



tendências

arquitecturas alternativas à x86

Processadores à beira da revolução

Ao cabo de 40 anos de domínio dos PC, o reinado da arquitectura x86 começa a sentir os primeiros sinais de concorrência a sério

▶ A crise quando nasce não é igual para todos. Em de Janeiro, a Intel confirmou, mais uma vez, a teoria: no quarto trimestre de 2009, os lucros da companhia cresceram 875% (2,3 mil milhões de dólares) face ao trimestre anterior. As compras de Natal ajudam a explicar este crescimento, mas já ninguém ignora a importância das vendas de *chips* Atom integrados em *netbooks* (crescimento de 167% face ao trimestre anterior). Momento raro na história: a Intel melhorou os resultados com um processador assumidamente menos "potente" do que os antecessores. Não falta quem veja nestes resultados o fim do reinado das arquitecturas x86. Será desta que os concorrentes da Intel se vingam?

«Como arquitectura, a x86 já morreu, apesar de os fabricantes continuarem a produzir processadores compatíveis, com a microarquitectura x64, que apenas serviu para fazer a passagem para os 64 bits. A utilização que fazemos dos computadores é que dita o que vem a seguir. Se os utilizadores avançarem em

massa para o *cloud computing*, também a x64 acabará por morrer», defende João Almeida, do departamento Sistemas Modulares da IBM.

Há vários factores que ajudam a explicar o poderio da Intel nos processadores, mas há um que se destaca de todos os outros: a empresa que produziu o primeiro processador num único *chip* (o 4004) foi também a primeira a lançar um processador com a microarquitectura x86 (o 8086), abrindo caminho a um dos "impérios empresariais" mais bem sucedidos que há memória.

Ainda hoje, o assunto não é consensual e há quem garanta que os primeiros "chips x86" até estavam "atrás" dos produzidos pelas concorrentes Zilog ou Motorola. A verdade é que hoje a Zilog é uma marca conhecida apenas por entendidos de determinados segmentos, enquanto a Motorola, já no novo milénio, teve de engolir com a IBM um enorme "sapo" com o anúncio de que a Apple iria abandonar os processadores de arqui-

tectura Power para também passar a ter "Intel dentro".

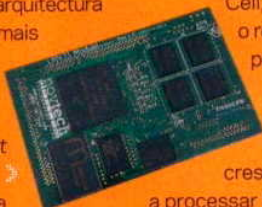
Por muito que custe aos fãs da "maçã", a verdade é que a adopção da x86 pela Apple mais não faz do que repetir uma decisão da Microsoft. «O sucesso da x86 deve-se essencialmente ao lançamento do MS-DOS e do Windows, pela Microsoft. Além de terem sido feitos para funcionar sobre a arquitectura x86, estes dois sistemas passaram a funcionar como uma camada intermédia, que não estava limitada ao uso de *software* para cálculo científico e tanto podia ser usada para um poeta escrever um livro como para um cientista idealizar uma viagem à Lua», sublinha Leonel Sousa, coordenador do curso de Engenharia Electrotécnica e de Computadores do Instituto Superior Técnico.

O que se seguiu à decisão histórica da Microsoft é mais ou menos conhecido e não é preciso saber fazer contas complicadas para perceber a popularidade da arquitectura x86 e da Intel - basta perceber que, desde que estreou o Windows, a



E DEPOIS DA X86?

PELA presença que já tem nos telemóveis, PDA e leitores de MP3, entre outros dispositivos, a arquitectura ARM aparenta ser uma das mais bem posicionadas para concorrer com a x86. O anúncio de que a Freescale vai lançar no Verão um tablet com um processador ARM pode servir de tiro de partida para um novo paradigma. MIPS e PIC são outros nomes a ter em conta.



NA CHINA, desde 2001, que tem vindo a ser desenvolvido o Chip do Dragão, com o objectivo de pôr termos à dependência dos processadores dos Estados Unidos. Financiado pelas autoridades chinesas, o novo processador deverá ser compatível tanto com artigos de electrónica como com robôs ou servidores. Em 2006, estreou a primeira versão para PC.

AS CONSOLAS já são muito mais que apenas brinquedos de crianças.

O que pode catapultar a IBM que desenhou o Xenon, da Xbox 360, e o Cell, da PlayStation 3, para o regresso ao computador pessoal.

A COMPUTAÇÃO distribuída e o

crescendo de informação a processar levam a acreditar que os núcleos múltiplos vieram para ficar. Resta saber é como se vão impor: «É um grande desafio para quem produz aplicações, sistemas operativos, ou compiladores. Falta ainda desenvolver mecanismos que ajudem a sincronizar e dividir tarefas», atenta Leonel Sousa.

