



PPGI

PROGRAMA
DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM INFORMÁTICA

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Estruturas e Mecanismos Discretos e Aplicações

Priscila M. V. Lima

NCE/UFRJ



PPGI

PROGRAMA
DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM INFORMÁTICA

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Estruturas e Mecanismos *Simples* e Aplicações

Priscila M. V. Lima

NCE/UFRJ



PPGI

PROGRAMA
DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM INFORMÁTICA

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Tema1: Redes Neurais Sem Peso

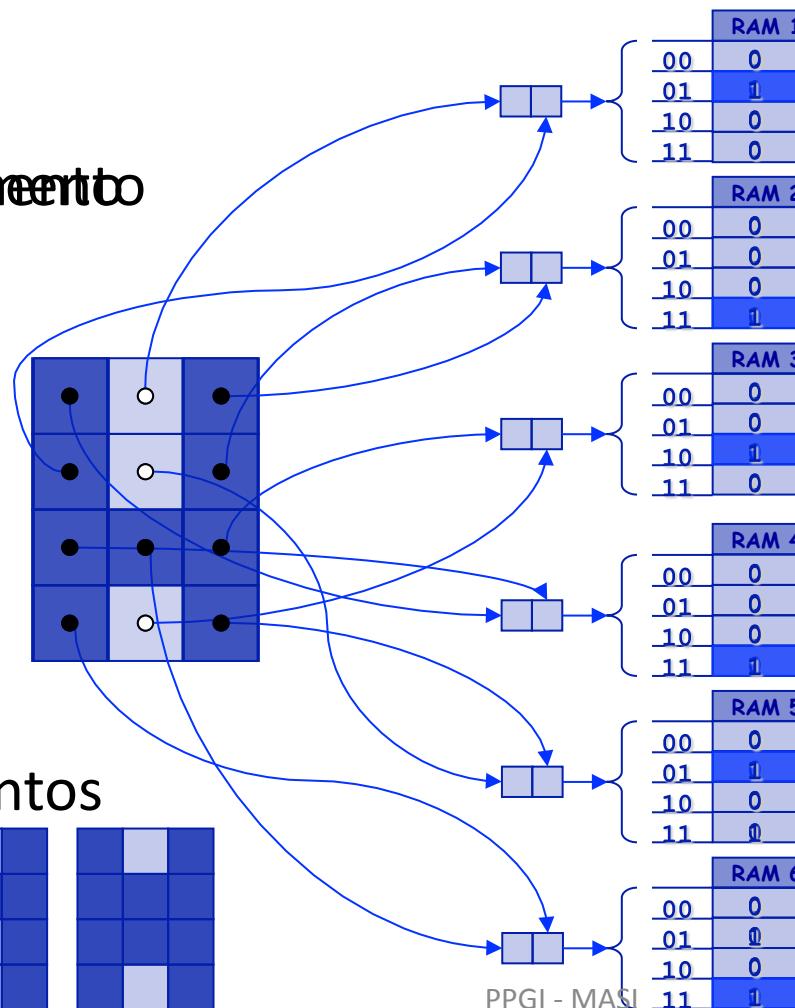


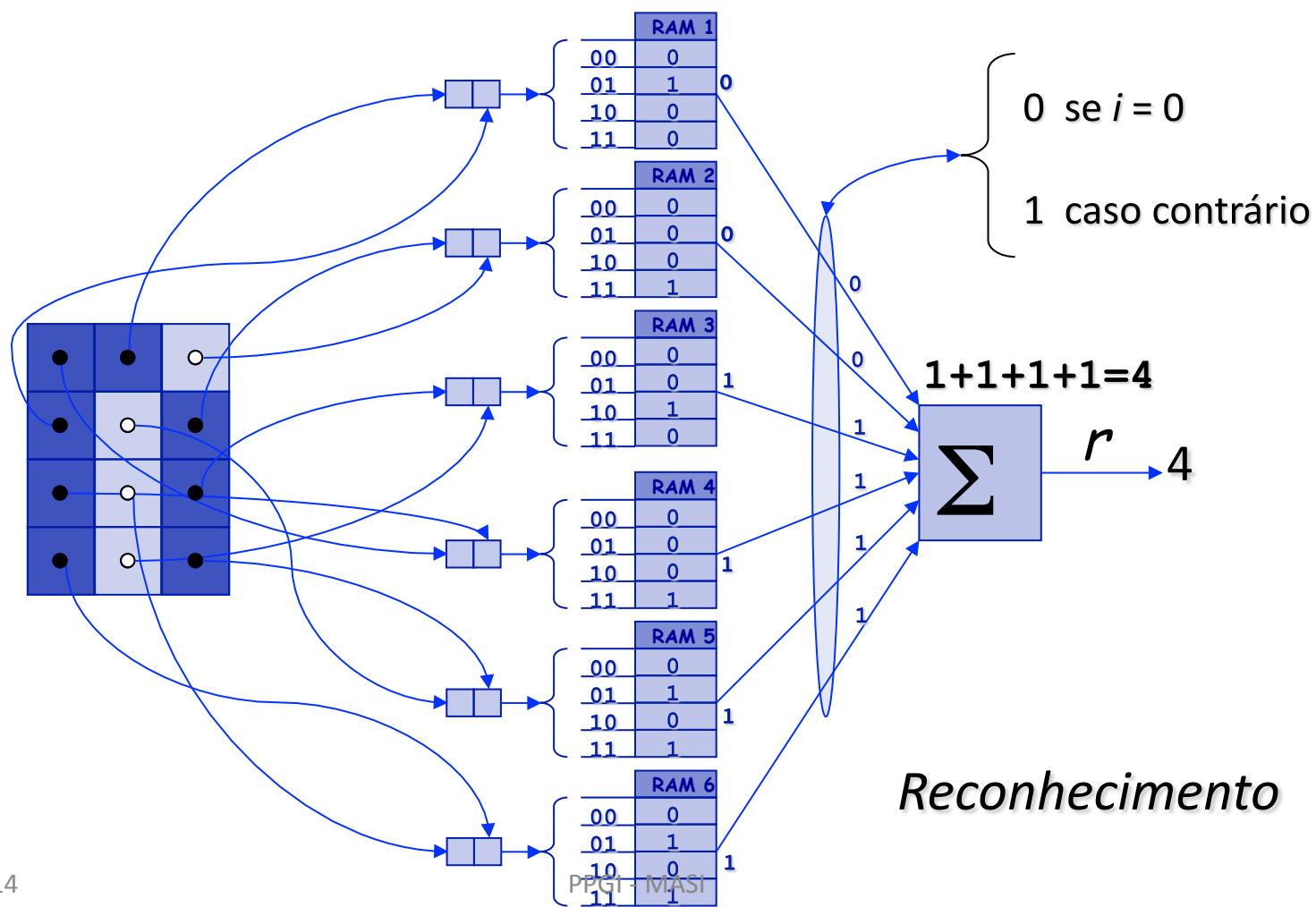
- *N-Tuple Classifiers* (BLEDSOE & BROWNING, 1959)
 - O início
- WiSARD (ALEKSANDER, 1998)
 - Funcionamento
 - Características
- *Bleaching* (GRIECO, LIMA, GREGORIO & FRANCA 2009)
 - Funcionamento
 - Características



Funcionamento da WiSARD

Mappeamento







Características da WiSARD

- Espaço de armazenamento: $DM2^N$, onde entrada = MN
- Confiança dos resultados: $C = (R_{MAX} - R_{2MAX}) / R_{MAX}$
- Vantagens:
 - Treinamento realizado em um único passo
 - Reconhecimento realizado em D passos, onde D é o número de categorias já treinadas
- Desvantagens:
 - Escolha aleatória em caso de empate
 - Muitos treinamentos podem saturar a rede



