

ENTRE *FÓDOR* E *CHALMERS*: SIMBOLISTAS E CONEXIONISTAS
POR UMA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Paulo Sérgio de SOUZA Jr.
(Orientador): Prof. Dr. Edson Françaoso

RESUMO: O presente trabalho procura situar brevemente uma importante disputa teórica que terá como palco as ciências cognitivas a partir da possibilidade de se pensar em Inteligência Artificial: os atritos que virão a ocorrer entre os modelos conexionistas e simbolistas em sua forma de tratamento das questões relativas ao cérebro.

Palavras-chave: psicolingüística, inteligência artificial; conexionismo; simbolismo.

Introdução

Quando se começa a propor a idéia de Inteligência Artificial (daqui por diante, IA), instaura-se um divisor de águas entre os pesquisadores. Físicos, filósofos, psicólogos: estudiosos em geral, caso não se posicionassem do mesmo lado, se encontrariam necessariamente em posições opostas — afinal, ou se acredita, ou não se acredita em IA.

Entretanto, antes mesmo que alguma resposta definitiva tivesse sido alcançada a respeito do motivo dessa divisão, um outro embate se estabeleceu em um dos lados: agora o atrito é dentro da família. Feito irmãs, IA simbólica e IA conexionista colocam cada uma em cena a sua teoria, e tratam de se armar com suas respectivas provocações.

Conexionistas

«Esses modelos assumem que o processamento de informação ocorre pela interação de um grande número de elementos processadores simples chamados de unidades, cada um enviando sinais excitatórios e inibitórios para os outros»
— McClelland; Rumelhart (1986)

Os modelos conexionistas consistem em sistemas substancialmente inspirados na estrutura cerebral; e, dessa maneira, são constituídos por redes de unidades que se apresentam conectadas umas às outras, e que se comunicam através de sinapses.

Dessa forma, são modelos que dão ênfase aos processos cerebrais e procuram, através de simulações computacionais, modelar os procedimentos psicológicos e cognitivos conforme padrões de atividades distribuídos por uma rede de unidades simples — as tão afamadas redes neurais.

Apesar de que o apelo dos modelos conexionistas é definitivamente fortalecido pela sua plausibilidade fisiológica e inspiração neural, essas não são as bases primárias do seu apelo para nós. Nós somos, acima de tudo, cientistas cognitivos, e os modelos conexionistas nos chamam a atenção por razões psicológicas e computacionais. (McClelland & Rumelhart, 1986)

Os modelos conexionistas podem ser arquitetados e treinados para executar diversas atividades. Com relação a questões de linguagem, esses modelos são capazes de formar plurais de substantivos, realizar concordância verbal, colocar verbos no passado. Enfim, independente da tarefa, os pesos das conexões são ajustados — a rede é *treinada* — até que se alcance o objetivo desejado; e, a partir daí, pode-se levantar hipóteses sobre como o ser humano realiza a determinada tarefa escolhida.

Eles contêm a esperança de que se possa oferecer descrições mecanicistas computacionalmente suficientes e psicologicamente acuradas dos fenômenos da cognição humana que têm escapado a uma explicação satisfatória via formalismos computacionais convencionais (McClelland; Rumelhart, 1986)

E o que MacClelland e Rumelhart chamam de “formalismo computacional convencional”? A saber, o paradigma simbólico: uma outra perspectiva na abordagem da cognição, e que não está pautada numa metáfora cerebral da mente, como se faz do conexionismo.

Simbolistas

*«A modelagem simbólica produz tanto
a teoria do comportamento humano
a respeito de uma tarefa, como um artefato
computacional que executa a tarefa»
— Richard Lewis¹*

De acordo com a abordagem simbólica da cognição, esta envolve a manipulação de símbolos — *i.e.* entidades duradouras que podem ser retiradas e armazenadas na memória, bem como manipuladas ou transformadas por meio de regras — por computação simbólica.

