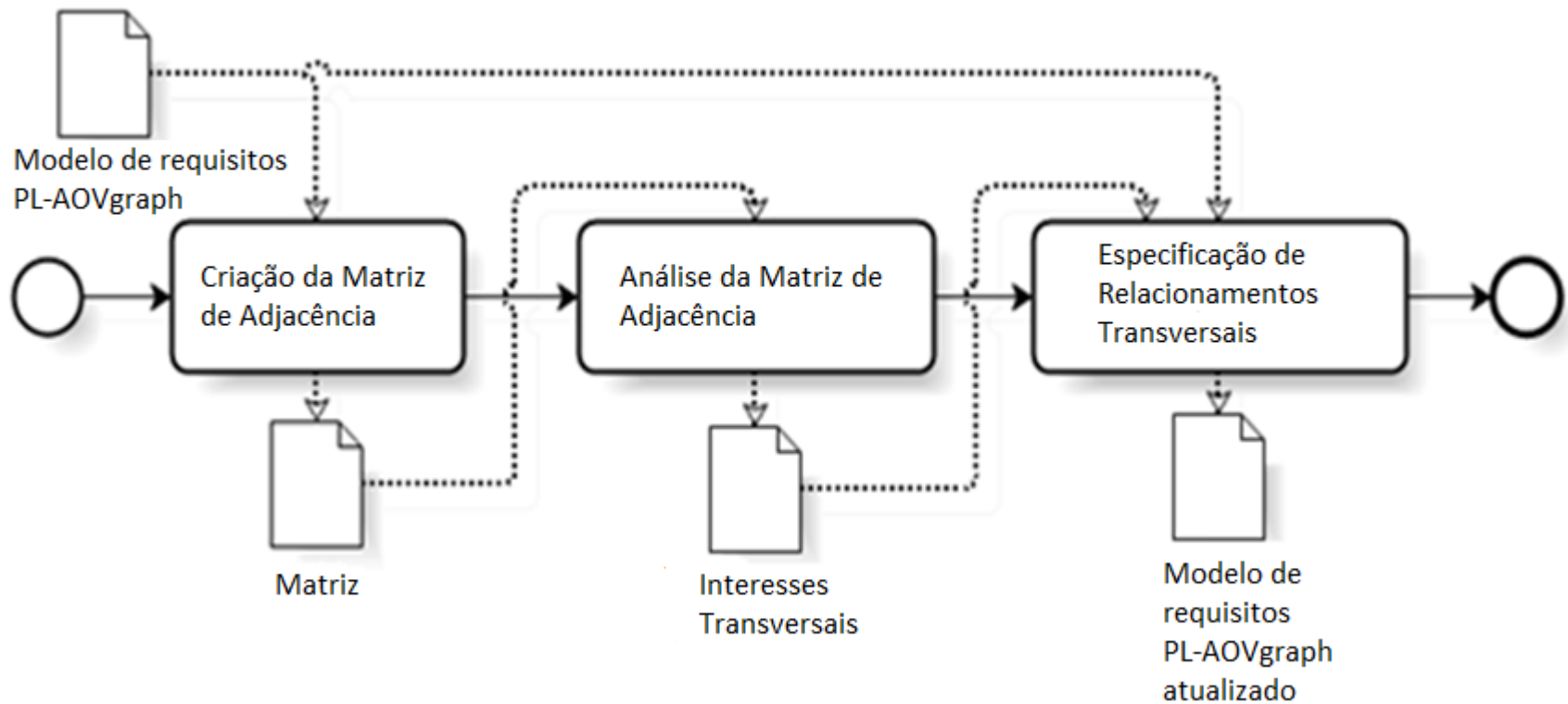


Figura: Processo da abordagem

Identificação de interesses transversais em PL-AOVgraph

- **Exemplo demonstrativo - CMS**

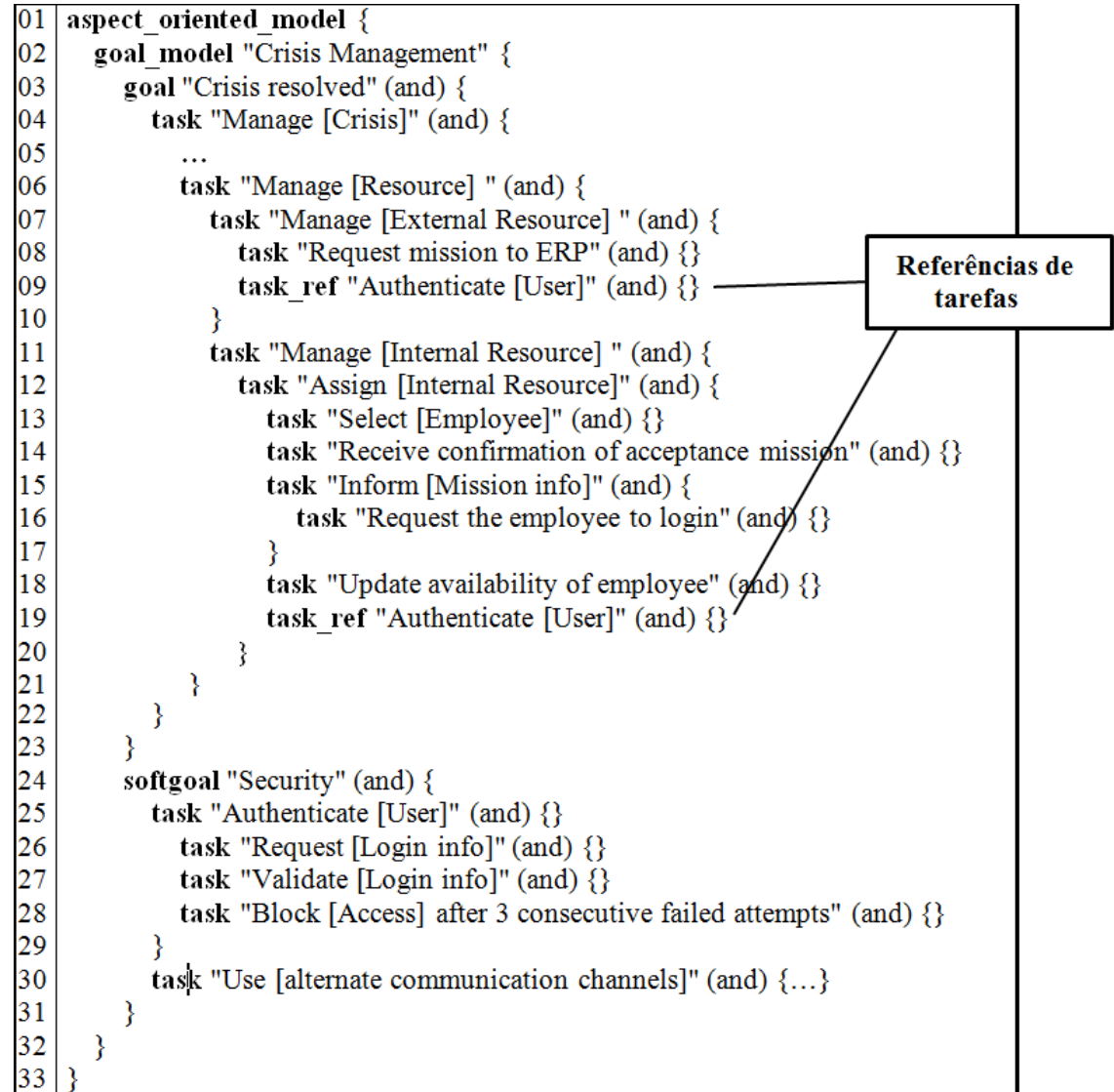


Figura: Especificação PL-AOVgraph do CMS

Identificação de interesses transversais em PL-AOVgraph

- 1ª etapa – Criação da Matriz de Adjacência

→	Crise resolved	Manage [Crisis]	Manage [Resource]	Manage [External Resource]	Request mission to ERS	Manage [Internal Resource]	Assign [Internal Resource]	Inform [Mission info]	Security	Authenticate [User]
Manage [Crisis]	x									
Manage [Resource]		x								
Manage [External Resource]			x							
Request mission to ERS				x						
Manage [Internal Resource]			x							
Assign [Internal Resource]					x					
Select [Employee]							x			
Receive confirmation of acceptance mission							x			
Inform [Mission info]							x			
Request the employee to login								x		
Update availability of employee					x					
Authenticate [User]				x		x			x	
Request [Login info]										x
Validate [Login info]										x
Block [Access] after 3 consecutives failed attempts										x
Use [alternate communication channels]										x

