

Conceitos Básicos de Informática

1.0 Índice

1.1	Introdução	2
1.2	Computador	2
1.2.1	Modalidades de computadores	2
1.2.2	Modelo de Von Neumann	3
1.3	Evolução histórica das arquiteturas de computador	4
1.3.1	Precursores	4
1.3.2	Geração zero (século XVII)	5
1.3.3	As máquinas de primeira geração (1930-1958)	9
1.3.4	Computadores de segunda geração (1955-1965)	11
1.3.5	Computadores de terceira geração (1965-1980)	12
1.3.6	Computadores de quarta geração (1980 - ...)	13

1.1 Introdução

A **Informática** engloba toda atividade relacionada ao desenvolvimento e uso dos computadores que permitam aprimorar e automatizar tarefas em qualquer área de atuação da sociedade. Podemos definir a informática como a “ciência do tratamento automático das informações”. Muito mais que visar simplesmente a programação de computadores para executar tarefas específicas, a informática estuda a estrutura e o tratamento das informações sob suas mais variadas formas: números, textos, gráficos, imagens, sons, etc.

O computador em si intervém apenas como um instrumento para agilizar o tratamento da informação, e não como seu objetivo final. A informática busca criar uma abstração da realidade dentro de um sistema de computação, com o objetivo de reproduzi-la mais fielmente possível e assim poder substituí-la, ou melhorar sua compreensão.

O profissional de **Informática** vai atuar basicamente no desenvolvimento do que se pode chamar de um Sistema Computacional, o qual abrangem a combinação de hardware (circuitos), software (programas) e outros elementos essenciais.

A crescente evolução na área de Informática, particularmente no que diz respeito ao desenvolvimento de equipamentos de informática (processadores cada vez mais velozes, o surgimento de novas tecnologias de armazenamento de dados e novos periféricos), aliada às constantes quedas nos preços do hardware, possibilitou um avanço das atividades relacionadas à informática na quase totalidade das atividades humanas, iniciando pelas Engenharias e atingindo as mais diversas áreas como a Medicina, as Artes, o Entretenimento, a Economia, etc...

Como consequência disto, é real a necessidade de que em cada área, os profissionais desenvolvam um conhecimento da tecnologia de Informática que seja útil na solução dos problemas relacionados com o seu eixo profissional.

Neste capítulo inicial, serão apresentados os conceitos básicos da Informática, partindo dos principais conceitos relacionados às arquiteturas de computadores até introduzir os primeiros aspectos relativos à programação e das linguagens utilizadas na programação de computadores.

1.2 Computador

O computador é uma máquina capaz de receber, armazenar, tratar e produzir informações de forma automática, com grande rapidez e precisão. A evolução dos sistemas de computação teve seu início no século 16, mas estes somente mostraram-se úteis neste século, e sua vulgarização se deu graças à recente evolução na micro-eletrônica.

1.2.1 Modalidades de computadores

Computadores Analógicos e Digitais

Os sistemas de medição ou aferição podem ser classificados em:

- Sistemas analógicos;
- Sistemas Digitais.

No painel de um automóvel, o velocímetro é um marcador analógico; o odômetro, assinalando as distâncias percorridas é digital. Outro exemplo são os relógios analógicos e digitais (Figura 1). Nos sistemas analógicos, converte-se a manifestação do fenômeno que se quer aferir, em algum tipo de sinalização visual que se comporte analogicamente. No sistema digital mede-se com determinada frequência o estado, e os resultados são sempre traduzidos por dígitos.

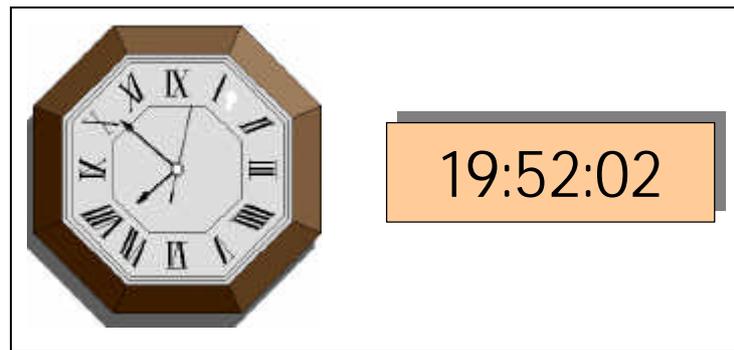


Figura 1. Relógio Analógico e Digital

Da mesma forma, existem computadores analógicos e digitais:

- O **computador analógico** representa variáveis por meio de analogias físicas. Trata-se de uma classe de computadores que resolve problemas referentes a condições físicas, por meio de quantidades mecânicas ou elétricas, utilizando circuitos equivalentes como analogia ao fenômeno físico que está sendo tratado. São aqueles que utilizam operações aritméticas por meio de analogia, ou seja, os computadores analógicos não trabalham com números, nem com símbolos que representam os números, eles procuram fazer analogia entre quantidades. Com essa analogia executam as operações, obtendo como resultado uma analogia do que seria o resultado geral, o qual transformam de modo a tornar reconhecível pelos seres humanos. Este tipo de computador tem emprego principalmente em laboratórios de pesquisa e para aplicações científicas e tecnológicas.
- O **computador digital** processa informações representadas por combinações de dados discretos ou descontínuos. Mais especificamente, trata-se de um dispositivo projetado para executar seqüências de operações aritméticas e lógicas diretamente com números. Este tipo de computador tem emprego mais generalizado em bancos, comércio, indústria e empresas de modo geral.