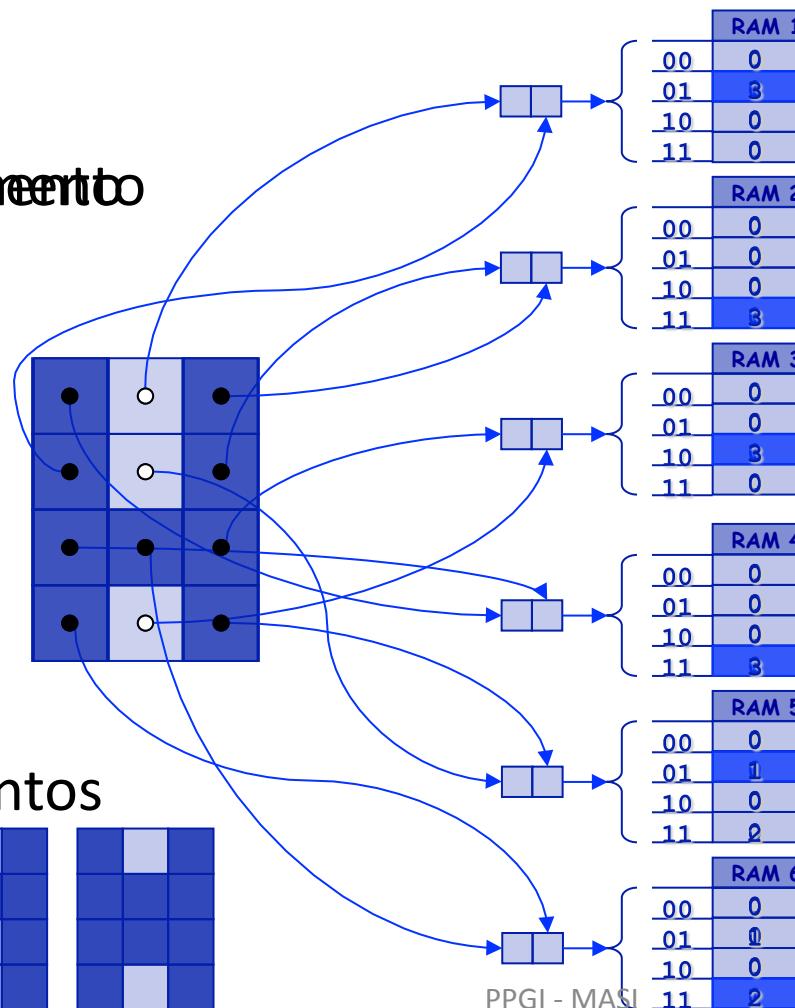
PPGI

PROGRAMA
DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM INFORMÁTICA

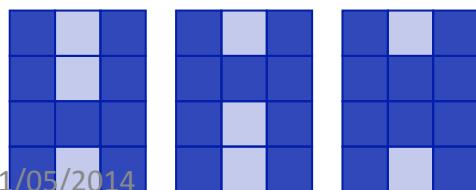
Universidade Federal do Paraná

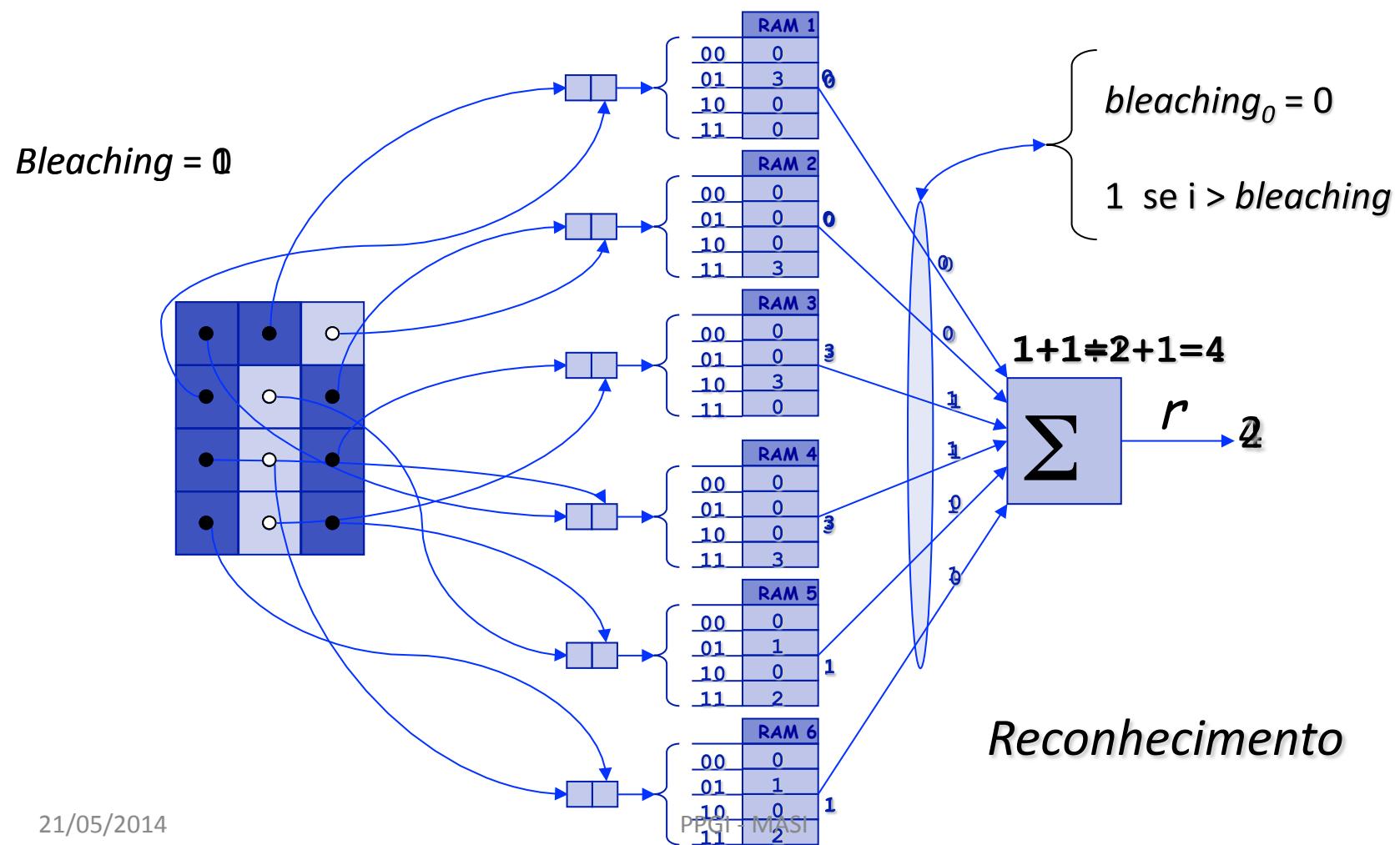
Funcionamento do *Bleaching*

Manuseamento



Treinamentos







Características do *Bleaching*

- Aperfeiçoamento da WiSARD
- Vantagens:
 - Critério determinístico para casos de empate
 - Não tem impacto no tempo de treinamento
- Desvantagens:
 - Aumento do tempo de reconhecimento
 - Aumento do espaço utilizado



PPGI

PROGRAMA
DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM INFORMÁTICA

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Aplicações Recentes

- Classificação gramatical
(mestrado Hugo C. C. Carneiro; co-orient. Felipe M. G. França)
- *Data stream clustering*
(mestrado Douglas Cardoso; orient. Felipe M. G. França; colab. João Gama)
- Categorização de mutações de resistência do HIV-1
(mestrado Caio Ribeiro; orient. Felipe M. G. França e Robson M. da Silva)
- Credit analysis with a clustering RAM-based neural classifier
Douglas Cardoso, Danilo Carvalho, Daniel Alves, Diego Souza, Hugo Carneiro, Carlos Pedreira, Priscila M. V. Lima and Felipe M. G. França, Universidade Federal do Rio de Janeiro (Brazil)
- etc...

WIPS: the WiSARD Indoor Positioning System

M. De Gregorio, M. Giordano



CNR - Istituto di Cibernetica
"Eduardo Caianiello"

D.O. Cardoso, F.M.G. França



P.M.V. Lima



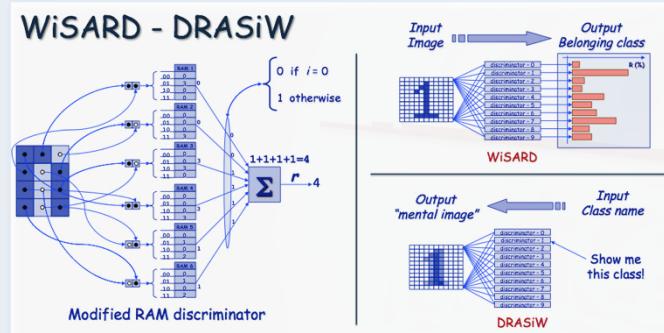
J. Gama



2013

This work was supported by FINEP project 1954/10, CNPq and FAPERJ research agencies

WiSARD - DRASIW



Scenario



System resolution



HIV-1 subtypes and antiretroviral drug resistance

C.R. Souza, F.F. Nobre, P.M.V. Lima, R.M. Silva, R.M. Brindeiro, F.M.G. França



2012

ESANN 2012 proceedings, European Symposium on Artificial Neural Networks, Computational Intelligence and Machine Learning. Bruges (Belgium), 25-27 April 2012, i6doc.com publ., ISBN 978-2-87419-049-0.
Available from <http://www.i6doc.com/en/livre/?GCOI=28001100967420>.

Recognition of HIV-1 subtypes and antiretroviral drug resistance using weightless neural networks

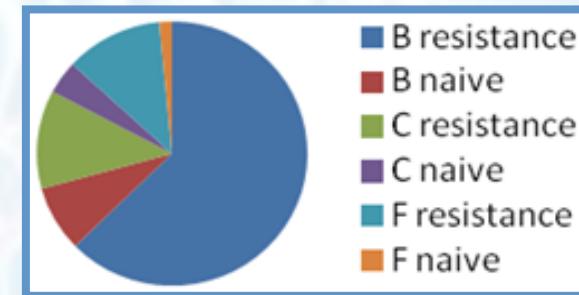
Caio R. Souza¹, Flávio F. Nobre¹, Priscila V.M. Lima², Robson M. Silva²,
Rodrigo M. Brindeiro³, Felipe M. G. França¹

1- COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro - Brazil

2- DEMAT/ICE, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Brazil

3- Laboratory of Molecular Virology, Universidade Federal do Rio de Janeiro - Brazil

Abstract. This work presents an application of an improved version of the WiSARD weightless neural network in the recognition of different mutation types of HIV-1 and in the determination of antiretroviral drugs resistance. The data set used consists of 1205 gene sequence of the HIV-1 protease of subtypes B, C and F from patients under treatment failure. Experiments performed with the *bleaching* technique over the WiSARD model under different data representation strategies have shown promising results, both in terms of accuracy and standard deviation.



Conclusions:

- 94% of Accuracy;
- 1,3% of Standard deviation;
- *Bleaching* increases accuracy and results confidence.

