

# Geração Automática de Templates de Documentos Hipermedia a partir Exemplos de Aplicações

Eduardo Cruz Araújo

[edcaraujo@telemidia.puc-rio.br](mailto:edcaraujo@telemidia.puc-rio.br)

# Agenda

- Introdução
- Trabalhos Relacionados
- Geração Automática de Templates
- Conclusão e Trabalhos Futuros
- Referências

# Agenda

- **Introdução**
- Trabalhos Relacionados
- Geração Automática de Templates
- Conclusão e Trabalhos Futuros
- Referências

# Introdução - Autoria Hipermédia

“...make authoring complex multimídia titles as easy as using a word processor or drawing program.”

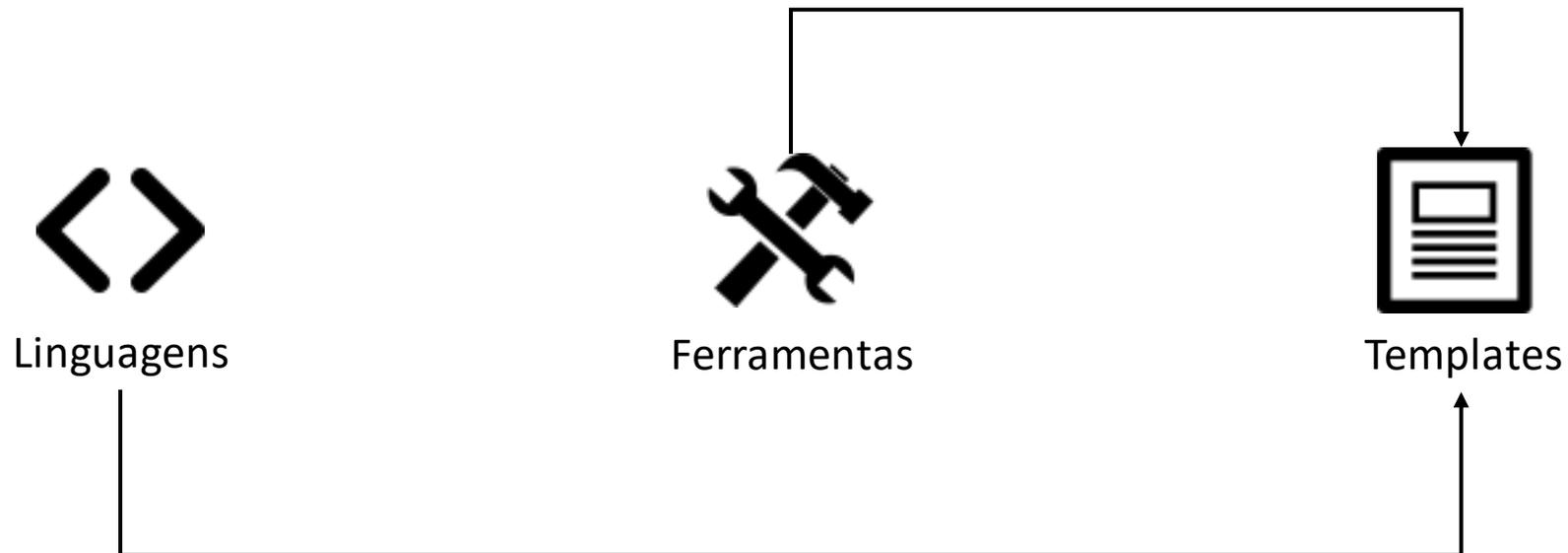
(2005, L. A. Rowe e R. Jain)

“...it is still difficult to share a clip from a continuous media title with a friend or to create a derived work that uses multiple media, including clips from different video titles represented in different formats.”

(2013, L. A. Rowe)

# Introdução - Autoria Hipermedia

- Desenvolver aplicações multimídia (hipermedia) ainda é uma tarefa complexa para maioria dos usuários.



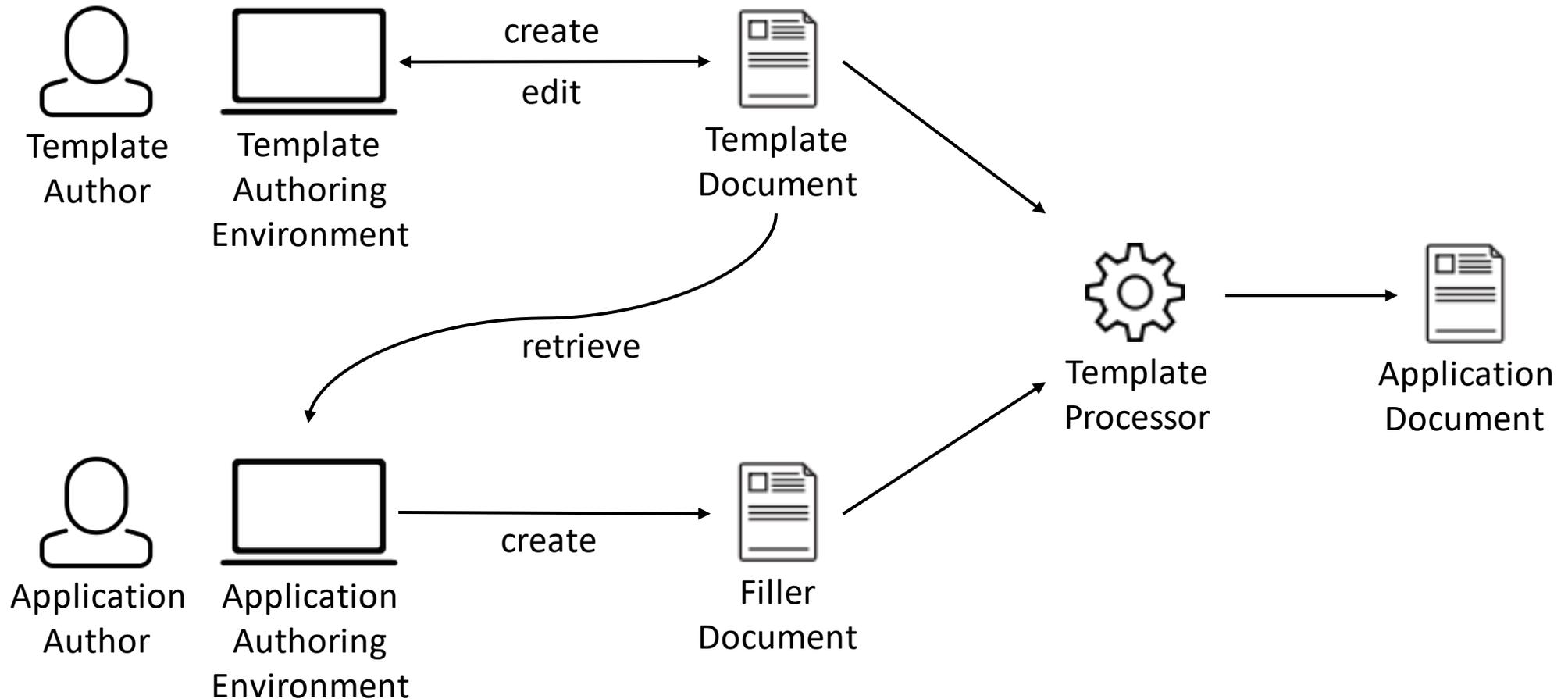
# Introdução - Template

- **Template [Hipermedia]** é um modelo genérico para aplicações hipermedia que descreve uma semântica de apresentação, propriedades e restrições para seus componentes.
  - Generaliza estruturas comuns encontradas nas especificações das aplicações hipermedia
  - Amplia o reuso na autoria de aplicações hipermedia
  - Facilita a autoria de aplicações hipermedia por autores menos experientes

# Introdução - Template

- A **autoria orientada a template** [3] separa o processo de autoria em dois níveis de complexidade, estabelecendo papéis específicos para cada um dos autores envolvidos:
  - o **autor de template**, responsável por identificar as estruturas recorrentes nas aplicações e, portanto, deve ser especialista na linguagem alvo;
  - o **autor da aplicação**, responsável somente pela especificação de alguns parâmetros, que são necessários para geração da aplicação (instanciação do template).

# Introdução - Template

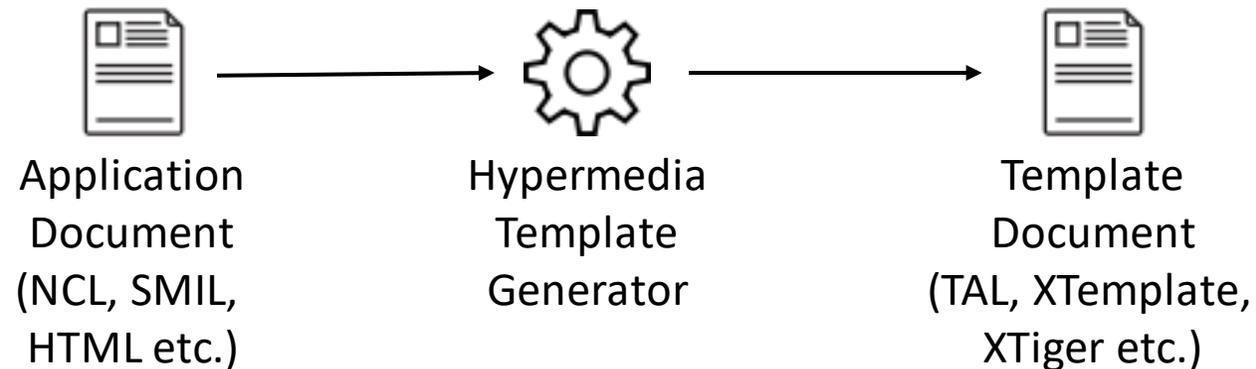


# Introdução - Template

- No entanto, **autoria orientada a template** gera uma dependência entre **autor da aplicação** e **autor de template**, que, possivelmente, traz consequências como:
  - a indisponibilidade de templates que atendem as necessidades do **autor da aplicação**;
  - a inacessibilidade do **autor de template** afim de atender as demandas do **autor da aplicação**;
  - a ineficiência na comunicação dos requisitos da aplicação entre o **autor da aplicação** e o **autor de template**;
  - atraso na entrega da aplicação, devido as dificuldades envolvidas no desenvolvimento de templates complexos.

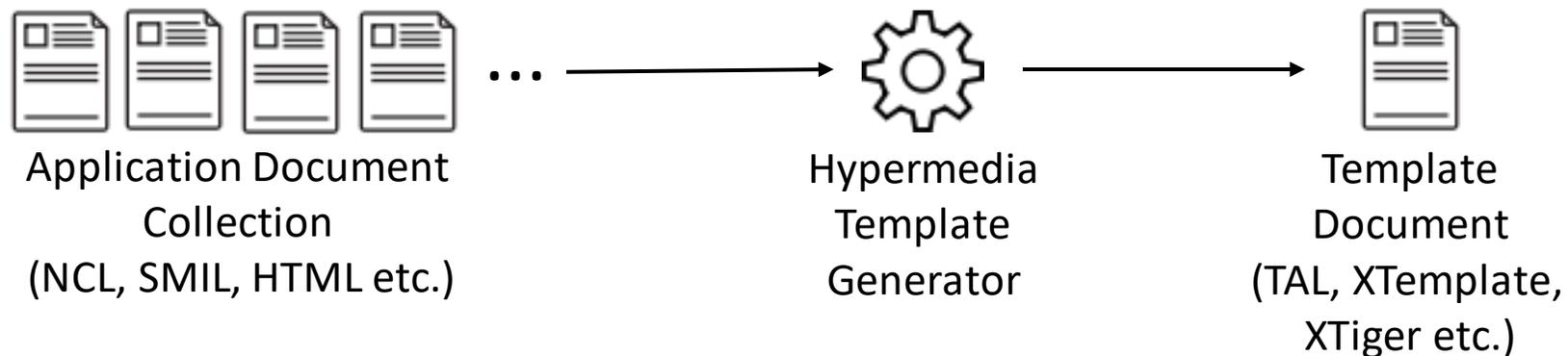
# Introdução - Objetivo

- O objetivo deste trabalho é eliminar ou reduzir os problemas causados pela dependência entre o **autor da aplicação** e o **autor do template** através da geração automática de templates de documentos hipermídia, a partir da análise de exemplos de aplicações.

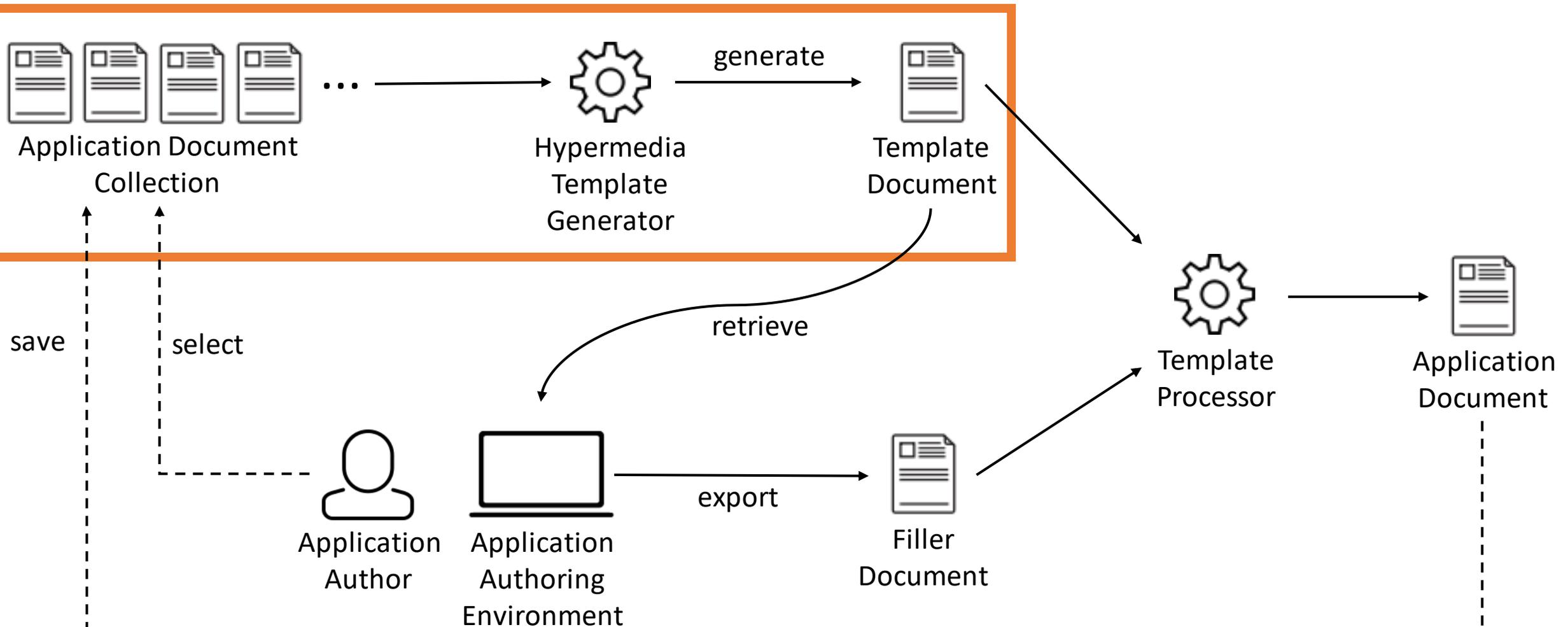


# Introdução - Geração Automática de Templates

- A geração automática de template pode ser realizada a partir da análise de um ou mais documentos hipermídia. Assim, é possível gerar um template que represente toda uma coleção de aplicações hipermídia.

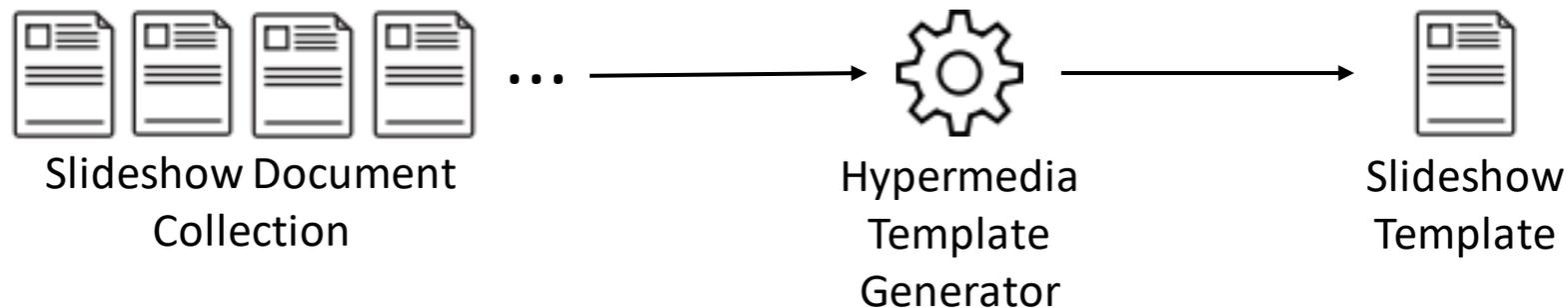


# Introdução - Geração Automática de Templates

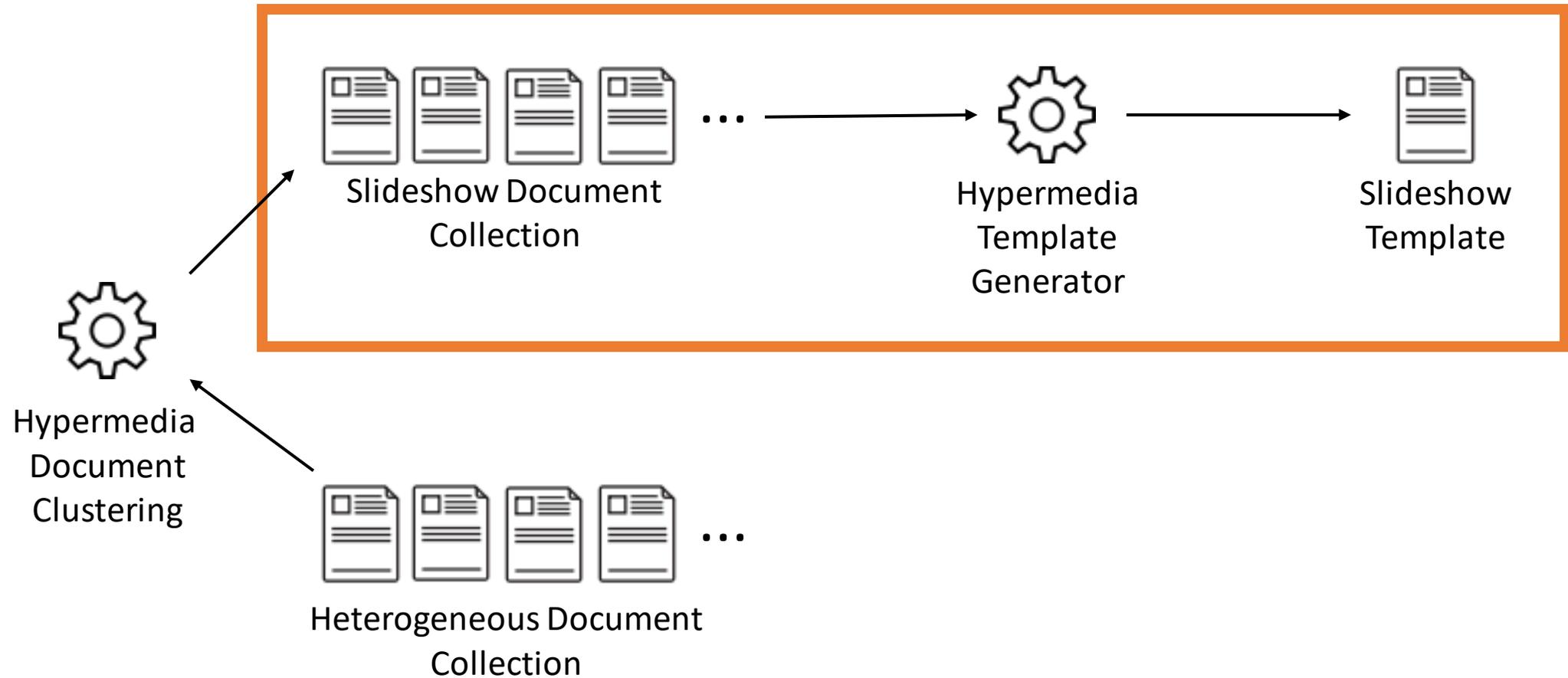


# Introdução - Geração Automática de Templates

- É interessante que aplicações pertencentes a uma mesma coleção compartilhem a mesma semântica de apresentação (e.g. slideshow), permitindo a geração de templates com um maior nível de reúso.