Tipos de Computadores Digitais

Atualmente, as famílias de computadores podem ser classificadas em 5 grupos distintos: os computadores pessoais (PCs), os minicomputadores, os superminicomputadores, os computadores de grande porte (mainframes) e os supercomputadores. A tabela a seguir dá um exemplo das máquinas comerciais que se enquadram nestes grupos e as suas aplicações típicas.

GRUPO	MÁQUINA	APLICAÇÃO
Computador pessoal	IBM Pentium	Tratamento de texto, aplicações científicas, etc
Minicomputador	PDP-11/84	Tempo real
Supermini	Sun SPARC	Pesquisa, servidor de arquivos
Mainframes	IBM 3090/300	Banco, Universidade
Supercomputador	Cray-2	Cálculo

1.2.2 Modelo de Von Neumann

A grande maioria dos computadores existentes atualmente segue um modelo proposto pelo matemático americano Von Neumann, por volta de 1940. Nesse modelo, um elemento processador segue as instruções armazenadas em uma memória de programas, para ler canais de entrada, enviar comandos sobre canais de saída e alterar as informações contidas em uma memória de dados. A Figura 2 indica a estrutura desse modelo.

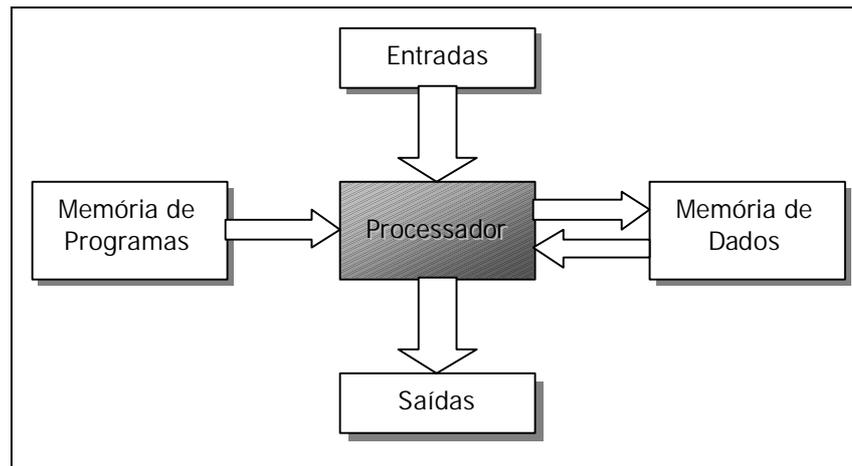


Figura 2. Modelo de Von Neuman

Esse modelo inicial evoluiu para uma estrutura em barramento (Figura 3), que é a base dos computadores modernos. Nessa estrutura, as memórias de dados e de programa são fundidas em uma memória única, e as comunicações entre elementos são efetuadas através de uma via comum de alta velocidade:

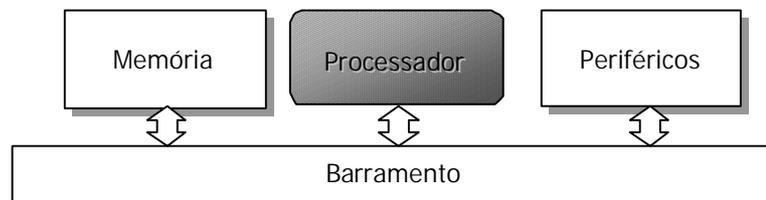


Figura 3. Estrutura em Barramento

1.3 Evolução histórica das arquiteturas de computador

A história dos computadores começou no momento em que o homem sentiu a necessidade de efetuar cálculos complexos de maneira automática.

1.3.1 Precursores

O primeiro elemento com que o homem contou para fazer seus cálculos foi o conjunto de dedos de suas mãos, daí veio a palavra digital, vindo de dígito, que significa dedo. Com a evolução da humanidade fez-se necessário novas invenções para auxiliar os cálculos:

Ábaco (aprox. 3500 a.C.).

A palavra CÁLCULO tem sua origem no termo latino CALCULUS. Que a milhares de anos servia para denominar pequenas pedras que eram usadas para contar deslizando-se por sulcos cavados no chão. Essa espécie de Ábaco foi descoberta em recentes escavações arqueológicas.

A partir desse elemento de cálculo, outros similares apareceram em diversos lugares do mundo, sendo chamados de ábaco. O mais antigo data de aproximadamente 3500 a.C., no Vale entre os rios Tigre e Eufrates. Por volta do ano 2600a.C. apareceu o ábaco chinês que evoluiu rapidamente e foi chamado em sua forma final de Suan-Pan, de modo semelhante apareceu no Japão, o Soroban.

O ábaco constituiu portanto o primeiro dispositivo manual de cálculo; servia para representar números no sistema decimal e realizar operações com eles. A Figura 4 apresenta um ábaco, que consiste numa moldura dividida em 2 partes; possui uma vareta vertical para cada dígito, sendo que cada vareta tem em sua parte inferior 5 anéis que em repouso ficam para baixo, e na parte superior 2 anéis que em repouso ficam

para cima. Cada unidade acrescentada a um dos dígitos do número é representada pelo movimento para cima de um dos anéis da parte inferior da vareta. Quando os 5 estão na parte de cima devem ser movidos para baixo. O mesmo deve ser feito com os mesmos anéis na parte superior da mesma vareta, se os dois anéis da parte superior estão para baixo, devem ser movidos para cima acrescentando-se uma unidade a vareta seguinte, à esquerda dessa vareta. O maior número que pode ser calculado depende do número de varetas.

