

COMPUTADORES DA "5.ª GERAÇÃO" PARA A GERAÇÃO DE HOJE

doutoramentos que, como nos colocaram numa situação de dispensa de serviço docente, deu azo a que se formasse um grupo considerável de pessoas que puderam dedicar-se exclusivamente à investigação". Mas o Núcleo tem outras pessoas, já doutoradas, a trabalhar nos seus projectos. É o que acontece com o seu director e fundador — Prof. Luís Moniz Pereira —, formado e doutorado em Inglaterra, e igualmente presidente da Associação Portuguesa para a Inteligência Artificial, e com o Prof. Luís Monteiro, ligado ao grupo de software. Curiosamente, contrariando um pouco aquilo que (infelizmente) tem sido a tendência no nosso país desde há muitos anos, o NIA aparece como um dos núcleos que se dedicam à investigação nesta área com maior experiência e prestígio internacionais, um dos mais conceituados em todo o mundo. Este facto despertou-nos particular atenção. Como acontece em Portugal um núcleo tão avançado? António Porto responde-nos: "Isso acontece por uma série de circunstâncias talvez acidentais e fortuitas. Tudo começou com o doutoramento do Prof. Luís Moniz Pereira em Inglaterra, e com a sua posterior estadia em Edimburgo, na Escócia, onde se estava a construir o primeiro compilador da linguagem PROLOG. Ele colaborou neste projecto desde a primeira hora, projecto que se tornou no sistema utilizado por todos os investigadores nesta área, e quando regressou a Portugal trouxe a experiência adquirida, chamando a trabalhar consigo um grupo de pessoas que começaram a fazer investigação a sério". Fortuito ou não, o que é certo é que o NIA funciona e é um dos grupos mais conceituados junto da comunidade internacional nesta área de actividade.

COMPUTADORES DE 5.ª GERAÇÃO

Mas o que é, na realidade, a Inteligência Artificial, o que é a linguagem PROLOG a ela associada, o que são os chamados computadores de "5.ª Geração", são questões que os portugueses não conhecem ainda muito profundamente, apesar da existência do NIA. Fala-se muito, na própria imprensa se faz eco frequente-

mente, de "computadores inteligentes", cérebros electrónicos muito "parecidos" com cérebros humanos. "Computadores inteligentes", como o próprio nome indica, são máquinas capazes de fazer raciocínios, comparáveis, mas não semelhantes, aos humanos. Porém, não são os computadores em si que são inteligentes, é a programação de sistemas inteligentes que permite às máquinas o encadeamento de raciocínios.

Estes sistemas existem já há alguns anos, desde a década de 60, quando algumas pessoas propuseram avançar com programas capazes de exibir inteligência. Mas, diz António Porto, "é claro que estes debates à volta do que é inteligência, acabam por descair sempre para debates de tipo filosófico, com argumentos pró e contra. Sempre que os investigadores da Inteligência Artificial aparecem com um programa que exhibe algum comportamento inteligente, há sempre alguém que vem dizer que inteligência não é só isso, é preciso mais alguma coisa". Há, hoje, muitos adeptos desta concepção de "máquinas pensantes", que não vêem grande mal em apelidá-las de 'inteligentes', mas há também os que, renitentes, se apressam a descobrir defeitos, a colocar dúvidas. Em qualquer processo de evolução humana, isso é um dado histórico; verificam-se fenómenos deste tipo.

A ideia fundamental, porém, é que "de facto, os processos de raciocínio que os homens pos-

dada, os lógicos começaram a estudar isso há muito tempo. Existe já um grande conhecimento acumulado sobre o que é a lógica, sobre o que são os processos do raciocínio. O que acontece hoje em dia, é que se conseguiu um avanço maior através dos processos de mecanização dessa lógica, ou seja, processos mais ou menos automáticos de pesquisar soluções de problemas colocados sob forma lógica". É este avanço tecnológico que conduz à perspectiva de aparecimento dos chamados computadores de "5.ª Geração". Os computadores, desde o início da sua história, foram concebidos como máquinas gerais de processar símbolos, quaisquer que eles sejam, e não apenas números. Isto apesar da ideia, um tanto errada, que se generalizou, de que os computadores eram somente máquinas capazes de fazer muitas contas em pouco tempo. Os estudos sobre lógica hoje existentes, indicam que qualquer frase, qualquer tipo de raciocínio, é, em princípio, formalizável numa linguagem rigorosa, utilizando para o efeito



suem, não são nada de tão transcendente quanto isso", diz-nos António Porto, "eles são qualquer coisa de já perfeitamente estu-

um conjunto de símbolos que representam coisas, portanto tudo

(cont. na pág. 12)

é representável em computador. Os japoneses “descobriram” que existe, actualmente, uma grande capacidade para produção de programas que permitam a manipulação de raciocínios lógicos, e estão a apontar para uma geração de computadores na qual a arquitectura das máquinas está totalmente voltada para a introdução das linguagens de processamento lógico.