Next Steps:

- Recognition of specific drug resistance;
- Other viral enzymes: Integrase and Reverse Transcriptase

Janken-pon = じゃんけんぽん

D.F.P. de Souza, H.C.C. Carneiro, P.M.V. Lima, F.M.G. França



2013

Rock-paper-scissors WiSARD

Diego F. P. de Souza

Hugo C. C. Carneiro

and Felipe M. G. França

System Engineering and Computer Science Program - COPPE
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro, Brazil

Email: diegosouza@cos.ufrj.br

hcesar@cos.ufrj.br

felipe@cos.ufrj.br

Priscila M. V. Lima

Department of Mathematics - ICE

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Seropédica, Brazil

Email: priscilamvl@gmail.com



Abstract—This paper presents some strategies used for creating intelligent players of rock-paper-scissors using WiSARD weightless neural networks and results obtained therewith. These strategies included: (i) a new approach for encoding of the input data; (ii) three new training algorithms that allow the reclassification of the input patterns over time; (iii) a method

adaptiveness and an extremely simple architecture [10], [11], [12], the WiSARD neural network has been chosen as the basic paradigm in the proposal of rock-paper-scissors players/agents. The network shall receive as input the game history of last H rounds and thus try to predict the next move of its opponent.

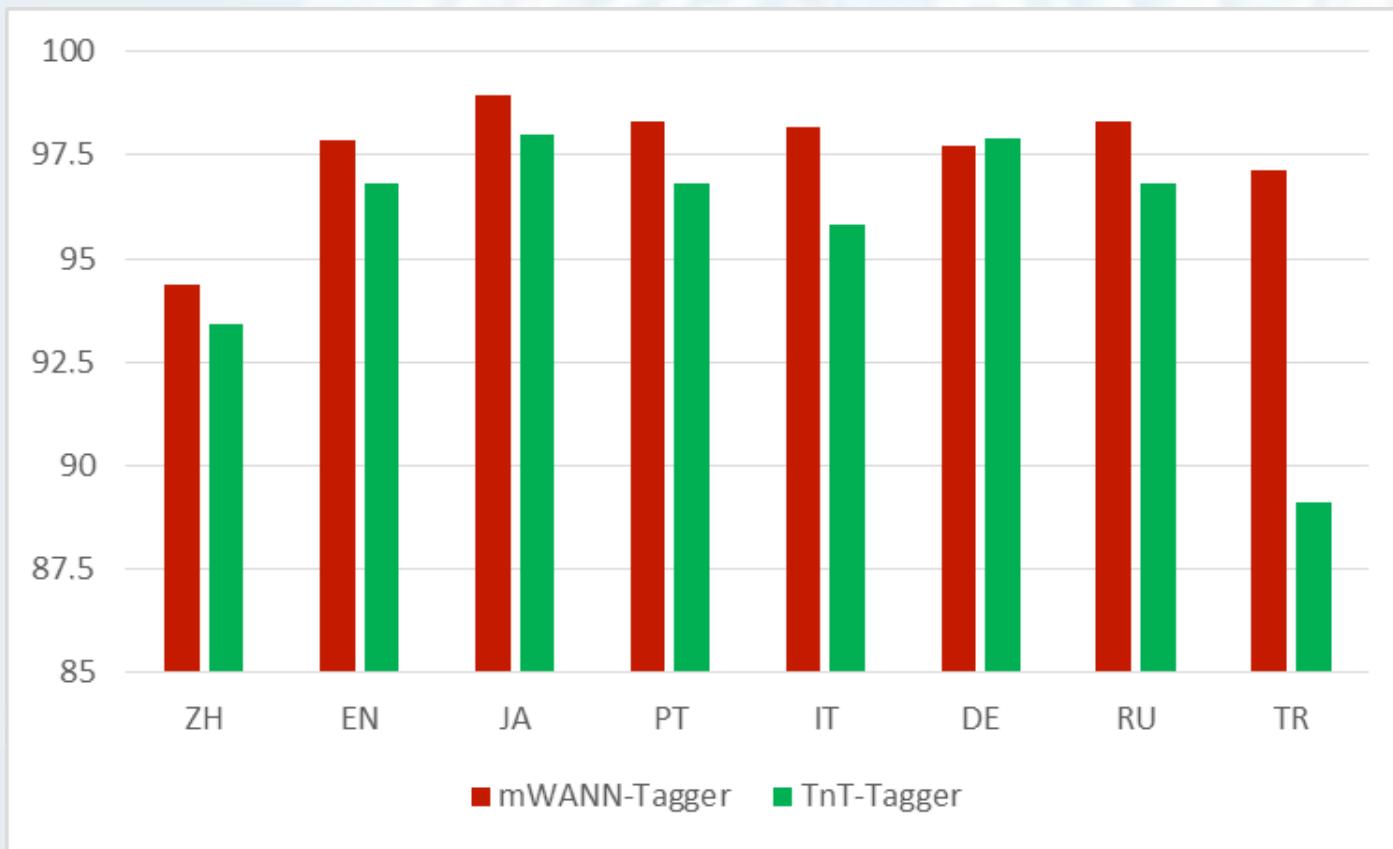
<http://www.rpscontest.com>

Multilingual Part-of-Speech Tagging

H.C.C. Carneiro, P.M.V. Lima, F.M.G. França



2012



mWANN-Tagger SD < 0.7%
TnT-Tagger SD = 2.25%

Clustering data streams with weightless neural networks

M. De Gregorio

 CNR - Istituto di Cibernetica
"Eduardo Caianiello"

D.O. Cardoso, F.M.G. França

 COPPE
UFRJ
Programa de Engenharia
de Sistemas e Computação

P.M.V. Lima

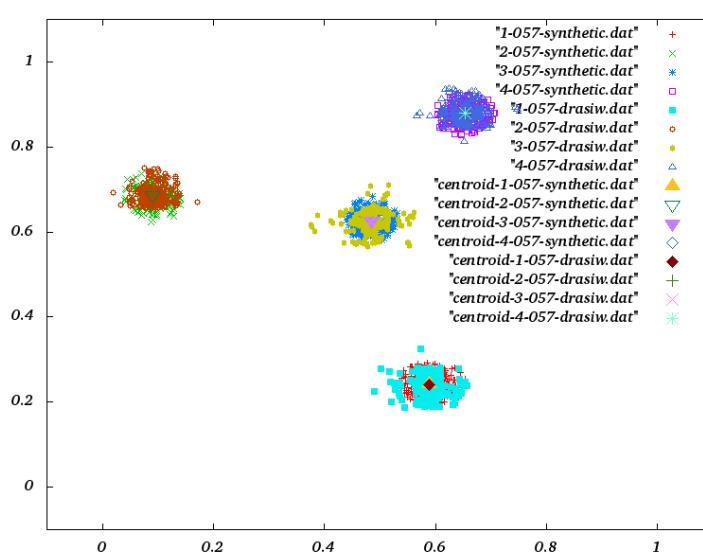
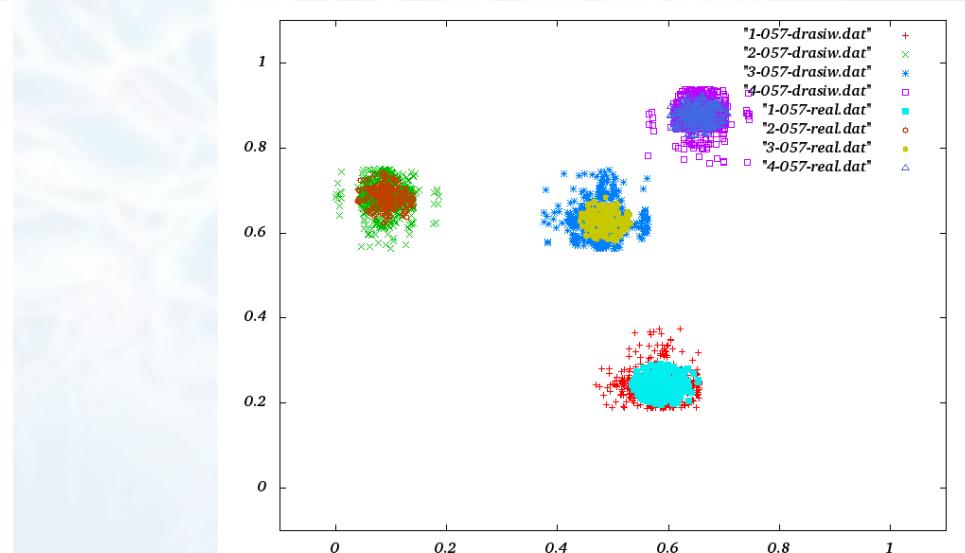
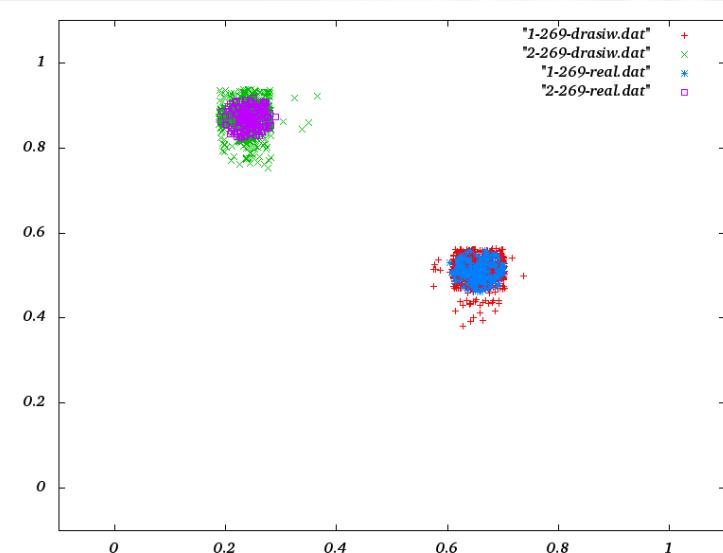
 UFRRJ
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL
DO RIO DE JANEIRO

J. Gama

 LIAAD
INESC-ID

2011

Thanks to the Project Knowledge Discovery from Ubiquitous Data Streams (PTDC/EIA/098355/2008).