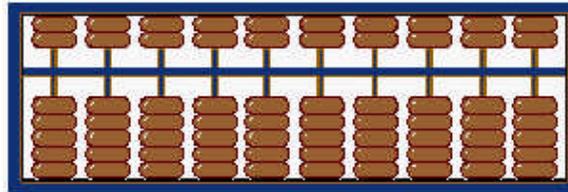


Figura 4. Ábaco

Bastões de Napier (1610 - 1614)

Passaram-se séculos sem que qualquer invenção ficasse registrada até que fossem criados tais bastões. Eram tabelas móveis de multiplicação e divisão feitas de marfim. O responsável foi um nobre escocês chamado John Napier, inventor também dos logaritmos. Apesar de dispositivos semelhantes aos bastões terem sido usados desde o final do século XVI, eles só apareceram documentados a partir de 1614. Um conjunto completo de bastões de Napier consiste em 9 peças: uma para cada dígito de 1 a 9. Cada uma destas hastes é essencialmente uma coluna de uma tabela de multiplicação. Para obter o produto, os dígitos de cada diagonal são somados da direita para a esquerda.

Régua de Cálculo (1621)

As tabelas de Napier influenciaram diretamente a invenção da régua de cálculo, concretizada pelo matemático inglês William Oughtred com uma forma circular considerada como um dos primeiros dispositivos analógicos de computação. A Régua de Cálculo e as calculadoras mecânicas foram largamente utilizadas até 1970, quando surgiram as calculadoras eletrônicas.

1.3.2 Geração zero (século XVII)

Os primeiros computadores, ou de geração zero, apareceram no século XVII e eram compostos exclusivamente por elementos mecânicos. Além disso, caracterizavam-se por uma grande rigidez no que diz respeito aos programas a executar, a grande parte delas sendo o que se chama hoje de *máquinas dedicadas*.

Calculadora de Pascal (1642)

Dos trabalhos conhecidos deste período, destaca-se o trabalho de Blaise Pascal, que em 1642 desenvolveu uma máquina de calcular totalmente mecânica. A máquina, também chamada de Pascaline (Figura 5), era baseada na existência de um disco para cada potência de 10, cada disco sendo dotado de 10 dígitos (de 0 a 9). Embora fosse capaz de realizar apenas adições e subtrações, outras operações, como multiplicações e divisões podiam ser realizadas através da combinação das primeiras.



Pascal esperava comercializar sua máquina, mas foi um fracasso comercial, apesar de ser uma importante invenção.

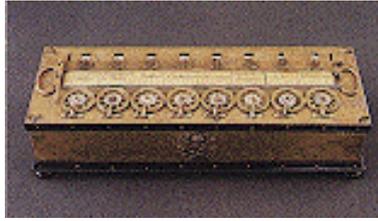


Figura 5. Pascaline

Calculadora de Leibnitz (1671)

Em 1671, o filósofo e matemático alemão de Leipzig, Gottfried Wilhelm von Leibnitz (21/06/1646 - 14/11/1716) introduziu o conceito de realizar multiplicações e divisões através de adições e subtrações sucessivas. Em 1694, a máquina foi construída e apresentava uma certa evolução em relação à Calculadora de Pascal. Através de somas repetidas era capaz de efetuar multiplicações, também era capaz de realizar divisões, assim sendo capaz de executar as quatro operações básicas da matemática. Sua operação apresentou-se muito deficiente e sujeita a erros, tendo sido, portanto, abandonada.

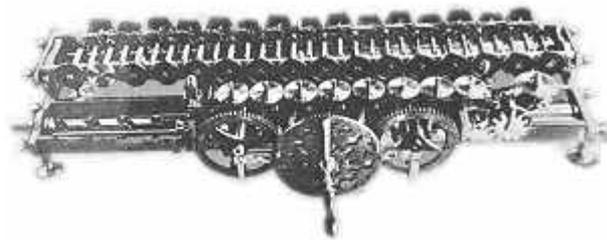


Figura 6. Máquina de Leipzig

Placa Perfurada (1801)

Joseph Marie Jacquard introduziu o conceito de armazenamento de informações em placas perfuradas, que não eram usadas especificamente em processamento de dados, mas para controlar uma máquina de tecelagem. Esse processo despertou, já nessa época, temor pelo desemprego, provocando uma grande reação popular contra essa espécie de pré-automação.

Arithmometer (1820)

Em 1820, Charles Xavier Thomas (1785-1870, conhecido como Thomas de Colmar, Paris - FR) projetou e construiu uma máquina capaz de efetuar as 4 operações aritméticas básicas: a Arithmometer. Esta foi a primeira calculadora realmente comercializada com sucesso: até 1850 vendeu-se cerca de 1500 Arithmometers. Ela fazia multiplicações com o mesmo princípio da calculadora de Leibnitz e com a assistência do usuário efetuava as divisões.