Estas linguagens, por seu lado, surgiram em 1972, em Marselha, com o nascimento do PROLOG, que, como o nome deixa antever, se trata de uma linguagem de ‘PROgramação em LÓGica’, muito simples mas extremamente poderosa, e que está na base do tal projecto japonês de “5.ª Geração”. O nosso interlocutor adianta: “É esta mesma linguagem que o NIA está a utilizar desde o início da sua actividade. E se até há bem pouco tempo havia muito poucos grupos a fazer investigação neste campo, neste momento, com o anúncio do projecto japonês, está a verificar-se uma autêntica explosão de interesse na investigação nesta área”. A alteração, relativamente às linguagens clássicas, que o PROLOG introduziu, foi fundamentalmente a transformação dos programas tradicionais numa colecção de declarações lógicas. Um programa deixa de ser um conjunto de instruções do tipo “agora faça isto”, “vá por aqui”, “vá por ali”, para passar a ser um conjunto de declarações do tipo “isto é verdade” ou “isto é verdade, se aquilo for verdade”. Perante um tal programa, o operador limita-se a dizer à máquina “eu quero chegar aqui”, e esta pesquisa todas as regras necessárias para se lá chegar, fazendo um encadeamento de raciocínios.

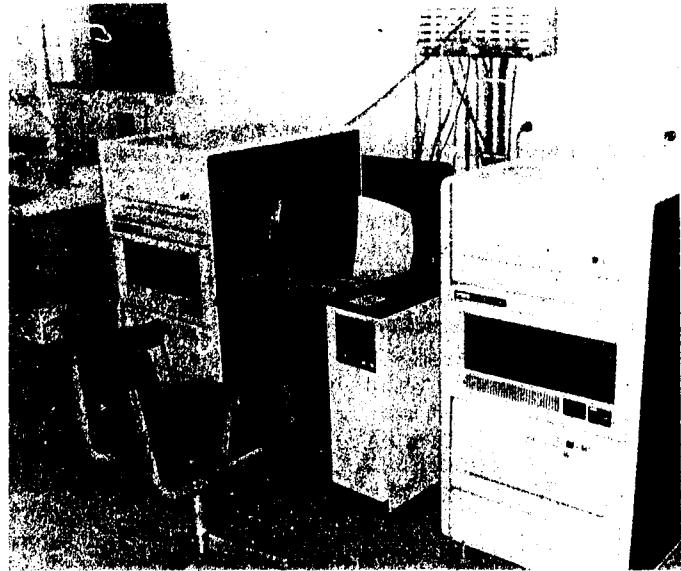
Os computadores de 5.ª geração — e o PROLOG — são um meio de libertar o homem de algumas das actividades intelectuais que, até agora, tinha que ser ele a fazer. A partir do desenvolvimento destas máquinas, algum trabalho intelectual passará para os circuitos electrónicos, através do software. Não se trata de substituir os homens pelas máquinas, pôr estas a mandar e aqueles a “obedecer”, mas sim de complementar a actividade humana com o computador. No fundo, trata-se de uma transformação idêntica à transformação técnica operada pela revolução industrial dos séculos XVIII e XIX, mas agora ao nível do intelectual.

ACTIVIDADES E PROJECTOS DO NIA

Para além daquilo que já ficou dito sobre as actividades de investigação do NIA, outras há que

importa referir. O Núcleo tem mantido, ao longo destes perto de cinco anos de actividade, imensos contactos internacionais, que tornam possível um intercâmbio grande de ideias, com o consequente avanço da investigação neste campo. A sua integração na Universidade tem representado, para a instituição universitária, um desenvolvimento de espírito de investigação científica nas universidades portuguesas: “Não temos estado fechados na concha”

— diz-nos António Porto —, “temos tentado divulgar e captar pessoas, dentro desta Universidade e noutras, arranjar o máximo possível de colaboração, tentando demonstrar ao público em geral e às instâncias sociais, a toda a gente, que é de facto viável



fazer investigação de ponta no nosso país, principalmente em informática". E acrescenta, referindo-se aos investimentos que, da parte da instituição universitária (leia-se Estado), não têm sido feitos: "Se repararmos, a investigação em informática tem a vantagem de os investimentos serem relativamente acessíveis. Trata-se da aquisição de apenas alguns computadores para trabalhar, e fora isso, tudo o resto é trabalho intelectual — pensar e ir para a frente —, enquanto que noutras áreas — como a biotecnologia, por exemplo —, uma investigação de ponta necessita de investimentos bastante mais vultosos. Na área da informática é bastante nítido que o que é preciso são pessoas, e estas não faltam