Stream Data Clustering

M. De Gregorio

CNR - Istituto di Cibernetica
"Eduardo Caianiello"

D.O. Cardoso, F.M.G. França



P.M.V. Lima



J. Gama



2012

Table 2. Results for the PDMC dataset: entropy. Best results highlighted.

		StreamWiSARD	ClusTree	CluStream
id 1	avg	0.047	0.108	0.092
	stddev	0.043	0.093	0.091
id 25	avg	0.028	0.078	0.093
	stddev	0.021	0.065	0.082

Table 3. Results for the PDMC dataset: purity. Best results highlighted.

		StreamWiSARD	ClusTree	CluStream
id 1	avg	0.951	0.913	0.948
	stddev	0.038	0.073	0.059
id 25	avg	0.966	0.931	0.950
	stddev	0.024	0.055	0.050



PPGI

PROGRAMA
DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM INFORMÁTICA

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Tema2: Algoritmos para Robótica Coletiva



PPGI

PROGRAMA
DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM INFORMÁTICA

Universidade Federal do Rio de Janeiro

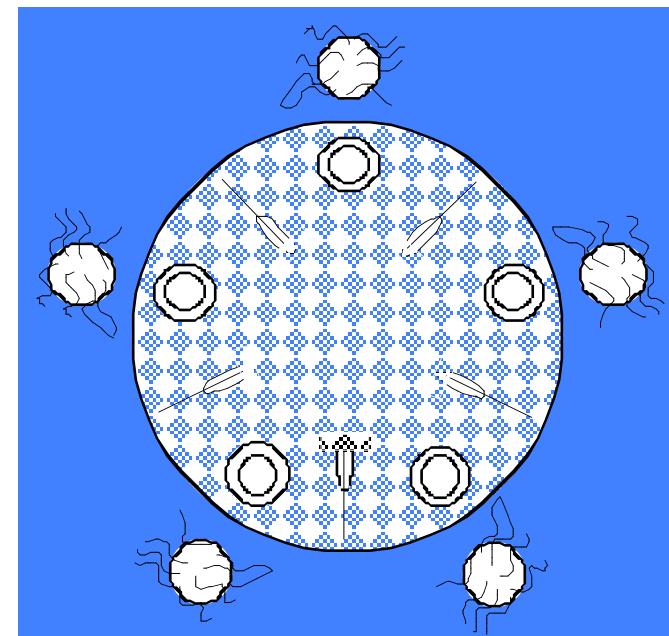
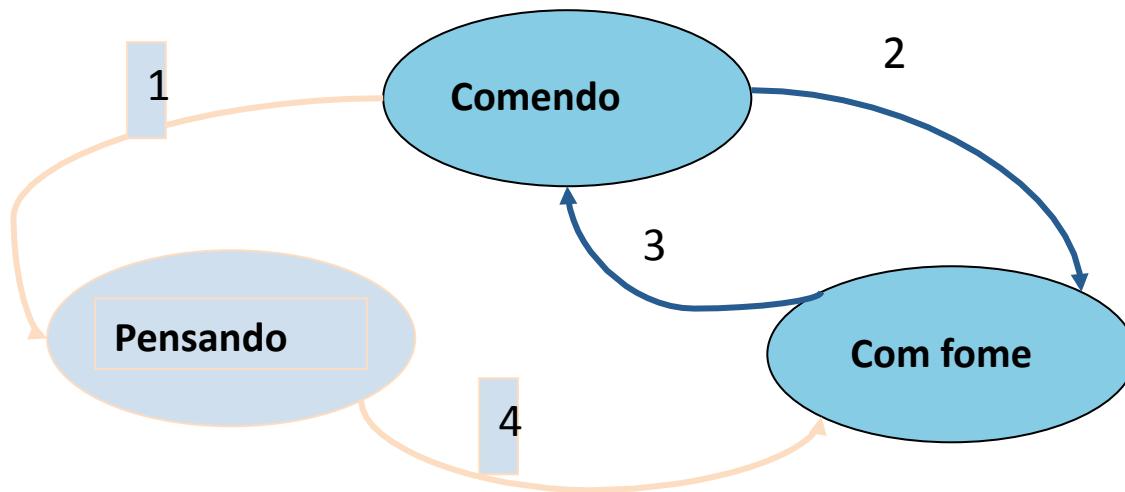
- Sistemas Restritos por Vizinhança
- Compartilhamento de Recursos
- **Escalonamento por Reversão de Arestas**
- Aplicações: Estado da Arte
- SMER



Escalonamento por Reversão de Arestas

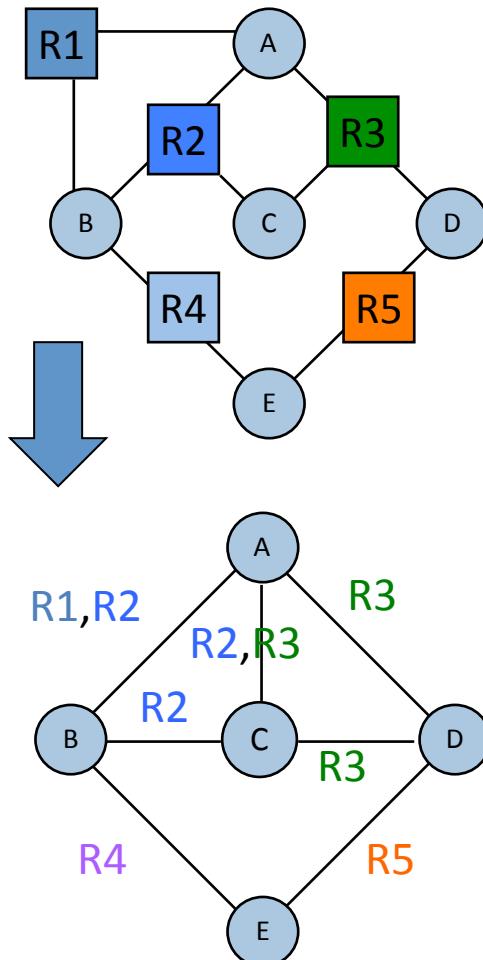
- *Dining Philosophers Problem*

Estados de um filósofo **guloso**:

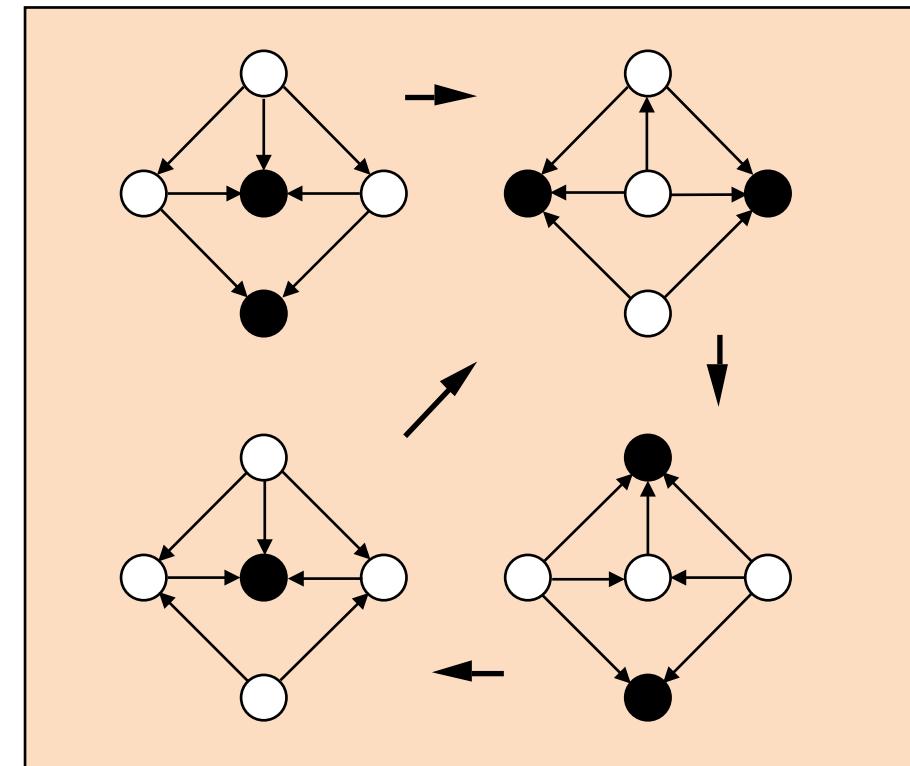




Escalonamento por Reversão de Arestas (1)



