



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

Vida Artificial e os Dispositivos Inteligentes

Caio Augustus Morais Bolzani

© 2004 – caio@bolzani.com.br

1. Apresentação

A complexidade da arquitetura dos sistemas vivos sempre intrigou muitos cientistas e motivou seus trabalhos ao longo dos tempos. Mas o que os tem impressionado nos últimos anos é o grande número de sistemas *bottom up* que regem esta arquitetura. Este artigo introduz alguns conceitos sobre estes tipos de sistemas e também a importância dos dispositivos eletrônicos inteligentes na vida de todos em um futuro muito próximo.

2. Conceituação

Para entender a arquitetura de sistemas *bottom up* existe uma necessidade comum: compreender como partes simples, independentes e praticamente idênticas podem agir **de baixo para cima**, se **auto-organizando**, para resultar em um **sistema emergente**, completo e funcional, com propriedades nada óbvias. Um sistema é emergente quando é constituído de partes simples capazes apenas de interações locais. As múltiplas interações entre essas partes auto-organizam um comportamento útil e descentralizado no sistema como um todo, que não pode ser explicado através de um encadeamento simples das partes. São comportamentos construídos de baixo para cima (*bottom-up*).

Até pouco tempo, um sistema era emergente quando não se compreendia seu comportamento ou quando não se podia explicar como algo funcionava a partir da análise de suas partes. Isto é, havia uma conotação de ignorância associada ao termo. Quando se encontrava explicação, o termo emergente deixava de ser utilizado. Aos poucos a emergência foi ganhando espaço próprio, passando a ser vista como uma característica intrínseca de sistemas com certo nível de complexidade, aqueles que não são simples demais para serem estudados pelas suas partes unicamente.

3. Proposição

O cotidiano e os afazeres rotineiros têm o poder de tornar situações extremamente complexas em coisas banais. O mecanismo do dia e da noite, o nascimento de um bebê ou a inteligência por detrás das ações de um cãozinho de estimação são, normalmente, esquecidos frente a turbulência do dia-a-dia. Jostein Gaarder, em sua obra prima *O Mundo de Sofia* [2], menciona que a filosofia é justamente o fruto desta capacidade do homem em se admirar com as coisas. Comparando o universo com um mágico que tira um coelho da cartola, nós somos bichinhos microscópicos que vivemos na base dos pelos do coelho. Mas os filósofos tentam subir da base para a ponta dos finos pelos, a fim de poder olhar bem dentro dos olhos do grande mágico.

Quando o assunto é sistemas computacionais, torna-se difícil tentar desenvolver formas artificiais de vida, se nem ao menos conseguimos explicar as formas naturais. A criação de sistemas artificiais que se assemelham a organismos vivos deve partir da observação das funções cotidianas de tais organismos e na tentativa de desenvolver algoritmos que tivessem um comportamento, no mínimo, de uma cópia grosseira e malfeita. Steven Johnson, em seu livro *Emergência* [1], relata o trabalho de alguns pesquisadores que perceberam uma analogia no comportamento de bactérias, formigas, cidades e dos neurônios humanos. O interessante neste estudo é que todos estes sistemas não têm controle unificado caracterizando-os como sistemas *bottom up*. Os inúmeros elementos que o compõem são dotados de pouca inteligência (apenas ação e reação), mas criam sistemas emergentes muito complexos em um plano de visão superior. Nota-se, no entanto, que cada organismo (uma formiga, uma célula, um morador da cidade, um neurônio) não previu nem mesmo enxerga este plano complexo superior que surgiu, ele apenas executa suas ações com exatidão e repetidas vezes.

A inteligência artificial, de certa forma tentando copiar o funcionamento do cérebro humano, deve se beneficiar deste mecanismo *bottom up* para desenvolver estratégias que permitam a evolução do dispositivo no meio o qual está imerso. A vida artificial será, então, um estágio posterior que se utilizará de todo este complexo emaranhado de componentes para proporcionar a criação de um sistema que busque, a sua vontade, uma coerência energética própria dos elementos vivos [3][4].

A Internet, com milhões de computadores conectados, está longe ainda de ter vontade própria ou ser considerada um exemplo de sistema emergente. Mas nos próximos anos, com o advento dos dispositivos inteligentes que alcançarão a ordem de dezenas de bilhões de minúsculos equipamentos eletrônicos espalhados pelo

mundo auxiliando nossas decisões e muitas vezes tomando suas próprias, talvez criem um plano artificial e superior tão complexo comparável com o cérebro humano.

4. Conclusão

A interligação em redes dos dispositivos inteligentes, fruto de estudos e análises na Engenharia e Ciência da Computação, será, em um futuro próximo,, responsável por uma enorme demanda de discussões em muitas outras áreas como a Psicologia e Medicina e possibilitará, definitivamente, a criação de um sistema inteligente artificial alterando bruscamente o modo como a tecnologia influencia a vida da maioria dos cidadãos.

5. Referências

- [1] Johnson, S. **Emergência**, Ed. Jorge Zahar, 2003.
- [2] Gaarder, J. **O Mundo de Sofia**, Cia das Letras, 1991.
- [3] Langton, C. **Artificial Life: An Overview (Complex Adaptive Systems)**, 2000.
- [4] Adami, C. **Introduction to Artificial Life**, 1997.