com capacidade em Portugal". Apesar disto, os investimentos estatais não chegam. O Núcleo chegou a funcionar sem qualquer investimento externo; foi, como nos disse António Porto, construído a "pulso" pelos próprios membros. No início da sua actividade, o NIA não tinha rigorosamente nenhum computador. Trabalhava por "empréstimo" (tinha que pagar o aluguer do tempo de uso do computador) no equipamento do Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Foi face a esta situação que o NIA decidiu optar pelo fornecimento de serviços ao exterior, optar pela sua "faceta comercial", no sentido de arranjar o dinheiro suficiente para adquirir equipamento próprio. E foi exactamente através da

venda de programas e sistemas ao exterior, que se conseguiu no Núcleo comprar o primeiro mini-computador, um PDP 11/23. Aproveitado este equipamento ao máximo das suas capacidades, a produção do NIA pôde desenvolver-se até chegar ao ponto em que se encontra hoje. Neste momento, possui dois computadores VAX 11/730, oferecidos pela própria fábrica, em reconhecimento da capacidade dos investigadores do Núcleo, que possuem 4 Mb de memória cada um, uma impressora 'laser', dois VAX Stations 100, cinco terminais ligados aos dois computadores, e três impressoras LA 120, para além do computador inicial, que possui uma memória de 264 Kb com um terminal, e uma mesa digitalizadora.

Esta faceta comercial do Núcleo, "é um bocado fruto da necessidade", revela-nos António Porto, acrescentando ser desejo de todos os investigadores do NIA ver reduzido o peso da actividade de tipo comercial do Núcleo, em favor da investigação. Mas, "em caso de necessidade é compreensível que as pessoas recorram a este tipo de expedientes", conclui o mesmo investigador.

A situação ideal, para os homens da Inteligência Artificial, seria conseguir a formação de um grupo grande de pessoas a trabalhar nos projectos do NIA, o qual se subdividiria numa parte de investigação (em actividade exclusiva), e outra parte técnica, esta última a assegurar a comercialização dos produtos do Núcleo. Esta hipótese, contudo, parece não ser viável a curto prazo por falta de recursos humanos, e deficientes estruturas de funcionamento. Mas seria importante que esta hipótese se verificasse, porquanto a procura dos produtos do NIA é já muito apreciável. Há, inclusivamente, acordos curiosos, porque originais no nosso país, firmados entre o NIA e algumas empresas: estas fornecem quantias em dinheiro, sem receberem qualquer contrapartida imediata, mas com a garantia de contrapartidas a longo prazo. É o que se classifica no Núcleo de "quotas de investigação", que permitem o desenvolvimento das actividades do NIA. É claro que estas empresas que

(cont. na pág. 14)

COMPUTADORES DA "5.ª GERAÇÃO" PARA A GERAÇÃO DE HOJE

(continuação da pág. 13)

"arriscam" apostando na capacidade dos investigadores do Núcleo, receberão, da parte deste, algumas vantagens futuras nas relações com ele, pelo facto de demonstrarem este interesse. Entretanto, anunciam-se outros acordos bastante vultosos, nomeadamente com os CTT/TLP, a TAP e a Marconi.

PANORAMA INTERNACIONAL

Referimo-nos já ao grande prestígio internacional de que o NIA goza junto de núcleos estrangeiros seus congéneres. Integrado na Associação Europeia para a Inteligência Artificial, o Núcleo mantém, neste âmbito, um contacto muito estreito com quase tudo o que se passa noutros países. Ao mesmo tempo, cabe ao núcleo português a edição de uma publicação internacional — *Logic Programming Newsletter* —, através da qual se trocam experiências e ideias entre toda a comunidade que tem trabalhado em programação lógica. A nível pessoal, os membros do NIA têm participado em numerosos congressos sobre o tema. Todo este conjunto de circunstâncias conjugadas, permite aos investigadores portugueses manterem-se muito bem informados de tudo (ou quase) quanto se passa, internacionalmente, na

outros, acrescentando apenas qualidade". Tudo indica, pois, que este projecto se venha a tornar a primeira grande realização japonesa da investigação em inteligência artificial.

O panorama mundial neste campo é, neste momento, de franco desenvolvimento. Os Estados Unidos estão a lançar-se em larga escala na investigação, começando a assistir-se ao fenómeno tipicamente norte-americano de luta cerrada entre empresas e universidades, em concorrência pelo domínio desta área de investigação. Na Europa, por outro lado, verifica-se um fenómeno semelhante, com os diferentes países da CEE a disputarem a hegemonia nesta actividade. Num caso como noutro, parece não ser possível, a breve trecho, haver uma coordenação de esforços para o desenvolvimento da investigação da Inteligência Artificial. No Ocidente assiste-se, assim, a uma dispersão dos esforços, não a uma conjugação dos mesmos.