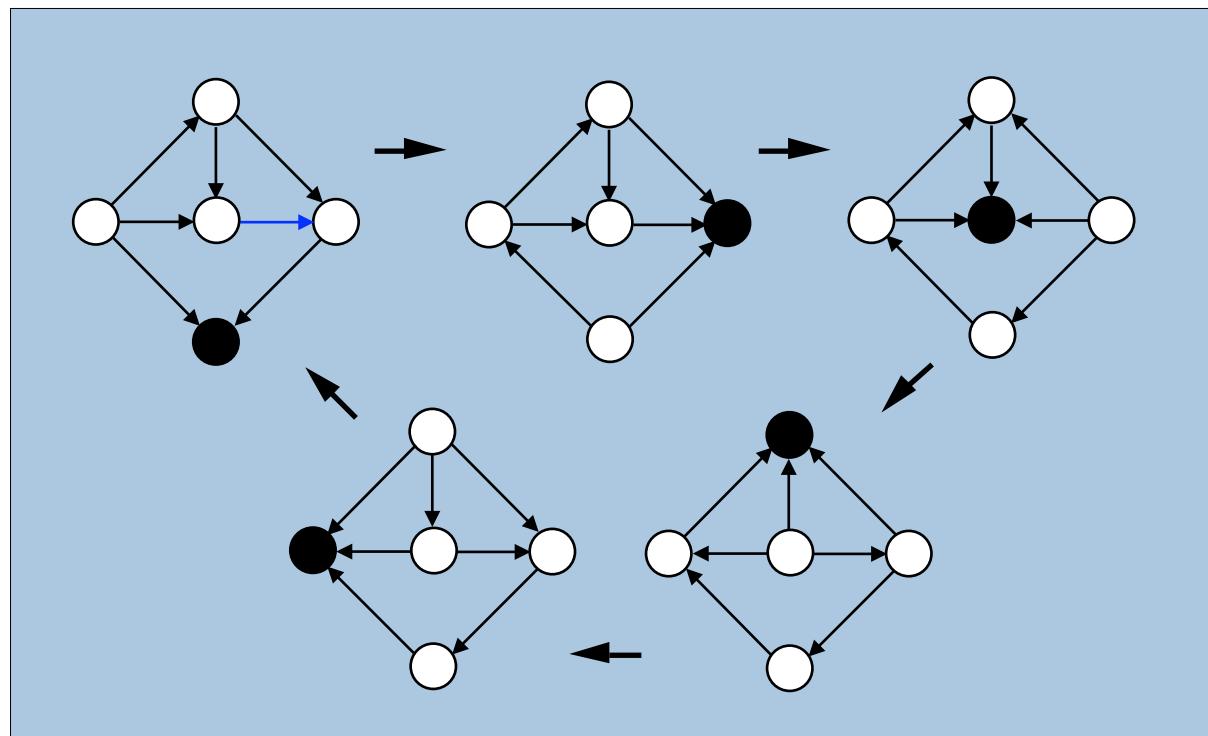
- Estilo **AND** (avarento) de compartilhamento



$m=1, p=3$



Escalonamento por Reversão de Arestas (2)



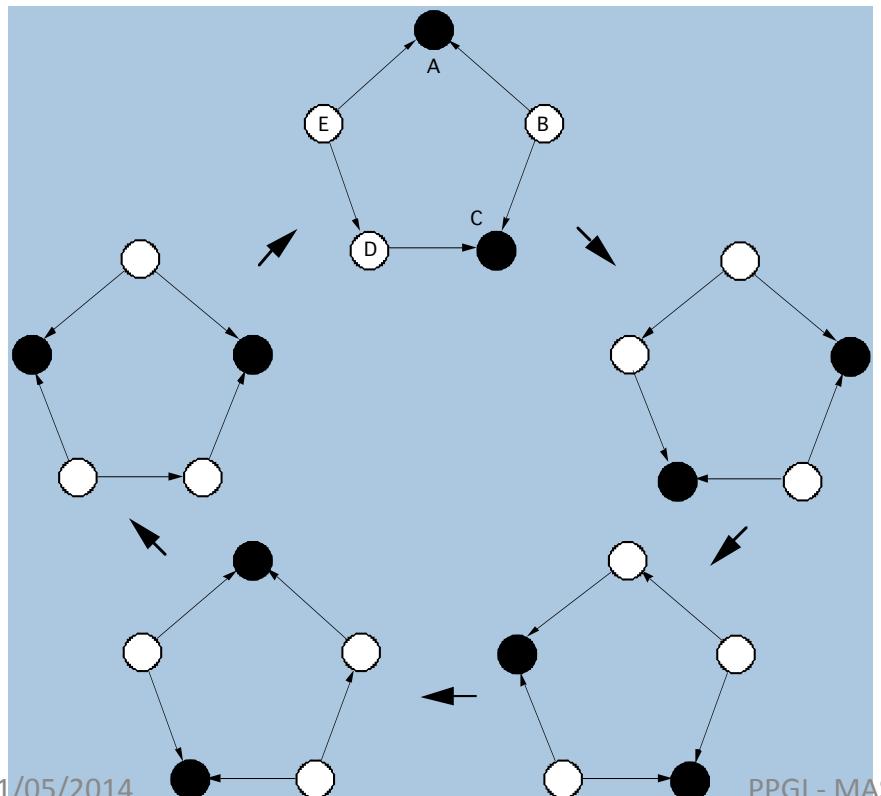
$$m=1, p=5$$



Escalonamento por Reversão de Arestas (3)

(Gafni&Bertsekas 81)(Chandy&Misra 84)

(Barbosa 86)(Barbosa&Gafni 89)



$$m=2, p=5, \gamma^* = 2/5$$



PPGI

PROGRAMA
DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM INFORMÁTICA

Universidade Federal do Rio de Janeiro

- Aplicações a Robótica
- **Aplicações a Robótica Coletiva**
- SMER



PPGI

PROGRAMA
DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM INFORMÁTICA

Universidade Federal do Rio de Janeiro

The effect of intelligent escape on distributed SER-based search

Daniel S. F. Alves¹ Felipe M. G. França¹
Luiza de M. Mourelle² Nadia Nedjah³ Priscila M. V. Lima⁴

¹COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro

²DESC, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

³DETEL, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

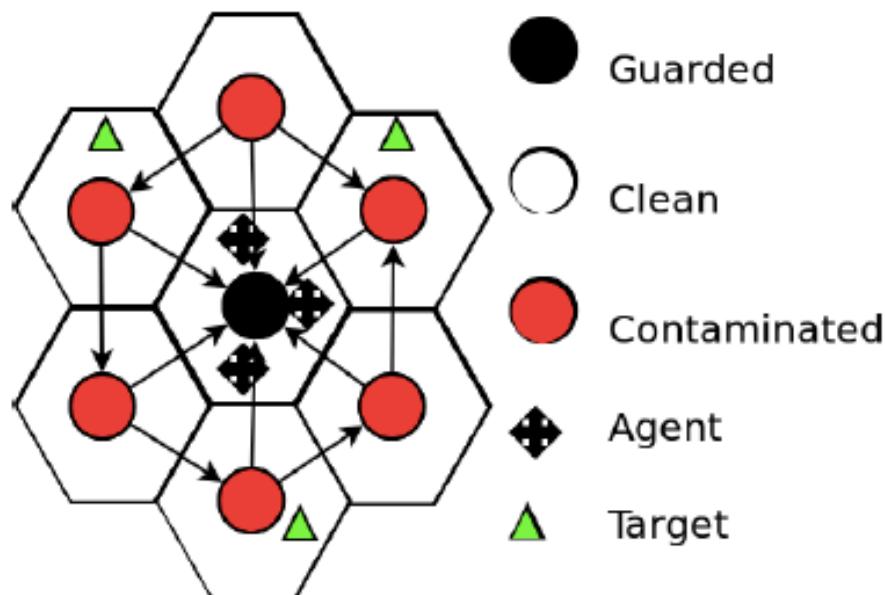
⁴DEMAT, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

