



Complementando o estudo de *templates* em autômatos celulares

Complementando o estudo de
templates em autômatos
celulares

Zorandir Soares Jr.
zorandir@gmail.com

Introdução

Tamanho das famílias dos
autômatos celulares

Propriedades Estáticas

Templates

Aplicação

Referências

Complementando o estudo de *templates* em autômatos celulares

Zorandir Soares Jr.
zorandir@gmail.com

Universidade Presbiteriana Mackenzie
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

20 de maio de 2015



Introdução

Autômatos Celulares

Complementando o estudo de
templates em autômatos
celulares

Zorandir Soares Jr.
zorandir@gmail.com

Introdução

Tamanho das famílias dos
autômatos celulares

Propriedades Estáticas

Templates

Aplicação

Referências

Autômatos Celulares (ACs) são idealizações matemáticas simples dos sistemas naturais. Eles consistem em um reticulado de campos discretos idênticos, onde cada campo pode assumir um conjunto finitos de, geralmente, valores inteiros. Os valores dos campos evoluem em tempo discreto de acordo com regras determinísticas que especificam o valor de cada campo de acordo com os campos das vizinhanças (WOLFRAM, 1994).



Tamanho das famílias dos autômatos celulares

Autômatos celulares binários

Complementando o estudo de
templates em autômatos
celulares

Zorandir Soares Jr.
zorandir@gmail.com

Introdução

Tamanho das famílias dos
autômatos celulares

Propriedades Estáticas

Templates

Aplicação

Referências

$$k^{k^{2r+1}} \quad (1)$$

Para $k = 2$ e $r = 1$:

$$2^{2^3} = 2^8 = 256 \quad (2)$$

Para $k = 2$ e $r = 2$:

$$2^{2^5} = 2^{32} \approx 4.29 \times 10^9 \quad (3)$$

Para $k = 2$ e $r = 3$:

$$2^{2^7} = 2^{128} \approx 3.40 \times 10^{38} \quad (4)$$



Tamanho das famílias dos autômatos celulares

Autômatos celulares não binários

Complementando o estudo de
templates em autômatos
celulares

Zorandir Soares Jr.
zorandir@gmail.com

Introdução

Tamanho das famílias dos
autômatos celulares

Propriedades Estáticas

Templates

Aplicação

Referências

Para $k = 3$ e $r = 1$:

$$3^{3^3} = 3^{27} \approx 7.625597484987 \times 10^{12} \quad (5)$$

Para $k = 4$ e $r = 1$:

$$4^{4^3} = 4^{64} \approx 3.40 \times 10^{38} \quad (6)$$

Para $k = 5$ e $r = 1$:

$$5^{5^3} = 5^{125} \approx 2.35 \times 10^{87} \quad (7)$$



Propriedades Estáticas

Complementando o estudo de
templates em autômatos
celulares

Zorandir Soares Jr.
zorandir@gmail.com

Introdução

Tamanho das famílias dos
autômatos celulares

Propriedades Estáticas

Templates

Aplicação

Referências

- Confinamento
- Conservabilidade de estados
- Conservabilidade de paridade



Templates

Introdução

Complementando o estudo de
templates em autômatos
celulares

Zorandir Soares Jr.
zorandir@gmail.com

Introdução

Tamanho das famílias dos
autômatos celulares

Propriedades Estáticas

Templates

Aplicação

Referências

Templates de autômatos celulares são uma generalização de tabelas de transições que faz com que um templates seja capaz de representar famílias de autômatos celulares de forma simples e elegante. Os templates foram apresentados por de Oliveira e da COSTA (2014) e implementada como um algoritmo na linguagem do software Wolfram Mathematica.