Figura: Exemplo Matriz de Adjacência

Identificação de interesses transversais em PL-AOVgraph

- **2ª etapa – Análise da Matriz de Adjacência**

→	Crise resolved	Manage [Crisis]	Manage [Resource]	Manage [External Resource]	Request mission to ERS	Manage [Internal Resource]	Assign [Internal Resource]	Inform [Mission info]	Security	Authenticate [User]
Manage [Crisis]	x									
Manage [Resource]		x								
Manage [External Resource]			x							
Request mission to ERS				x						
Manage [Internal Resource]			x							
Assign [Internal Resource]					x					
Select [Employee]							x			
Receive confirmation of acceptance mission							x			
Inform [Mission info]							x			
Request the employee to login								x		
Update availability of employee					x					
Authenticate [User]				x		x			x	
Request [Login info]										x
Validate [Login info]										x
Block [Access] after 3 consecutives failed attempts										x
Use [alternate communication channels]										x

Figura: Exemplo Matriz de Adjacência

Identificação de interesses transversais em PL-AOVgraph

- **3ª etapa – especificação do relacionamento transversal**
 - Source: é a origem do relacionamento transversal;
 - Pointcut: indica os requisitos que são afetados pelo interesse transversal;
 - Advice: indicam os requisitos que afetam outros requisitos.

