

As memórias dos computadores

Há cerca de 20.000 anos o Homem criou informação nas rochas xistosas do vale do rio Côa afluente do rio Douro, no nordeste de Portugal. Usando um artefacto desenhado sobre a pedra a imagem do que tinha percebido no mundo real e com este acto memorizou a informação que é hoje visível. Não tratou a informação de modo a adequar o registo à nossa cultura actual. No entanto, o Homem actual, parecendo embora incapaz de tratar aquela informação, já se propunha transmiti-la, cortando a rocha original em blocos e transportando-os depois para um local com melhor acessibilidade.

A transmissão da informação aos vindouros só foi, provavelmente, realizada pelo Homem há cerca de 5.000 anos quando inventou um código decifrável – a escrita cuneiforme – e passou a registar a informação em placas de barro. Pelo menos isso sucedeu no templo de Uruk, a sul da cidade de Bagdad. No Egipto o sistema de escrita era diferente, mas o francês Champolion – no séc. XIX - conseguiu descodificá-lo. A descodificação foi possível porque numa pedra, a famosa “Pedra da Roseta”, estava registado um mesmo decreto sacerdotal escrito em três idiomas diferentes – hieróglifos, demótico e grego – há mais de 2.000 anos. Estes registos sobre placas de barro e em pedra são legíveis, mas se se escrever sobre eles, a informação anterior é destruída. Utilizando a terminologia actual poderemos classificá-los como ROM’s – Read Only Memory.

A ardósia romana ainda usada há cerca de 50 anos nas escolas portuguesas constituía um suporte reutilizável. O que tinha sido escrito usando um estilete de lousa podia ser apagado usando uma esponja molhada em água, ou um pano humedecido com cuspo e, depois de seca, podia escrever-se novamente. Tal como a folha de papel, escrita com um lápis, a ardósia era, em terminologia actual, uma RWM – Read-Write Memory.

Os computadores – máquinas com que se calcula (computar = calcular) – tiveram sempre capacidade de memorização. No ábaco de varetas, computador binário usado há 5.000 anos na Suméria e com uso actual corrente na China e outros países do oriente asiático, memoriza-se um número posicionando as contas numa determinada posição. Modificando a posição das contas segundo regras bem determinadas podem efectuar-se operações de adição, subtracção, multiplicação e divisão e o resultado obtido é memorizado pela posição final das contas. No entanto, um “pontapé” acidental destrói o conteúdo da memória do ábaco. Podemos afirmar por isso que se trata de uma memória volátil pois uma modificação do seu estado de equilíbrio torna inútil o seu conteúdo.

A “queda do Império Romano” e o domínio do Mundo Mediterraneo pelos “mouros” generalizou a adopção do sistema de numeração decimal e o uso do cálculo mental de preferência à utilização de “máquinas de calcular”. Só no século XVII, em França, se voltariam a construir calculadores usando engrenagens com dez dentes. Regressa o conceito de memória do computador agora construída com conjuntos de engrenagens metálicas para a qual se generaliza o uso da denominação totalizador.

O inglês Charles Babbage, por muitos considerado o “pai dos computadores” descrevia o computador mecânico Analytical Engine como sendo constituído por duas partes: a memória – the store – onde eram colocadas todas as variáveis e os resultados intermédios das operações e o processador – the mill – para onde eram transportadas as quantidades que iriam ser sujeitas a operações.

A utilização de computadores mecânicos e electromecânicos banaliza-se até ao advento dos electrónicos cujos primeiros exemplares são construídos durante a

segunda guerra mundial. Nesse período continuam a ser construídos e usados para fins militares computadores electromecânicos de que são exemplo o Kelvin-Bush Differential Analyzer e o Harvard Mark I nos USA e o Z1 na Alemanha. No Z1 as memórias eram construídas com réguas metálicas perfuradas e em cada furo passava um “prego” metálico; a sua posição – saliente ou reentrante – codificava um 1 ou um 0.

O primeiro computador que foi construído com recurso a dispositivos electrónicos – válvulas já então usadas em rádio receptores/transmissores - foi o ABC (Atanasoff and Berry Computer) na Universidade de Iowa USA entre 1939 e 1942. As válvulas ou díodos eram semelhantes a uma lâmpada de iluminação com filamento, mas não eram luminosas. A memória deste computador era binária e volátil pois cada vez que o computador era desligado da corrente eléctrica perdia-se o seu conteúdo. Como a finalidade deste computador era resolver sistemas de equações diferenciais este fenómeno não era considerado importante.