# Introdução – Escopo



# Agenda

- Introdução
- **Trabalhos Relacionados**
- Geração Automática de Templates
- Conclusão e Trabalhos Futuros
- Referências

# Trabalhos Relacionados – Ferramentas para Geração de Templates a partir de Exemplos

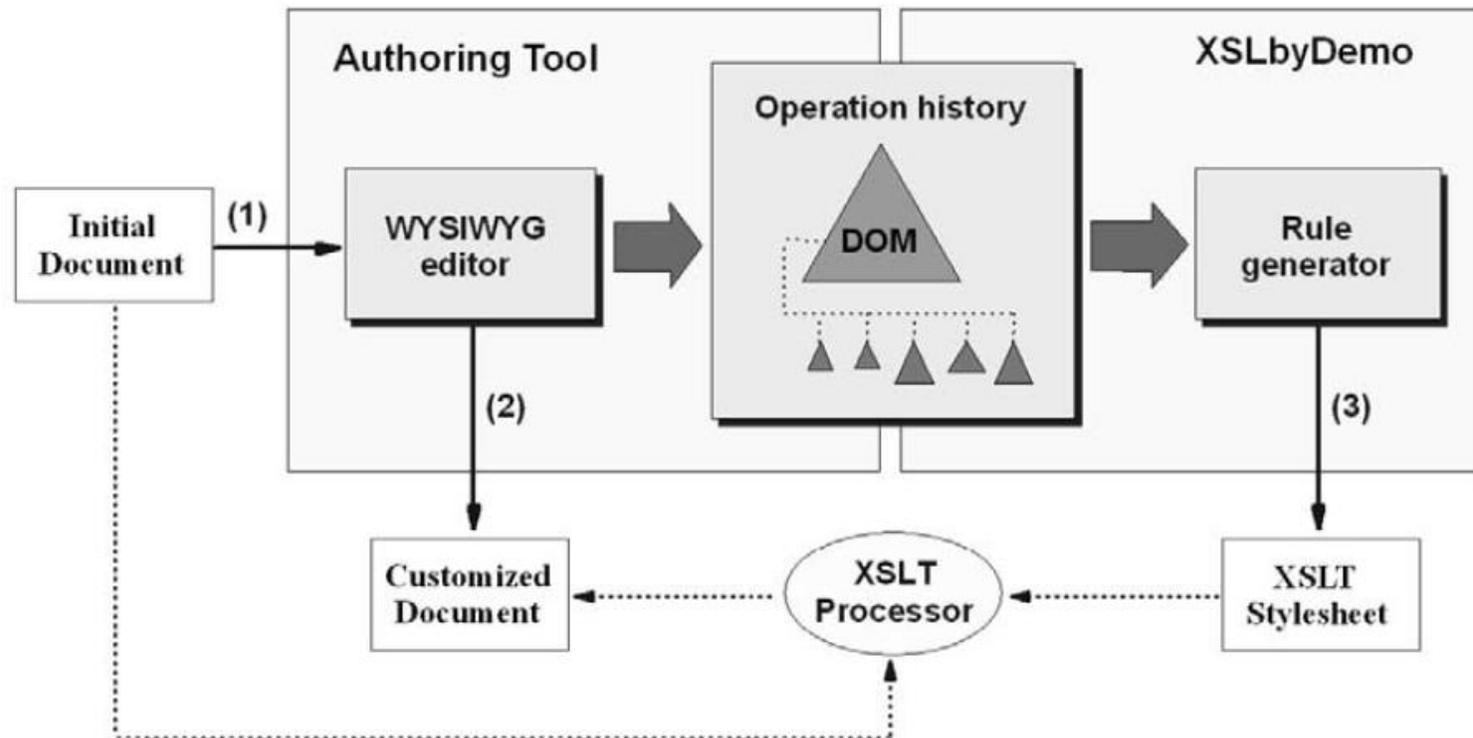
- XSLbyDemo [4] (2002)

“We have developed XSLbyDemo, which is an XSLT stylesheet generation module to be plugged into a commercially available full-fledged HTML authoring tool. The remarkable feature of XSLbyDemo is that users can create an XSLT stylesheet automatically solely on the basis of their knowledge of HTML editing.”

(2002, Ono et al.)

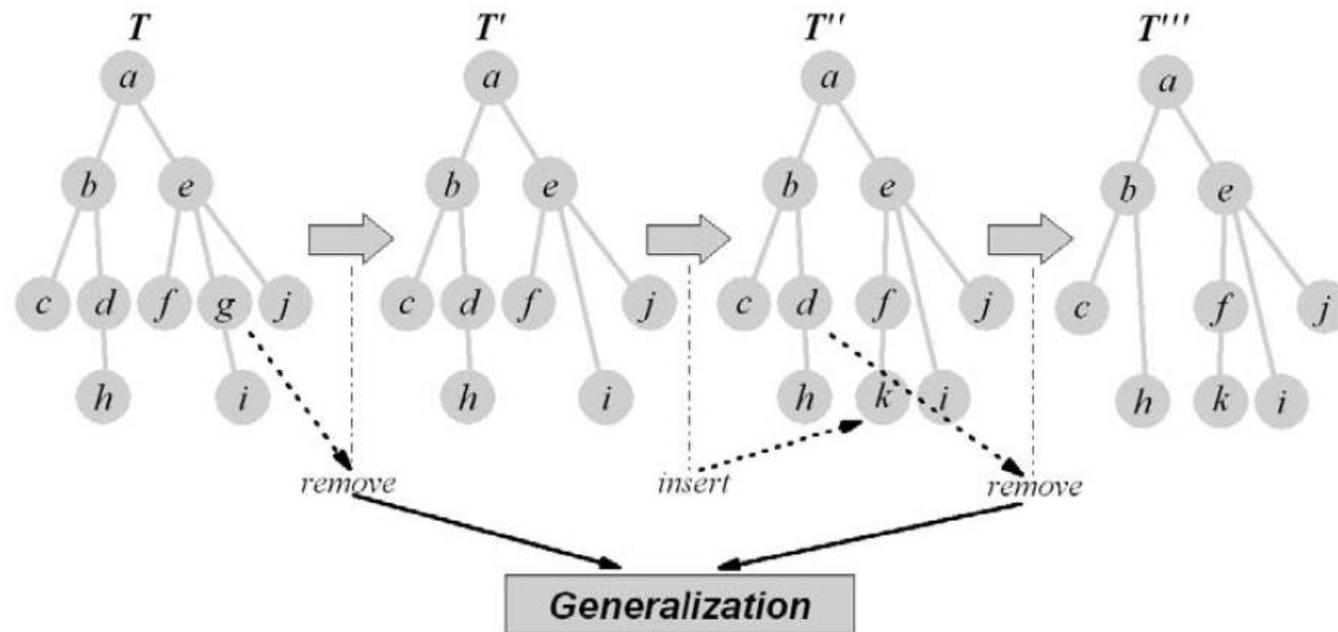
# Trabalhos Relacionados – Ferramentas para Geração de Templates a partir de Exemplos

- XSLbyDemo [4] (2002)



# Trabalhos Relacionados – Ferramentas para Geração de Templates a partir de Exemplos

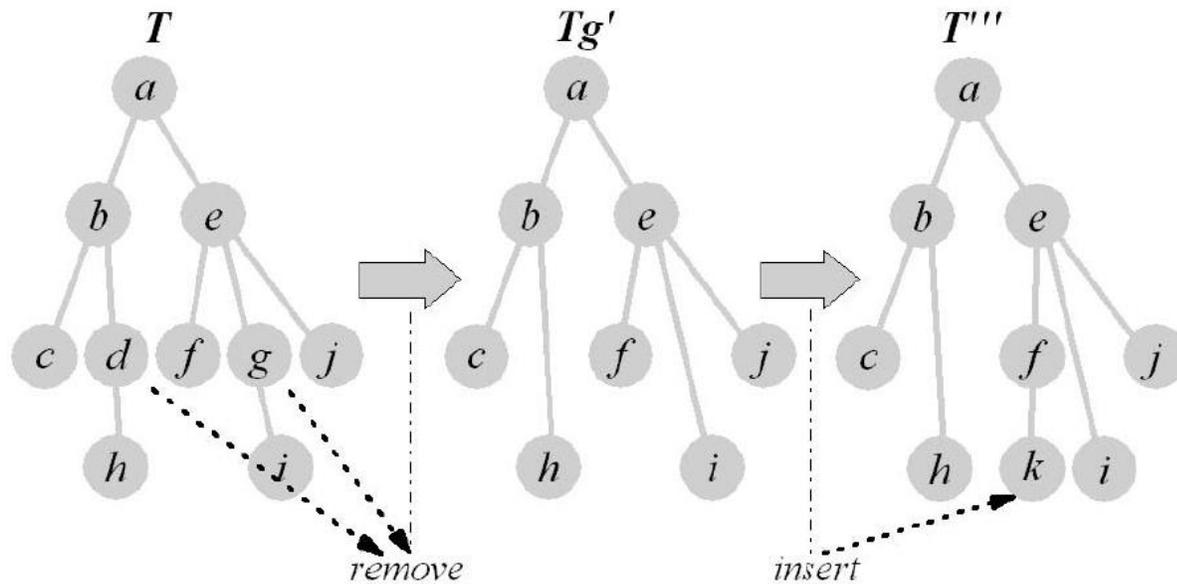
- XSLbyDemo [4] (2002)



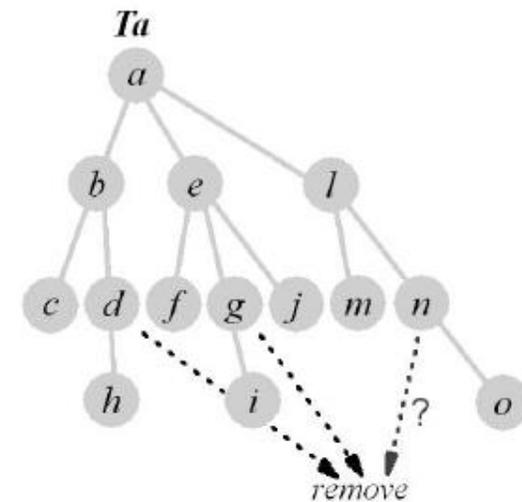
Histórico de Operações no Documento T [4]

# Trabalhos Relacionados – Ferramentas para Geração de Templates a partir de Exemplos

- XSLbyDemo [4] (2002)



Reorganização do Histórico de Operações no Documento T [4]



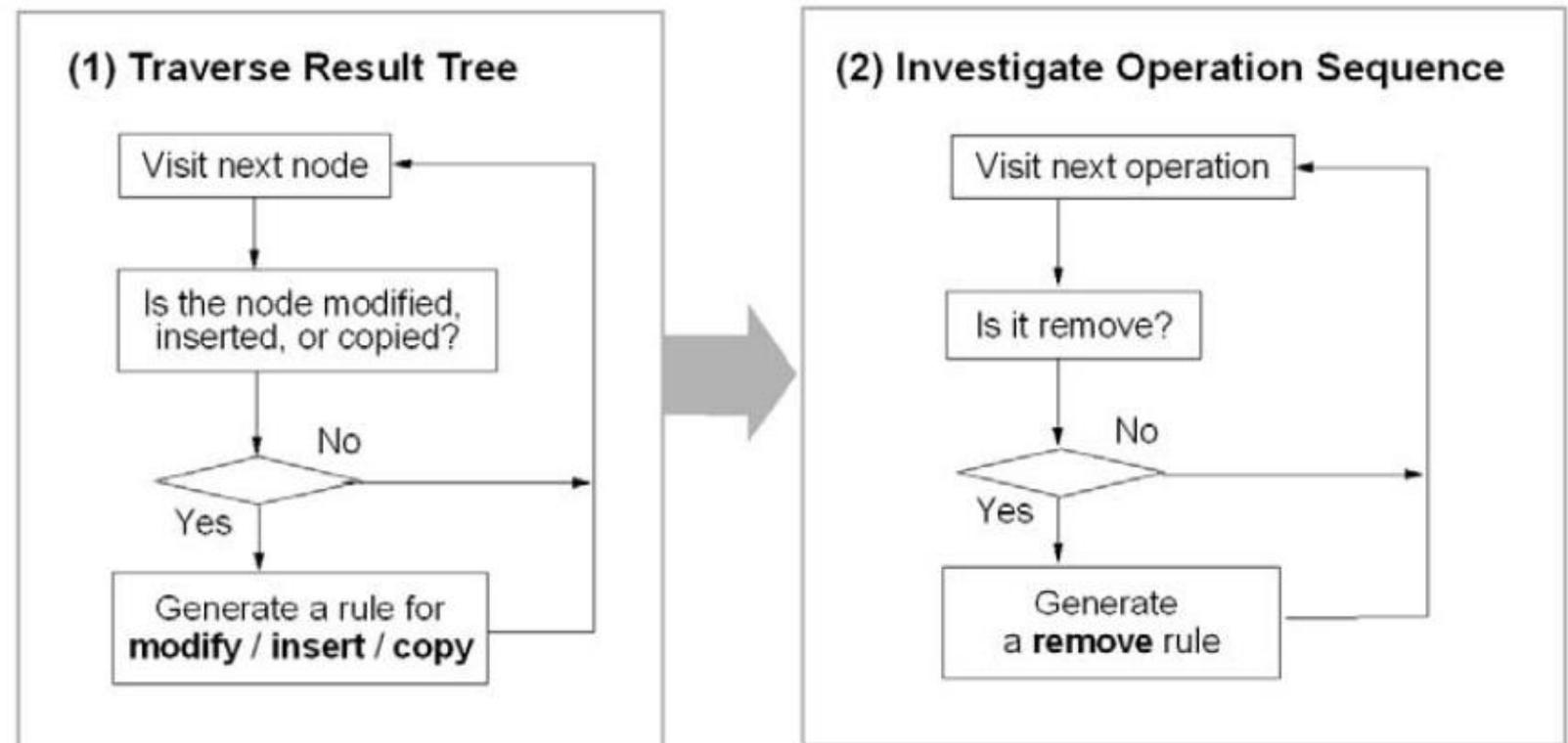
Histórico de Operações no Documento Ta [4]

# Trabalhos Relacionados – Ferramentas para Geração de Templates a partir de Exemplos

- XSLbyDemo [4] (2002)

- Operações:

- insert
- remove
- modify
- copy



# Trabalhos Relacionados – Ferramentas para Geração de Templates a partir de Exemplos

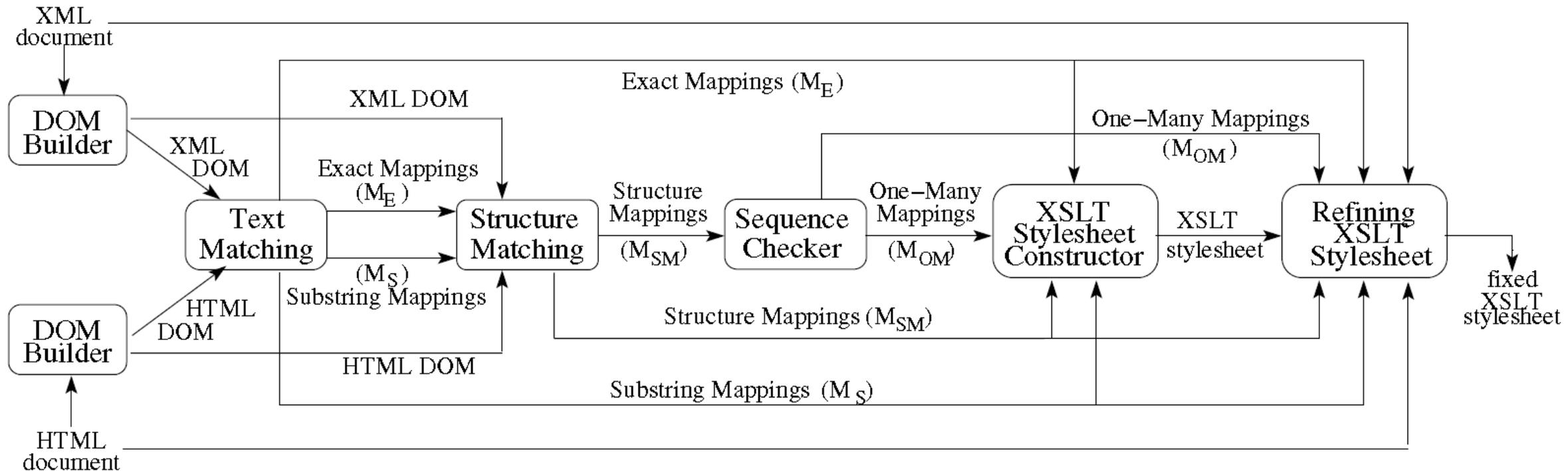
- XSLTGen [5] (2006)

“This system automatically generates an XSLT stylesheet, given a source XML document and a desired output HTML or XML document. It allows users to become familiar with and learn XSLT stylesheets, based solely on their knowledge of XML or HTML.”

(2006, Waworuntu e Bailey)

# Trabalhos Relacionados – Ferramentas para Geração de Templates a partir de Exemplos

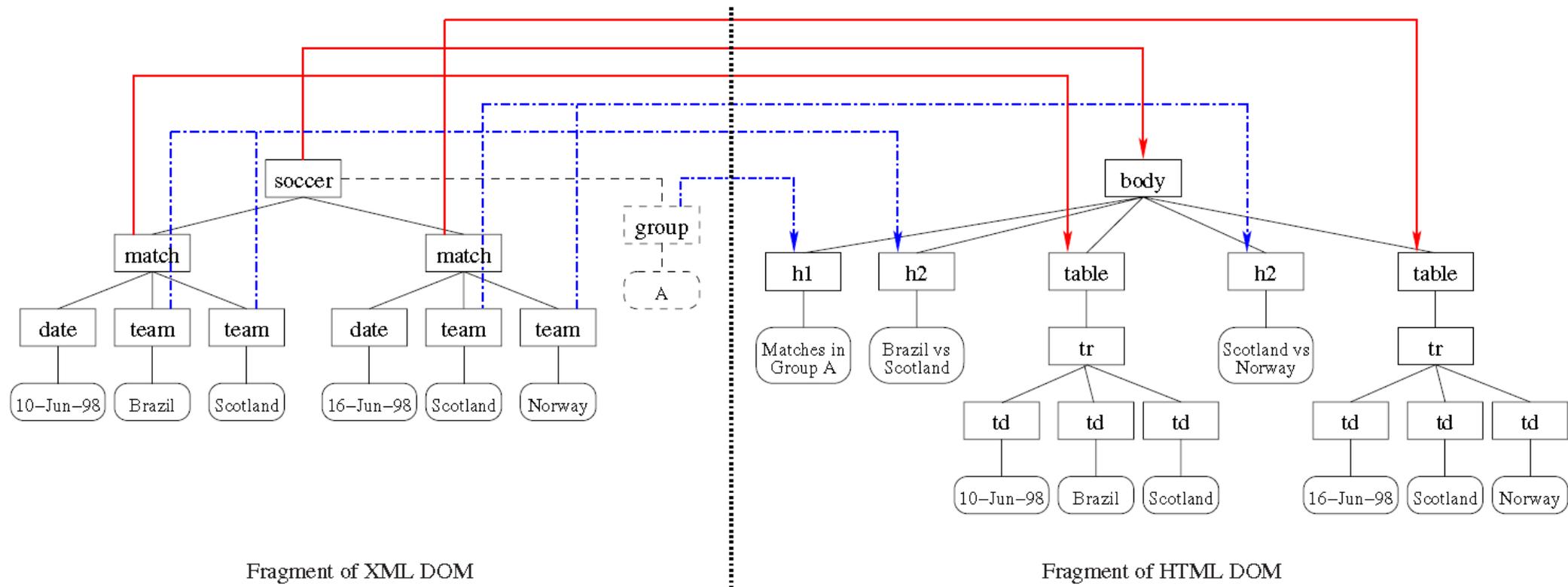
- XSLTGen [5] (2006)



Arquitetura do Sistema XSLTGen [5]

# Trabalhos Relacionados – Ferramentas para Geração de Templates a partir de Exemplos

- XSLTGen [5] (2006)



# Trabalhos Relacionados – Ferramentas para Geração de Templates a partir de Exemplos

- XSLTGen [5] (2006)

XML elements	HTML elements	
<pre>&lt;book&gt;   &lt;author&gt;Michael Kay&lt;/author&gt;   &lt;title&gt;XSLT&lt;/title&gt;   &lt;price&gt;34.99&lt;/price&gt;   &lt;publisher&gt;Wrox&lt;/publisher&gt; &lt;/book&gt;</pre>	<pre>&lt;tr&gt;   &lt;td&gt;Michael Kay&lt;/td&gt;   &lt;td&gt;XSLT&lt;/td&gt;   &lt;td&gt;Wrox&lt;/td&gt;   &lt;td&gt;34.99&lt;/td&gt; &lt;/tr&gt;</pre>	full structural match of book and tr
	<pre>&lt;tr&gt;   &lt;td&gt;reference&lt;/td&gt;   &lt;td&gt;Michael Kay&lt;/td&gt;   &lt;td&gt;XSLT&lt;/td&gt;   &lt;td&gt;34.99&lt;/td&gt; &lt;/tr&gt;</pre>	partial structural match of book and tr

# Trabalhos Relacionados – Ferramentas para Geração de Templates a partir de Exemplos

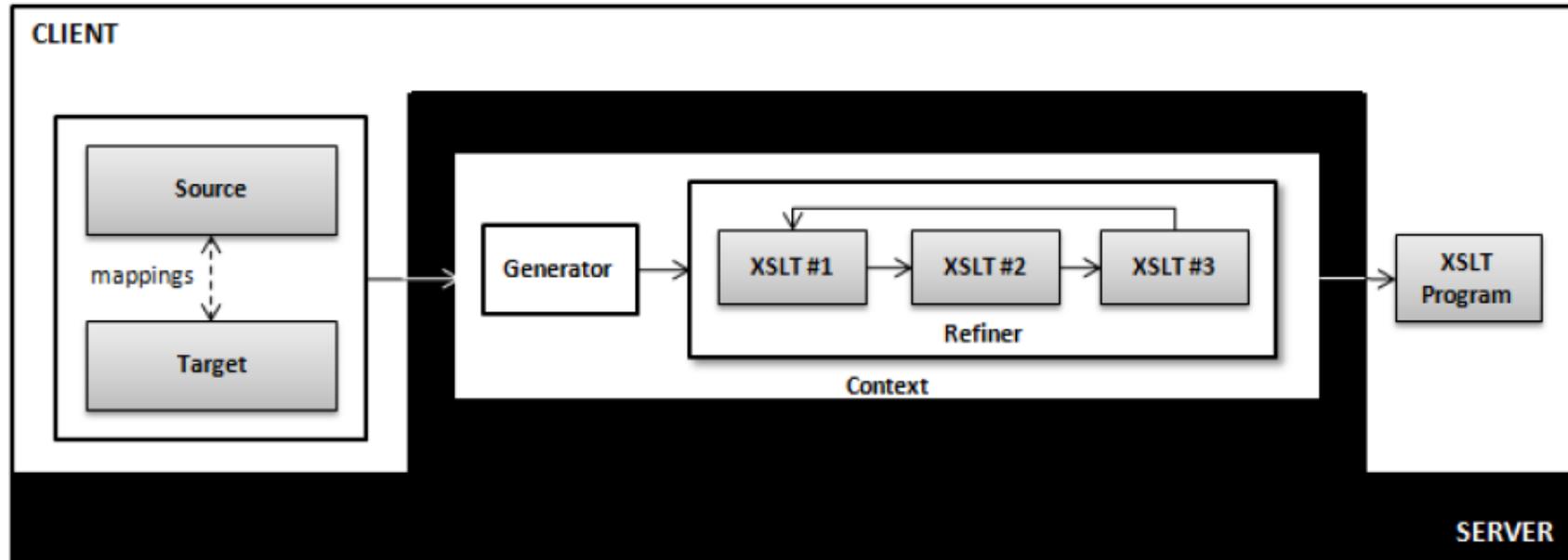
- Vishnu [6] (2011)

“The aim of Vishnu – the XSLT generator engine described in this paper – is to produce XSLT programs for processing documents similar to the given examples and with enough readability to be easily understood by a programmer not familiar with the language.”