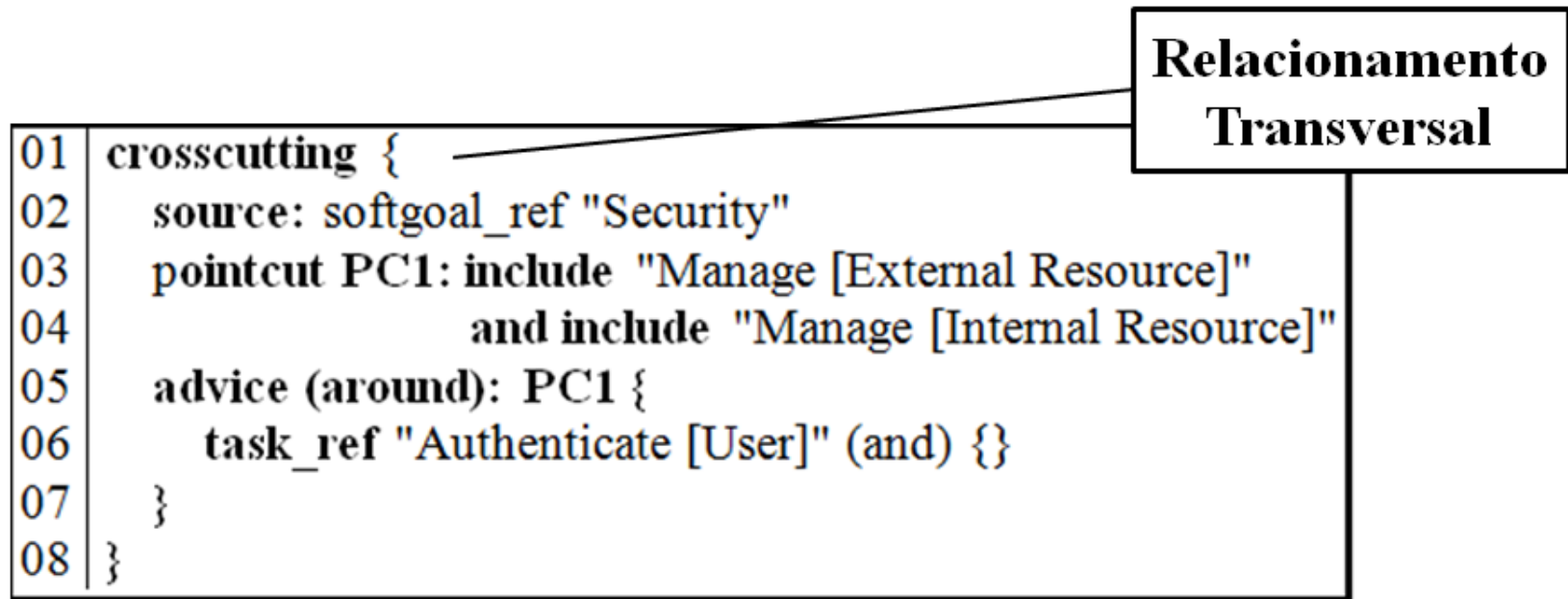


Figura: Exemplo Relacionamento Transversal

Implementação na ReqSys-MDD

- **ReqSys-MDD**
 - Visa a automatização do mapeamento bidirecional entre PL-AOVgraph e Modelo de *Features*
 - Editor para a linguagem PL-AOVgraph na forma textual
 - Análise léxica
 - Análise sintática
 - Reconhecimento de palavras
 - Recurso de auto-completar
- **Vantagens de inserir o método de identificação de interesses transversais na ferramenta ReqSys-MDD**
 - Conformidade com o metamodelo
 - Centralizar as funcionalidades acerca de PL-AOVgraph