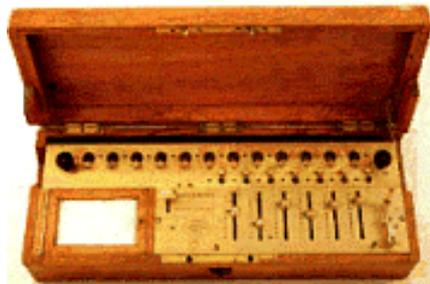


Figura 7. Arithmometer

Máquina Diferencial de Babbage (1823)

Entre 1802 e 1822, Charles Babbage (1792-1871), um matemático e engenheiro britânico, construiu uma máquina - a máquina de diferenças — que baseava-se também no princípio de discos giratórios e era operada por uma simples manivela. Babbage é considerado o precursor dos modernos computadores eletrônicos digitais.

Esta máquina de diferenças surgiu devido a preocupação de Babbage com os erros contidos nas tabelas matemáticas de sua época. Esta máquina permite calcular tabelas de funções (logaritmos, funções trigonométricas, etc.) sem a intervenção de um operador humano. Ao operador cabia somente iniciar a cadeia de operações, e a seguir a máquina tomava seu curso de cálculos, preparando totalmente a tabela prevista. Em 1823, o governo britânico financiou a construção de uma nova versão mas não obteve resultado satisfatório, devido os limites do ferramental industrial da época. Babbage se viu obrigado a desenhar peças e ferramentas, retardando o desenvolvimento do projeto. Após 10 anos de trabalho, tudo que Babbage havia conseguido era uma pequena máquina de 3 registros e 6 caracteres, sendo que deveria ser, de acordo com o projeto, uma máquina de 7 registros e 20 caracteres cada, além de apresentar seus resultados impressos!

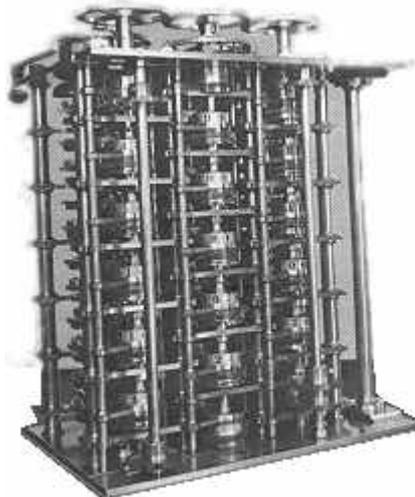


Figura 8. Máquina de Diferenças

Máquina Analítica

Em 1833, Babbage projetou uma máquina bastante aperfeiçoada (com o auxílio de Ada Lovelace), que chamou de Máquina Analítica. Ada é uma das poucas mulheres a figurar na história do computador. Matemática talentosa, compreendeu o funcionamento da Máquina Analítica e escreveu os melhores relatos sobre o processo. Ela criou programas para a máquina, tornando-se a primeira programadora de computador do mundo.

A Máquina Analítica poderia ser programada para calcular várias funções diferentes, era constituída de unidade de controle de memória aritmética e de entrada e saída. Sua operação era governada por conjunto de cartões perfurados, de modo que, de acordo com os resultados dos cálculos intermediários, a máquina poderia saltar os cartões, modificando dessa forma o curso dos cálculos.



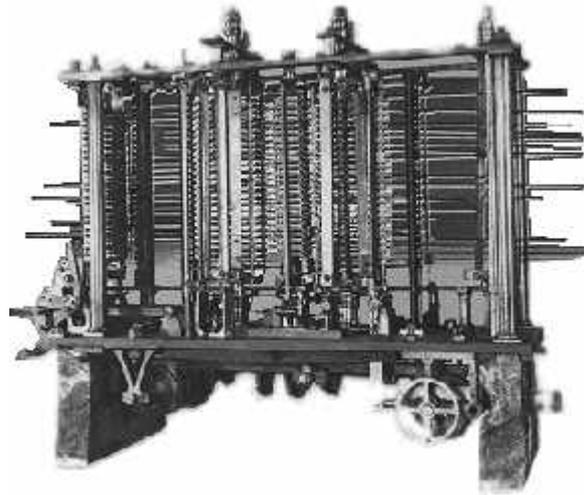


Figura 9. Máquina Analítica

Babbage investiu toda sua fortuna pessoal e de seu filho, que com ele trabalhou durante anos, na construção de sua máquina Analítica, vindo a falecer em 1871, sem findar a construção.

Máquina de Hollerith (1886)

Aproximadamente em 1885, Herman Hollerith, funcionário do Departamento de Recenseamento dos E.U.A., percebeu que a realização do censo anual demorava cerca de 10 anos para ser concluído e que a maioria das perguntas tinha como resposta sim ou não. Em 1886 idealizou um cartão perfurado que guardaria as informações coletadas no censo e uma máquina capaz de tabular essas informações. Construiu então a Máquina de Recenseamento ou Máquina Tabuladora, perfurando-se cerca de 56 milhões de cartões.



A máquina Tabuladora era composta das seguintes unidades (Figura 10):

- Unidade de controle, que dirigiria a seqüência das operações de toda a máquina através de furos em cartões perfurados.
- Entrada de dados, que utilizava também cartões perfurados.
- Saída, que perfuraria os resultados em cartões para uso posterior como entrada, aumentando assim a memória interna com armazenamento externo, indefinidamente grande.
- Saída impressa utilizada na apresentação dos resultados finais, tais como tabelas matemáticas, a qual de uma linotipo automática acoplada ao sistema.