(2011, Leal e Queirós)

# Trabalhos Relacionados – Ferramentas para Geração de Templates a partir de Exemplos

- Vishnu [6] (2011)



Arquitetura do Vishnu [6]

# Trabalhos Relacionados – Ferramentas para Geração de Templates a partir de Exemplos

- Vishnu [6] (2011)

```
</vishnu>
<!--pairing document-->
<pairings>
  <pairing
    source = "/rss [1] /channel [1] /title [1] /text () "
    target = "/html [1] /head [1] /title [1] /text () "/>
  <pairing
    source = "/rss [1] /channel [1] /title [1] /text () "
    target = "/html [1] /body [1] /h1 [1] /text () "/>
</pairings>
</vishnu>
```

Parte do Arquivo Vishnu [6]

# Trabalhos Relacionados – Ferramentas para Geração de Templates a partir de Exemplos

- Vishnu [6] (2011)

```
<title>
  <xsl:value-of
select="/vishnu/source/rss[1]/channel[1]/title[1]/text()" />
</title>
</head>
<body>
  <h1>
    <xsl:value-of
select="/vishnu/source/rss[1]/channel[1]/title[1]/text()" />
  </h1>
  ...
```

Parte do XSLT Gerado [6]

# Trabalhos Relacionados – Ferramentas para Geração de Templates a partir de Exemplos

- Vishnu [6] (2011)

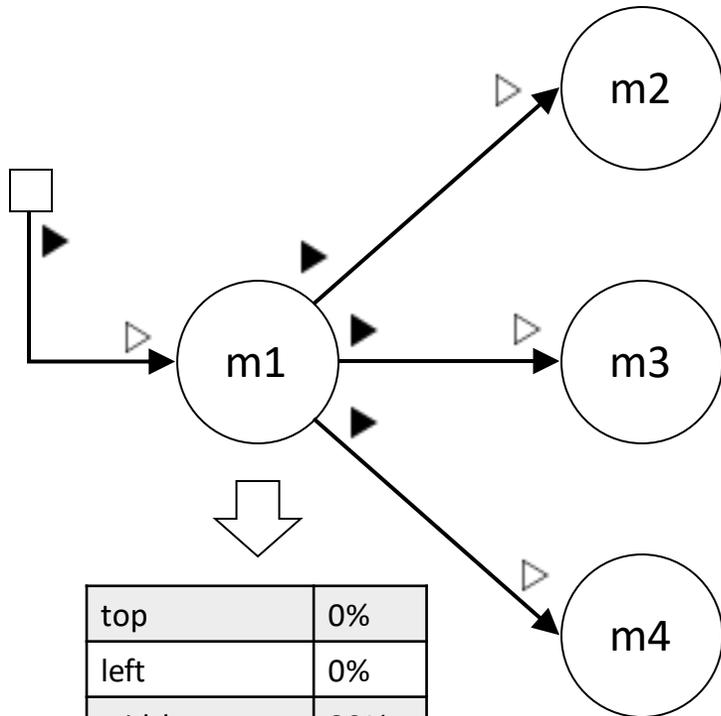
```
<xsl:template match="rss2:channel">
  <xhtml:html>
    <xsl:apply-templates mode="xhtml:head" select="rss2:title"/>
    <xhtml:body>
      <xsl:apply-templates mode="xhtml:h1" select="rss2:title"/>
      <xhtml:ol>
        <xsl:apply-templates select="rss2:item"/>
      </xhtml:ol>
    </xhtml:body>
  </xhtml:html>
</xsl:template>
```

Parte do XSLT Refinado [6]

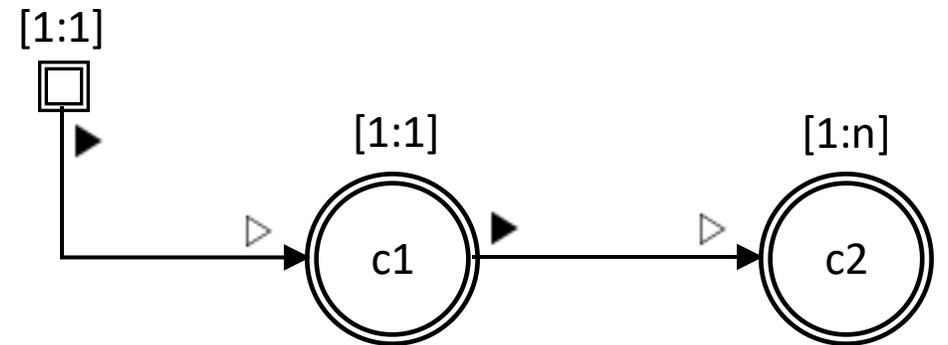
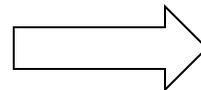
# Agenda

- Introdução
- Trabalhos Relacionados
- **Geração Automática de Templates**
- Conclusão e Trabalhos Futuros
- Referências

# Geração Automática de Templates - Metodologia



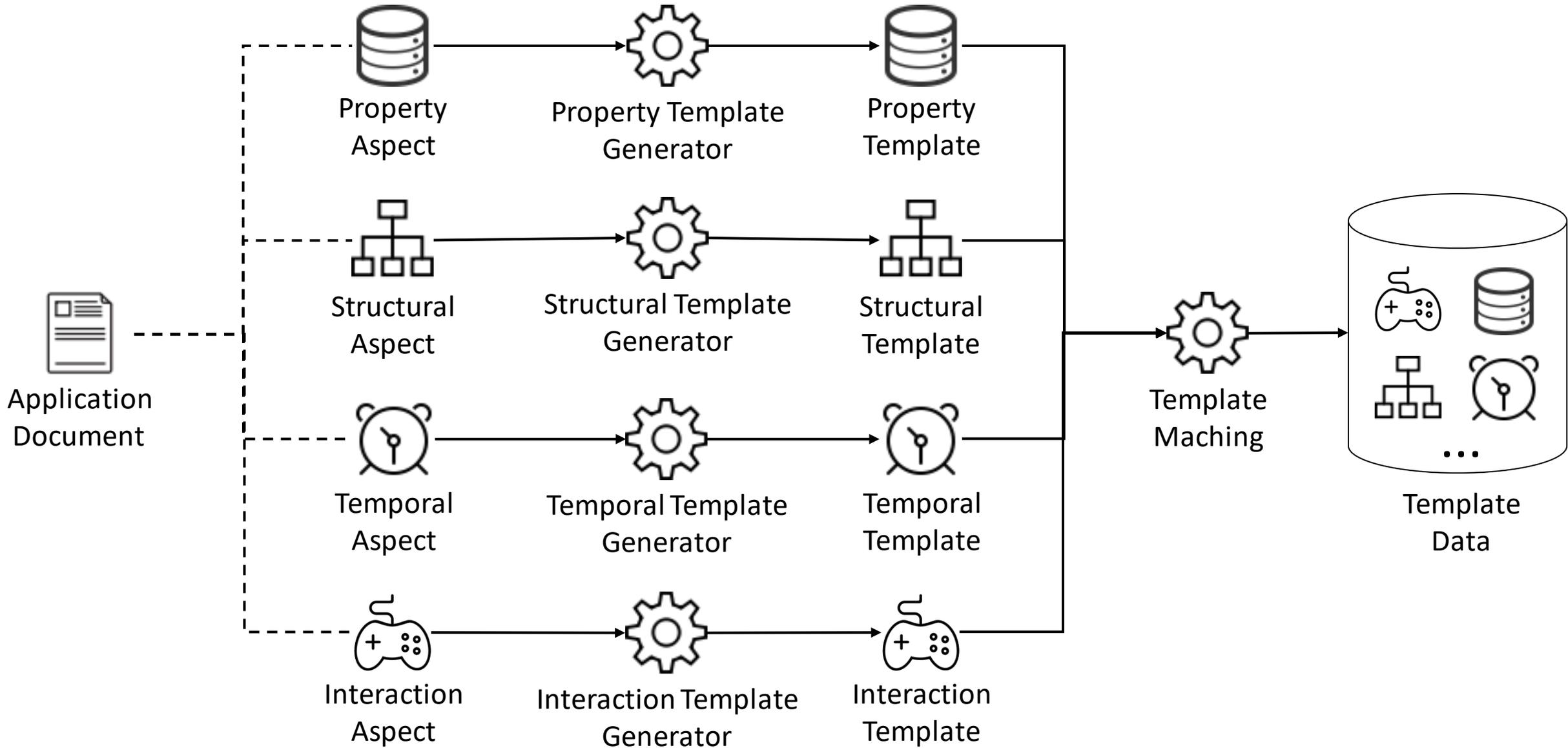
top	0%
left	0%
width	80%
height	80%
explicitDur	5s
src	1.jpg

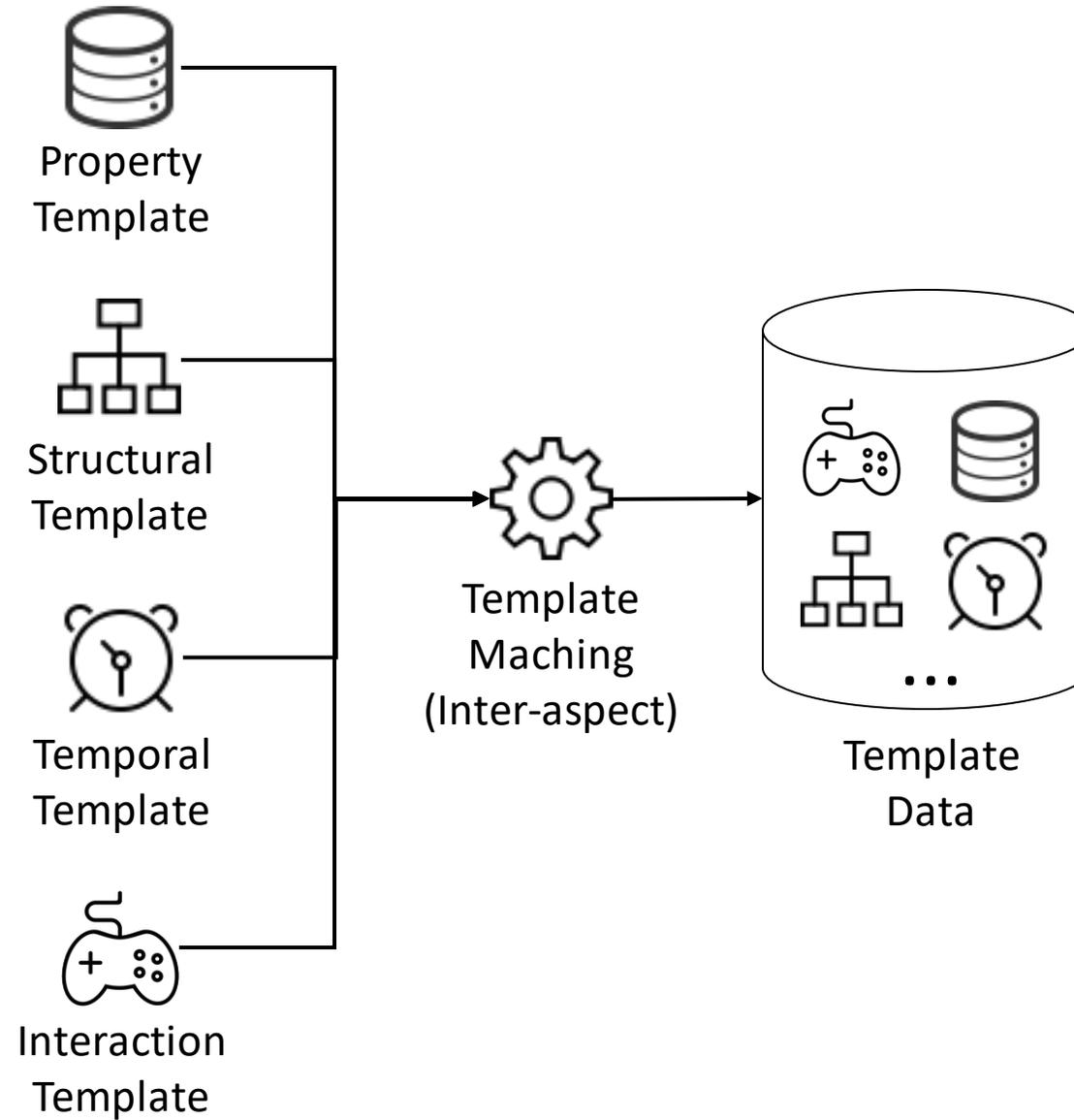


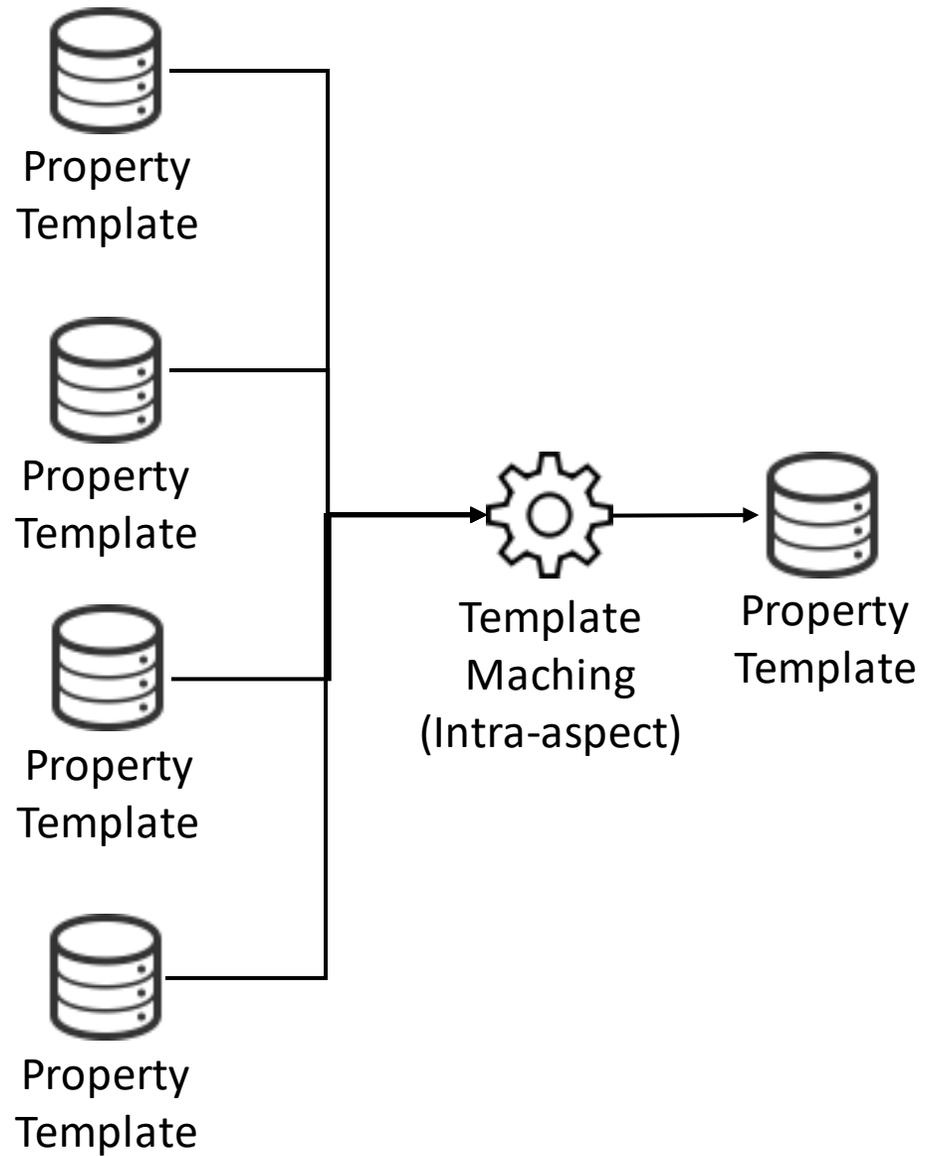
top	0%
left	0%
width	80%
height	80%
explicitDur	5s
src	<b>\$VAR</b>

# Geração Automática de Templates - Metodologia

- A especificação de um documento hipermídia pode ser analisada a partir de diferentes aspectos (pontos de vista), por exemplo: temporal, estrutural, interação, propriedade etc.
- A abordagem adotada neste trabalho para geração automática de templates, procura identificar características que são redundantes nos documentos sob o ponto de vista de cada um desses aspectos.





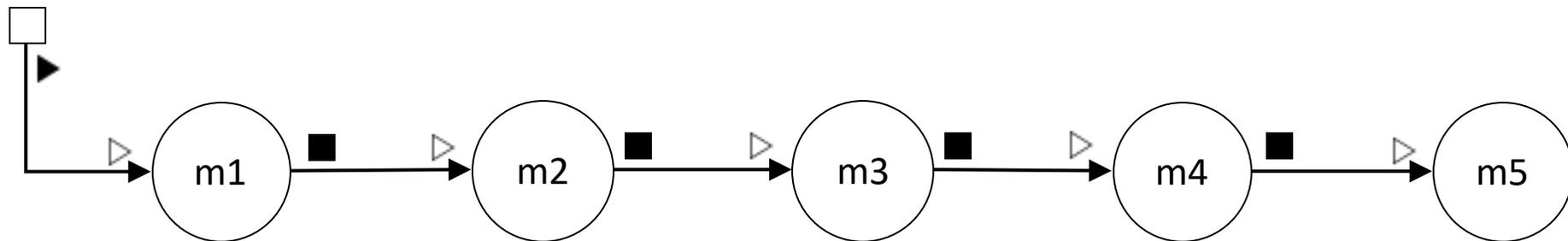


...

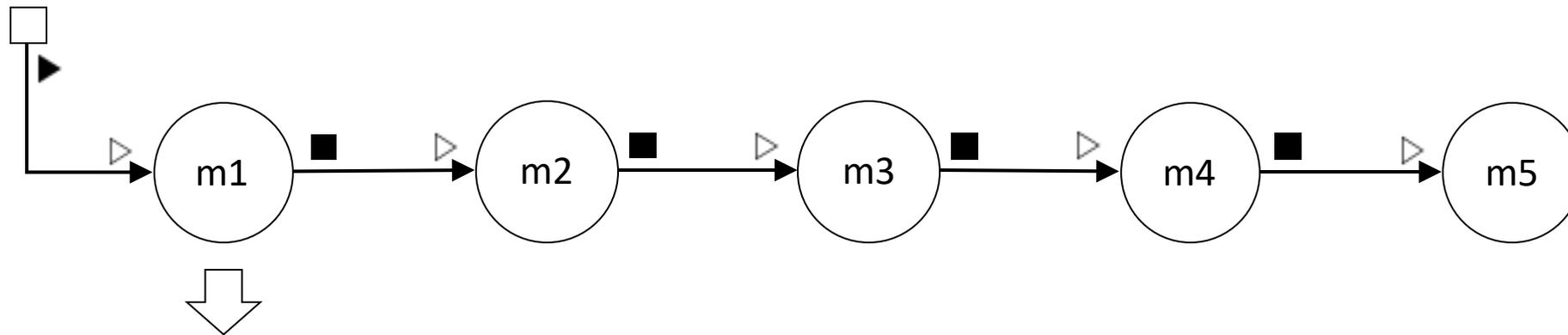
# Geração Automática de Templates - Metodologia

- Geração a partir de único documento
  - Inter-aspect Matching
- Geração a partir de vários documentos
  - Inter-aspect Matching \*
  - Intra-aspect Matching