Durante a segunda guerra mundial – 1939 / 1945 – os Serviços Secretos ingleses utilizaram computadores electrónicos binários denominados Heath Robison e Colossus para descodificar as mensagens cifradas pelo Estado Maior das Forças Armadas alemãs nas máquinas Lorenz. As memórias destes computadores eram construídas com válvulas. Entre 1942 e 1945 foram construídos 10 exemplares destes computadores.

Entre 1943 e 1946 foi construído na Moore School of Electrical Engineering da Universidade de Pennsylvania USA o ENIAC – Electronic Numerical Integrator and Computer – que foi, durante muitos anos, considerado como o primeiro computador electrónico construído no mundo. A memória deste computador era constituída por 18.000 válvulas, o que lhe permitia armazenar cerca de 2.000 caracteres – em terminologia actual tinha 2K de capacidade. A finalidade deste computador era realizar o cálculo de tabelas de tiro para armas terrestres, para lançamento de bombas de aviação, para a regulação de tiro das armas automáticas dos aviões e tabelas balísticas em geral. A memória era volátil, mas eram usadas como “memórias auxiliares” cartões de papel, perfurados e lidos em máquinas IBM. Em cada cartão era possível armazenar 80 caracteres.

Terminada a guerra, iniciaram-se nos USA e em Inglaterra projectos para a construção de computadores electrónicos. Em Junho de 1948 foi terminada na Universidade de Manchester UK a construção de um computador denominado Baby Machine cuja memória era construída utilizando tubos de raios catódicos então usados no RADAR e mais tarde nos televisores. Cada tubo – CRT – permitia armazenar 2.560 bit ou seja 320 caracteres – em terminologia actual 0,3 K. A volatilidade desta memória era suprida com a utilização de um tambor magnético. Antes de desligar o computador o conteúdo da memória era transferido para o tambor magnético; no dia seguinte antes de começar a trabalhar com o computador o conteúdo do tambor magnético era transferido para a memória do computador. O procedimento utilizado era semelhante ao usado nos computadores actuais equipados com um disco magnético. Cada tambor tinha, inicialmente, uma capacidade de armazenagem igual à de um CRT, mas chegaram a atingir 82K de capacidade.

As memórias dos computadores construídos naquela época eram do tipo volátil. No EDSAC 1 – Electronic Delay Storage Automatic Computer – construído em 1949 na Universidade de Cambridge UK a memória era construída com o Mercury Delay Lines – tubos de mercúrio e o UNIVAC 1 - UNIVERSAL Automatic Computer – construído em 1950 usava o mesmo tipo de memória. O primeiro computador electrónico instalado em Portugal – STANTEC ZEBRA – no LNEC – Laboratório

Nacional de Engenharia Civil – em 1959 estava equipado com uma memória de válvulas. Estes computadores usavam como memória auxiliar um ou mais tambores magnéticos.

Em 1949 foram inventadas nos USA as memórias magnéticas de ferrite que não eram voláteis. Em 1955 a IBM comercializou o seu computador IBM 705 com uma memória de ferrite e a partir de 1976 praticamente todos os computadores passaram a ser construídos com memórias de ferrite. A memória do IBM 705 tinha 20K de capacidade.

No entanto, a partir de 1974 o preço dos semicondutores denominados transístores começou a baixar e as memórias começaram a regressar à sua característica de memórias voláteis. Em simultâneo as “memórias auxiliares” magnéticas ou ópticas – fitas, discos, CD, DVD - passaram a ser fabricadas com uma menor dimensão física e a baixar o seu preço tornado-se pouco significativo que uma “memória principal” seja volátil. Actualmente os construtores de computadores incluem uma memória de pequena capacidade denominada ROM – Real Only Memory – onde são guardados conteúdos de variáveis e os programas para arranque dos computadores.

Recentemente a comercialização de Flash Memory que é um dispositivo de memória do tipo Solid State, dispondo de capacidades muito elevadas parece indicar o fim da utilização de “memórias” auxiliares com movimento mecânico. As Flash Memory comercializadas actualmente tem capacidades da ordem dos 512 MB – 512.000.000 caracteres – com uma dimensão externa aproximada de 8,5 X 2,5 X 1,0 cm. A pedra da Roseta tinha 112,3 cm de altura, 75,7 cm de largura e 28,4 cm de espessura, nela estavam inscritas 90 linhas de caracteres o que equivaleria em terminologia actual a 120K – 120.000 caracteres.

Estas e outras histórias, documentadas com fotografias, podem ser lidas no Museu Virtual de Informática da Universidade do Minho – <http://www.dsi.uminho.pt/museuv/>

Braga, 30/9/2003

José Maria Fernandes de Almeida
Prof. Convidado – U. Minho - DSI