



ENCONTRO COM UM PIONEIRO DA CIBERNÉTICA

GORDON PASK

entrevistado por Helder Coelho
e Luís Moniz Pereira

zou-os porque tem que escreverem numa forma inteligível, para que alguém estranho a si os possa manipular. Assim, trata-se de uma extensão do método de protocolo. E outras extensões são possíveis. Por exemplo: pode-se olhar para a interface entre o homem e a máquina, como você tem feito com os arquitectos e eu tenho feito com as pessoas que aprendem, através de dispositivos capazes de doutriná-los de uma forma ou doutra. Examinando a interface entre os seres humanos e a máquina, ou um grupo de seres humanos e a máquina, se aquela for bastante rica para indicar a estrutura do método utilizado para resolver problemas, revelam-se muitos factos sobre como os problemas são dados uma resolução e certamente permite-nos transformar estes métodos em instrumentos, talvez por um ou outro motivo, independentemente do ser humano e da máquina particulares. Quer de modo a que a máquina possa cooperar com o homem, tal como o seu programa de arquitectura coopera com o arquitecto, ou tal que os procedimentos possam ser executados completamente independentes, se se pretendem resolver problemas tal como o ser humano o faria. Neste caso, suponho, podíamos dizer que codificamos programas da nossa própria cognição em programas executáveis pelo mecanismo em execução, desde que seja um mecanismo geral. Na verdade, estas são experiências sobre cognição geral.

Existem vários resultados salientes, que surgiram dessas experiências. Em primeiro lugar, resultados sobre métodos particulares de resolver problemas, sobre a utilização de estratégias de procura e decomposição em subobjectivos de um problema, de tal modo que as coisas são tratáveis por um processo do alcance finito. E existem também categorias reveladas, categorias de resolução de problemas de aprendizagem e de cognição, isto só para mencionar algumas das que resultaram do meu próprio trabalho. Uma categoria faz uma distinção que, suponho, qualquer professor aceitaria como de senso comum, mas que é possível fazer de forma rigorosa, entre as pessoas que aprendem sequencialmente e as que aprendem globalmente.

Tenho a minha mapa mostrando o que pode ser conhecido e um outro daquilo que pode ser feito. Dadas ambas estas facilidades temos uma representação modificada do que pode ser conhecido e uma representação que mostra o que é permitido às pessoas fazer, executar objectivos, satisfazer relações, etc. Então podemos distinguir algumas pessoas que aprendem tipicamente passo a passo. Elas procedem de um tópico para o outro, de um modo mais ou menos linear. E só procedem de um tópico para o seguinte quando o seu grau de incerteza mensurável acerca do primeiro tópico é eliminado, ou essa e só nessa fazem um salto para a frente.

Quando olham para a frente, olham de um modo muito restrito e o seu olhar é governado pelas hemísticas ou procedimentos mecanizáveis, que empregam na resolução do problema corrente, ao lidar com os conceitos que de momento tentam dominar. Além disso tratam sempre e imediatamente com um tipo de relação e nunca se espalham pelo mapa do conhecimento, pelo campo do que pode ser conhecido e colhem informação de fontes diferentes.

«A Inteligência artificial é, no idioma moderno, a procura da imortalidade»

O Prof. G. Pask, é professor no Instituto de Cibernética da Universidade de Brunel, em Londres, e na Open University. É também director de investigação da System Research, e um dos pioneiros, teóricos e práticos, da cibernética da aprendizagem. Tem numerosos trabalhos publicados, e um dos seus livros, «Uma Introdução à Cibernética», encontra-se traduzido em português.

Alguns dias que passámos com ele, possibilitaram-nos obter para os leitores da «República» esta primeira entrevista.

As duas perguntas:

1) Qual a importância da investigação em inteligência artificial.

2) Qual a contribuição da investigação sobre os métodos de resolução de problemas dos seres humanos para o desenvolvimento da inteligência das máquinas.

1.) Qual a importância da investigação em Inteligência Artificial?

Inteligência Artificial foi o nome inicialmente dado a um conjunto de actividades orientadas para a comprovação, no fim da década de 50. Sofreu várias ramificações. Por exemplo, o trabalho relacionado com demonstração automática de teoremas e outros empreendimentos matemáticos, o trabalho relacionado com a automatização, a construção de «robots» regulados por computadores gerais, ou então de uso especial incluídos dentro da máquina. Obteve-se assim um

campo geral de aplicações para a construção de máquinas inteligentes.