AS ARQUITECTURAS

(re)configuráveis são outra das tendências a ter em conta. Neste caso, mais do que o hardware mudar-se a si próprio, a tendência será criar componentes que podem assumir mais

do que uma função. Um paradigma ainda longínquo, portanto.

A VIRTUALIZAÇÃO diz-nos que não importa qual o hardware que corre uma tarefa, porque os recursos são distribuídos por uma camada de software que torna todas as parcelas processadas compatíveis. É uma tendência crescente nas empresas e, se o cloud computing e a lógica netbook vingarem, promete ser um sucesso no segmento doméstico.

A NATUREZA é origem de tudo - e a informática também pode aprender muito com ela, como têm demonstrado as aplicações que imitam a organização de insectos. Alguns laboratórios de vanguarda já começaram a estudar a viabilidade de redes neuronais artificiais, que imitam o cérebro humano e que em vez de dois, quatro ou oito núcleos muito potentes, têm milhões de núcleos muito simplificados.

Microsoft habituou-se a viver com quotas de mercado à volta dos 90%.

AS SETE VIDAS DA X86

Como acontece com os humanos, as dinastias da informática não são eternas - e a da microarquitetura x86 dificilmente pode fugir à regra, a menos que a confluência de factores que começam agora a ganhar dimensão redunde num fracasso.

«É complicado descrever a x86, porque é uma manta de retalhos, que foi crescendo em número de registos e teve de respeitar a retrocompatibilidade com as aplicações e os equipamentos do passado. Criada de origem, uma arquitectura como a MIPS consegue produzir um processador muito mais limpinho. Se pudesse garantir a retrocompatibilidade, não tinha dúvidas em preferir um processador MIPS, por exemplo», comenta Hélio Mendonça, professor do Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

A Microsoft pode estar na origem do sucesso estrondoso da líder dos processadores, mas a verdade é que, hoje, também está dependente da x86 que tantas alegrias tem dado à Intel (e algumas à AMD).



DEPOIS de ter deixado de produzir processadores para a Apple, a IBM voltou à ribalta com os Cell

E isto porque também a Microsoft tem de assegurar a retrocompatibilidade com aplicações e equipamentos do passado, sob pena de perder boa parte da influência que tem hoje a nível global.

É verdade que a Intel também fez algumas incursões sobre microarquiteturas alternativas (VLIW, com os Itanium), e que a Microsoft já começou a investir em motores de busca, consolas, e aluguer de processamento - mas todas essas apostas mais não são do que medidas que visam prevenir o futuro após o reinado Wintel - uma era que pode estar mais próxima do que se pensou no início do milénio.

«Quando se lançam aplicações e produtos novos torna-se mais fácil criar uma nova arquitectura. Hoje, os telemóveis têm cada vez mais funcionalidades, o que pode abrir caminho a novas microarquiteturas para o PC. A acontecer, vai ser algo gradual; não acredito que se imponha de repente», comenta Hélio Mendonça.

A miniaturização dos últimos tempos pode muito bem servir de alavanca para o assalto final ao império Wintel. Hélio Mendonça recorda que a x86 pode ser responsável por cerca de 50% do volume de negócios dos processadores transaccionados no mundo, mas não deverá ultrapassar 2% dos chips vendidos anualmente (calculadoras, telemóveis, MP3, televisões, aparelhagens, autorrádios, etc.).

A FORÇA DA REDE

Se até há meia dúzia de anos a informática tinha como principal objectivo o desempenho, hoje, já não é líquido que a capacidade de processamento e armazenamento sejam os aspectos mais valorizados - desde que haja uma rede com largura de banda suficiente para fornecer os serviços que cada pessoa e/ou empresa necessita a cada momento. Daí que os netbooks tenham feito sensação em 2009, e os tablets se preparem para repetir a façanha em 2010.

Para os concorrentes da Intel e da x86, é a grande oportunidade porque sempre esperaram. Entre todos eles, destaque para

A x86 é uma manta de retalhos, que foi sempre aumentando em número de registos devido à retrocompatibilidade



OS NÚCLEOS múltiplos são a prova de que a x86 faliu enquanto arquitectura



APENAS 2% dos processadores vendidos no mundo são usados em PC

OS INVESTIMENTOS avultados, os conhecimentos complexos e a retrocompatibilidade limitaram o aparecimento de concorrentes da x86 e do império Wintel que a suporta

os que usam a microarquitetura ARM - até há bem pouco tempo confinada ao segmento dos telemóveis e *smartphones* ou outros dispositivos electrónicos, cujos processadores raramente eram valorizados pelo consumidor e que hoje já começam a ser testados em *netbooks*. Ao contrário da x86, são vários os potenciais beneficiários que já garantiram um licenciamento da microarquitetura e estão à espreita do eventual sucesso da ARM: Qualcomm, Samsung, Apple, Alcatel, Texas Instruments, Freescale, LG, etc.