¹ in *Cognitive Modeling, Symbolic* (verbete)

Diferentemente da abordagem simbolista, a conexionista propõe que, dado um padrão inicial de atividade que cubra pelo menos algumas unidades da rede, esse padrão vai se propagando pelas conexões (as sinapses de que falamos) para as diversas unidades, até que um estado estável seja alcançado; ou seja, pensam a cognição como a emergência de estados globais em uma rede composta por elementos simples.²

Nesse embate de concepções, é conhecida a intervenção de Fodor, que vai na contramão dos conexionistas, que chegam a dizer — quando mais radicais — que sua perspectiva veio para suplantar a abordagem simbólica.

Fodor defende que os pensamentos têm estruturas complexas (*composicionalidade*) — o que podemos entender, em termos lingüísticos, da seguinte forma: com palavras se formam frases; com frases, orações; com orações, parágrafos etc.

Segundo ele, os processos cognitivos são sensíveis à estrutura do pensamento que os processa. A IA simbólica representa essas entidades compostas e as processa numa estrutura de tipo sensitiva, mas os conexionistas, por sua vez, operam por meio de associações estatísticas. Assim, o conexionismo não traria nada de novo àquilo que já foi trazido pela abordagem simbólica.

Tréplica

Chalmers, contrariamente a Fodor, já diz que aos modelos conexionistas podem sim operar em estruturas sensitivas. É ele que, em 1990, constrói um sistema conexionista que apassiva sentenças sem, no entanto, extrair e/ou reutilizar partes da voz ativa. O sistema de Chalmers,

Quando testado para as quarenta frases com as quais foi treinado, [...] decodificou vinte e seis corretamente, para treze delas o sistema produziu uma palavra incorreta, e uma mostrou uma sentença com estrutura incorreta. A análise mostrou que todos os erros ocorreram durante o processo de codificação/decodificação e não durante a passivização. O sistema não apenas generaliza, ele generaliza muito bem. (Tavares, 2002)

Segundo tal autor, a representação conexionista é inerentemente mais rica do que a simbólica, inclusive. Isso por conta de as representações simbólicas apresentarem os tais componentes atômicos primitivos e estruturas

² O modelo simbólico supõe uma representação simbólica interna, uma linguagem interna de pensamento. Os conexionistas derrubam essa idéia. O modelo computacional também postula programas armazenados na forma de regras. Essa idéia também não é aceita pelos conexionistas, que acreditam numa atividade orientada por conexões em rede mudando o valor dos seus pesos.

composicionais — e isso é tudo! —, enquanto, apesar de as representações conexionistas também apresentarem uma estrutura composicional, como vimos, ao invés de terem componentes atômicos primitivos, elas têm uma microestrutura complexa e que comporta mais informação.

Cenas do próximo capítulo

Conexionismo suplanta o simbolismo? O complementa? Ou nada traz de novo e relevante ao campo dos estudos cognitivos?

Pelo que se pode notar na presente e breve exposição, há adeptos para todas essas diversas escolhas.

Inegavelmente, essas discussões são muito importantes. Afinal, elas fomentam novas pesquisas e elaborações bastante produtivas, em especial com relação à linguagem: grande incógnita para os pesquisadores de IA por conta de sua complexidade e especificidade. Isso faz com que não apenas os psicolinguistas, mas profissionais de áreas variadas se debruçam e empreguem suas forças na tentativa de obter algum esclarecimento a respeito disso que Ferdinand de Saussure chamou de *heteróclito* e *multifacetado*; e que nos faz — agora quem nos diz é Jacques Lacan — *parlêtres* (seres dos quais não se pode ignorar a linguagem em seus importantes e diversos papéis).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS: (auxiliar aos textos)

- POERSCH, J. *Simulações conexionistas: a inteligência artificial moderna*. Revista _____, Linguagem em (Dis)curso, volume 4, número 2, jan./jun. 2004
- RUMELHART, D. & McCLELLAND, J. *et alii* (1986) *Parallel Distributed _____*. *Processing: explorations in the microstructure of cognition*, vols. 1 e 2, The MIT _____ Press, Cambridge, MA, EUA.
- TAVARES, C. *O segundo debate da IA* (http://www.inf.ucp.br/profs/tavares/2002_02/)