Figura 10. Máquina Tabuladora

Foi Herman Hollerith, que concebeu a idéia de processar dados a partir de cartões perfurados (o problema a resolver era a computação de dados do censo dos Estados Unidos). Com esta solução, Hollerith conseguiu que o tempo de processamento dos dados do censo baixasse de 8 para 3 anos. A tecnologia de cartões perfurados foi adotada rapidamente por diversos países da Europa, difundindo a utilização das máquinas Hollerith a nível mundial e por bastante tempo.

Dez anos mais tarde, Hollerith fundou uma companhia, a Tabulating Machine Company. Em 1924, esta firma mudou de nome, tornando-se a International Business Machines Corporation, hoje mais conhecida como IBM. No início, as vendas da IBM eram baseadas na linha de equipamentos de escritório e, em particular, máquinas tabulares. Com isso a empresa orientou suas atividades para o mercado externo, abrindo sua primeira filial fora dos Estados Unidos, no Canadá em 1917.

1.3.3 As máquinas de primeira geração (1930-1958)

Já no século XX, um grande número de projetos foram implementados, baseados na utilização de relés e válvulas eletrônicas (Figura 11) para a realização de cálculos automaticamente — eram os computadores de *primeira geração*. Relés são eletroímãs cuja função é abrir ou fechar contatos elétricos com o intuito de interromper ou estabelecer circuitos. Válvula é um dispositivo que conduz a corrente elétrica num só sentido.



Figura 11. Relé e Válvula

Uma das grandes vantagens das máquinas a relé sobre as máquinas de calcular mecânicas era, sem dúvida, a maior velocidade de processamento. Ainda, um outro aspecto positivo era a possibilidade de funcionamento contínuo, apresentando poucos erros de cálculo e pequeno tempo de manutenção.

Os computadores da primeira geração são todos baseados em tecnologias de válvulas eletrônicas. Normalmente quebravam após não muitas horas de uso. Tinham dispositivos de entrada/saída primitivos e calculavam com uma velocidade de milissegundos (milésimos de segundo). Os cartões perfurados foram o principal meio usado para armazenar os arquivos de dados e para ingressá-los ao computador. A grande utilidade dessas máquinas era no processamento de dados. No entanto tinham uma série de desvantagens como: custo elevado, relativa lentidão, pouca confiabilidade, grande quantidade de energia consumida e necessitavam de grandes instalações de ar condicionado para dissipar o calor gerado por um grande número de válvulas (cerca de 20 mil).

A seguir serão apresentados alguns destes computadores.

MARK I

O Mark I (Figura 12) foi criado entre 1937 e 1944, durante a II Guerra Mundial. Uma calculadora eletromecânica muito grande, idealizada por H. Aiken na Universidade de Harvard, foi considerado o primeiro projeto de computador. Utilizava muitas válvulas, as operações internas eram controladas por relés e os cálculos eram realizados mecanicamente. Integrava conceitos de computadores digitais e analógicos, pois tinha sistema eletrônico e mecânico na mesma máquina. Media 2,5 m de altura e 18 m de comprimento.

Com o apoio da IBM e da Marinha dos Estados Unidos, Howard Aiken, o pesquisador que desenvolveu Mark I, construiu outras versões deste computador (Mark II a Mark IV).

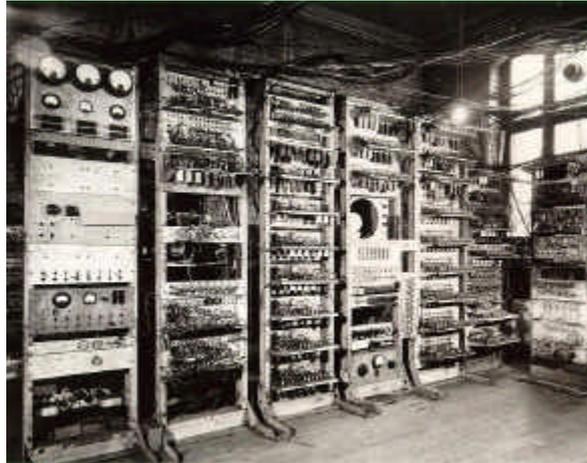


Figura 12. Mark I

ABC (Atanasoff Berry Computer)

Criado em 1939. Foi o primeiro a usar válvulas para circuitos lógicos e o primeiro a ter memória para armazenar dados, princípio no qual se baseiam os computadores digitais. Atanasoff levou 4 princípios em consideração em seu projeto de computador:

- usar eletricidade e eletrônica como meio;
- recorrer à lógica binária para as operações;
- usar um condensador para memória que pudesse ser regenerado para evitar intervalos;
- calcular por ação lógica direta, não por via convencional de numeração.

ENIAC (Electronic Numeric Integrator and Calculator)

Criado entre 1943 e 1946. Foi considerado o primeiro grande computador digital. Não usava um programa de armazenamento interno. Os programas eram introduzidos por meio de cabos, o que fazia sua preparação para cálculos demorar semanas. Ocupava 170 m², pesava 30 toneladas, funcionava com 18 mil válvulas e 10 mil capacitores, além de milhares de resistores a relé, consumindo uma potência de 150 Kwatts. Como tinha vários componentes discretos, não funcionava por muitos minutos seguidos sem que um deles quebrasse. Chega a ser, em algumas operações, mil vezes mais rápido que o MARK I.