Nem todas estas marcas estarão interessadas em produzir processadores, mas todas sabem que podem beneficiar com o esbatimento de fronteiras entre electrónica e informática e o aparecimento de novos sistemas operativos (o Chrome OS, o iPhone OS...). De repente, a Intel, passou a ter por possíveis adversários marcas de *smartphones*, consolas, placas gráficas, servidores Unix e Linux e outras tecnologias que não têm as limitações de retrocompatibilidade da arquitectura x86.

«A noção de *hardware* está a ficar desactualizada. Com a virtualização, as arquitecturas tendem a esbater-se. Vamos passar a programar para máquinas virtuais cada vez mais poderosas, que tanto podem ser .Net ou Java, ou serem fabricadas pela marca X ou Y. Sendo que muitas

pessoas preferem a consola, o telefone ou a *set top box* ao computador. Logo, o conceito de PC como conhecemos hoje tende a desaparecer», atenta Mário Zenha Relá, coordenador do Departamento de Engenharia Informática da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra.

COMPUTADORES NAS NUUVENS

Se a virtualização e o *cloud computing* se impuserem, é o paradigma da "marca largamente dominante nos processadores" que fica ameaçado - mais não seja porque o utilizador deixa de escolher a máquina que executa as tarefas que solicita.

«O *cloud computing* vai implicar a existência de sistemas e ambientes híbridos. As pessoas vão passar a pagar pelos recursos computacionais como pagam a electricidade. Hoje, consumimos electricidade e tanto nos dá que venha da barragem do Alqueva ou de um parque eólico do oeste», argumenta João Almeida.

À medida que se começa a montar o cerco à x86, perfilam-se eventuais sucessores - que até podem vir de marcas que dominam a informática. «A Intel não está a

dormir. E não me admirava que, dentro de algum tempo, lançasse um processador dedicado. O Atom já começou a abrir esse caminho», prevê Mário Zenha Relá.

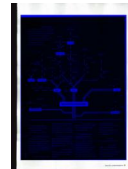
O processador Cell, que se estreou com a PlayStation 3, pode ser exemplar neste campo. Depois de se impor enquanto processador dedicado aos videojogos, partiu à conquista de outros segmentos, como

comprovam os primeiros modelos de televisores (da Toshiba) com capacidade para melhorar a qualidade de imagem. Se juntarmos a estas movimentações, o facto de as próprias consolas estarem a tentar criar um ecossistema para distribuição de aplicações, serviços, entretenimento, e acesso à Net, logo se conclui que um processador dedicado não é obrigatoriamente sinónimo de processador limitado.

Além do posicionamento estratégico, o Cell é também um resultado dos tempos que correm: hoje, os processadores já têm múltiplos núcleos - uma tendência iniciada pela AMD (segundo a AMD) ou pela Intel (segundo a Intel) e que estará ainda longe de ser aproveitada na totalidade.