The 12th International Conference on Computational Science
and Its Applications



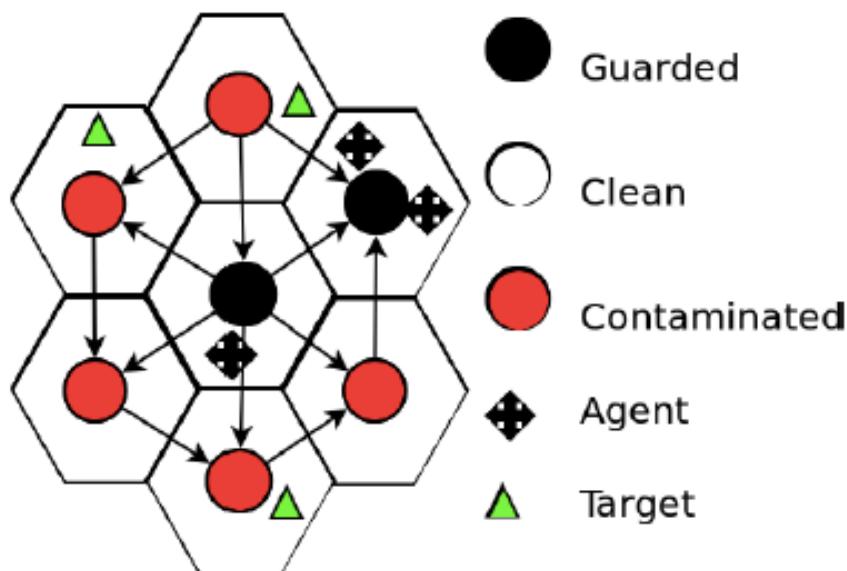


SER^S example



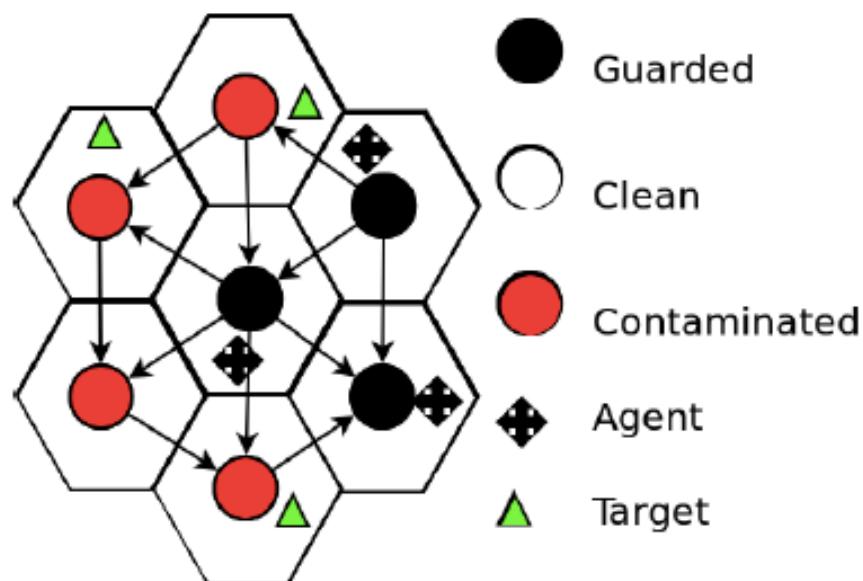


SER^S example



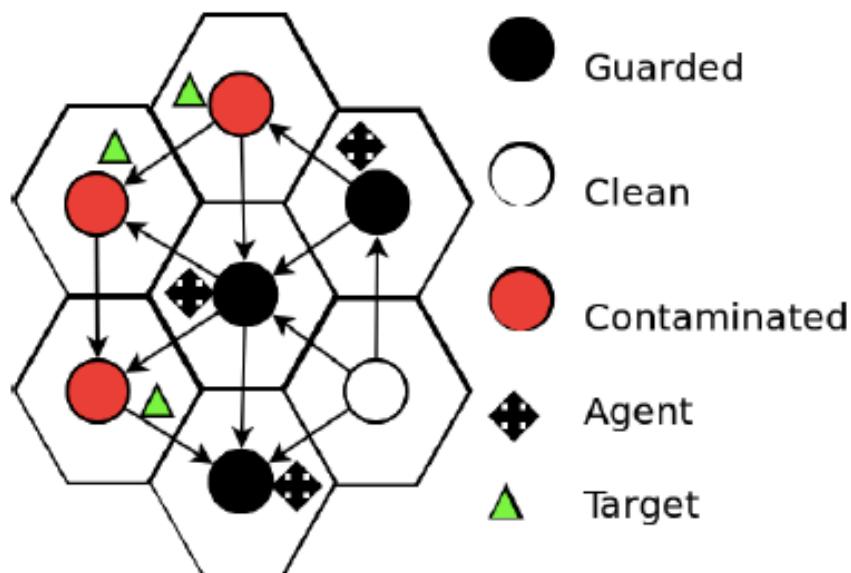


SER^S example



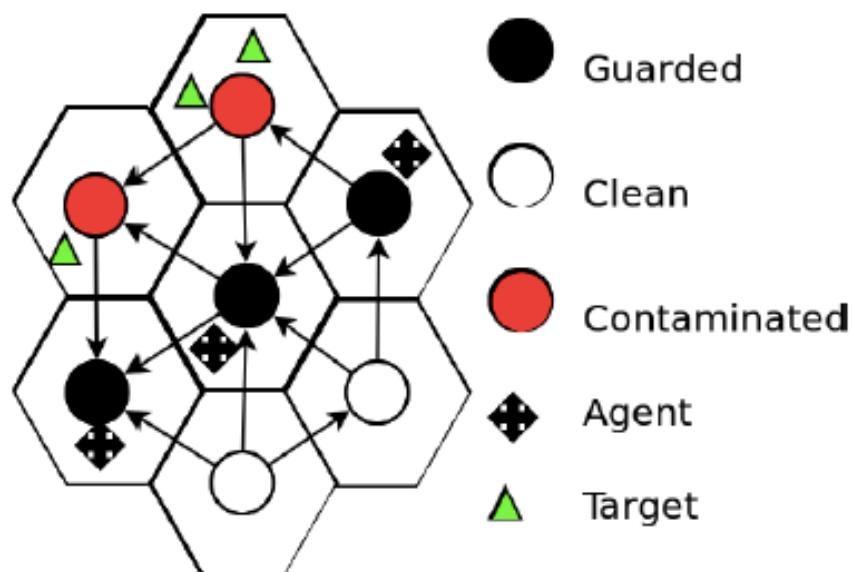


SER^S example



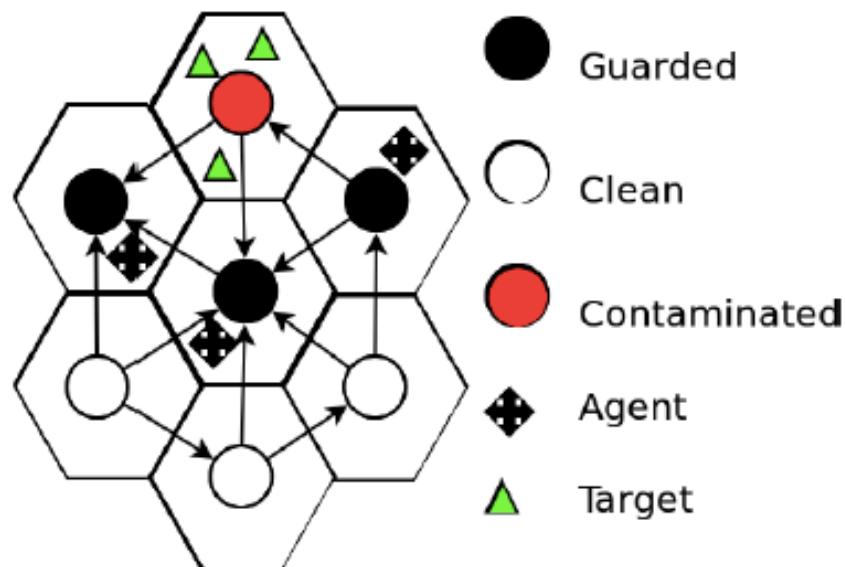


SER^S example



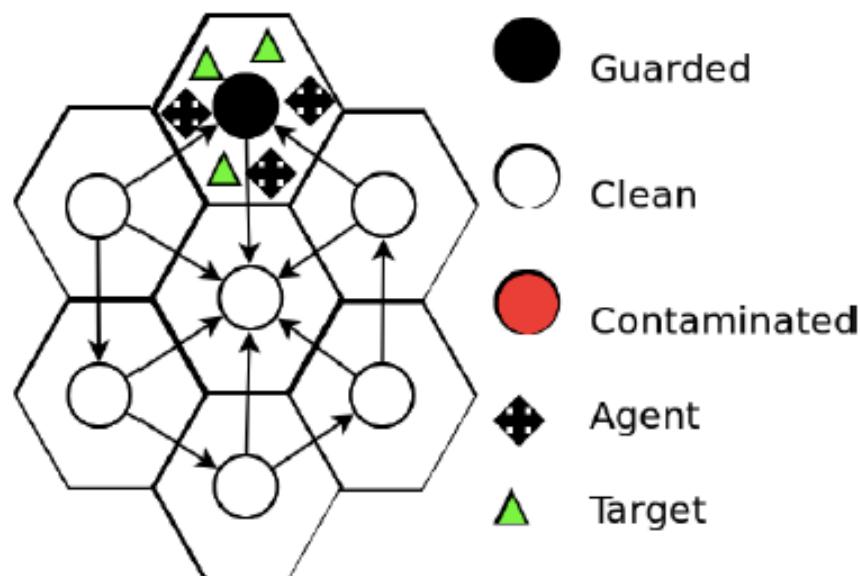


SER^S example





SER^S example





PPGI

PROGRAMA
DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM INFORMÁTICA

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Tema3: Compilação de Especificações Automatizáveis



Mapeando SAT para Minimização de Energia

- $H(\text{true}) = 1$
- $H(\text{false}) = 0$
- $H(\neg p) = 1 - H(p)$
- $H(p \wedge q) = H(p) . H(q)$
- $H(p \vee q) = H(p) + H(q) - H(p \wedge q)$



Mapeando SAT para Minimização de Energia (1)