# Geração Automática de Templates - Aspecto de Propriedade

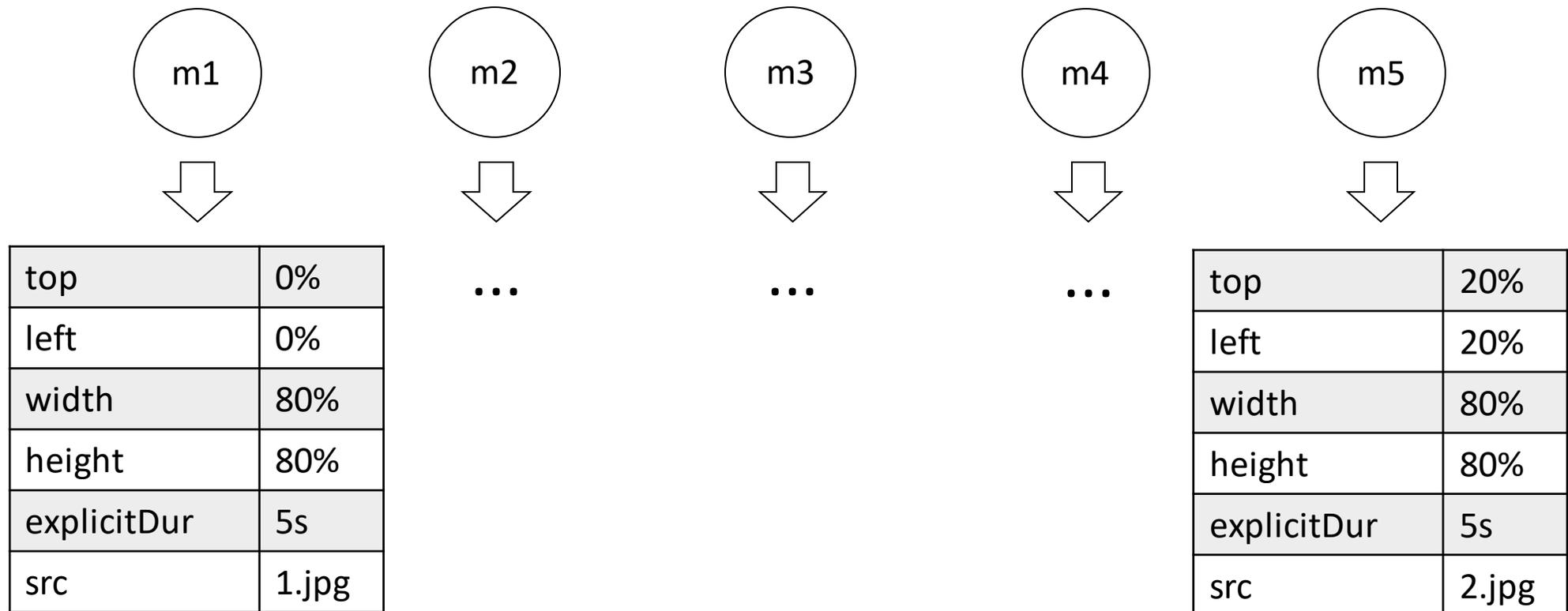


# Geração Automática de Templates - Aspecto de Propriedade

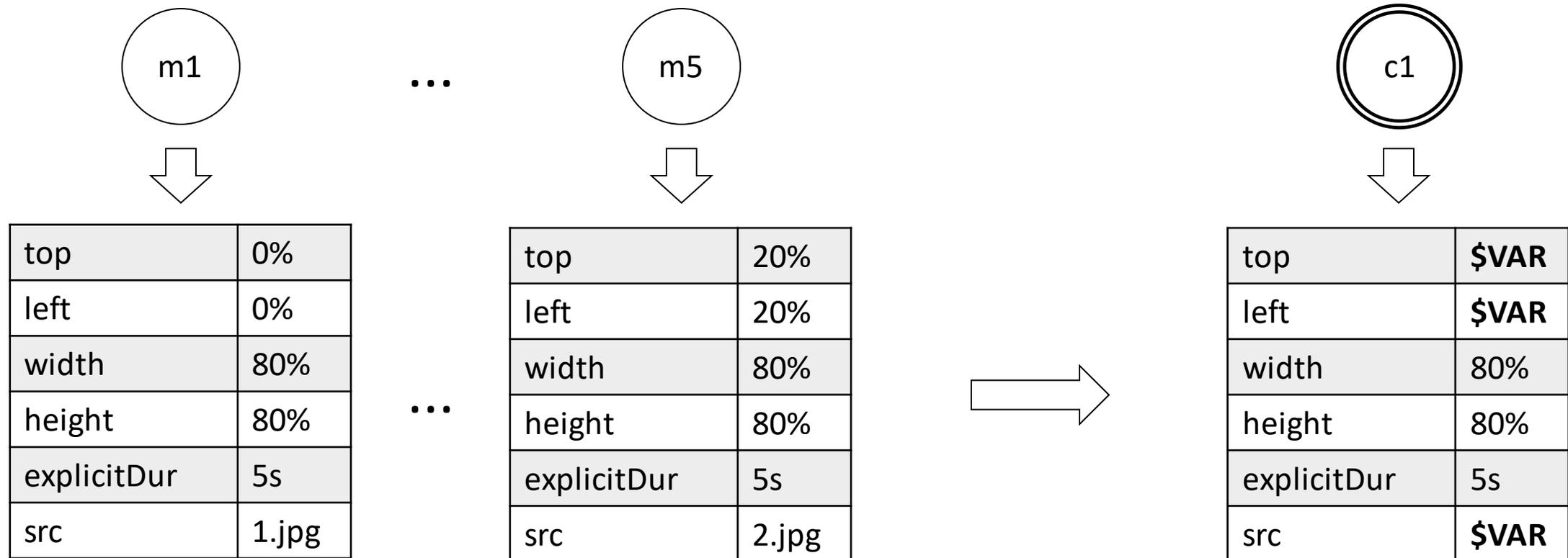


top	0%
left	0%
width	80%
height	80%
explicitDur	5s
src	1.jpg

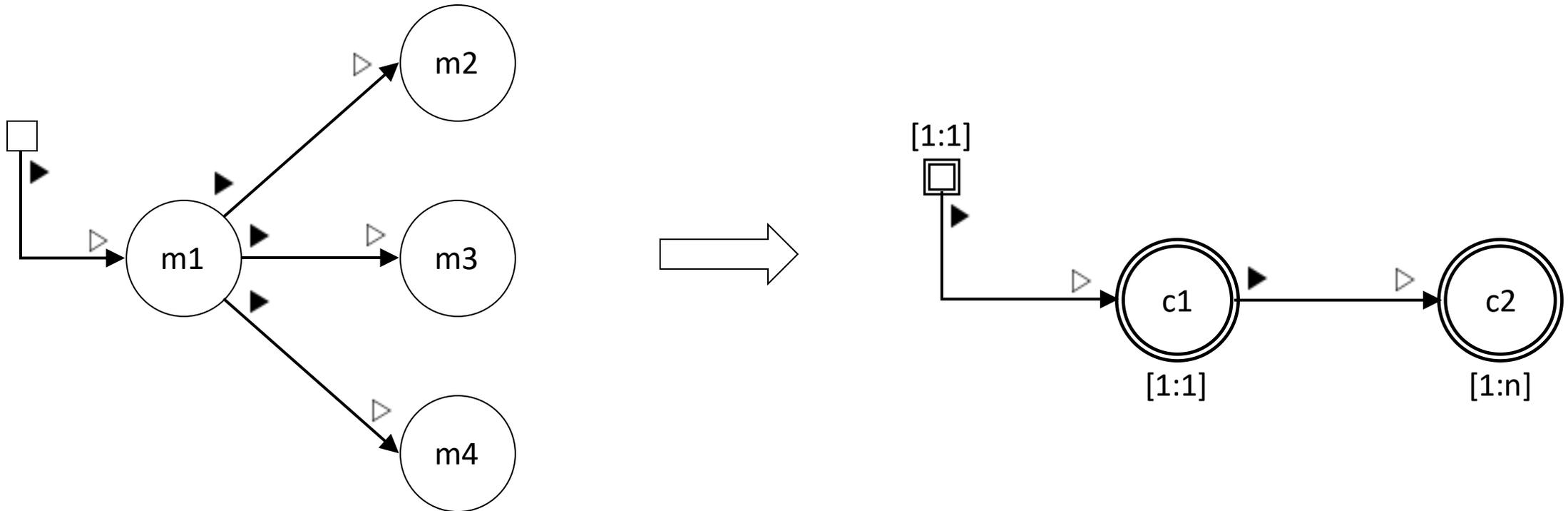
# Geração Automática de Templates - Aspecto de Propriedade



# Geração Automática de Templates - Aspecto de Propriedade



# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal



# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal

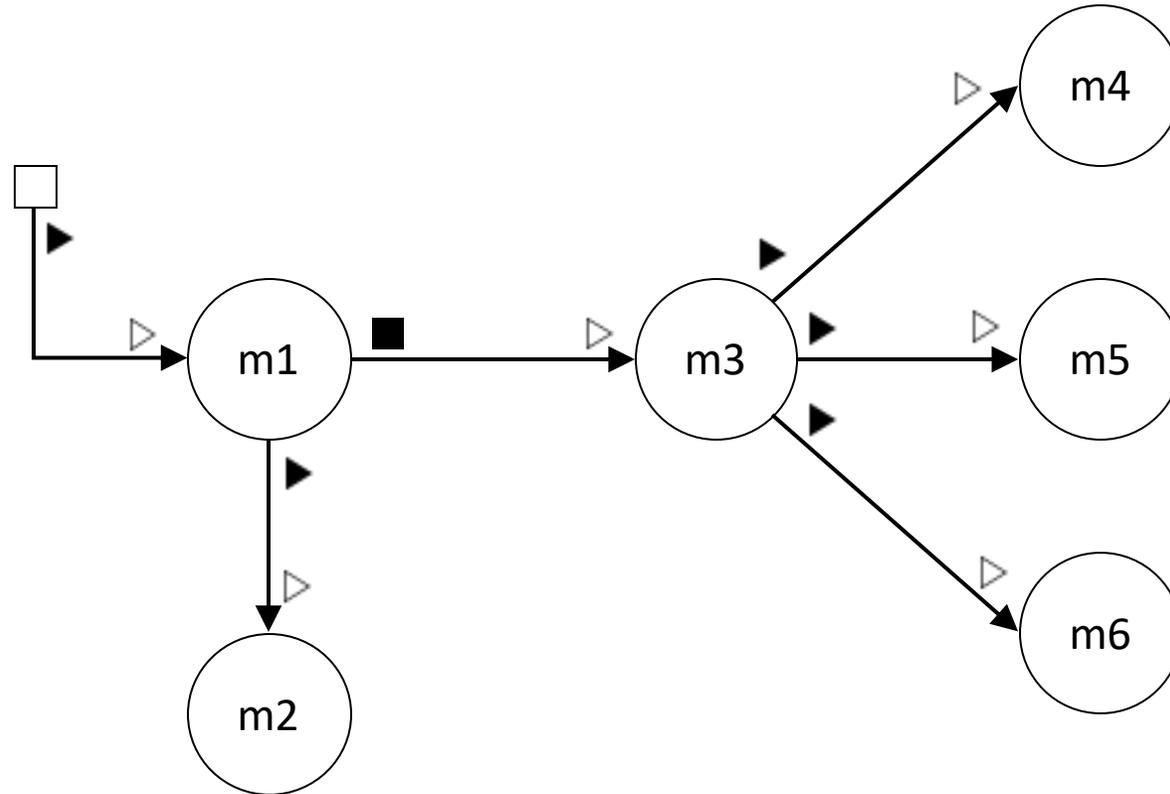
- Algoritmo para Geração do Template Temporal:
  - Componentização
  - Ponderação
  - Restrição

# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal

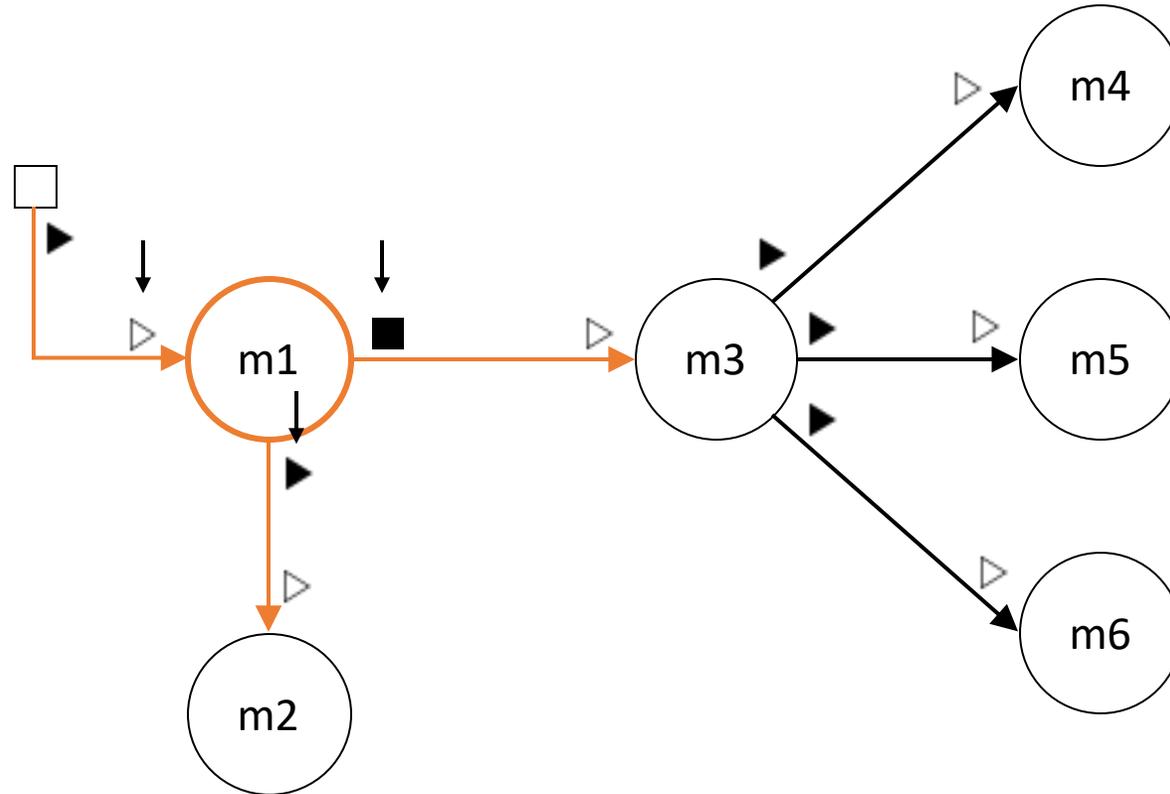
- Componentização

- I. Se dois ou mais nós de uma aplicação possuem os mesmos relacionamentos e os mesmos papéis em cada um desses relacionamentos, esses nós podem ser representados por um único componente no template.
- II. Se dois ou mais nós de uma aplicação, que são representados por um mesmo componente, possuem relacionamentos com um conjunto diferente de componentes; esses nós não podem ser representados pelo mesmo componente no template.
  - Se o componente de um nó for alterado, altere todos os nós de mesmo componente que possuam um relacionamento direto com o primeiro.

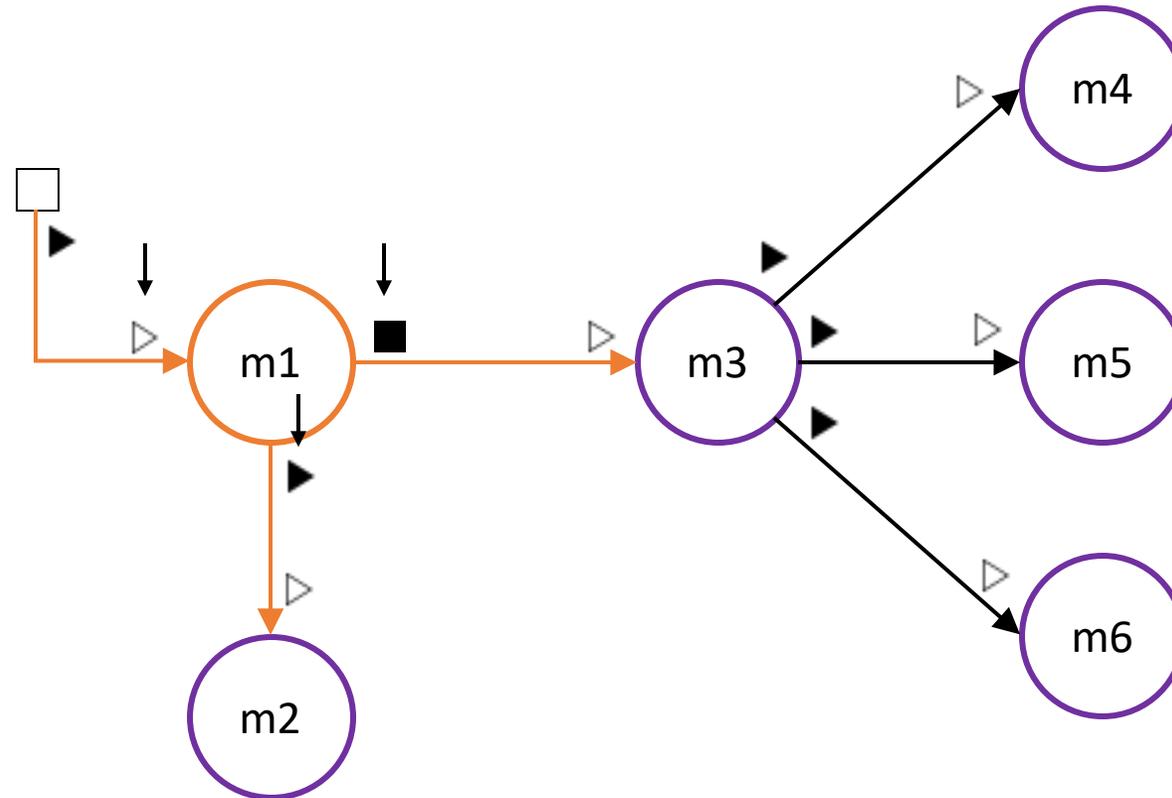
# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal



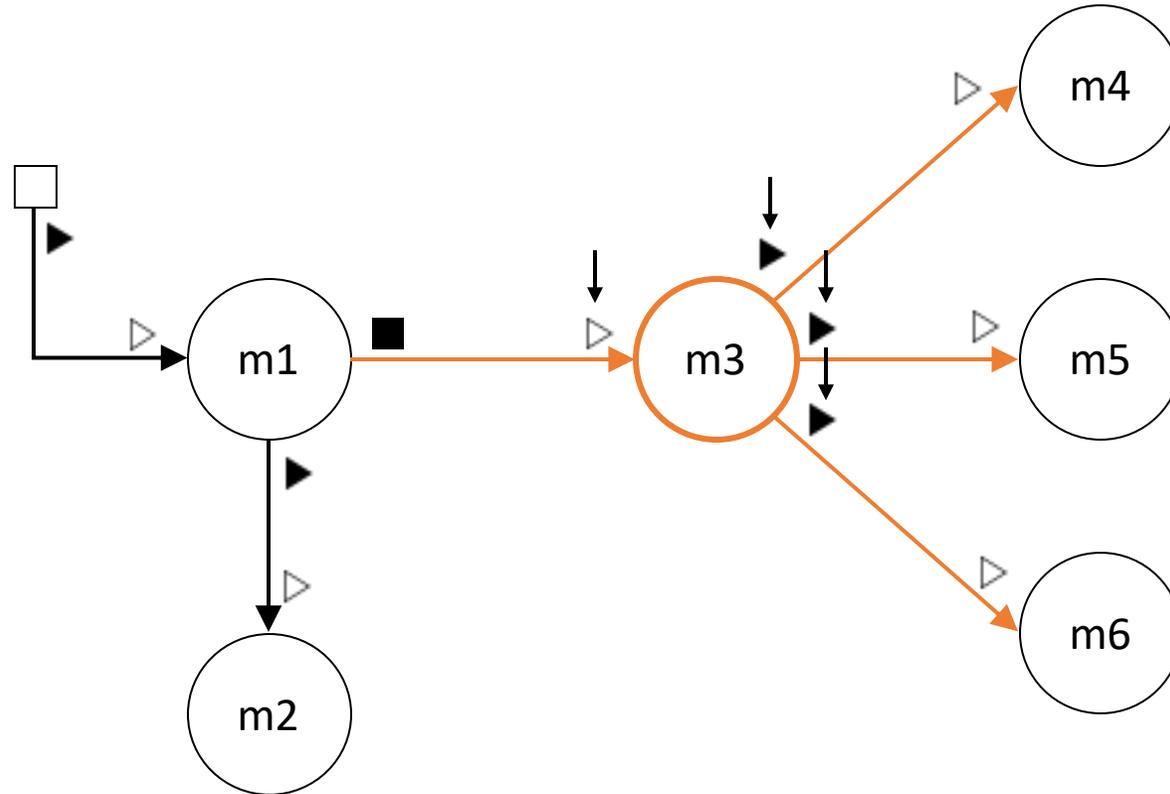
# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal



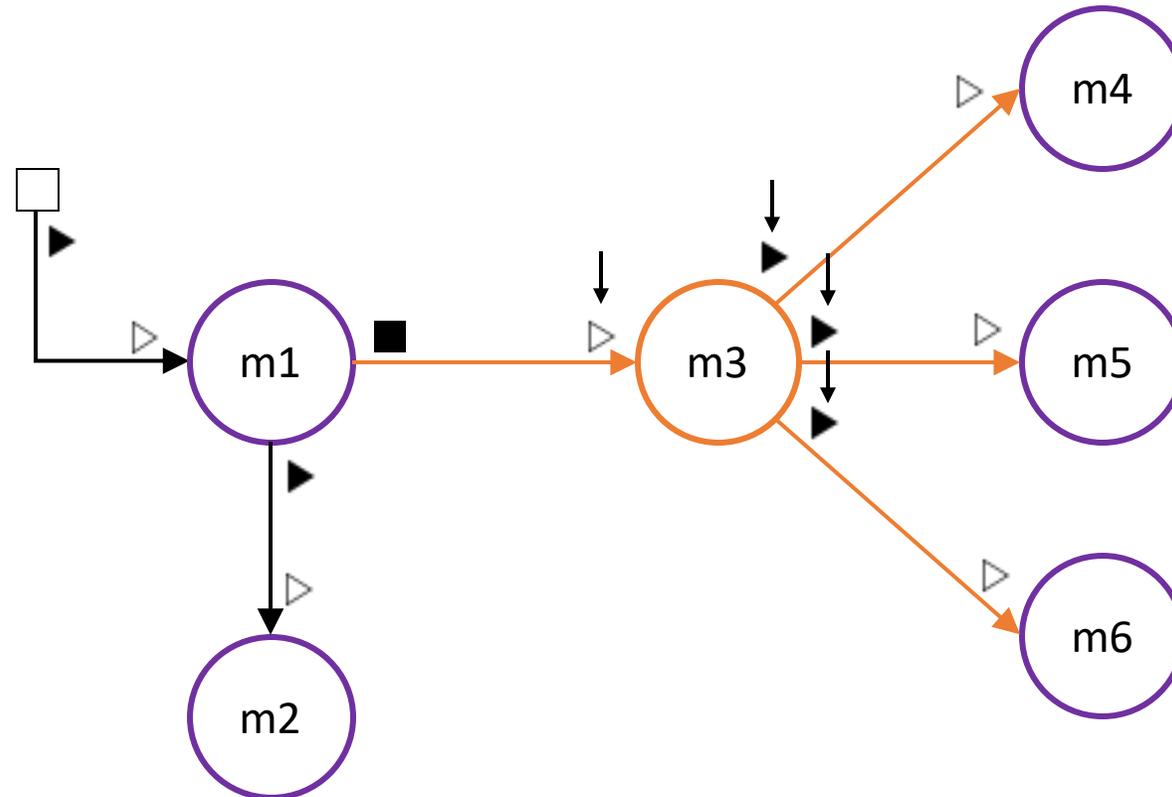
# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal



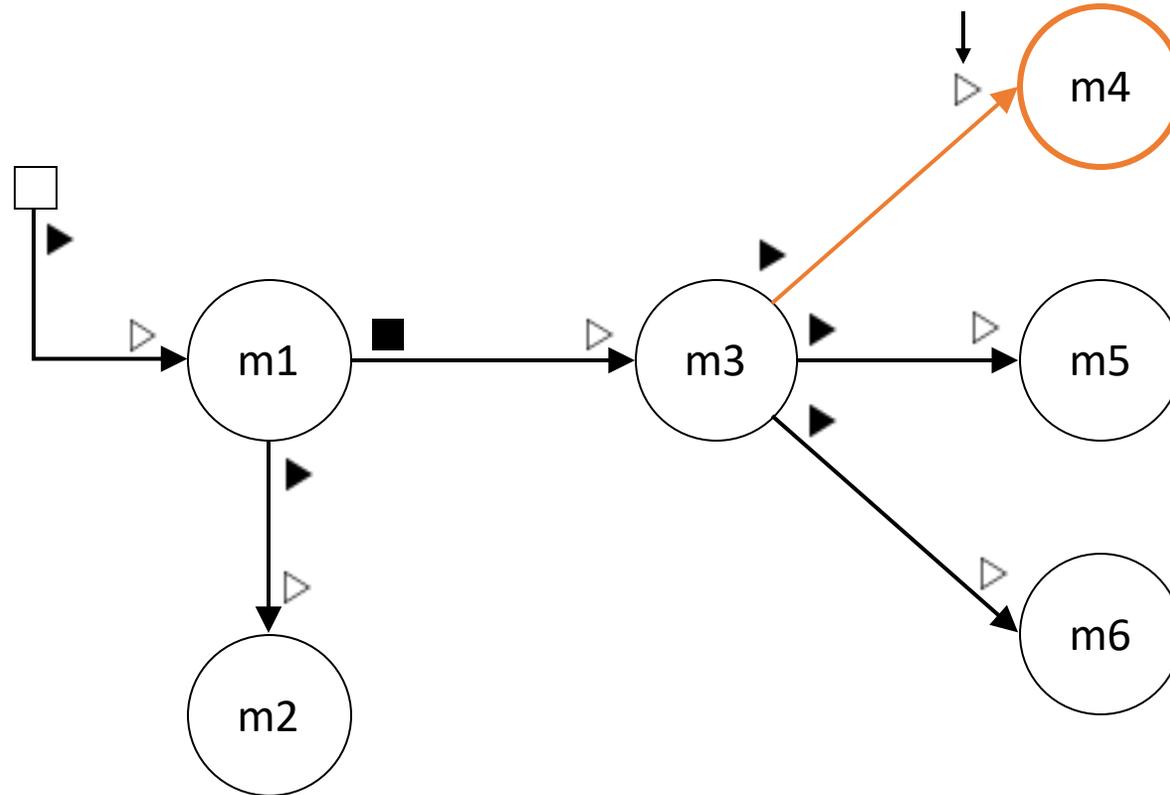
# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal



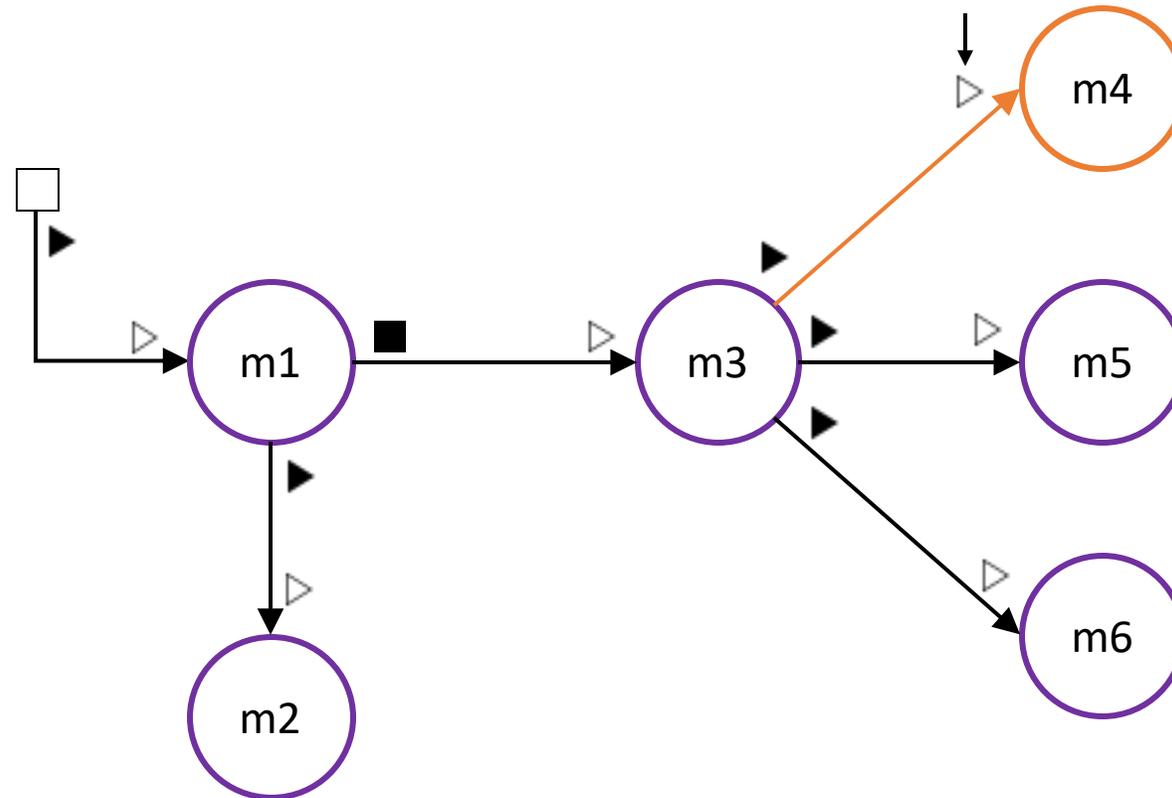
# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal



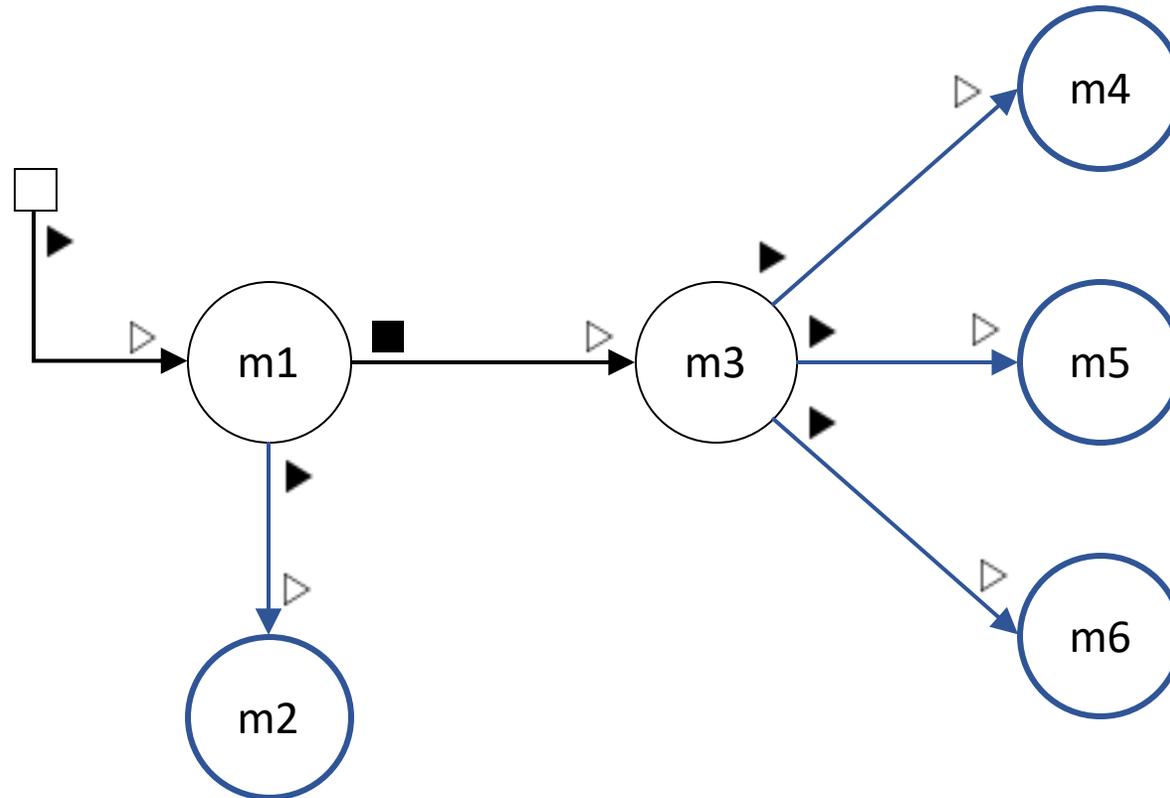
# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal



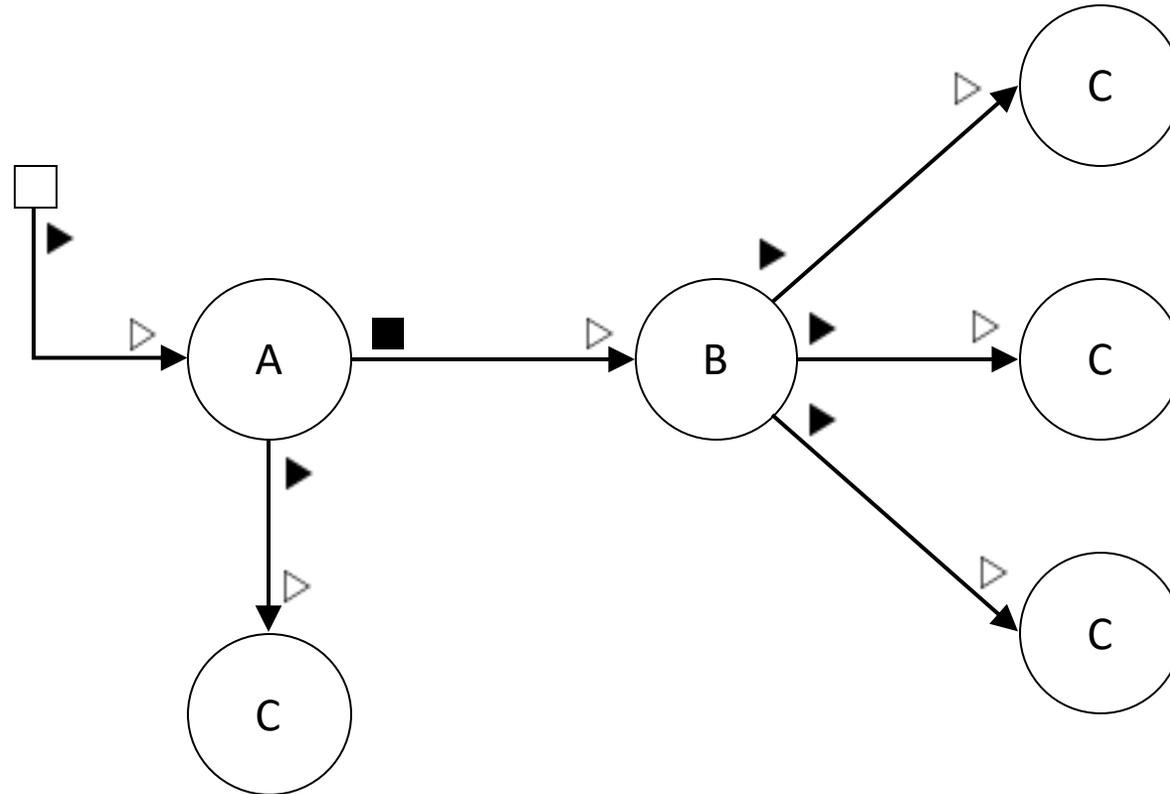
# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal



# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal



# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal

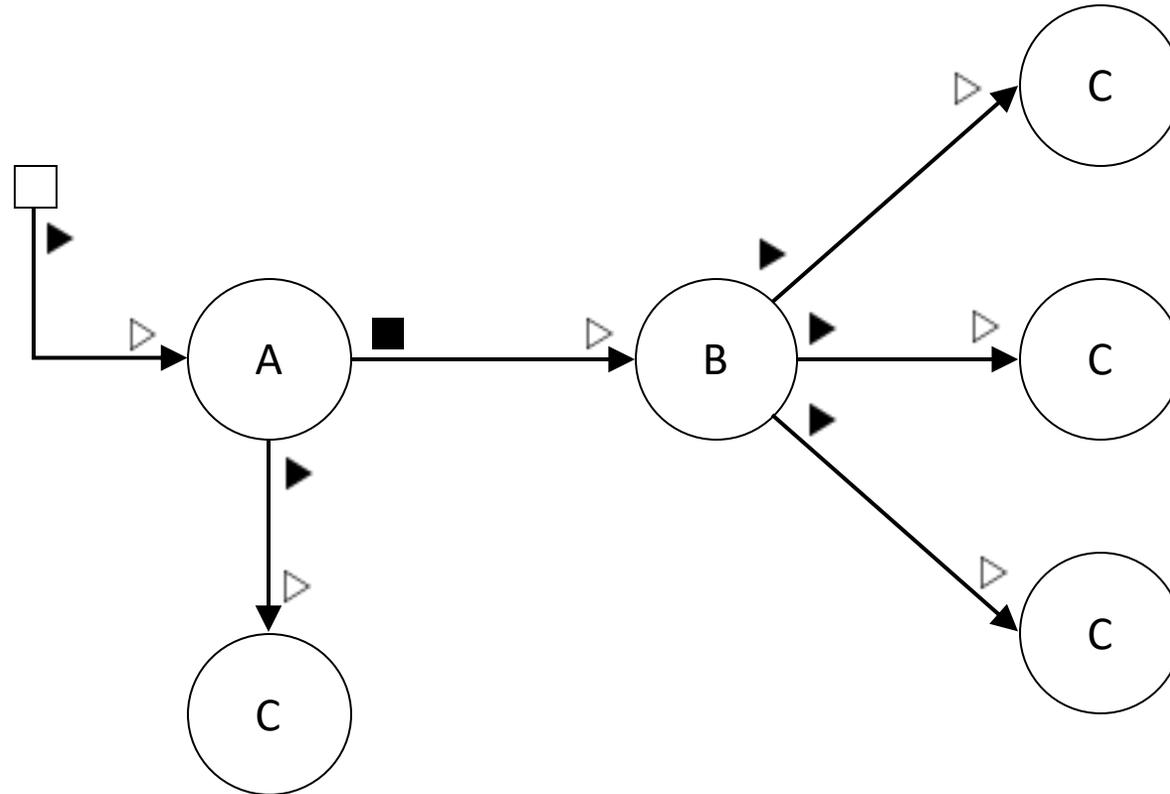


# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal

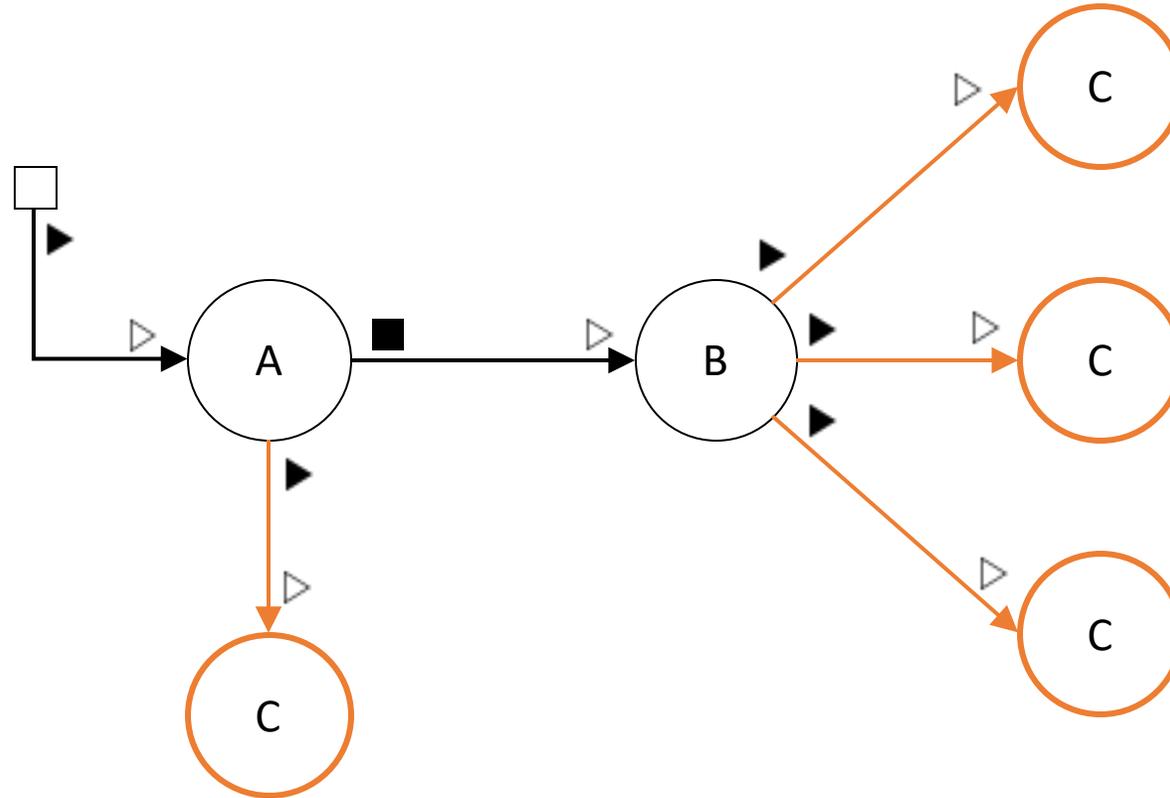
- Componentização

- I. Se dois ou mais nós de uma aplicação possuem os mesmos relacionamentos e os mesmos papéis em cada um desses relacionamentos, esses nós podem ser representados por um único componente no template.
- II. Se dois ou mais nós de uma aplicação, que são representados por um mesmo componente, possuem relacionamentos com um conjunto diferente de componentes; esses nós não podem ser representados pelo mesmo componente no template.
  - Se o componente de um nó for alterado, altere todos os nós de mesmo componente que possuam um relacionamento direto com o primeiro.

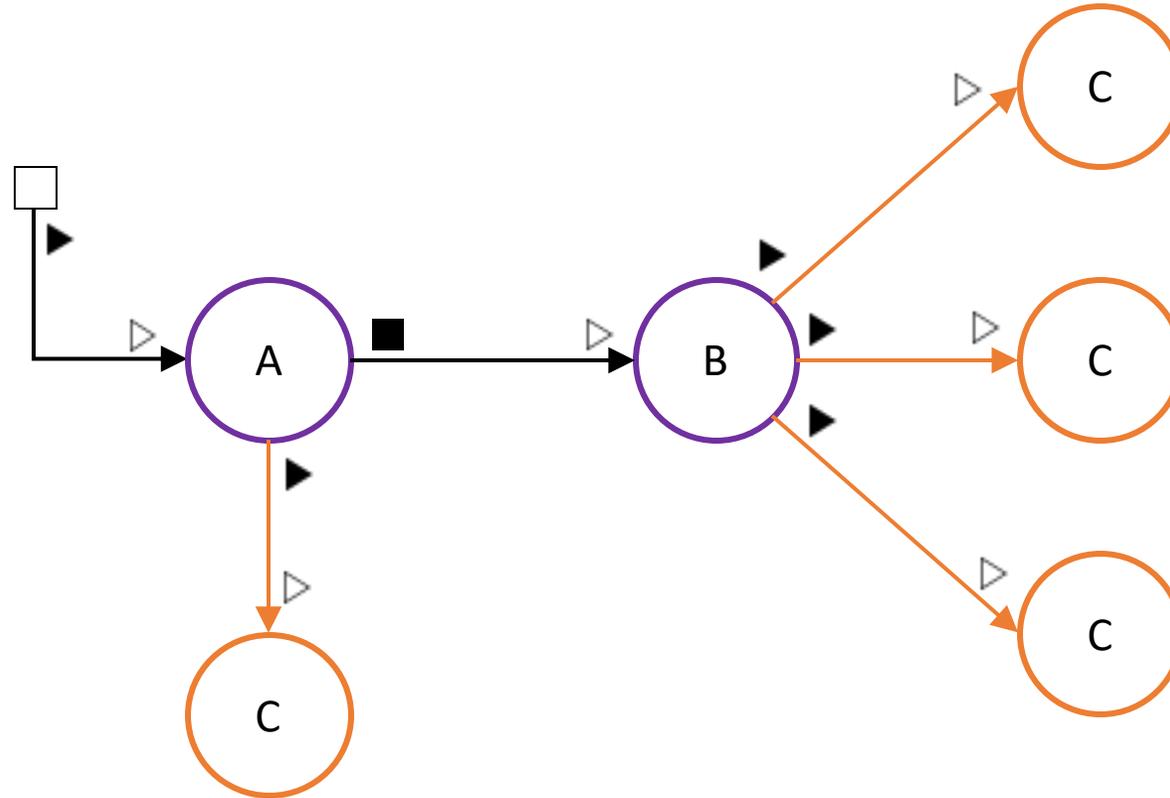
# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal



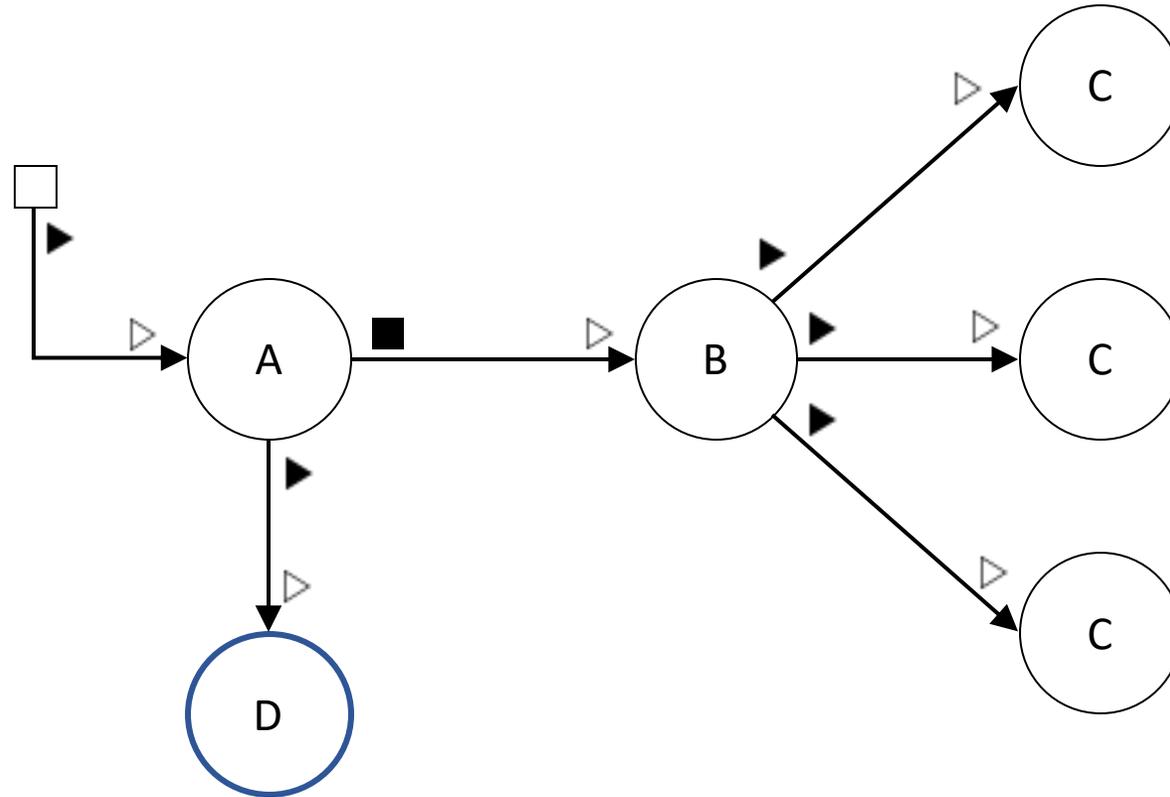
# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal



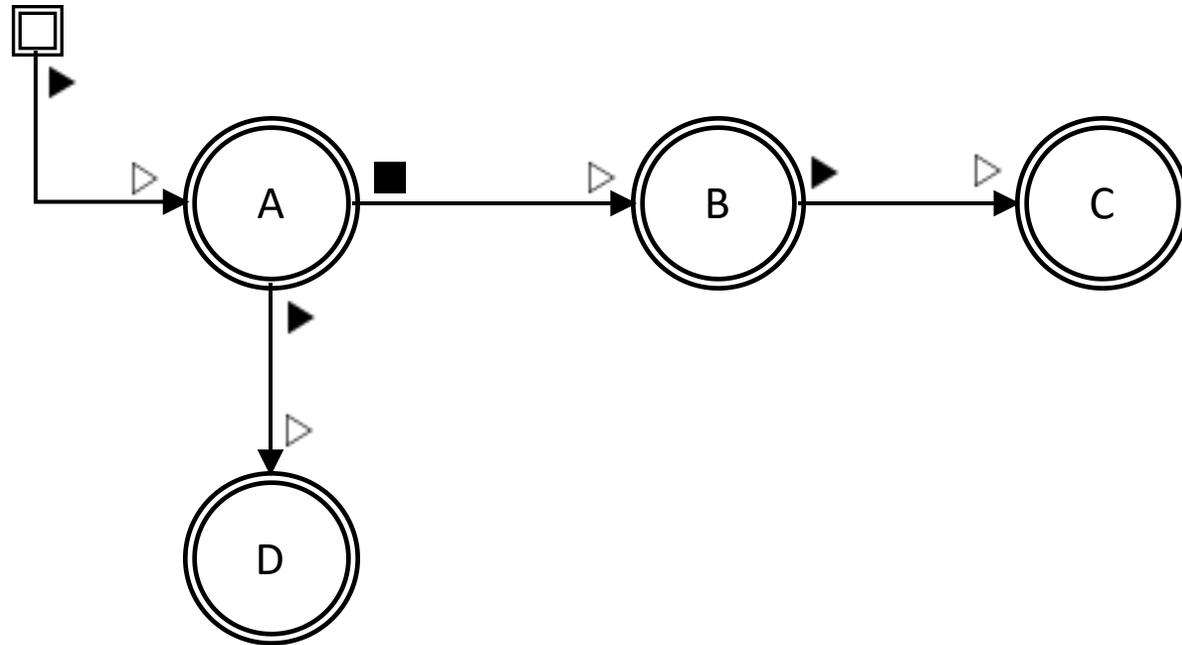
# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal



# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal



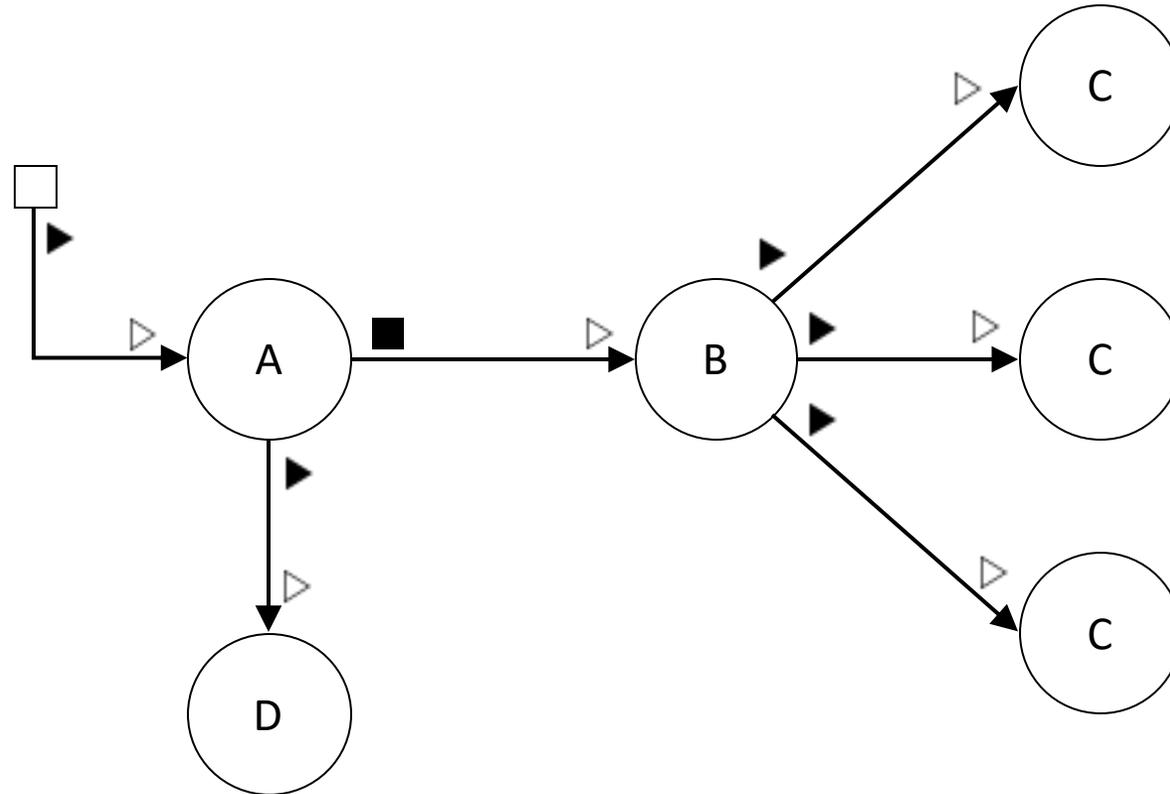
# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal



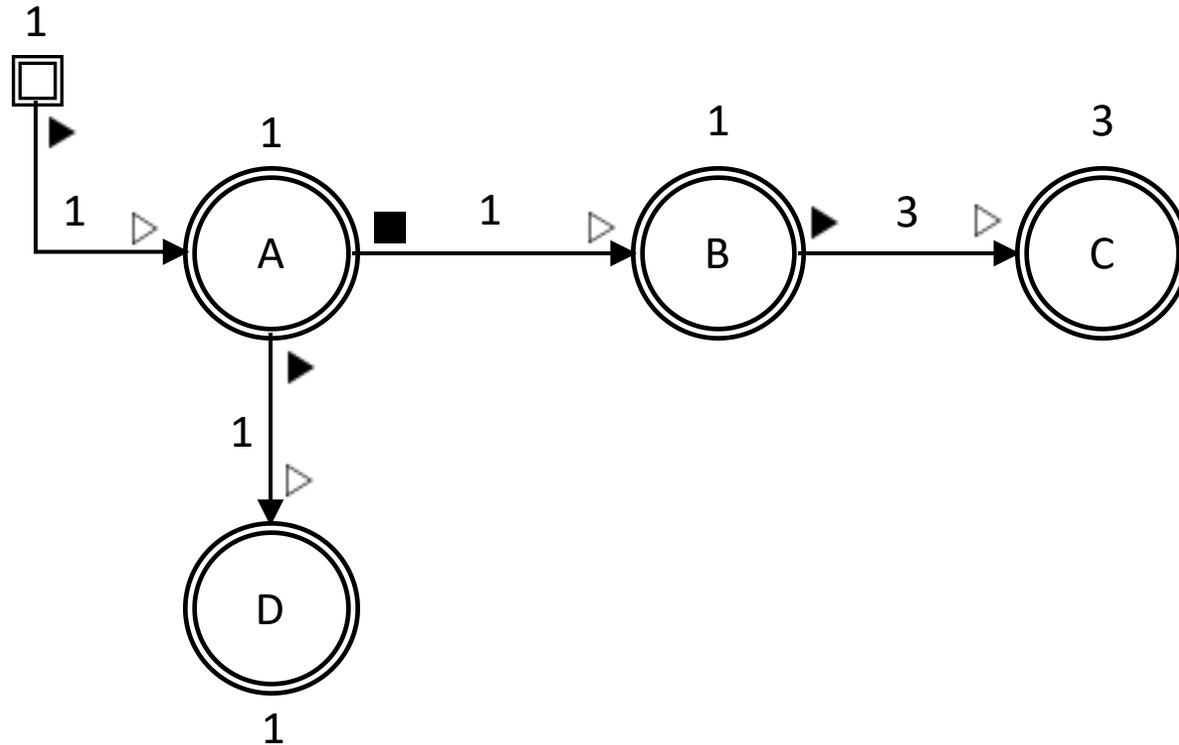
# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal

- Ponderação
  - I. Ponderar cada componente (vértice do grafo) com a quantidade de nós na aplicação que o componente representa.
  - II. Ponderar cada relação entre os componentes (aresta do grafo) com a quantidade de relacionamentos entre os nós na aplicação cuja relação entre os componentes representa.

# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal



# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal



# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal

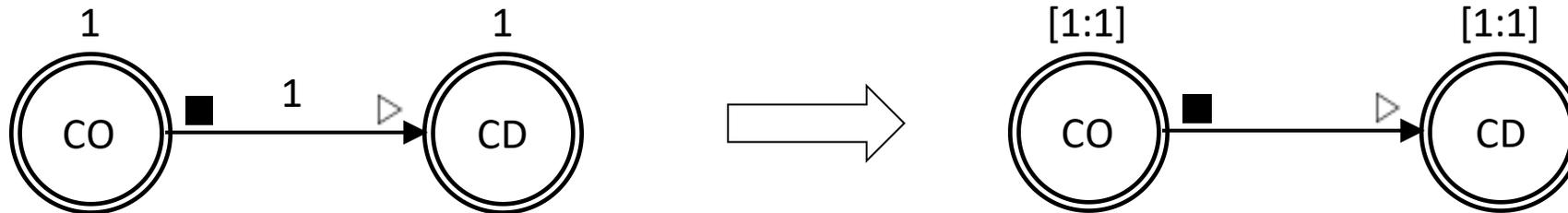
- Restrição
  - Notação
    - CO = Componente (vértice) de Origem
    - CD = Componente (vértice) de Destino
    - R = Relação entre O e D
    - PO = Peso do componente (vértice) de Origem
    - PD = Peso do componente (vértice) de Destino
    - PR = Peso da relação (aresta) entre PO e PD

# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal

- Restrição

- Regra

- Se  $PO = 1$ ,  $PD = 1$  e  $PR = 1$ , então:

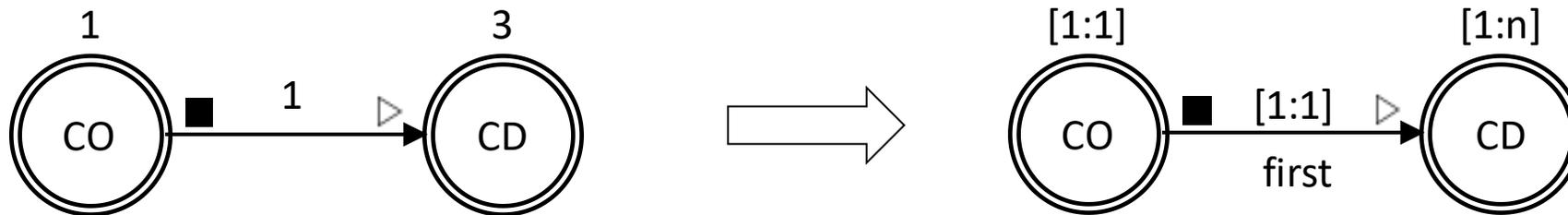


# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal

- Restrição

- Regra

- Se  $PO = 1$ ,  $PD > 1$  e  $PR = 1$ , então:

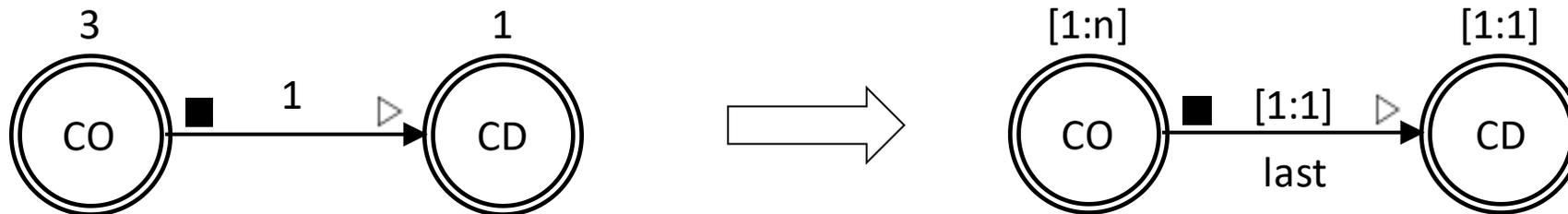


# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal

- Restrição

- Regra

- Se  $PO > 1$ ,  $PD = 1$  e  $PR = 1$ , então:

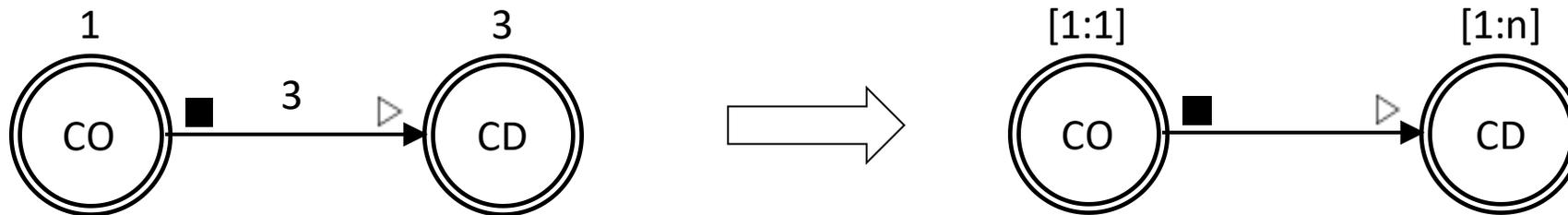


# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal

- Restrição

- Regra

- Se  $PO = 1$ ,  $PD > 1$  e  $PR = PD$ , então:

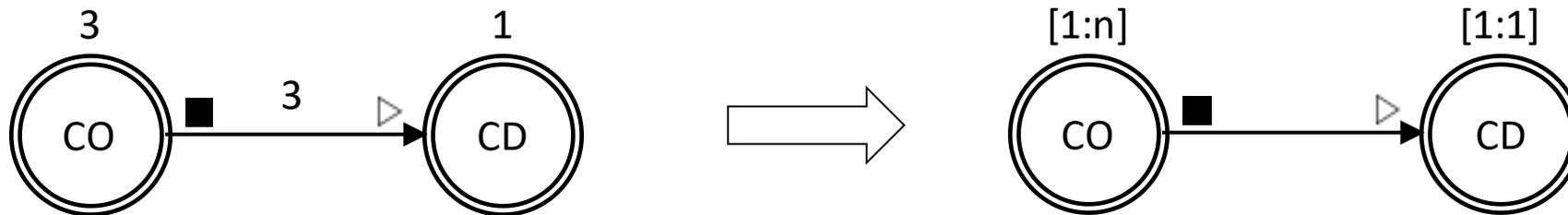


# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal

- Restrição

- Regra

- Se  $PO > 1$ ,  $PD = 1$  e  $PR = PO$ , então:

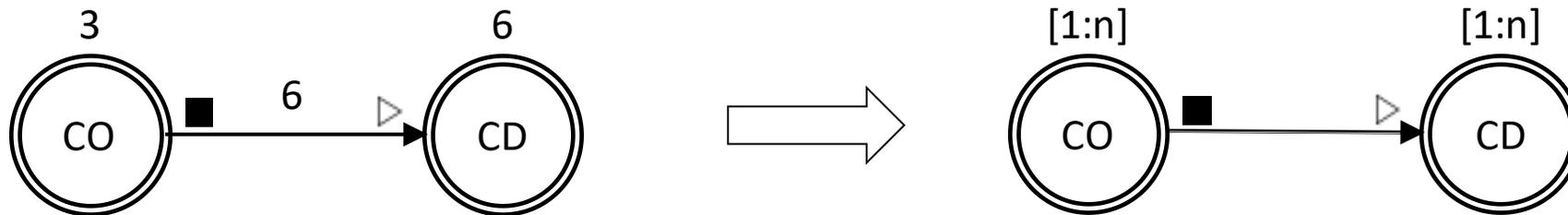


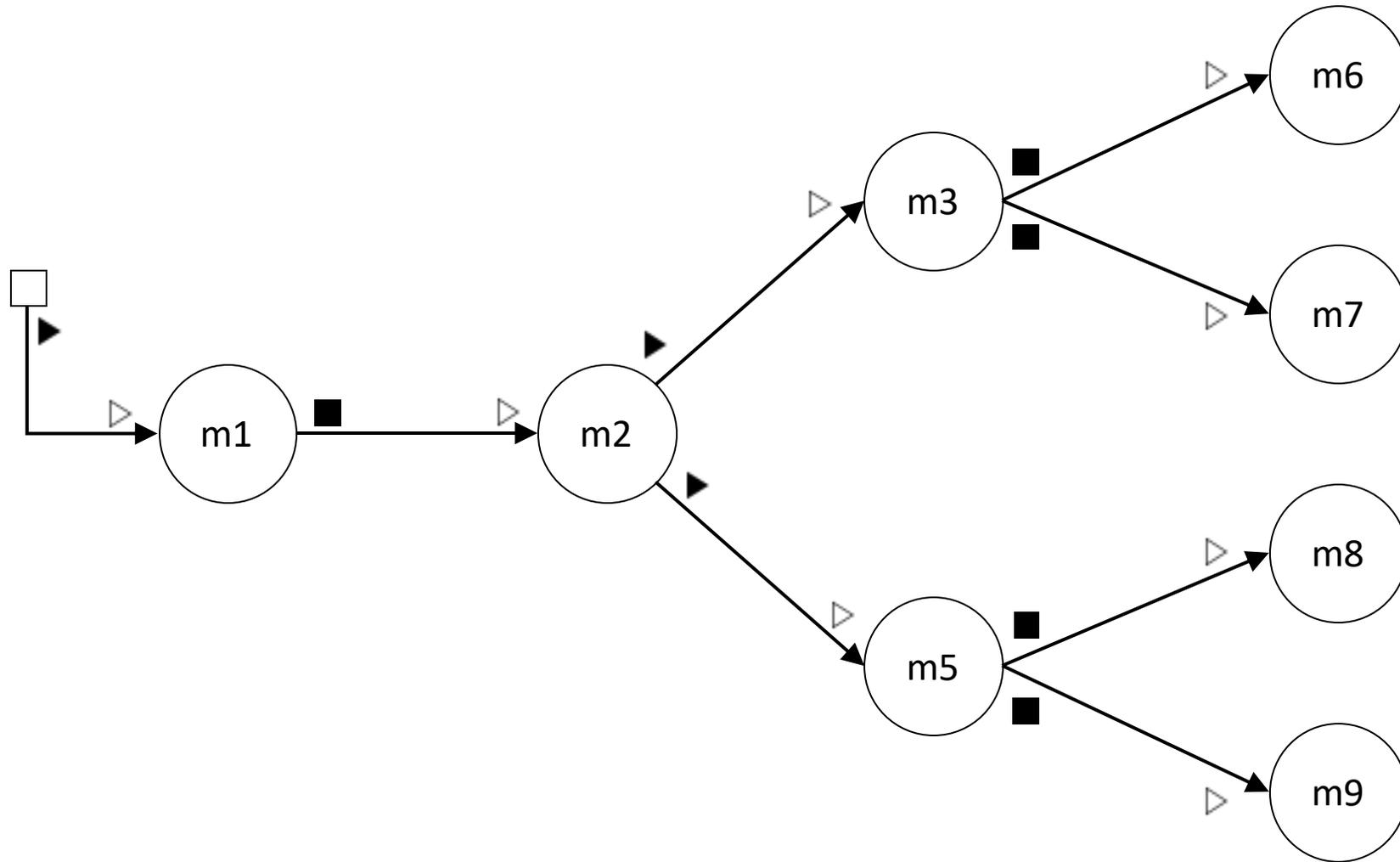
# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal

- Restrição

- Regra

- Se  $PO > 1$ ,  $PD > 1$ ,  $PR > PO$  e  $PR = PD$ , então:



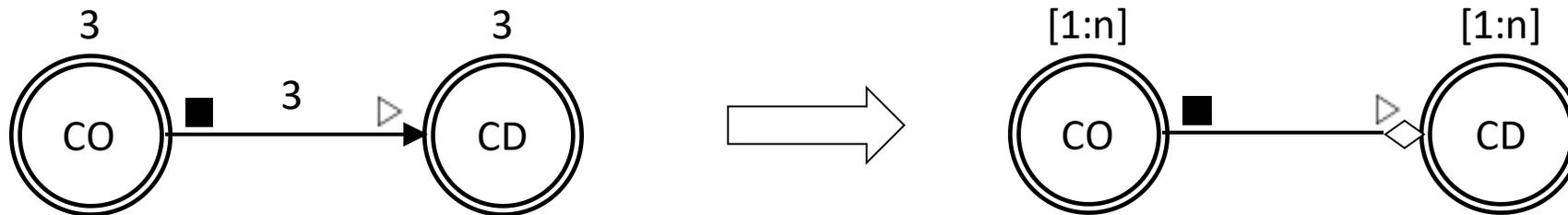


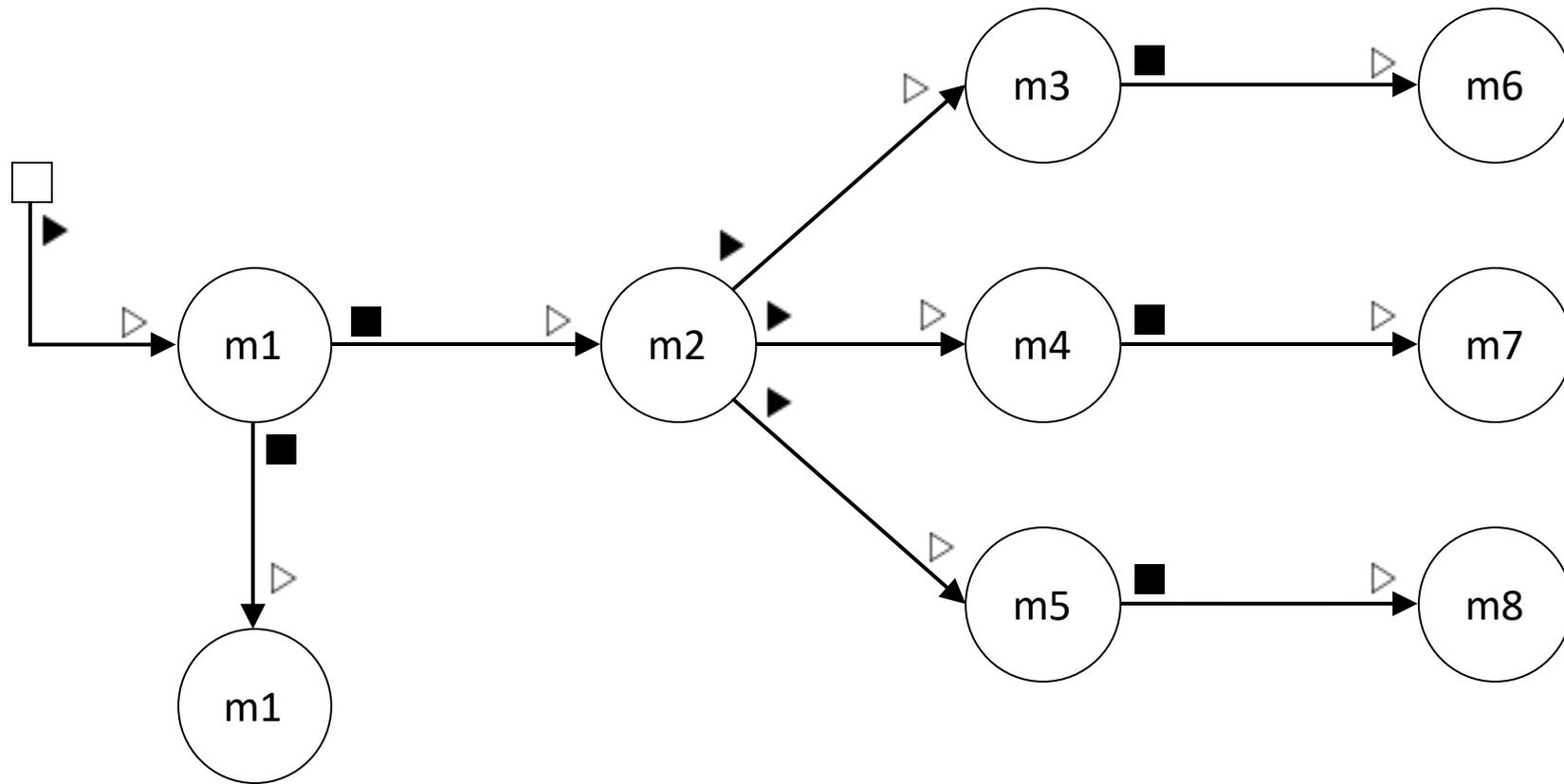
# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal

- Restrição

- Regra

- Se  $PO > 1$ ,  $PD > 1$  e  $PR = PO = PD$ , então:



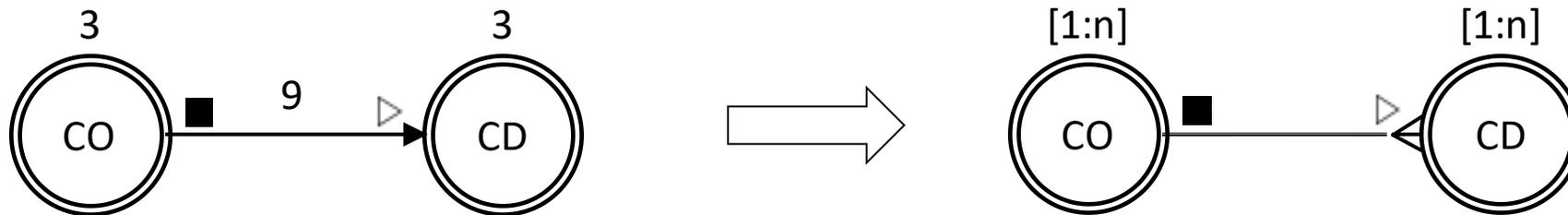


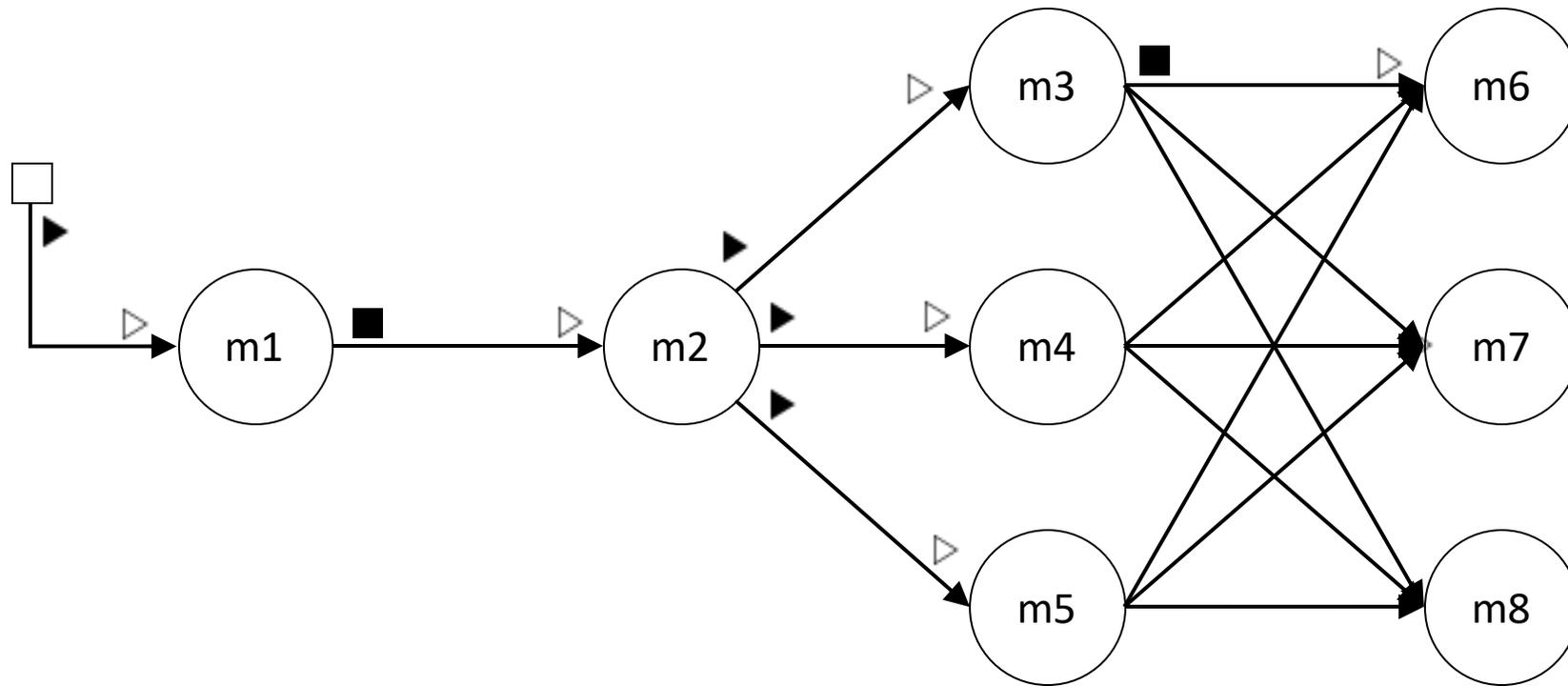
# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal

- Restrição

- Regra

- Se  $PO > 1$ ,  $PD > 1$ ,  $PR < PO$  e  $PR < PD$ , então:



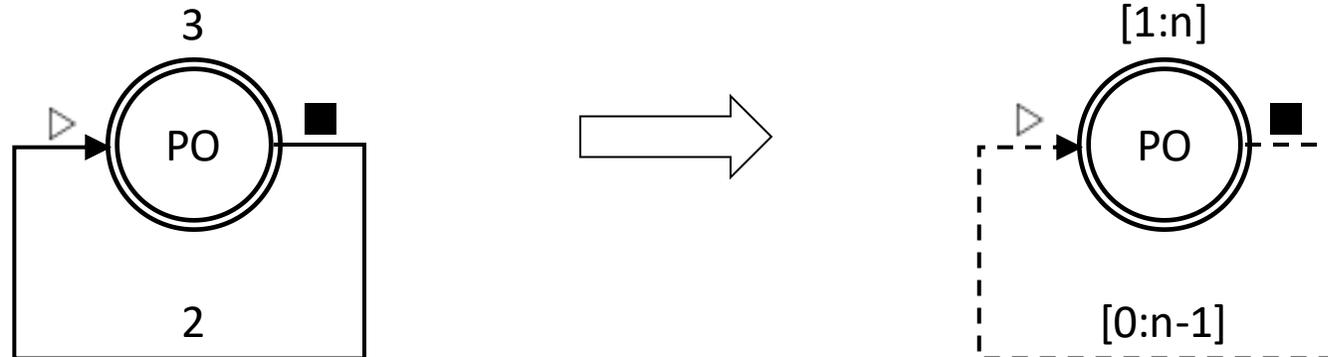


# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal

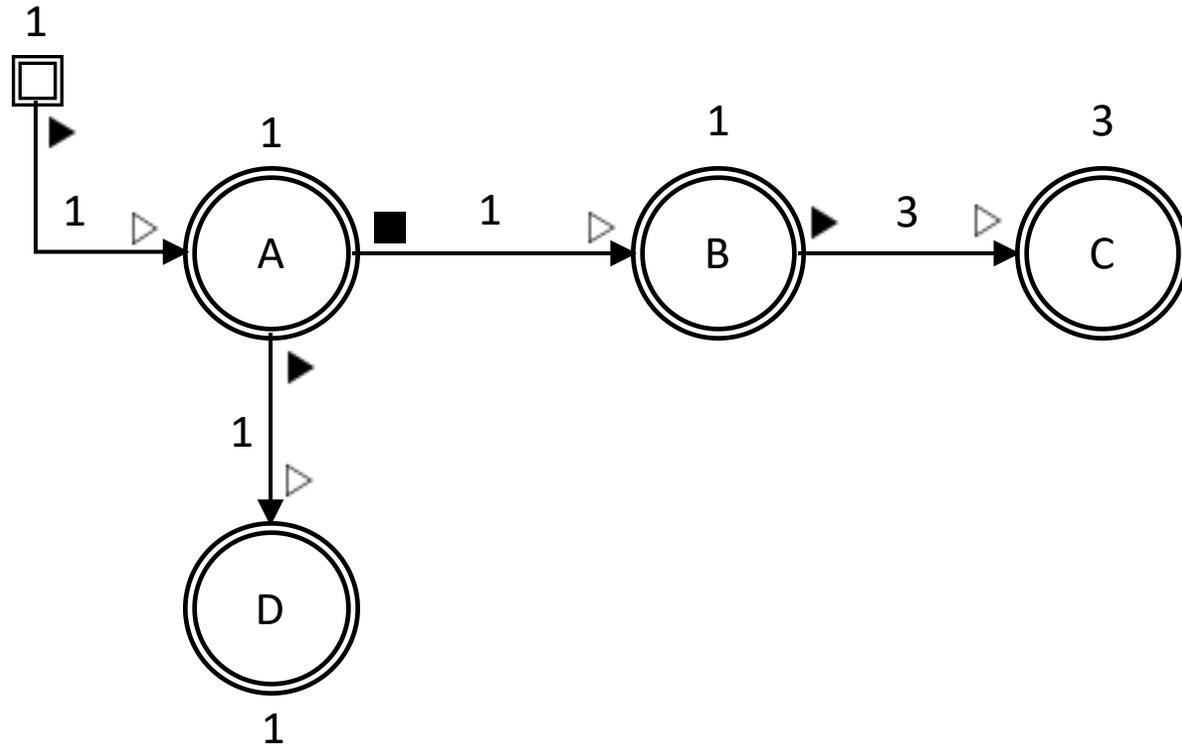
- Restrição

- Regra

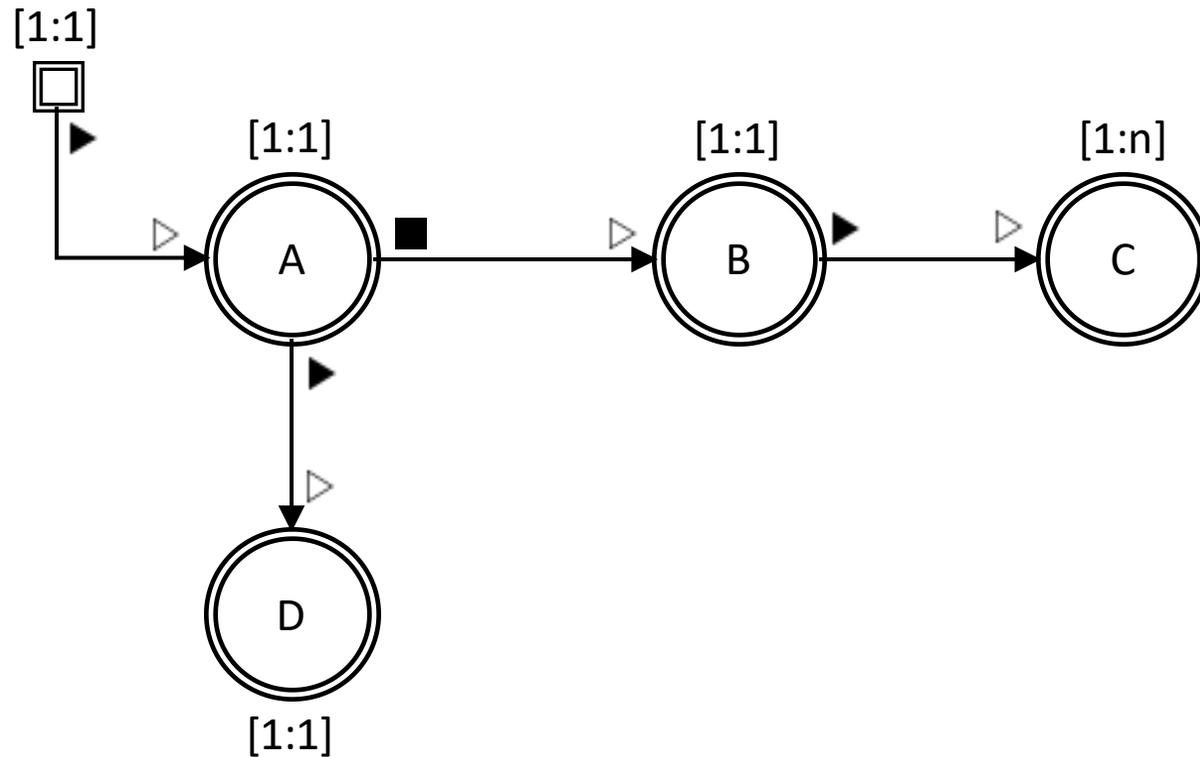
- Se  $O = D$  e  $PR < PO$ , então:



# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal



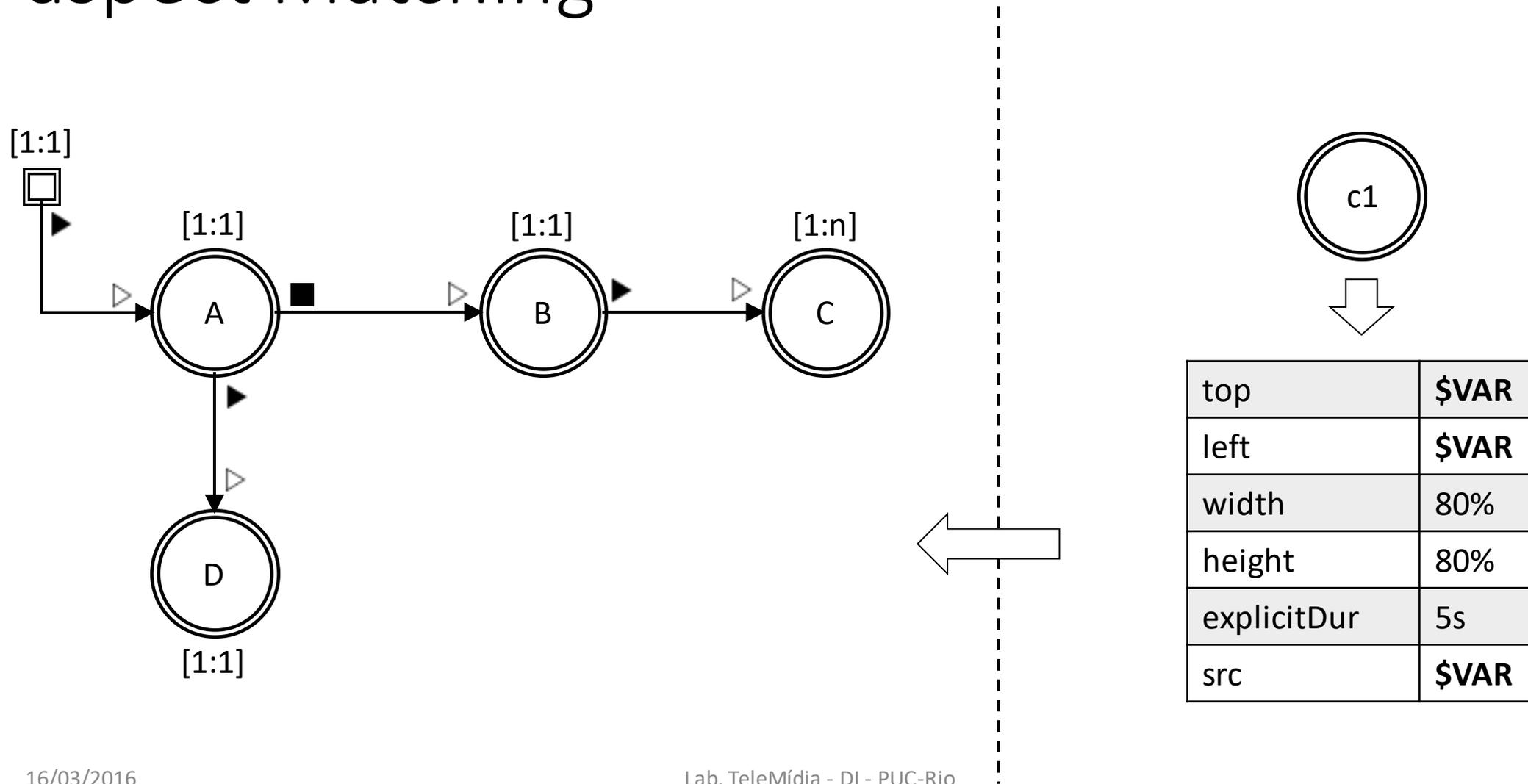
# Geração Automática de Templates - Aspecto Temporal