Dado que a palavra inteligente é utilizada, é natural supor-se que ela terá algo a ver com a cognição e aprendizagem, quer do tipo humano, quer daqueles que podem ser induzidos numa máquina. De facto, grande parte da investigação em Inteligência Artificial tem sido relacionada com as tentativas de realizar modelos de teorias sobre a psicologia humana ou a nível inferior e sobre a nemofisiologia humana.

Penso que o nome dado a este campo deu origem a uma interpretação errada, perpetuada, por exemplo, no relatório «Lighthill» (1), onde na realidade o ponto central do assunto, e toda a possibilidade de lhe dar coerência é passada por cima. Prefiro, de facto, denominá-la antes Inteligência Geral ao invés de Inteligência Artificial, porque penso que neste campo o que se pretende realizar são processos inteligentes. De facto, poderei ir mais longe e denominá-los processos intelectivos ou intelectuais independentemente do tipo de processador, quer seja um cérebro feito de protoplasmas (tecido biológico), quer seja uma máquina, um agregado social ou qualquer outra coisa, mesmo bizarra, um sistema físico, por exemplo, até agora nunca concebido como local apropriado de computação.

Encarada deste modo é a ciência da cognição, e a parte que nele se refere a «máquinas» é um subconjunto particular das máquinas de Inteligência Geral, tomada a palavra «máquinas» no sentido usual de todos os dias, de dispositi-

vos realmente construídos com materiais, como as máquinas da computação. Tomado em abstracto, suponho que uma máquina é tudo o que seja capaz de realizar computação ou de actuar sobre instruções, e de converter padrões em informação, o que implica a acção de lê-lo e de interpretá-los.

A BUSCA DA IMORTALIDADE

Nestas circunstâncias existe certamente um precedente muito mais antigo, que explica porque as pessoas querem fazer «robots» e o que é a investigação da Inteligência Artificial ou Geral; nomeadamente continua a velha procura de algo mais permanente que a textura humana. É a velha procura da imortalidade, a qual é realizada de um modo ou do outro, incorporando o que pensamos e o como sentimos em coisas, que não são atingidas pelas vicissitudes da textura biológica. E, essa, é apesar de tudo uma procura que vale a pena, pois é um acto que fazemos todos os dias na civilização, quando codificamos em rituais, procedimentos, livros ou actos de um tipo ou doutro, ou artefactos de um tipo ou doutro, coisas que perduram. Sem elas não haveria civilização.

Tenho a impressão que a procura da Inteligência Geral ou Intelectual Geral é de facto uma reafirmação no meta-idioma dos tempos modernos, do crescimento da civilização. Vistas deste modo, as excursões em robótica e a excursão na automação, úteis como são, são simples subprodutos de um tema muito mais geral. Penso que um dos sub-

produtos mais úteis, de facto pode ser mais que um subproduto no contexto de uma tal visão global, é na verdade a utilização na educação. A aprendizagem e a cognição são reguladas na sociedade por professores talvez, relativamente a seres humanos. Certamente são reguladas por projectistas de «curriculum».

Existem muitas aplicações à educação e voltaremos a elas mais à frente.

2.) Qual a contribuição da investigação sobre métodos de resolução de problemas dos seres humanos para o desenvolvimento da inteligência das máquinas?

Penso que é razoavelmente claro que podemos obter do homem, como o paradigma mais sensível e sofisticado que conheço, informação sobre como os problemas são resolvidos, e gostaria de acrescentar, o modo como os problemas são colocados e como os problemas aparecem. Frequentemente os métodos de resolver problemas e os métodos de pôr problemas tem muito em comum, e esta informação surge principalmente da investigação psicológica de vários tipos. Por exemplo, de protocolos sobre como as pessoas resolvem problemas, do seu próprio trabalho (L. M. P.), sobre como as pessoas escrevem programas.

Você tem escrito programas e pode ver como escreve, de tal modo que possam ser interpretados dentro de um certo tipo de processador. Você diz agora quaisquer certos métodos de resolução de problemas, e portanto, em virtude das condições, você exteriori-

formação de uma quantidade de fontes diferentes.