- Exemplo:

$$\varphi = (p \vee \neg q) \wedge (p \vee \neg r) \wedge (r)$$

$SAT(\varphi)$ pode ser traduzida para o mínimo da função de energia:

$$E = H(\neg(p \vee \neg q)) + H(\neg(p \vee \neg r)) + H(\neg r)$$

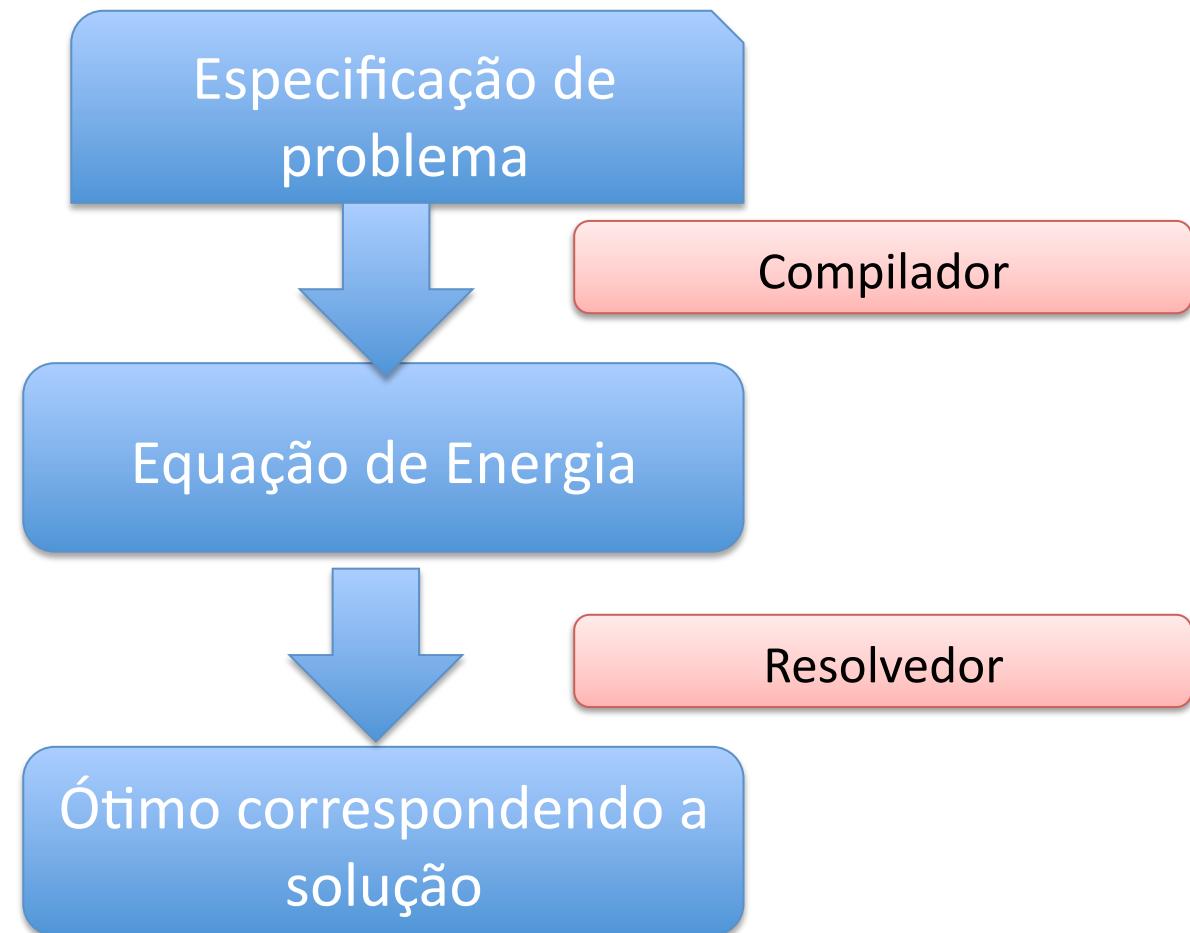


Mapeando SAT para Minimização de Energia (2)

- **SATyrus**: A SAT-based Neuro-Symbolic Architecture for Constraint Processing (*Proc. of HIS 2005*);
- **SATyrus** provê uma linguagem declarativa (SATish) usada para especificar e compilar um problema alvo para uma função energia que representa seu espaço de estados que contém as soluções do problema;



Mapeando SAT para Minimização de Energia (3)





Mapeando SAT para Minimização de Energia (4)

- TSP (Problema do Caixeiro Viajante)
- Coloração de Grafos
- “Caixeiro Pintor”
- Raciocínio Neuro-simbólico
- ...



PPGI

PROGRAMA
DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM INFORMÁTICA

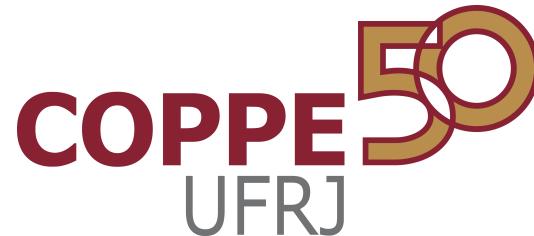
A distributed resource-sharing control compiler for collective robotics

Daniel S. F. Alves¹, Felipe M. G. França¹

Priscila M. V. Lima²

¹COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro

²NCE, Universidade Federal do Rio de Janeiro





PPGI

PROGRAMA
DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM INFORMÁTICA

ReSATyrus

Universidade Federal do Rio de Janeiro

- SATyrus: SATisfiability-based, pseudo-exact formulation compiler;
- ReSATyrus: resource sharing SATyrus re-interpretation;
- Automatic generation of constraints graphs;
- Allows for different resource access rates.



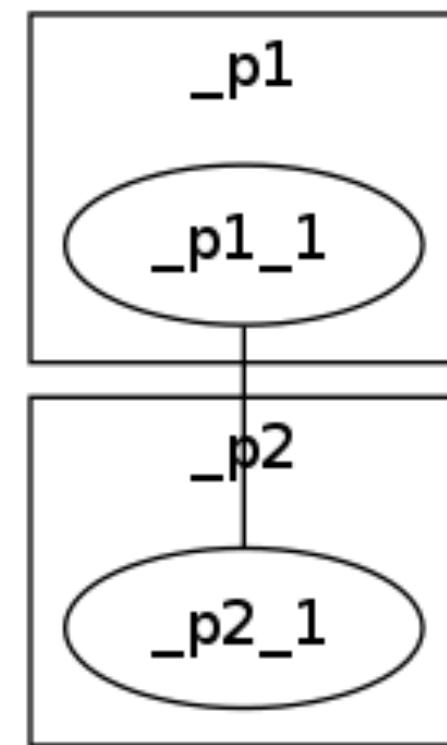
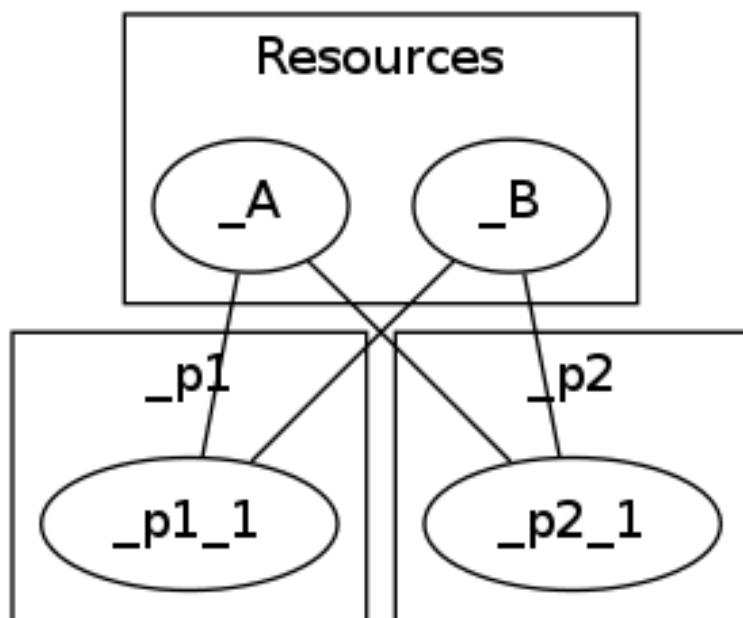
- AND

```
p1 = 1;
```

```
p2 = 1;
```

```
intgroup p1: A and B;
```

```
intgroup p2: A and B;
```





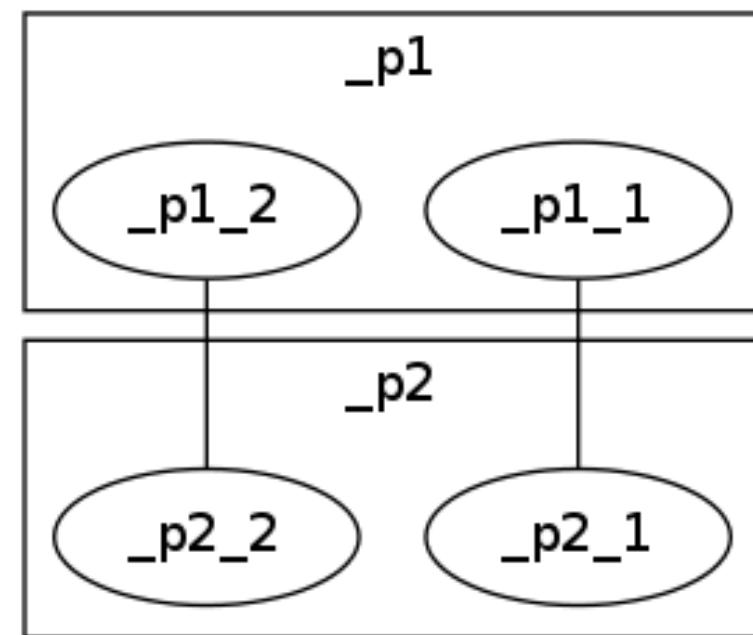
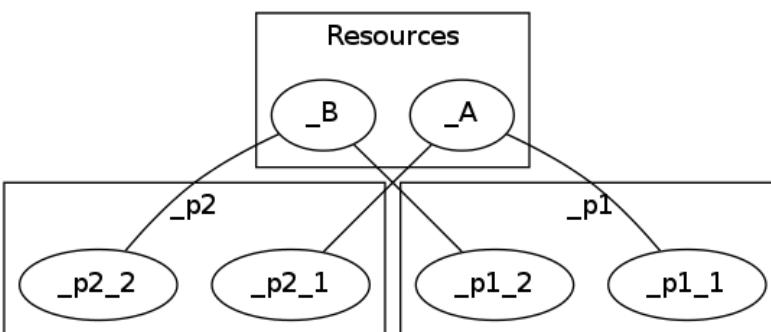
- OR

```
p1 = 1;
```

```
p2 = 1;
```

```
intgroup p1: A or B;
```

```
intgroup p2: A or B;
```