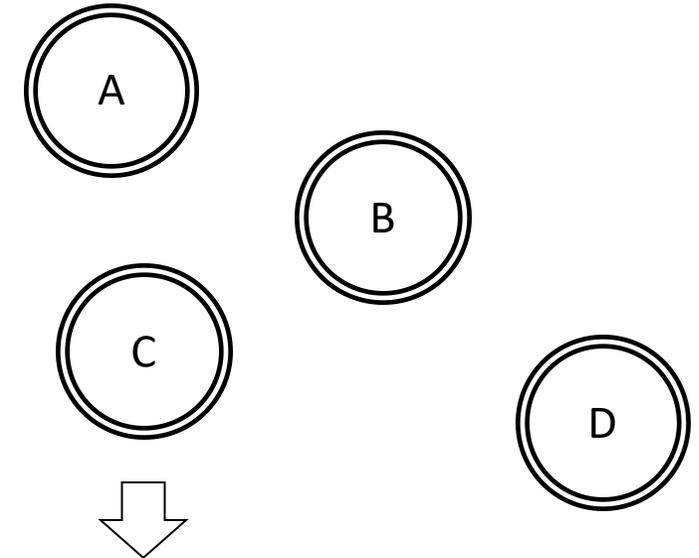
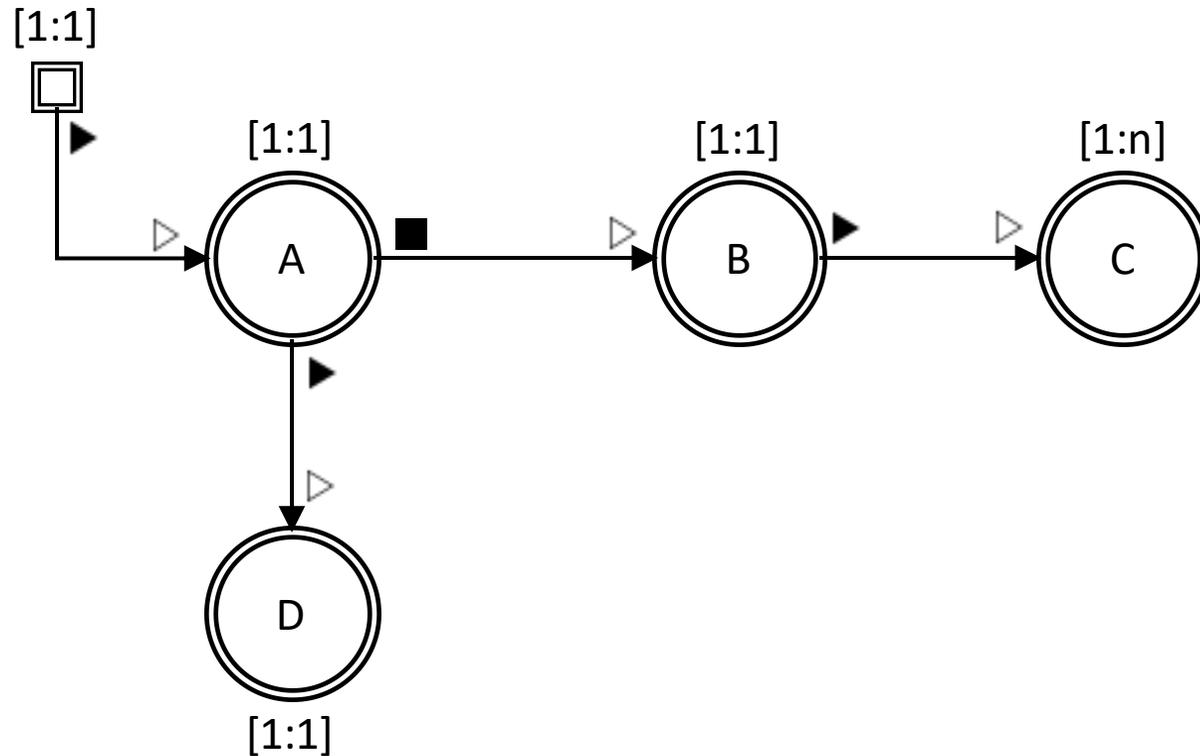
# Geração Automática de Templates – Outros Aspectos

- Aspecto de Interação
  - Algoritmo para Geração do Template Temporal
- Aspecto Estrutural
  - Aninhamento de Template
- Aspecto do Semântico

# Geração Automática de Templates - Inter-aspect Matching

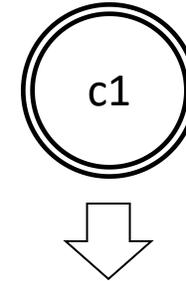
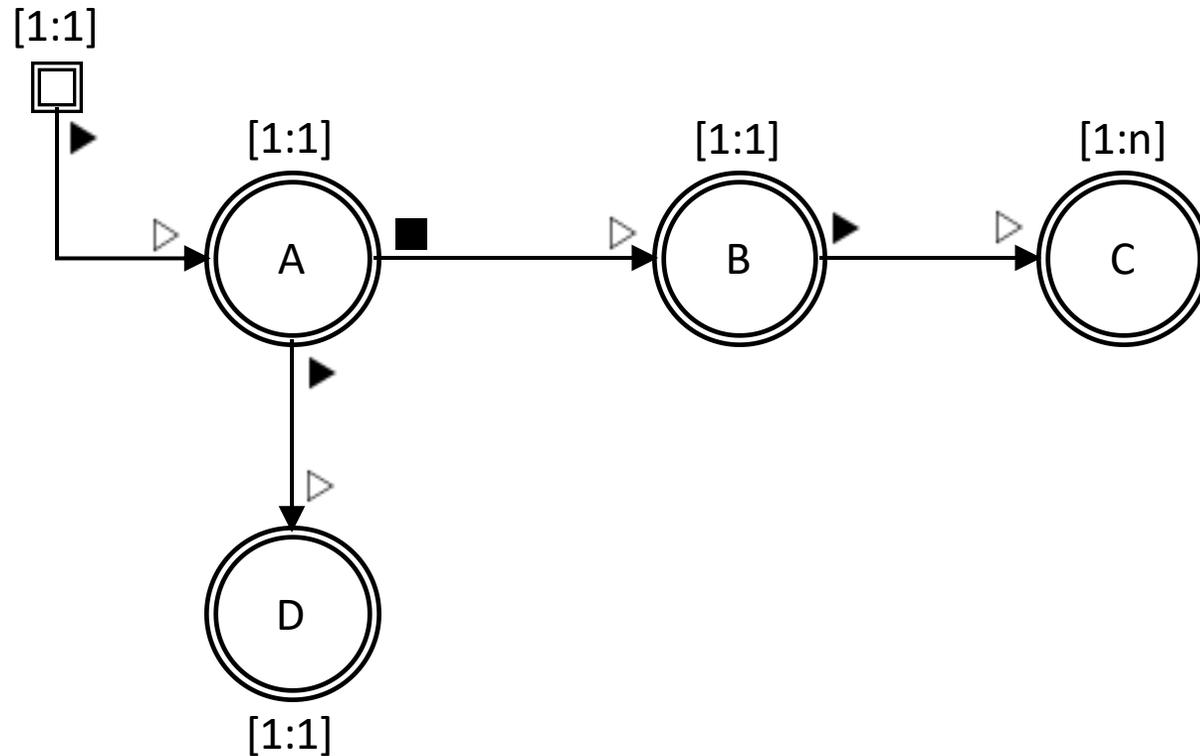


# Geração Automática de Templates - Inter- aspect Matching



top	5%
left	5%
width	80%
height	80%
explicitDur	5s
src	<b>\$VAR</b>

# Geração Automática de Templates - Inter- aspect Matching



top	<b>\$VAR</b>
left	<b>\$VAR</b>
width	80%
height	80%
explicitDur	5s
src	<b>\$VAR</b>
temp-class	<b>\$VAR</b>

# Agenda

- Introdução
- Trabalhos Relacionados
- Geração Automática de Templates
- **Conclusão e Trabalhos Futuros**
- Referências

# Conclusão e Trabalhos Futuros

- A geração automática de template considerando a semântica de apresentação encontrada nos exemplos de entrada, permite identificar características recorrentes entre aplicações especificadas de forma e linguagens diferentes.
- Inter-aspect Matching pode favorecer um ou mais aspecto dependendo do contexto em que o template será utilizado.

# Conclusão e Trabalhos Futuros

- Atualizar Algoritmo para Geração do Template Temporal para lidar com multiplas condições (ou multiplos inputs)
- Desenvolver o algoritmo para Geração de Template a partir de vários documentos de exemplo (Intra-aspect Matching)

# Agenda

- Introdução
- Trabalhos Relacionados
- Geração Automática de Templates
- Conclusão e Trabalhos Futuros
- **Referências**

# Referências

- [1] Rowe, L. A., & Jain, R. (2005). ACM SIGMM retreat report on future directions in multimedia research. *ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications*, 1(1), 3–13. <http://doi.org/10.1145/1047936.1047938>
- [2] Rowe, L. A. (2013). Looking forward 10 years to multimedia successes. *ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications*, 9(1s), 1–7. <http://doi.org/10.1145/2490825>
- [3] Soares Neto, C. de S., & Soares, L. F. G. (2008). Autoria orientada a arquétipos para TV digital: uma abordagem restritiva e direcionada (pp. 910–919).
- [4] Ono, K., Koyanagi, T., Abe, M., & Hori, M. (2002). XSLT Stylesheet Generation by Example with WYSIWYG Editing. In *Proceedings 2002 Symposium on Applications and the Internet* (pp. 150–159). IEEE Comput. Soc. <http://doi.org/10.1109/SAINT.2002.994471>
- [5] Waworuntu, S., & Bailey, J. (2006). XSLTGen: A System for Automatically Generating XML Transformations Via Semantic Mappings. *Journal on Data Semantics V*, 3870, 91–129. [http://doi.org/10.1007/11617808\\_4](http://doi.org/10.1007/11617808_4)
- [6] Leal, J. P., & Queirós, R. (2011). An Engine for Generating XSLT from Examples. *XML Applications and Technologies Associated*.

# Referências

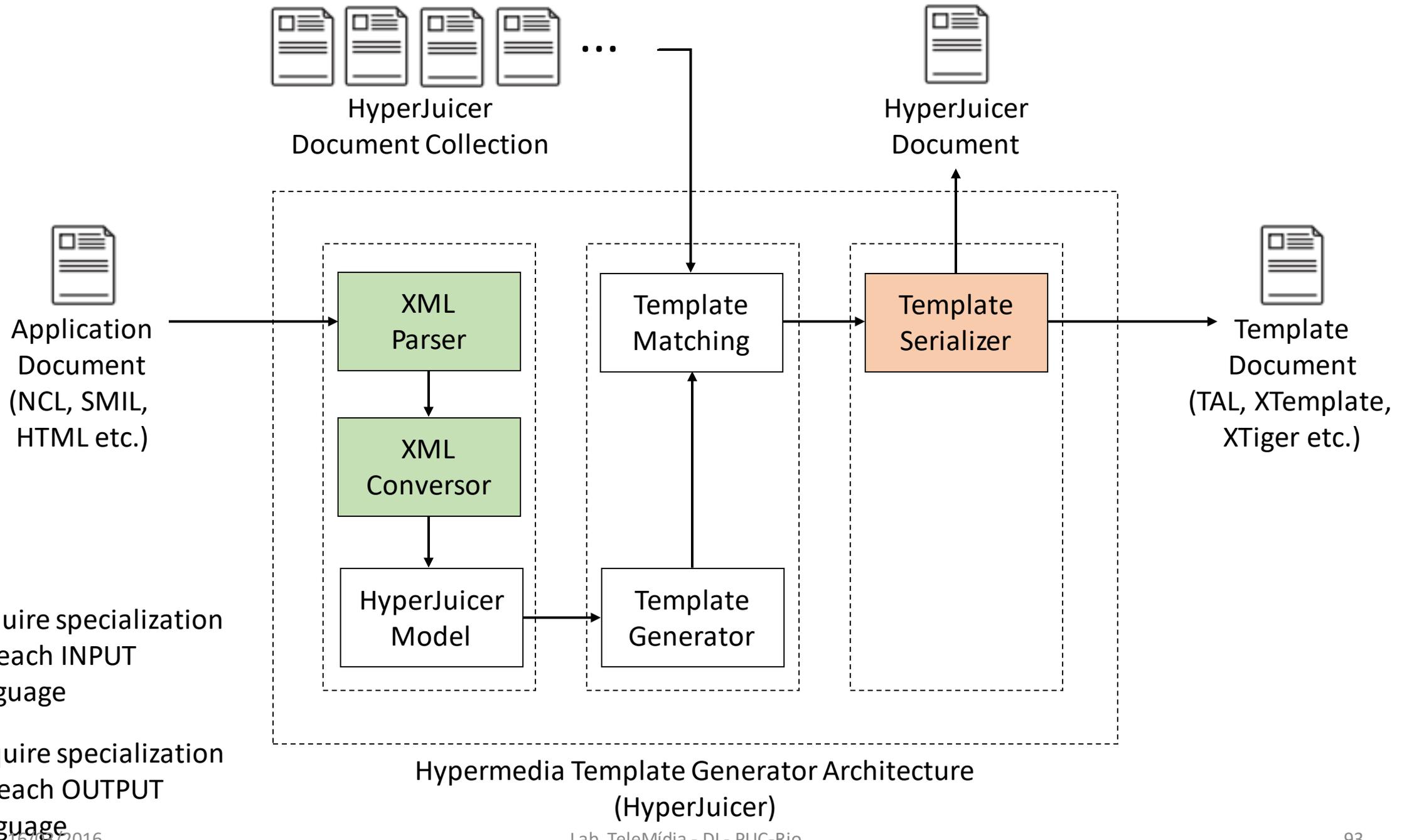
- [7] Damasceno, J. R., dos Santos, J. A. F., & Muchaluat-Saade, D. C. (2013). EDITEC - A Graphical Editor for Hypermedia Composite Templates. *Multimedia Tools and Applications*, 70(2), 1167–1198.  
<http://doi.org/10.1007/s11042-013-1734-z>
- [8] Damasceno, J. R., dos Santos, J. A. F., Muchaluat-Saade, D. C., Santos, J. dos, & Muchaluat-Saade, D. C. (2011). EDITEC: Hypermedia Composite Template Graphical Editor for Interactive TV Authoring. In *Proceedings of the 11th ACM Symposium on Document Engineering* (p. 77). New York, New York, USA: ACM Press.  
<http://doi.org/10.1145/2034691.2034708>
- [9] Deltour, R., & Roisin, C. (2006). The Limsee3 Multimedia Authoring Model. In *Proceedings of the 2006 ACM Symposium on Document Engineering* (p. 173). New York, New York, USA: ACM Press.  
<http://doi.org/10.1145/1166160.1166203>
- [10] Z. Bar-Yossef and S. Rajagopalan. Template detection via data mining and its applications. In *Proceedings of the 11th International Conference on World Wide Web (WWW'02)*, pages 580–591, New York, NY, USA, 2002. ACM.

# Referências

- [11] D. Gibson, K. Punera, and A. Tomkins. The volume and evolution of web page templates. In A. Ellis and T. Hagino, editors, Proceedings of the 14th International Conference on World Wide Web (WWW'05), pages 830–839. ACM, may 2005.
- [12] Varghese, N. M., & Soman, T. T. (2015). A Survey On Various Web Template Detection And Extraction Methods. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 4(03), 41–44.

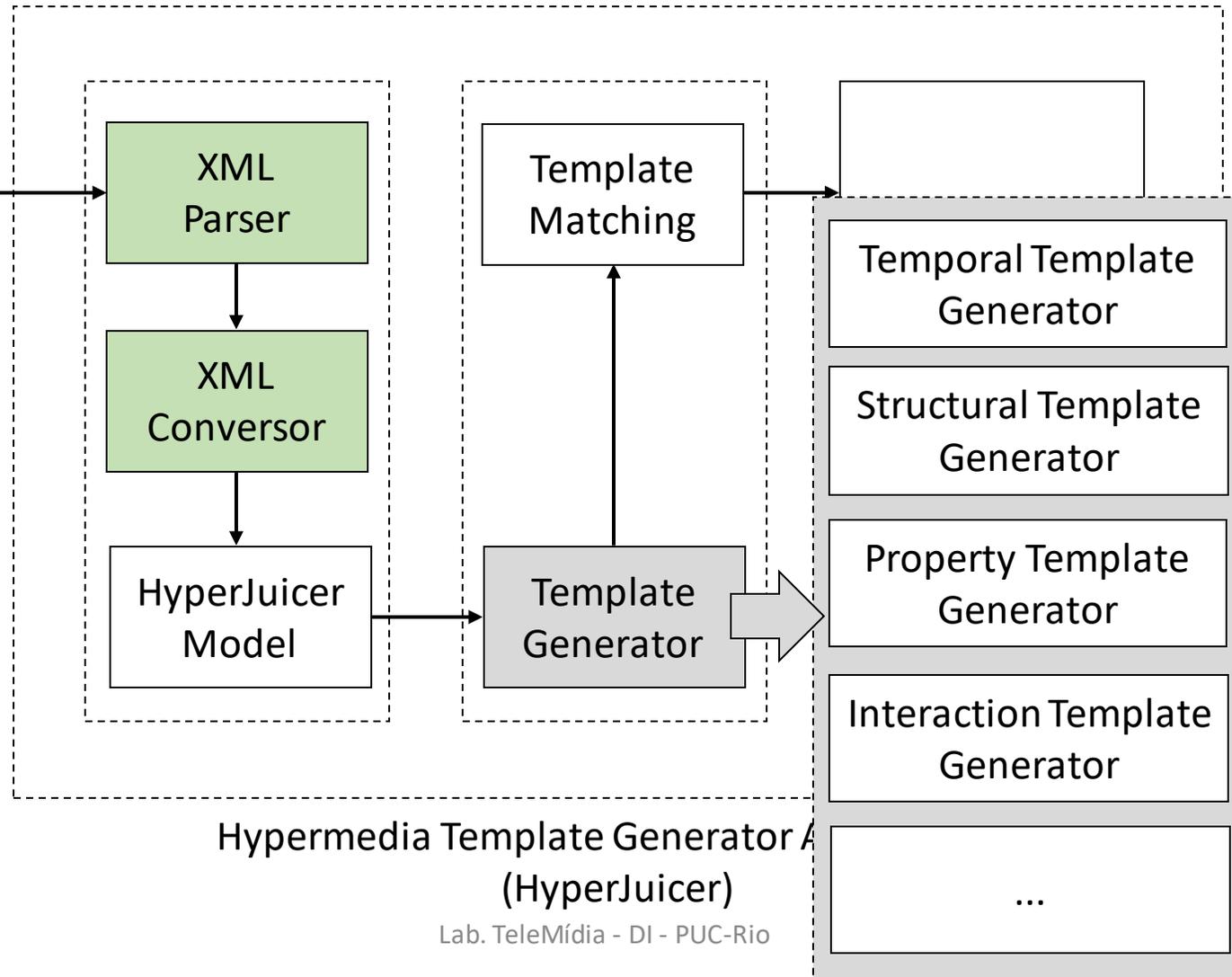
# Agenda

- Introdução
- Trabalhos Relacionados
- Geração Automática de Templates
- Conclusão e Trabalhos Futuros
- Referências
- **Apêndice A**



Application Document  
(NCL, SMIL, HTML etc.)

Require specialization  
for each INPUT  
language

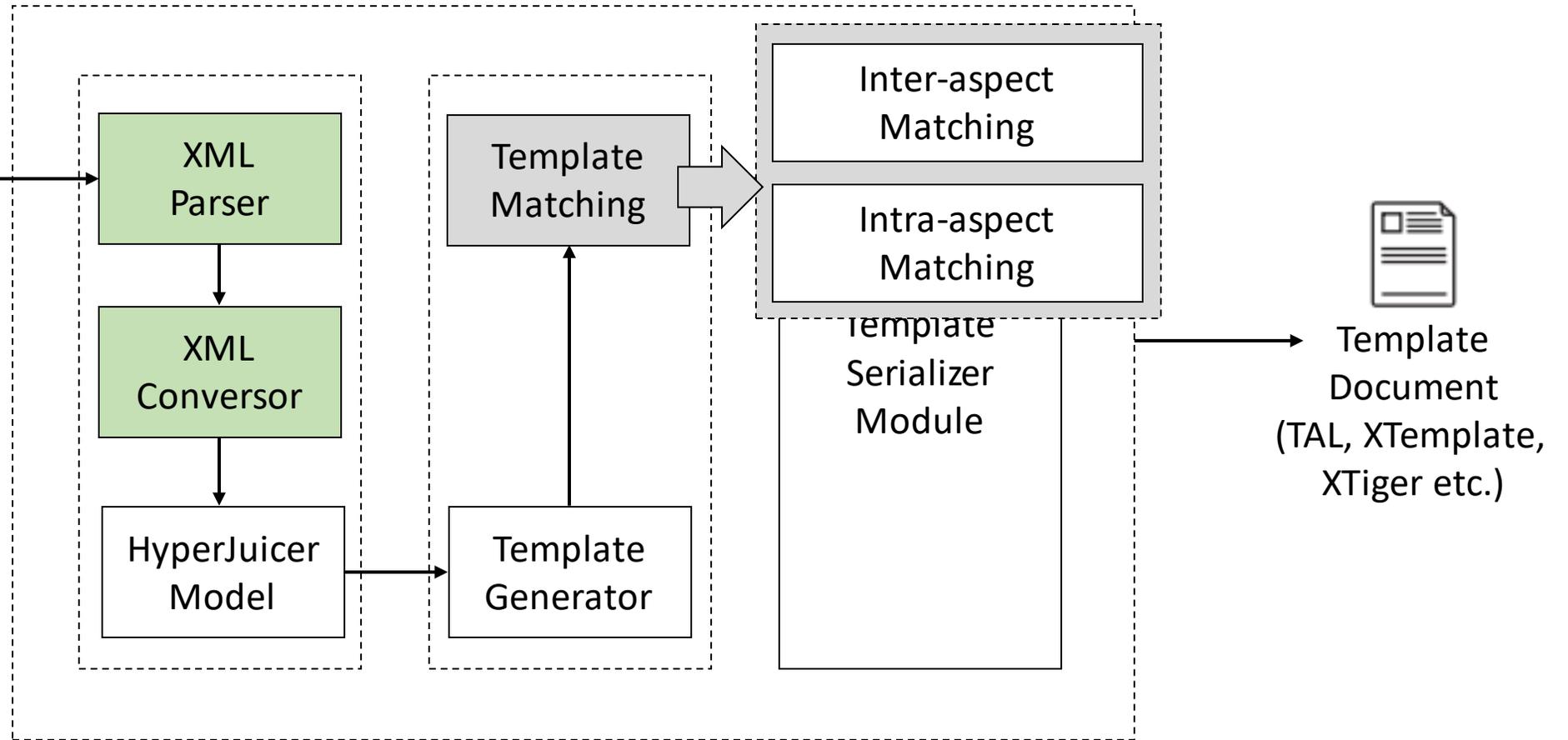


Template Document  
(TAL, XTemplate, XTiger etc.)

Hypermedia Template Generator A  
(HyperJuicer)

Application Document  
(NCL, SMIL,  
HTML etc.)

Require specialization  
for each INPUT  
language



Hypermedia Template Generator Architecture  
(HyperJuicer)