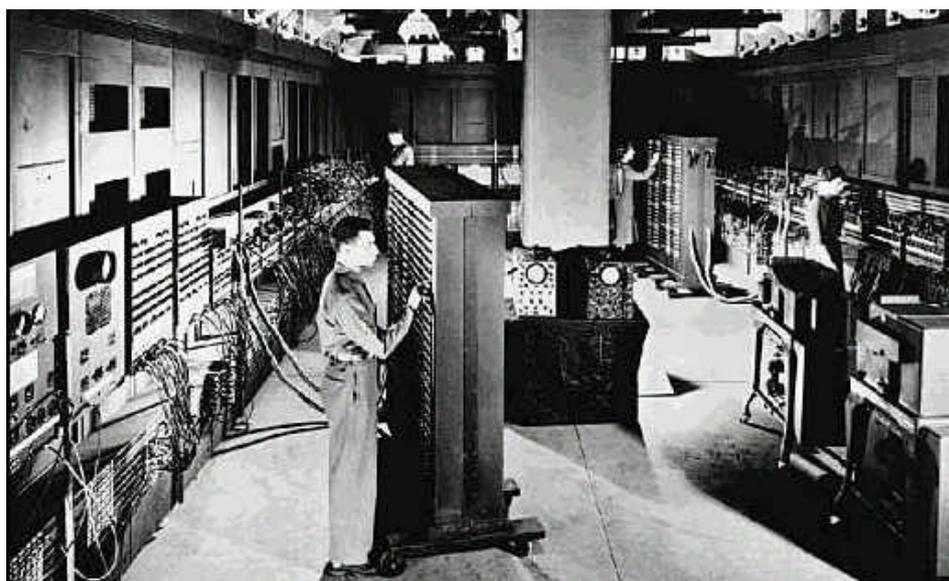


Figura 13. ENIAC

A entrada de dados no ENIAC era baseada na tecnologia de cartões perfurados e os programas eram modificados através de reconfigurações no circuito. Apesar das dúvidas com relação à sua confiabilidade, o ENIAC permaneceu operacional por mais de 10 anos.

Outra contribuição importante desta época foi o conceito de programa armazenado, introduzida por John Von Neuman. Von Neuman tinha sido consultor no projeto ENIAC e conhecia os problemas da programação destas máquinas. Os programas para os computadores da época eram feitos através de modificações nos circuitos, o correspondia a um trabalho de dias para um programa relativamente simples. A proposta de Von Neuman foi inspirada na tecnologia de entrada de dados utilizada na época, fazendo com que os programas fossem introduzidos através de cartões perfurados como se fazia com os dados. John Von Neuman assim desenvolveu a lógica dos circuitos, os conceitos de programa e operações com números binários. Estes conceitos, adotados nos computadores atuais, revolucionou o conceito de programação de computadores da época, tornando muito mais flexíveis e versáteis.

O novo conceito de programação introduzido por Von Neuman deu origem a muitos outros projetos nos quais ele próprio esteve envolvido, como por exemplo o EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer), o IBM 650 (o primeiro computador da IBM), e o UNIVAC (Universal Automatic Computer), que foi o primeiro computador a ser fabricado em linha. Juntamente com o ENIAC, ocorreu também o desenvolvimento na área de periféricos de computador com o aparecimento de equipamentos tais como as unidades de fita magnética, impressoras, etc...

Em 1961 chegou o primeiro computador no Brasil: um UNIVAC 1105, ainda com válvulas, para o IBGE.

1.3.4 Computadores de segunda geração (1955-1965)

Com a invenção do transistor em 1948, o mundo dos computadores é tomado de assalto por uma onda de novos projetos que dá origem, na década de 60 a empresas hoje mundialmente conhecidas no que diz respeito à fabricação destas máquinas — DEC e IBM.

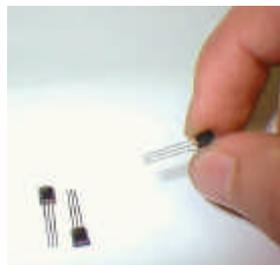


Figura 14. Transistor

Com a segunda geração apareceram as memórias com anéis ferromagnéticos. As fitas magnéticas foram a forma dominante de armazenamento secundário: permitiam capacidade muito maior de armazenamento e o ingresso mais rápido de dados que as fitas perfuradas.

Também nesse período houve avanços no que se refere às unidades de memória principal, como por exemplo, a substituição do sistema de tubos de raios catódicos pelo de núcleos magnéticos, utilizado até hoje nos “chips” de memória RAM. Os dispositivos de memória auxiliar introduzidos na primeira geração continuam a ser utilizados.

Esses computadores, além de menores, eram mais rápidos e eliminavam quase que por completo o problema do desprendimento de calor, característico da geração anterior.

Exemplos de computadores dessa geração são o IBM 1401 e o Honeywell 800. O IBM 1401 apareceu na década de 60 e com ele a IBM assumiu uma posição dominante na indústria de computadores.

A Digital Equipment Corporation tinha então uma posição proeminente no setor com sua linha PDP. O primeiro minicomputador foi o PDP-1, criado em 1959 e instalado em 1961. O primeiro produzido comercialmente foi o PDP-5.

Um dos computadores mais comercializados nesta época foi o IBM 7090, que eram comercializados a um custo de três milhões de dólares. Já no início dos anos 60, a IBM passou a produzir os computadores da linha IBM 7040, que eram menos poderosos que seus predecessores, mas de custo bastante inferior.