Complementando o estudo de
templates em autômatos
celulares

Zorandir Soares Jr.
zorandir@gmail.com

Introdução

Tamanho das famílias dos
autômatos celulares

Propriedades Estáticas

Templates

Aplicação

Referências

Expansão é o processo o processo no qual se obtêm todas as tabelas de transição R_k associadas a um template T . A operação de expansão foi implementada por (da COSTA, 2014) e foi descrita em maior detalhes por ele da seguinte maneira:

$$E(T) = R_k \quad (8)$$



Complementando o estudo de
templates em autômatos
celulares

Zorandir Soares Jr.
zorandir@gmail.com

Introdução

Tamanho das famílias dos
autômatos celulares

Propriedades Estáticas

Templates

Aplicação

Referências

Intersecção é o processo no qual se obtêm um template que represente o conjunto R_k após se receber dois templates definidos para o mesmo espaço. A operação de intersecção também foi implementada por (da COSTA, 2014) e foi descrita em maior detalhes da seguinte maneira:

$$I(T_1, T_2) = T_3 \Leftrightarrow E(T_3) = E(T_1) \cap E(T_2) \quad (9)$$



Templates

Complemento

Complementando o estudo de
templates em autômatos
celulares

Zorandir Soares Jr.
zorandir@gmail.com

Introdução

Tamanho das famílias dos
autômatos celulares

Propriedades Estáticas

Templates

Aplicação

Referências

Complemento é o processo no qual se obtêm um conjunto de templates que represente todas as regras que não pertençam ao template original. A operação pode ser melhor visualizada abaixo:

$$C(T_1) = T_1^c \Leftrightarrow T_1^c = U \setminus T_1 \quad (10)$$



Aplicação

Problema de Paridade

Complementando o estudo de
templates em autômatos
celulares

Zorandir Soares Jr.
zorandir@gmail.com

Introdução

Tamanho das famílias dos
autômatos celulares

Propriedades Estáticas

Templates

Aplicação

Referências

O *Problema de Paridade*. Neste problema a configuração inicial (entrada) deve ser classificada em uma entre duas classe, de acordo com a quantidade par de 1s ou não (a saída é, portanto, a paridade da entrada - par ou ímpar) (SIPPER, 1998).



Aplicação

Problema de Paridade

Complementando o estudo de
templates em autômatos
celulares

Zorandir Soares Jr.
zorandir@gmail.com

Introdução

Tamanho das famílias dos
autômatos celulares

Propriedades Estáticas

Templates

Aplicação

Referências

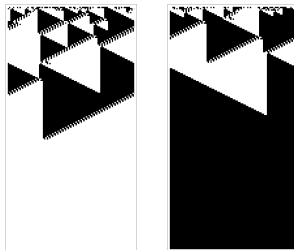


Figura: Exemplo de regra de paridade. A imagem a esquerda contém em sua entrada um número par de 1s. A da direita contém um número ímpar.



Referências

Complementando o estudo de
templates em autômatos
celulares

Zorandir Soares Jr.
zorandir@gmail.com

Introdução


Tamanho das famílias dos
autômatos celulares


Propriedades Estáticas


Templates


Aplicação

Referências

 da COSTA, M. *Representando famílias de autômatos celulares por meio de templates*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2014. Talvez trocar por artigo.

 de Oliveira, P. P. B.; da COSTA, M. Representing families of cellular automata rules. *Journal of Cellular Automata*, 2014.

 SIPPER, M. Computing with cellular automata: Three cases for nonuniformity. *Phys. Rev. E*, American Physical Society, v. 57, p. 3589–3592, Mar 1998. Disponível em: <<http://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevE.57.3589>>.

 WOLFRAM, S. *Cellular Automata and Complexity: Collected Papers*. Addison-Wesley Publishing Company, 1994. (1-



Dúvidas

Complementando o estudo de
templates em autômatos
celulares

Zorandir Soares Jr.
zorandir@gmail.com

Introdução

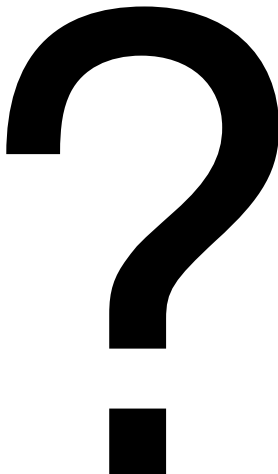
Tamanho das famílias dos
autômatos celulares

Propriedades Estáticas

Templates

Aplicação

Referências





Obrigado

Complementando o estudo de
templates em autômatos
celulares

Zorandir Soares Jr.
zorandir@gmail.com

Introdução

Tamanho das famílias dos
autômatos celulares

Propriedades Estáticas

Templates

Aplicação

Referências

Obrigado