Implementação na ReqSys-MDD

- Fluxo de identificação

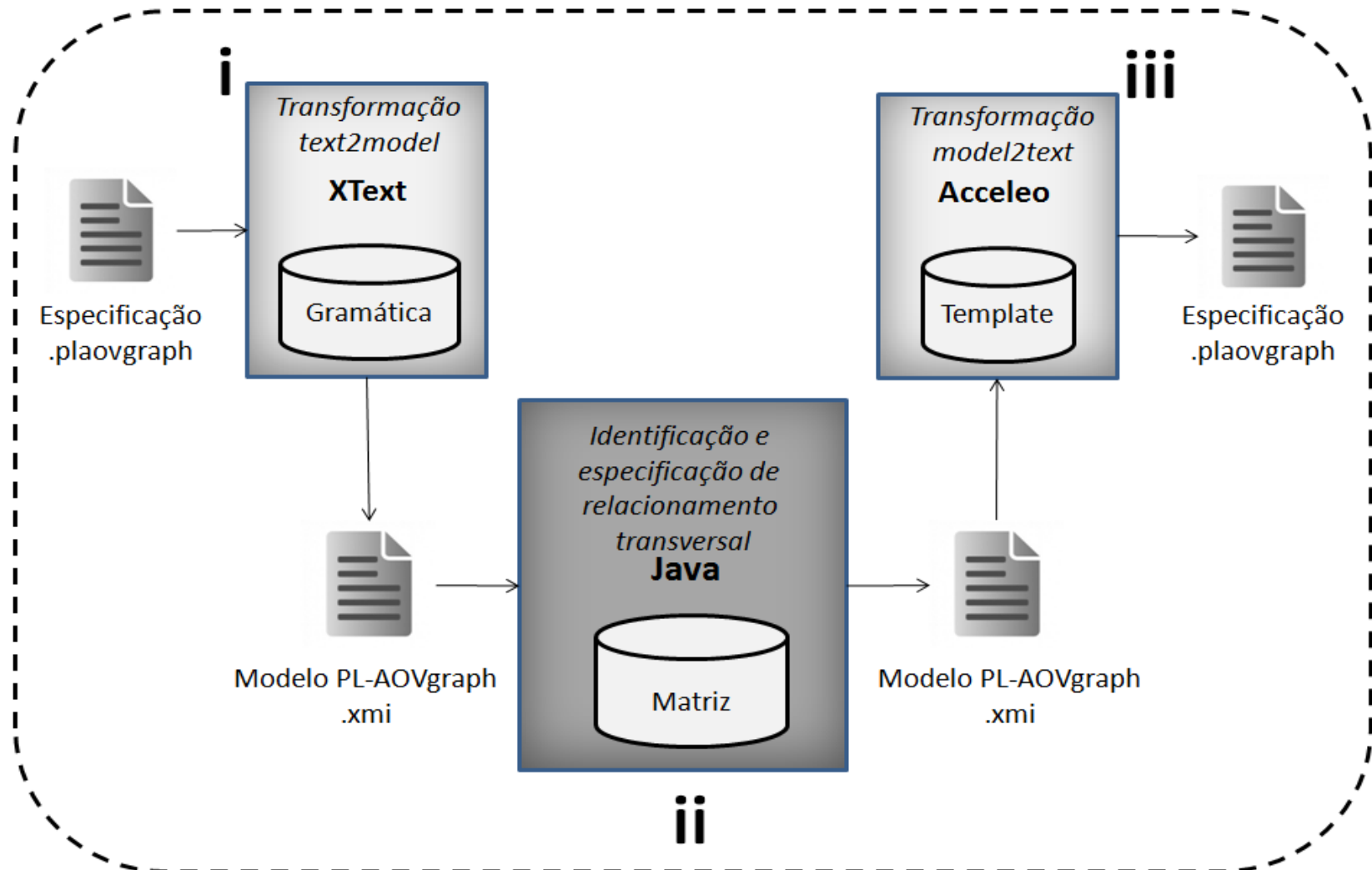


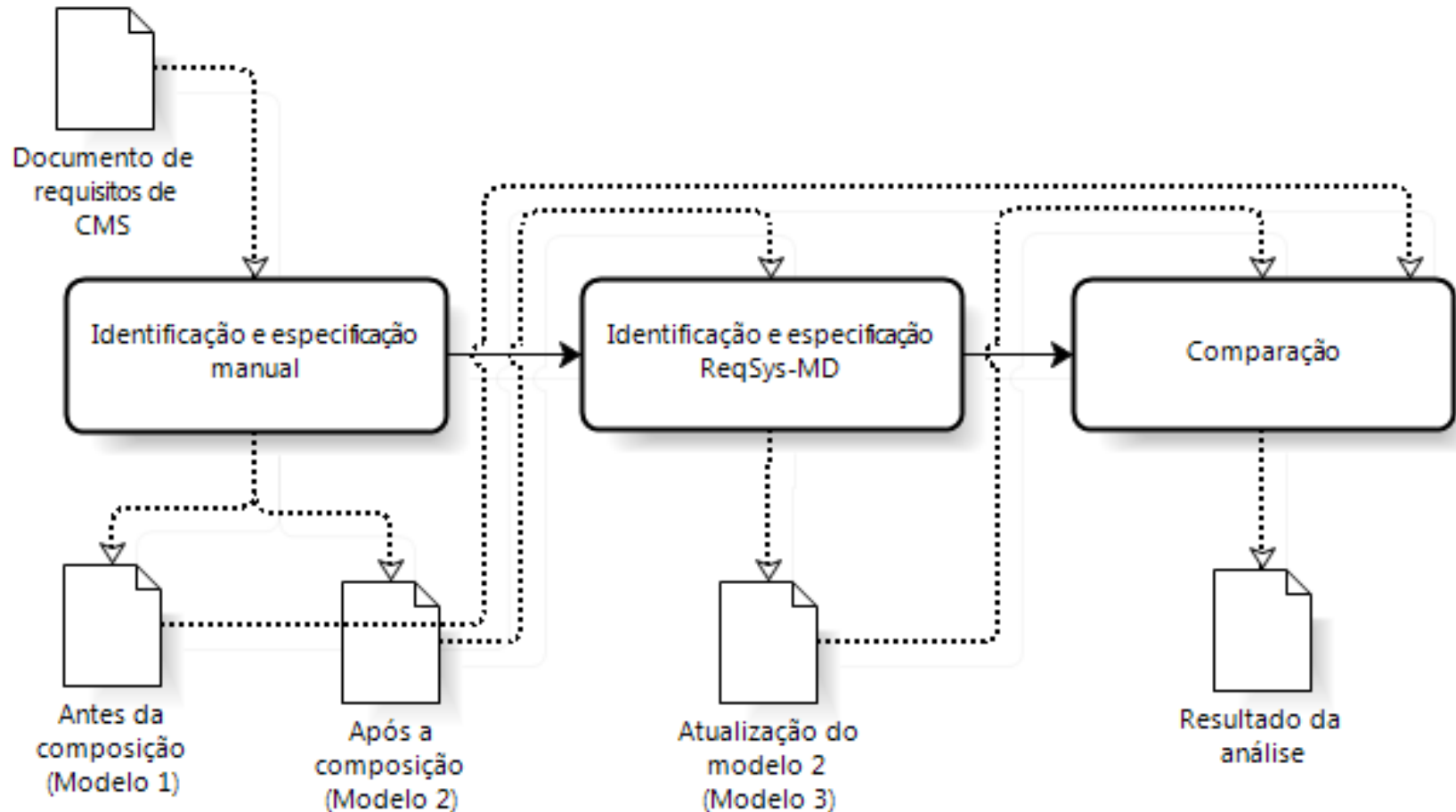
Figura: Fluxo da identificação de características transversais em ReqSys-MDD

