

# Evolving Negative Application Conditions

Andrei Costa, Rodrigo Machado e Leila Ribeiro

[acosta@inf.ufrgs.br](mailto:acosta@inf.ufrgs.br)

22 de Novembro de 2016



# Introdução - Gramáticas de Grafos

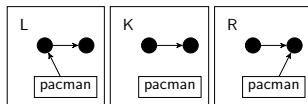
- ▶ gramáticas de grafos
- ▶ estado do sistema é modelado como grafo
- ▶ regras modelam possíveis transformações sobre grafos
- ▶ transformações deletam e criam elementos (nodos e arestas)
- ▶ transformações ocorrem se as pré condições e as condições negativas (NAC) da regra forem satisfeitas

# Exemplo - Regras - Pacman

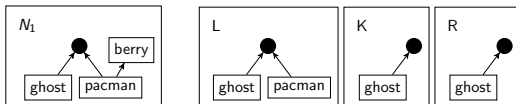
$$\begin{array}{c}
 N_i \\
 \uparrow n_i \\
 L \longleftarrow \langle K \rangle \longrightarrow R
 \end{array}$$

Figura: Formato das regras

► conjunto de NACs



(a) movePacman



(b) killPacman

# Exemplo - Transformação - Pacman

$$\begin{array}{ccccc} L & \longleftrightarrow & K & \longrightarrow & R \\ \downarrow & (1) & \downarrow & (2) & \downarrow \\ G & \longleftrightarrow & H & \longrightarrow & D \end{array}$$

Figura: Diagrama das transformações

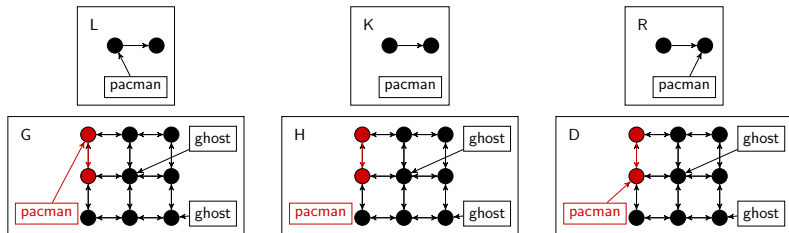


Figura: Exemplo de grafo sendo transformado

# Evolução de Regras

- ▶ modificação de uma regra
- ▶ modelagem da evolução (Machado, 2012)

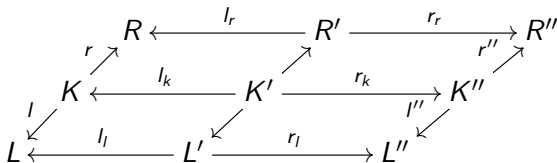
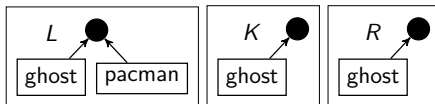


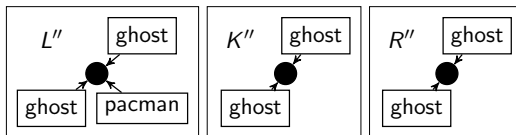
Figura: Diagrama da Evolução

# Exemplo - Evolução

- ▶ Regra original:



- ▶ Regra evoluída:



- ▶ mas as regras podem ter NACs

# Transposição de NACs

- ▶ transposição sem alterar comportamento proibido
- ▶ considerar NACs na evolução das regras, através de reescrita

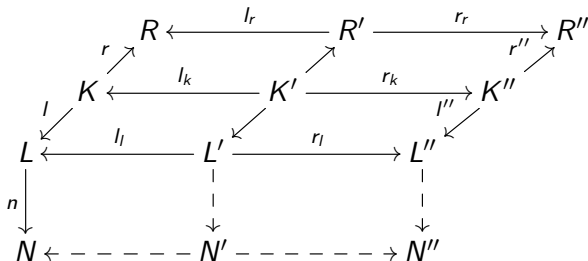
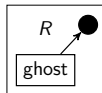
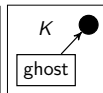
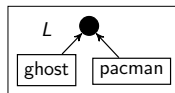
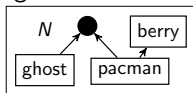


