

20 / 3-S1

VOLUME 20 · NÚMERO 3 · SUPLEMENTO 1
JULHO A SETEMBRO DE 2010
ISSN 0103-880 X

RMMMG

REVISTA MÉDICA DE MINAS GERAIS



Anais do IV SIMPÓSIO DE NEUROCIÊNCIAS DA UFMG

Neurociências: desafios sem fronteiras

02 a 04 de setembro de 2010
Campus Pampulha – UFMG
Belo Horizonte – MG, Brasil

CONSCIÊNCIA ARTIFICIAL

Ricardo Gudwin

Professor do DCA-FEEC-UNICAMP

A idéia de se construir um agente computacional consciente é bastante ousada, tanto do ponto de vista científico como filosófico, principalmente porque a própria natureza do que é esse fenômeno - "consciência" ainda se encontra cercada de muitas dúvidas e problemas. Apesar disso, nos últimos quinze anos tem havido um crescimento significativo no estudo científico da consciência. Uma vertente tecnológica destes estudos é a área de pesquisas em consciência artificial. Diversos pesquisadores apresentaram propostas bastante diferentes entre si para a criação de sistemas artificiais conscientes. Dentre as diversas propostas, e ignorando aquelas que poderiam ser classificadas como "ingênuas", a que nos parece mais solidamente lastreada em uma sólida teoria científica da consciência é o framework computacional sendo desenvolvido por Stan Franklin, da Universidade de Memphis, nos EUA, que é baseada no modelo de consciência de Bernard Baars, também conhecido como a Teoria do Espaço de Trabalho Global (Global Workspace Theory). Lastreado sob o ponto de vista científico pela teoria de Baars, Franklin desenvolveu, sob uma perspectiva tecnológica, um framework computacional que pode ser classificado, ao mesmo tempo, como uma prova de conceito de uma teoria científica e uma nova abordagem para a construção de agentes inteligentes. Nesta apresentação, pretendemos analisar e avaliar a arquitetura que chamamos aqui de arquitetura Baars-Franklin (ABF), uma arquitetura que vem sendo desenvolvida conjuntamente por Baars e Franklin nos últimos 10 anos. Baars desenvolveu sua Teoria do Espaço de Trabalho Global (TETG) inspirado na psicologia, e baseado em testes empíricos advindos da ciência cognitiva e da neurociência. A TETG é uma teoria unificada que agrega diversas hipóteses anteriores sobre a mente e a consciência humanas. Em sua teoria, Baars, postula que processos como atenção, seleção de ação, automatização do comportamento, aprendizagem, meta-cognição, emoção e outras operações cognitivas são implementadas por um grande número de processadores especializados e inconscientes distribuídos globalmente no cérebro (algo que Edelman classificaria como "grupos neurais"). Cada processador é autônomo, eficiente, e trabalha em paralelo e em alta velocidade. Para realizar suas tarefas, cada processador necessita de um conjunto de recursos (basicamente algum tipo de informação), e da mesma forma gerará como resultado de sua atividade um outro conjunto de recursos, depois de seu processamento. Processadores especializados podem cooperar entre si, formando coalizões. Esta cooperação se dá por meio do fornecimento dos recursos necessários, por parte de um processador para que outro processador possa executar suas tarefas. Desta forma, trocam recursos escrevendo e lendo de lugares específicos em uma memória de trabalho. Essas coalizões podem formar grandes redes complexas, onde processadores fornecem informações a outros processadores. Entretanto, dentro de uma coalizão, os processadores só têm acesso a uma informação local. Podem haver situações em que a informação necessária a um processador não esteja disponível na própria coalizão. De forma a tratar de situações como esta, implementando um sistema de comunicação global entre todos os processadores, existe um espaço de trabalho global, onde processadores podem realizar o broadcast de seus requisitos a todos os outros processadores. Podem haver situações também onde um processador pode anunciar o tipo de recurso que gera, de forma que outros processadores interessados possam tomar ciência e usufruir destes recursos. Estes processadores podem então utilizar-se do espaço de trabalho global para fazer o broadcast com essa informação a todos os outros processadores. Nessa dinâmica de broadcast, somente uma única coalizão pode escrever no espaço de trabalho global em um determinado instante de tempo. De forma a decidir qual coalizão terá esse privilégio, todo um processo de competição entre processadores é disparado. Cada processador possui um nível de ativação, que expressa a urgência em obter uma determinada informação ou a importância da informação que é capaz de gerar. O nível de ativação de toda uma coalizão é a média dos níveis de ativação de seus participantes. A cada instante de tempo, a coalizão com o maior nível de ativação ganha o acesso ao espaço de trabalho global. Uma vez que ganhe este acesso, todos seus processadores passam a fazer o broadcast de suas requisições e anúncios. Esse processo de broadcast permite a formação de novas coalizões, e também a mudança em coalizões que já estão funcionando. Para Baars, a consciência está relacionada com o funcionamento do espaço de trabalho global. Os processadores são normalmente inconscientes, tendo acesso somente a informação local. Mas, em alguns casos, eles podem precisar ou anunciar informação global, caso em que requisitam acesso à consciência. Uma vez dentro da consciência, eles podem efetuar o broadcast a todos os outros processadores. Este é o caso em que uma informação não-usual, urgente ou particularmente relevante deve ser propagada ou requisitada. Desta forma, o mecanismo de consciência provê um papel integrativo e mobilizador. Além disso, o mecanismo de consciência também pode ser útil quando tarefas automáticas (inconscientes) não são capazes de lidar com uma situação em particular, e portanto demandam uma estratégia especializada para sua resolução. Coalizões executivas, especializadas em resolver problemas podem ser recrutadas de tal forma a lidar com estas situações especiais delegando problemas triviais a outras coalizões inconscientes. Desta forma, a consciência age como um filtro, recebendo somente informação emergencial ou especialmente relevante. Inspirado na descrição de Baars de sua teoria de consciência, e também em trabalhos anteriores na literatura de computação, Franklin propôs um framework computacional para um agente de software que implementa a teoria de Baars em uma arquitetura computacional, a ABF. Nosso intuito com essa palestra, é analisar a arquitetura ABF, e entender o significado de "consciência" que pode ser atribuído a essa arquitetura. Da mesma forma, apresentaremos uma análise das potenciais vantagens que o uso dessa arquitetura em um sistema computacional pode trazer.