1.3.5 Computadores de terceira geração (1965-1980)

Essa geração é marcada pela substituição dos transistores pela tecnologia dos circuitos integrados (transistores e outros componentes eletrônicos miniaturizados e montados numa única pastilha de silício - o chip). Entrou no mercado em 1961 pela Fairchild Semiconductor e pela Texas Instruments, localizadas no Vale do Silício na região de Palo Alto e Stanford, na Califórnia. A tecnologia dos circuitos integrados, que permitiu a substituição de dezenas de transistores numa única peça de silício, permitiu o surgimento de computadores de menores dimensões, mais rápidos e menos caros. Com esses circuitos integrados o tempo passou a ser medido em nanossegundos (bilionésimos de segundos).



Figura 15. Transistores, integrados e válvulas

A tecnologia utilizada na época era a de pequena escala de integração (SSI - Small Scale of Integration) com a qual ao redor de mil transistores podiam-se integrar no circuito de uma pastilha. Com isso os computadores eram menores, mais confiáveis, com maior velocidade de operação e um custo bem mais baixo do que as máquinas das gerações anteriores. Também eram usados discos magnéticos para armazenamento, o que permitiu o acesso direto à arquivos muito grandes.

O exemplo típico dessa geração foi o IBM 360 (Figura 16), série que introduziu o conceito de família de computadores compatíveis, facilitando a migração dos sistemas quando é necessário mudar para um computador mais potente. Esta estratégia permitiu que a IBM se posicionasse, já neste período, como líder do mercado de computadores. Essa família era composta por seis modelos básicos e várias opções de expansão que realizava mais de 2 milhões de adições por segundo e cerca de 500 mil multiplicações. Outra novidade introduzida por esta classe de computadores foi o conceito de multiprogramação, na qual diversos programas poderiam estar residentes na memória da máquina. No caso em que um programa entrasse em espera para uma operação de entrada/saída de dados, a unidade central passava a executar a parte de um outro programa.

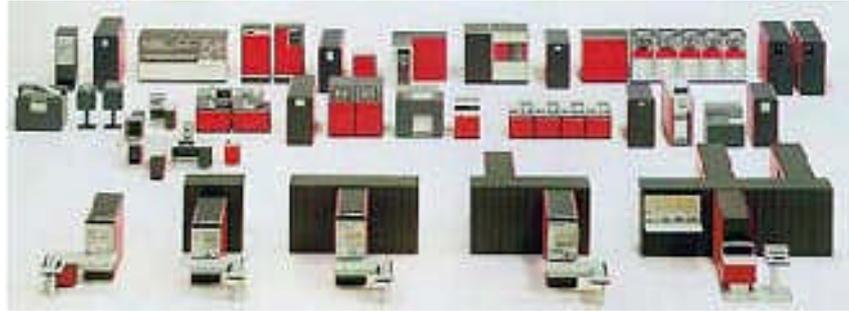


Figura 16. IBM 360

Um outro computador desta geração que conheceu grande sucesso, particularmente nas universidades e centros de pesquisa foram os minicomputadores da série PDP-11 (DEC), apresentado na Figura 17.



Figura 17. PDP 11

1.3.6 Computadores de quarta geração (1980 - ...)

Durante a década de 70, com a tecnologia da alta escala de integração (LSI - *Large Scale of Integration*) pôde-se combinar até 65 mil componentes em uma só pastilha de silício (chip). Os anos 80, com o grande desenvolvimento da tecnologia de circuitos integrados, o número de transistores podendo ser integrados numa pastilha de silício atingiu a faixa dos milhares e, logo em seguida, dos milhões. Foi assim que surgiram os novos computadores, ainda menores, mais velozes e mais poderosos que aqueles da geração anterior. Na segunda metade da década de 90, houve a passagem da LSI para a VLSI (*Very Large Scale of Integration* - muito alta escala de integração). As máquinas de todas as gerações têm como característica comum a existência de uma única CPU para executar o processamento. Porém, mais recentemente, já existem computadores funcionando com mais de uma CPU.

Desde o início da década de 80 os preços haviam caído de tal maneira que já começava a ser possível a uma pessoa ter o seu próprio computador — começava então a era da informática pessoal. Os computadores pessoais passaram então a ser utilizados de uma maneira relativamente distinta dos grandes computadores de então.

No início dessa geração nasceu a Intel, que começou a desenvolver o primeiro microprocessador, o Intel 4004 (Figura 18) de 4 bits, um circuito integrado com 2250 transistores, equivalente ao ENIAC.

O 4004 foi seguido pelo Intel 8008 de 8 bits e, mais tarde, pelo Intel 8080. O primeiro microcomputador da história foi o Altair 8800 (Figura 19), que usava o chip Intel 8088, tornou-se padrão mundial da época para os microcomputadores de uso pessoal, abrindo uma nova era na história da informática.

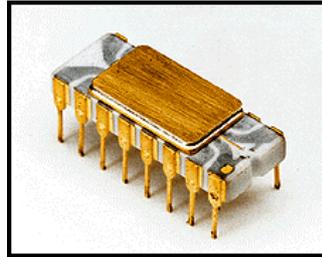


Figura 18. Intel 4004

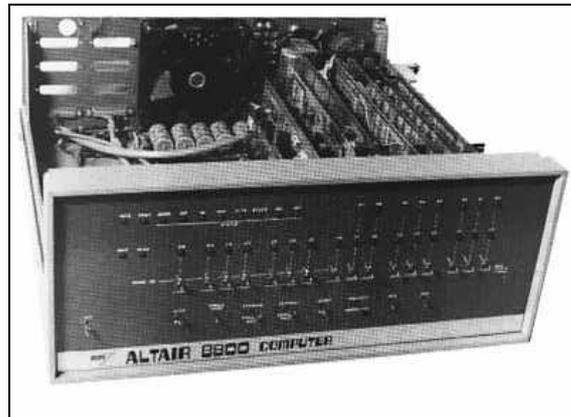


Figura 19. Altair

Stephen Wozniak e Steve Jobs formaram em 1976 uma pequena empresa, a Apple, onde construíram, numa garagem de fundo de quintal, o Apple I (Figura 20). Um ano depois, com um novo e melhor projeto, surge o Apple II, primeiro microcomputador com grande sucesso comercial e, mais tarde, o Apple III. Em 1983 entra no mercado o Lisa e em 1984 o Macintosh, com tecnologia de 32 bits.