Figura: Diagrama Proposto para Transposição de NACs

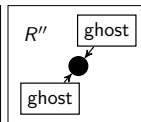
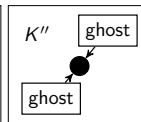
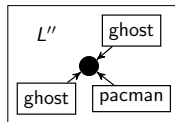
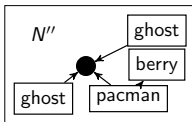
# Transposição de NACs - Exemplo

- ▶ Evoluindo *killPacman* com NAC:

- ▶ Regra original:



- ▶ Regra modificada:



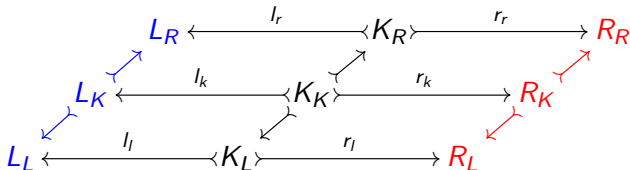


# Regra de 2ª Ordem

- ▶ modelagem de potenciais evoluções
- ▶ regras que transformam regras (Machado, 2012)
- ▶ regra 1ª ordem:



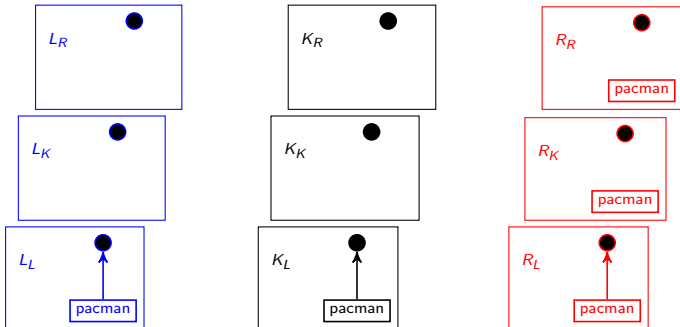
- ▶ regra 2ª ordem:



- ▶ transformação de 2ª ordem estendida para evolução com NACs

# Exemplo: Regra de 2ª Ordem

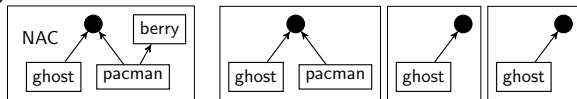
- Regra 2ª Ordem, *noViolence*:



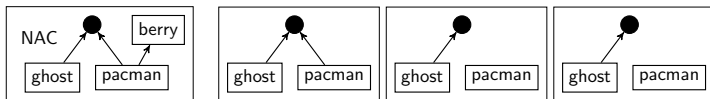
## Exemplo: Transformação de 2ª Ordem

- ▶ Evoluindo *killPacman* via *noViolence*:

- ▶ Regra original:



- ▶ Regra modificada:



# Transformação de NACs

- ▶ novas possibilidades de manipulação de NACs via regras de 2ª ordem
- ▶ modificação nas NACs através de regras de 2ª ordem
  - ▶ criação
  - ▶ deleção
  - ▶ modificação

