

1 Breve histórico do modelo

1.1 Linha cronológica

O conceito de autômatos celulares foi originalmente proposto por John von Neumann [1] em 1948, no Hixon Symposium em Pasadena, California. A ideia inicial de Von Neumann era encontrar um modelo formal que pudesse representar da melhor maneira possível processos biológicos, como as operações dos neurônios [2].

O modelo de Von Neumann para autômatos (ainda não conhecidos como autômatos celulares na época) deu origem a vários outros trabalhos que expandiram sobre a ideia original, em diversas áreas além da matemática. Podemos classificar todos os modelos inspirados pelo trabalho original de Neumann (mais próximos da física e biologia) como pertencentes a categoria dos trabalhos "clássicos" sobre autômatos celulares. [3]

Após a contribuição inicial de Neumann sobre C.As (Cellular Automaton - Autômatos Celulares), os próximos grandes avanços na área foram dados por volta de 1980, pelos trabalhos do matemático/físico/cientista da computação Stephen Wolfram. Wolfram (e os avanços na computação e teoria da informação ao longo do tempo) causou uma mudança de paradigma na área ao estudar de maneira empírica, com recursos computacionais e análise estatística, os diversos tipos de autômatos celulares.

Wolfram sistematicamente estudou os diversos tipos possíveis de C.A, classificando-os [4] e os observando de acordo com os desenvolvimentos (na época recentes) da teoria da informação, como complexidade e entropia. Podemos classificar os trabalhos tratando C.As nos moldes inspirados por Wolfram como pertencentes a categoria dos trabalhos "modernos" sobre autômatos celulares [3].

Além das categorias acima, podemos colocar em uma terceira categoria os diversos "jogos" inspirados no conceito de auto-replicação e autômatos celulares. Nessa categoria se encontram os estudos sobre o "Conway's game of life" e outros como o problema do "esquadrão de fuzilamento".

É importante ressaltar que as categorias são vagas, e existem muitas interseções entre elas. Além disso, não são categorias estritamente cronológicas [3], e sim relacionadas a temática do estudo.

1.2 O modelo de Von Neumann

Aqui vai a intuição do von Neumann pra propor o modelo. Entra a explicação de como ele observou a complexidade decrescente dos blocos das formas de vida biológica pra chegar na conclusão que é possível descrever sistemas complexos por meio de sistemas simples auto-replicantes. Depois disso vai a descrição informal de autômatos celulares (estados em uma fita dependentes de uma tabela única de transição global para cada um dos estados). Explicar os diferentes tipos de variações de autômatos (Quantas dimensões, Numero de tabela de transições, n-ario, etc)

1.3 Conway's game of life e outros

Aqui vai a descrição das regras dos automato celular que representa o conway game of life e outros (firing squad problem etc). Seria interessante apontar como esses representam variações do modelo proposto por Neumann

1.4 A abordagem de Wolfram

Aqui vai a análise do Wolfram a respeito da complexidade decrescente da computação por autômatos celulares. Explicar o conceito da categorização dos diferentes autômatos celulares, o

tipo de automato analisado inicial analisado pelo wolfram(1-d, 3 vizinhos, binario) e as regras 0 a 256. Seria legal ressaltar as e mostrar como exemplo as regras 110(modelo de computação turing completo), 90(soma modulo dois dos estados vizinhos) e 150(soma modulo 2 dos estados vizinhos + estado atual).

Referências

- 1 NEUMANN, J. V. The general and logical theory of automata. *Cerebral mechanisms in behavior*, v. 1, n. 41, p. 289 – 326, 1951.
- 2 NORMAN, J. *Comparing the Functions of Genes to Self-Reproducing Automata*. Disponível em: <http://www.historyofinformation.com/expanded.php?id=881>. Acesso em: 11 nov. 2018.
- 3 SARKAR, P. A brief history of cellular automata. *ACM Comput. Surv.*, ACM, New York, NY, USA, v. 32, n. 1, p. 80–107, mar. 2000. ISSN 0360-0300. Disponível em: <http://doi.acm.org/10.1145/349194.349202>.
- 4 WOLFRAM, S. *A New Kind of Science*. Wolfram Media, 2002. ISBN 1579550088. Disponível em: <https://www.wolframscience.com>.