Estudo de Caso

- **Comparar os interesses transversais obtidos a partir da técnica manual e os resultados obtidos com o uso da estratégia proposta**
- ***Crisis Management System (CMS)***
 - Foi selecionado porque possui muitos dos elementos de PL-AOVgraph que são fundamentais para uma avaliação correta
 - Estudo de caso padrão para a comunidade de pesquisa de modelagem orientada a aspecto
 - Apresentado como *special issue* em *Transactions on Aspect-Oriented Software Development*

Estudo de Caso

- **Etapas**



Estudo de Caso

- Dados

Elementos	Estudo de Caso Manual		Estudo de caso Semi-automático
	Quantidade de elementos – Modelo 1	Quantidade de elementos – Modelo 2	Quantidade de elementos – Modelo 3
Metas	6	6	6
Softmetas	27	27	27
Tarefas	79	79	79
Relacionamento de Correlação	20	20	20
Relacionamento de Contribuição	108	156	106
Relacionamento Transversal	6	0	4
Interesse Transversal	17	0	12

Tabela: Quantidade de elementos levantados pelo estudo de caso

Estudo de Caso

- **Resultados**

- 5 dos 6 relacionamentos transversais identificados manualmente foram cobertos pela ferramenta
- 2 desses 5 foram escritos da mesma maneira
- 3 desses 5 não foram escritos da mesma maneira, embora que equivalentes
 - Sources diferentes
 - Foram representados em apenas 2 relacionamentos transversais
- 1 relacionamento não foi identificado pela estratégia semi-automática
 - Quantidade de relacionamento de saída menor que quantidade mínima
 - Possibilidade de reuso

- **Conclusões do estudo de caso**

- Em geral, consideramos que os interesses transversais identificados foram corretos, entretanto os *insights* do engenheiro de requisitos pode identificar outros interesses
- Esta estratégia semi-automática facilitou a identificação de interesses transversais uma vez que ela identificou quase todos os interesses transversais

Trabalhos Relacionados

Abordagens que processam documentos de requisitos textuais		
Abordagem	Técnica de Identificação	Tipos de requisitos
Theme/Doc	Análise léxica	Funcionais Não Funcionais
DISCERN	Análise semântica	Não Funcionais
Early-AIM	Análise semântica	Não Funcionais
CCCINPL	Análise semântica	Funcionais Não Funcionais
Abordagens que processam modelos específicos		
Abordagem	Técnica de Identificação	Tipos de requisitos
Identificação de interesses transversais com UML	Análise semântica	Não Funcionais
Identificação de interesses transversais com I*	Regras	Funcionais Não Funcionais

Tabela: Trabalhos relacionados

Considerações Finais

- **Estratégia semi-automática para a identificação de interesses transversais em modelos PL-AOVgraph**
 - Identificar interesses transversais
 - Escrever relacionamentos transversais
- **Ferramenta ReqSys-MDD**
 - Vantagem de ser automático
- **Estudo de Caso: Crisis Management System**
 - Boa corretude na identificação de interesses transversais
 - *Insights* do engenheiro de requisitos

Considerações Finais

- **Trabalhos Futuros**

- Outros estudos de caso para avaliar a eficiência da ferramenta e a estratégia proposta em contextos diferentes
- Experimentos controlados para comparar os resultados obtidos com o de outras abordagens de identificação de características transversais em requisitos
- Analisar a possibilidade de Deixar a estratégia mais genérica, permitindo sua utilização com outras linguagens orientadas a metas.

- **Agradecimentos**

- Este trabalho foi financiado pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico)

Dúvidas?

Contato:

Maíra Medeiros

mairafbmedeiros@gmail.com

Lyrene Silva

lyrene@dimap.ufrn.br

Ana Luisa Medeiros

analuisafdm@gmail.com



Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Departamento de Informática e Matemática Aplicada
Natal/RN - Brasil

A Semi-Automatic Strategy to Identify Crosscutting Concerns in PL-AOVgraph Requirement Models

Maíra Medeiros, Lyrene Silva, Ana Luisa Medeiros
{mairafbmedeiros, analuisafdm}@gmail.com, lyrene@dimap.ufrn.br