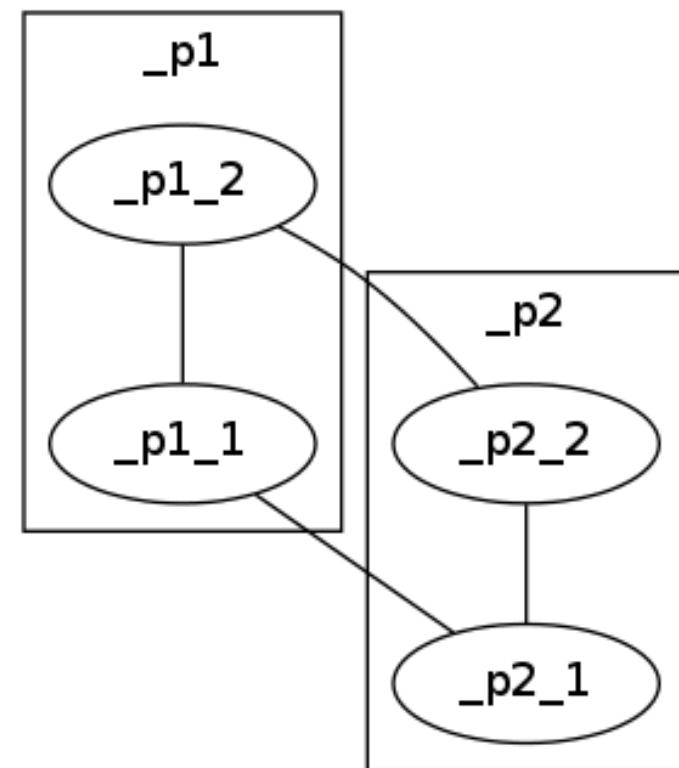
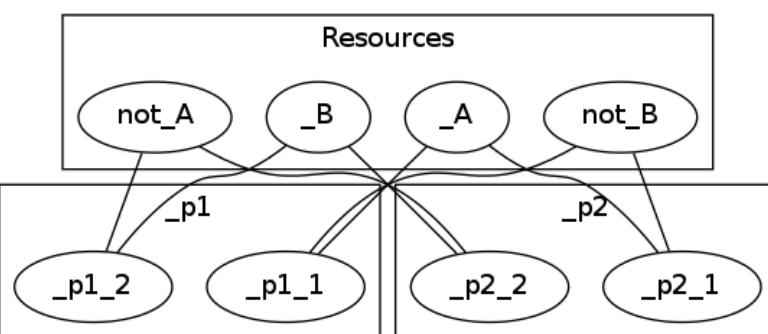


- XOR

```
p1 = 1;  
p2 = 1;
```

```
intgroup p1: xor(A, B);
```

```
intgroup p2: xor(A, B);
```



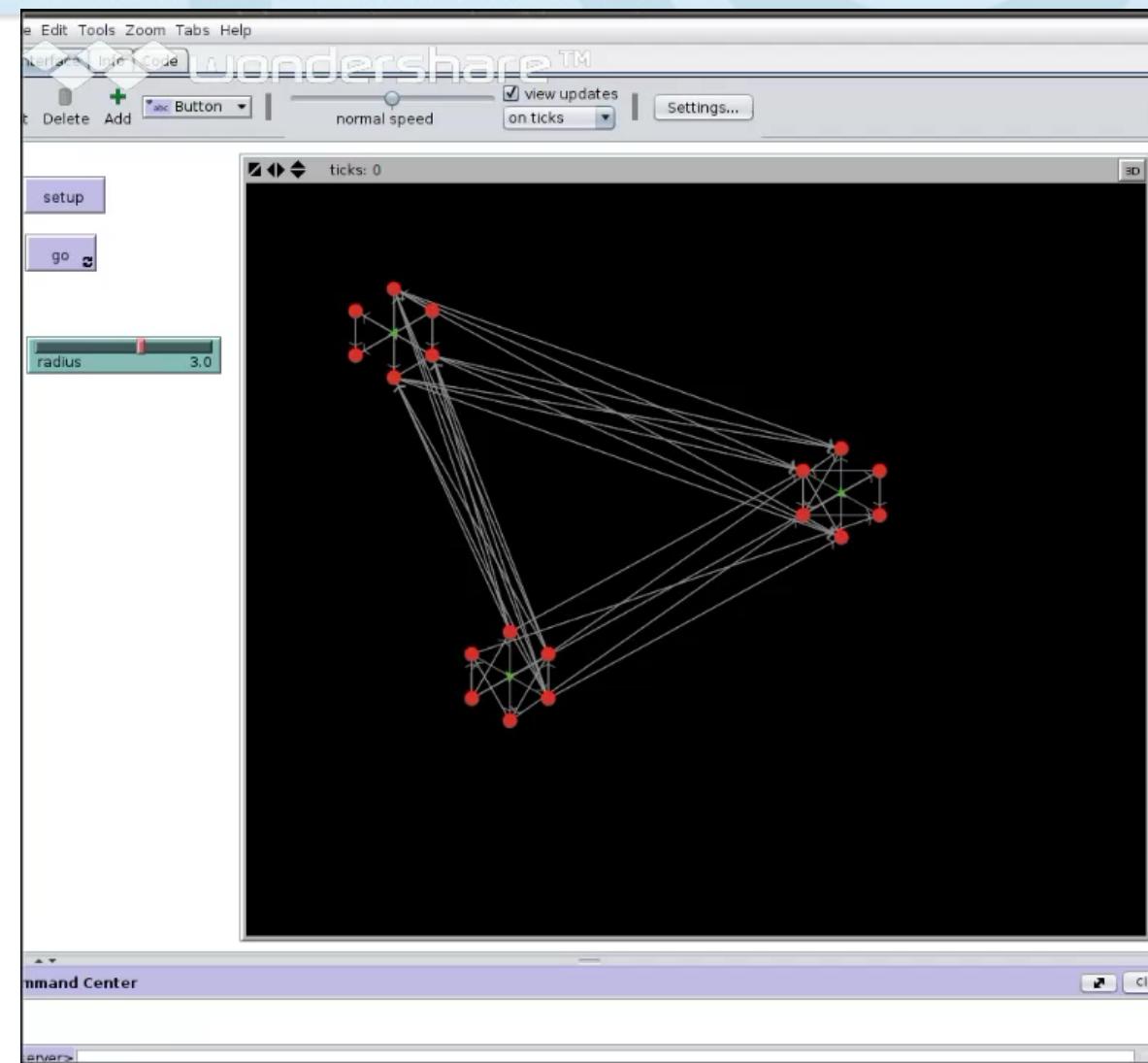


```
a = 1;  
b = 1;  
c = 1;  
intgroup a:  
    (not pos2_1 and pos1_1 and not pos1_2) or  
    (not pos1_1 and pos1_2 and not pos1_3) or  
    (not pos1_2 and pos1_3 and not pos2_3) or  
    (not pos1_3 and ctrl and pos2_3 and not pos2_2) or  
    (not pos2_3 and ctrl and pos2_2 and not pos2_1) or  
    (not pos2_2 and ctrl and pos2_1 and not pos1_3);  
optgroup a: pos1_1 -> pos2_1 -> pos2_2 -> pos2_3 -> pos1_3 -> pos1_2;  
intgroup c:  
    (not pos2_1 and pos1_1 and not pos1_2) or  
    (not pos1_1 and pos1_2 and not pos1_3) or  
    (not pos1_2 and pos1_3 and not pos2_3) or  
    (not pos1_3 and ctrl and pos2_3 and not pos2_2) or  
    (not pos2_3 and ctrl and pos2_2 and not pos2_1) or  
    (not pos2_2 and ctrl and pos2_1 and not pos1_3);  
optgroup c: pos1_1 -> pos2_1 -> pos2_2 -> pos2_3 -> pos1_3 -> pos1_2;  
intgroup b:  
    (not pos2_1 and pos3_1 and not pos3_2) or  
    (not pos3_1 and pos3_2 and not pos3_3) or  
    (not pos3_2 and pos3_3 and not pos2_3) or  
    (not pos3_3 and ctrl and pos2_3 and not pos2_2) or  
    (not pos2_3 and ctrl and pos2_2 and not pos2_1) or  
    (not pos2_2 and ctrl and pos2_1 and not pos3_3);  
optgroup b: pos3_3 -> pos2_3 -> pos2_2 -> pos2_1 -> pos3_1 -> pos3_2;
```



PPGI
PROGRAMA
DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM INFORMÁTICA

Universidade Federal do Rio de Janeiro





Oportunidades de Pesquisa nos Temas

- Tema 1
- Tema 2
- Tema 3
- Tema 4: Outros tópicos em
 - Raciocínio Lógico ou
 - Neuro-simbólico



PPGI

PROGRAMA
DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM INFORMÁTICA

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Obrigada!

priscila.lima@nce.ufrj.br

priscilamvl@gmail.com