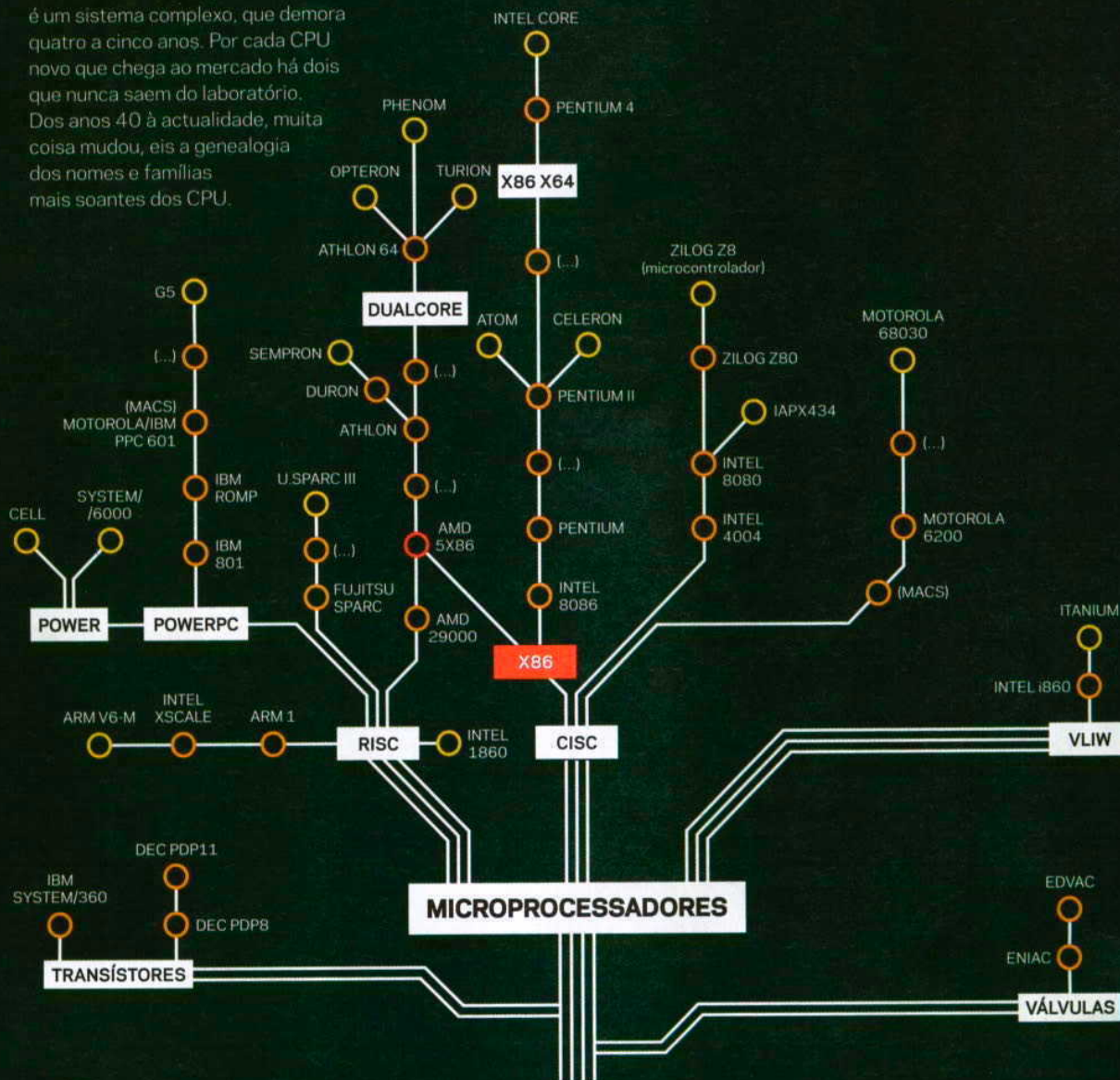
«Em 2005, apareceram os primeiros *multicores*, o que é revelador da falência do trabalho feito nas microarquitecturas. Como não havia novidades nas arquitecturas, duplicou-se o número de transístores, duplicando também o número de núcleos. Só que para tirar partido dessa evolução é necessário saber paralelizar (tarefas) automaticamente e criar códigos, o que ainda não foi feito», constata Leonel Sousa.

Em Portugal, já há quem esteja a trabalhar no aproveitamento dos múltiplos núcleos: o projecto Aeminium, lançado em Coimbra ao abrigo do programa CMU Portugal, é um dos exemplos quanto às tentativas de desbravamento de novos mundos para a informática. Mário Zenha Relá lembra que eventualmente nem serão os humanos que vão solucionar o problema da paralelização: «Há quem diga que os programadores apenas vão descrever as aplicações que querem criar e o computador, através de um supercompilador, desenvolve sob um novo paradigma o que foi pedido.»



A GENEALOGIA DOS CPU

DESENVOLVER um processador é um sistema complexo, que demora quatro a cinco anos. Por cada CPU novo que chega ao mercado há dois que nunca saem do laboratório. Dos anos 40 à actualidade, muita coisa mudou, eis a genealogia dos nomes e famílias mais soantes dos CPU.



MICROPROCESSADORES

Em 1971, a Intel lançou o primeiro *chip* que agrega todas as funções de processamento (o 4004).

CISC de Complex Instruction Set Computer. Família de processadores que executam instruções complexas. Tem a vantagem de limitar os acessos à memória central. Dominou os processadores até aos anos 70.

RISC de Reduced Instruction

Set Computer. Desenvolvida desde os anos 70 pela IBM, expande-se no mercado nos anos 80. Opera com múltiplas instruções "curtas" e simples.

VLIW de Very Long Instruction Word. Alternativa às CISC e RISC, que pretende aumentar o desempenho com a subdivisão de instruções longas.

POWERPC Família de *chips* RISC desenvolvida pela IBM e a Motorola para os *Macs*, da Apple.

POWER Sucessora dos PowerPC. Lançada pela IBM, depois de a Apple passar a usar *chips* Intel.

X86 Em 1980, a Intel lança o primeiro *chip* x86 (o 8086). Até hoje, a microarquitetura x86 conheceu oito gerações. Parte da evolução foi conseguida com tradutores e processos que levam a crer que a x86 de hoje... já tem pouco de x86. Nomes a recordar: o Pentium II (1996),

que quase extinguiu a concorrência; e o Pentium IV (2000) apelidado de *bluff*, por se preocupar mais com os Hertz do que com o desempenho.

X86X64 Chips x86, com instruções de 64 bits.

DUAL CORE Em 2005, a AMD sai da sombra da Intel e da x86, e torna-se pioneira nos núcleos múltiplos (ainda que a Intel não seja da mesma opinião).