## Criação de NACs

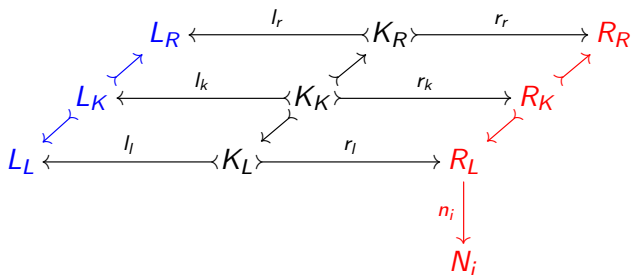


Figura: Regra de 2ª Ordem que Cria NACs

## Criação de NACs - Diagrama

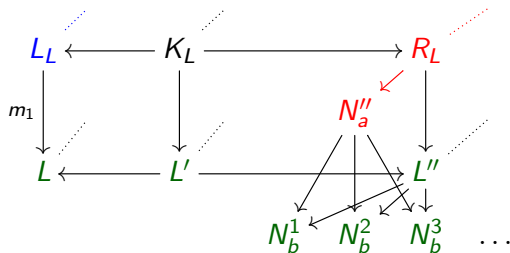
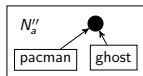


Figura: Regra de 2ª Ordem Adicionando NACs

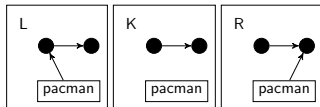
# Criação de NACs - Exemplo

- ▶ Exemplo:

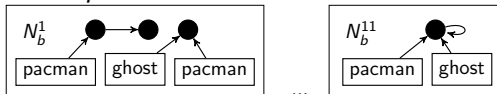
- ▶ regra de 2ª ordem que apenas cria uma NAC



- ▶ aplicada na regra de 1ª ordem *movePacman*

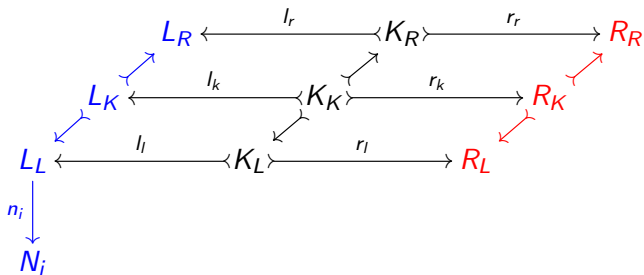


- ▶ *shift NAC over morphism*: 11 NACs criadas



# Deleção de NACs

- Modelagem de conjunto de NACs que serão deletadas
  - Modificação no morfismo entre regras





# Deleção de NACs - Semântica Escolhida

- ▶ relação entre  $N$  e  $N'$ 
  - ▶  $N$ : conjunto de NACs no lado esquerdo da regra de 2ª ordem
  - ▶  $N'$ : conjunto de NACs na regra de 1ª ordem
- ▶ proposta: morfismos injetores de  $N \rightarrow N'$

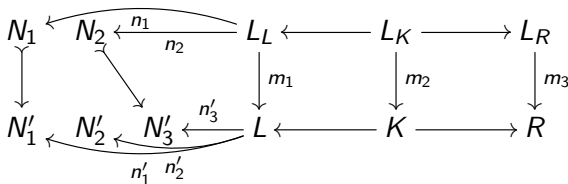


Figura: Diagrama de deleção de NACs

# Modificação de NACs

- ▶ modificação das situações proibidas pelas NACs
  - ▶ generalização das operações anteriores
- ▶ alta complexidade
  - ▶ sistema de transformações do conjunto de NACs

# Verigraph

- ▶ ferramenta para gramáticas de grafos
- ▶ rápida prototipação de operações
- ▶ algoritmos implementados:
  - ▶ transposição
  - ▶ criação
  - ▶ deleção

# Conclusões e Trabalhos Futuros

- ▶ definições estendidas para suportar NACs
- ▶ busca por melhor definição para manipular NACs em 2ª ordem
- ▶ validação da semântica das transformações
- ▶ estender definição de conflito na evolução

# Agradecimentos

- ▶ CNPq, pelo suporte financeiro (Projeto VeriTes)

# Evolving Negative Application Conditions

Andrei Costa, Rodrigo Machado e Leila Ribeiro

[acosta@inf.ufrgs.br](mailto:acosta@inf.ufrgs.br)

22 de Novembro de 2016