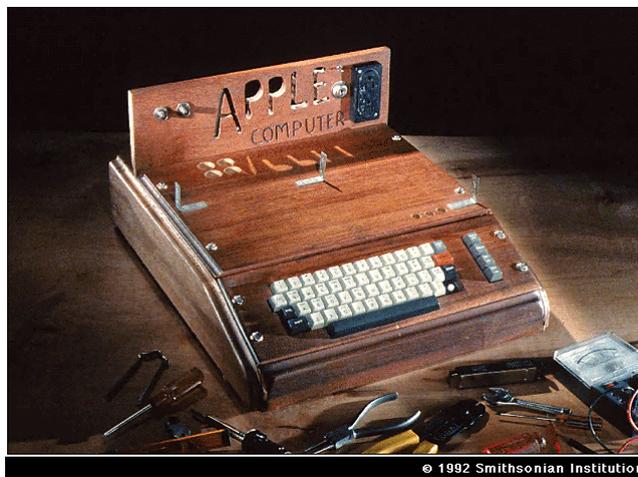


Figura 20. Apple I

Em 1981, a IBM entrou no mercado de micros, introduzindo o PC, um microcomputador com tecnologia de 16 bits (Intel 8088) que em pouco tempo se tornou um padrão. Os principais modelos de PC são:

- PC: possui cinco slots, dos quais dois são ocupados na configuração mínima - um para o controlador de disco flexível e o outro para a placa de vídeo e impressora, um PC tem a seguinte configuração típica - 256 a 640 K de memória RAM na placa principal, duas unidades de disco flexível de 360 K, controlador de vídeo gráfico, monitor monocromático e interface serial ou paralela para a impressora. Seu clock era de 4,77 MHz.

- PX-XT: possui oito slots, sendo dois ou três ocupados na configuração inicial - placa controladora de vídeo mais uma ou duas placas para controlar discos (flexível e winchester). A configuração típica de um XT é 512 a 768 K de memória RAM na placa principal, um drive de 360 K, um winchester de 10, 20 ou 30 Mb, placa controladora de vídeo gráfica, monitor monocromático e interface paralela ou serial. Seu clock era de 8,10 até 12 MHz.
- PC-XT 286: modelo intermediário entre o PC-XT e o PC-AT ou, como era chamado, um AT simplificado, uma vez que usa o microprocessador do AT o Intel 80286. Esse era três vezes mais rápido que o XT e podia executar várias tarefas ao mesmo tempo. É um PC-XT com o 80286.
- PC-AT: usa o microprocessador da Intel 80286 de 32 bits e possui maior capacidade de processamento, com memória principal de até 4 Mbytes. Sua configuração inicial típica é: 1 Mbyte de RAM, um drive de 5,25 polegadas de alta capacidade, winchester de 20 ou 30 Mbytes com alta velocidade de acesso, interface paralela e serial RS-232, controlador de vídeo e monitor monocromático. Sua velocidade de processamento alcançava entre 16 e 20 Mhz. A grande importância do AT está na maior capacidade do 80286, que resulta em um desempenho duas a três vezes maior que os XT.
- PC-386: É um PC-AT com o microprocessador da Intel, o 80386. Com isso adquiriram grande velocidade de processamento e era capaz da multitarefa em 32 bits. O 80386 foi o grande marco da popularização da computação pessoal.
- PC 486 utiliza o microprocessador Intel 80486, com um co-processador aritmético embutido e mais de 1,2 milhão de transistores encolhidos em um chip.

Em 1993 chegou ao mercado o Pentium, cuja versão Pentium III possui cerca de nove milhões de transistores, possibilitando. O Pentium trouxe um novo fôlego às chamadas estações de trabalho (microcomputadores poderosos usados em tarefas pesadas, como computação gráfica e aplicações científicas). Uma das novidades dele é que possibilita a simulação de dois processadores, ou seja, um princípio de paralelização antes possível apenas em supercomputadores e que agora está ao alcance dos usuários de microcomputadores.

Supercomputadores

A história dos supercomputadores começa, de fato, no final de 1975 com o Cray-1. As aplicações para esses computadores são muito especiais e incluem laboratórios e centros de pesquisa aeroespaciais, empresas de altíssima tecnologia, previsão do tempo e a produção de efeitos e imagens computadorizadas de alta qualidade. Os supercomputadores são os mais poderosos, mais rápidos e de maior custo. Utilizam o conceito de processamento paralelo e são máquinas vetoriais, isto é, podem executar a mesma operação em diversas variáveis simultaneamente. Como exemplos de supercomputadores podemos citar: Cray-1, Cyber 205, Fujitsu Facon-APU, Hitachi M200HIAP, Galaxy, Cray-2, Cray-3.