E é perante este panorama do Ocidente, que surge o projecto japonês. O Japão foi o primeiro país, em 1981, a apresentar um projecto concreto, a desenvolver-se ao longo de dez anos, para a fabricação e comercialização dos "computadores inteligentes", aproveitando todo o trabalho que vem sendo realizado no âmbito da linguagem PROLOG e da Inteli-

gência Artificial. O maior concorrente, a nível económico, do Ocidente, aposta decididamente, à frente de todos os outros, na criação de uma nova gama de máquinas, substancialmente diferentes das hoje existentes, totalmente viradas para aplicações em Inteligência Artificial.

Este projecto nipónico distingue-se pelo seu carácter nacional, que contrasta com a situação nos restantes países que se encontram na "corrida" a esta nova tecnologia. Governo, indústria e universidades japonesas, empenham-se a fundo no projecto, conjugando todos os seus esforços num mesmo sentido. Entrando um pouco mais em pormenor neste projecto, ele divide-se em várias fases. Assim, ao fim dos três primeiros anos (em princípio durante este ano de 1984), será apresentado o primeiro protótipo de máquina de 5.ª geração, ainda relativamente convencional, mas já virada para uma aplicação integral da linguagem de programação em lógica; ao fim de seis anos, será então apresentada a primeira máquina que poderá designar-se genuinamente de nova geração; por fim, a comercialização e difusão em larga escala destes sistemas, deverá acontecer no início da década de 90, ao cabo dos tais dez anos previstos pelos investigadores e construtores japoneses.

Contudo, o que é mais surpreendente no actual interesse dos nipónicos nestas máquinas inteligentes, é o contraste revelado entre um tal projecto que implica uma revolução autêntica no domínio da informática, e a tradicional "falta de imaginação" a que os japoneses nos têm habituado. O Japão tem, entre os ocidentais, a "fama" de ter uma capacidade organizacional excepcional, não correspondida em termos de investigação e inovação. Porém, apresenta um projecto, concreto e perfeitamente exequível, que poderá revolucionar todos os conceitos clássicos no domínio informático. António Porto refere-se a este dado surpreendente, nos seguintes termos: "Esta é uma questão curiosa. O interesse dos nipónicos num projecto deste tipo, está muito para além do aspecto puramente comercial. Há nele uma espécie de vaidade nacional, um querer mostrar ao mundo que também eles conseguem inovar, e não se limitam a copiar as tecnologias desenvolvidas por

nessa, começada, desenvolvida e acabada no próprio país. E nem sequer se coloca aqui o problema económico; embora o Japão aspire a tornar-se o 'líder' mundial do mercado de computadores, fundamentalmente o que os responsáveis jogam neste projecto, é a afirmação da capacidade criadora de um povo, até agora olhado como uma "máquina de repetição" das tecnologias que lhe são estranhas.

Perante esta situação de profundo empenhamento do Japão neste domínio, resta ao Ocidente "aguardar os acontecimentos", apesar das (algumas) tentativas de acompanhamento do país do Extremo Oriente, que têm sido levadas a cabo. Porém, elas chocam sempre, pelo menos assim tem acontecido, com barreiras organizacionais intransponíveis, o que não impede que também nos países ocidentais se esteja a trabalhar, e venha a surgir algo de muito importante. Em termos de resultados finais, aliás, a Europa e os Estados Unidos podem obter alguma vantagem sobre o Japão, uma vez que este último não possui ainda o "know-how" que se encontra disponível nos primeiros. Mesmo assim, "às vezes os japoneses conseguem ser surpreendentes, e nos últimos anos deram já mostras de uma grande capacidade também neste aspecto", conclui António Porto, em jeito de "aviso".

À laia de conclusão, restar-nos-á fazer um pouco de especulação sobre as funções que estas "máquinas pensantes" poderão vir a desempenhar no futuro da organização das sociedades humanas. Para António Porto, "a organização das sociedades vai passar cada vez mais pela utilização do computador". Trata-se de estender o raciocínio humano às máquinas, um fenómeno idêntico ao de todos os desenvolvimentos tecnológicos verificados ao longo da história do Homem; agora é o raciocínio humano que é mecanizado, depois de numerosas outras actividades o terem sido, num passado não muito longínquo (em termos históricos), durante a já citada Revolução Industrial dos séculos XVIII e XIX.

Não se assustem, pois, as mentes mais temerosas. Os cérebros electrónicos serão, no futuro, tão somente uma "extensão" dos cérebros biológicos. Não se processará nenhuma substituição dos segundos pelos primeiros. Apenas uma conjugação de esforços, sempre no sentido de aliviar o homem da complexidade crescente da organização social, que ele próprio vai provocando através das suas inovações tecnológicas.

João Eduardo Gerales