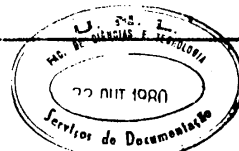
Em completo contraste, o globalista, o outro senhor que estou distinguindo, na distinção sequencialista globalista como duas grandes categorias de aprendizagem e cognição, procede em primeiro lugar por tentar alcançar um tópico bem à frente. Se lhe são feitas perguntas ou explicações sobre o tópico, exhibe à priori um grau de certeza, mesmo que esteja completamente inseguro acerca do tópico que está correntemente a trabalhar. Por outras palavras, obtem uma visão global. É esta visão global resulta do endereçamento de um conjunto de tópicos diferentes e da utilização da informação de todos eles, a fim de encerrar os contornos da sequência de tópicos à sua frente. A incerteza que tem relativamente ao tópico que está a tentar alcançar é reduzida à medida que se torna mais seguro sobre os tópicos que está trabalhando, normalmente em grande quantidade, e o resultado eventual é o mesmo que o do sequencialista. Ambos acabam por saber o tópico à frente, mas o primeiro torna uma visão global, transforma a relação que está considerando, tão larga, tão alta, tão múltipla, tão grande quanto possível, e o outro tipo reduz o tamanho da relação, dividindo-a no máximo, e talvez destrutivamente. Estão ambos ligados aos seus próprios sofismas.

Existem também categorias reveladas, categorias de resolução de problemas de aprendizagem e de cognição, isto só para mencionar algumas das que resultaram do meu próprio trabalho. Uma categoria faz uma distinção que, suponho, qualquer professor aceitaria como de senso comum, mas que é possível fazer de forma rigorosa, entre as pessoas que aprendem sequencialmente e as que aprendem globalmente.

DEFINIÇÕES URGENTES

Uma consequência bastante básica, mas simultaneamente do senso comum,

(Cont. na pág. VII)



ENCONTRO COM GORDON PASK

(Continuado da pág. 11)

de encarar a cognição humana em termos de inteligência geral e, vice-versa, a inteligência geral guiada pelo que sabemos sobre a cognição humana, é a seguinte: alguns termos usados em psicologia podem ser estabelecidos de um modo em certo sentido revolucionário em relação às escolas de psicologia existentes ou, pelo menos, em relação àquelas que existiram até há já alguns anos.

Plustarei isso dando definições sobre o que é um conceito e o que é uma memória, porque um conceito é frequentemente pensado como qualquer tipo de classificação armazenada, e, se isso lhe agrada, esse é o modo convencional na maioria do trabalho sobre psicologia cognitiva, ou ainda como série de associações armazenadas, que é talvez a interpretação convencional nas escolas de pensamento «behavioristas».

Em vez disso, gostaria de dar uma definição de conceito mais do senso comum. Um conceito é um procedimento, nomeadamente uma classe de programas, normalmente não-determinística (podem existir algoritmos «fuzzy» na sua constituição), que constrói, ou estabiliza, ou reproduz, uma relação; isto é, dada uma possibilidade de estabelecer modelos nos quais um programa representativo dessa classe podia ser inscrito por um ser humano, um ser humano com esse conceito esboçará um programa que pode ser executado para descobrir com sucesso a relação, reproduzi-la ou reconstruí-la, nas facilidades dadas para o estabelecimento de modelos. A execução do programa fará justamente isso. Do mesmo modo, podia o ser humano dar uma explicação do conceito em termos de pôr cá para fora os passos do programa que utilizou para construir aquele modelo na facilidade fornecida ou no laboratório de implementação de modelos, no qual o seu modelo foi executado.

Do mesmo modo, concebo agora uma memória como um outro programa, somente distinguido pela forma do anterior, de preferência por um observador exterior, e não distinto na sua natureza, o qual actua não sobre a possibilidade exterior de produzir modelos, que possam ser explicados ou produzir explicações que possam ser execu-

tadas, o que conduz a «como construo o programa», mas que opera sobre conceitos, sobre classes de procedimentos, e tem o efeito de reproduzi-los ou reconstruí-los, talvez a partir de outros conceitos. Assim, é um mecanismo reprodutivo actuando sobre outro mecanismo reprodutivo. Esta é certamente uma interpretação comum da «memória».

(1) Relatório feito pelo professor de Física, James Lighthill em 1973, para o «Science Research Council» de Inglaterra. Este relatório deveria dar uma visão completa das possibilidades da futura (presente e passada) investigação em Inteligência Artificial, de forma a que fossem estabelecidas prioridades quanto à concessão de verbas a este domínio.

Bastante discutido e contestado, o relatório foi publicado em 1973, pelo S. R. C. com as argumentações dos seus opositores.

(Podem ser obtidos exemplares, gratuitamente, por carta para o S. R. C.).

Entrevista feita por Hélder Cuelho e Luís Moniz Pereira

