

INTRODUÇÃO AOS COMPUTADORES

HISTÓRICO

Um microprocessador é um circuito eletrônico muito complexo. Consiste em milhares de transistores microscópicos compactados em uma minúscula pastilha de silício (Chip), que na maioria das vezes não ocupa mais que um oitavo de polegada quadrada. A pastilha é colocada num invólucro contendo aproximadamente 40 pinos (ou pernas).

Os milhares de transistores que compõem o microprocessador são arranjados para formar muitos circuitos diferentes dentro da pastilha. Do ponto de vista de aprendizagem de como o micro processador opera, os circuitos mais importantes são os registradores, contadores e decodificadores.

Um “ μ p” é uma parte de um computador, apenas a porção responsável pelo controle e processamento dentro de um sistema. Para um computador, é necessário acrescentar memória para o programa de controle e circuitos de I/O para a comunicação com equipamento periférico.

Mais especificamente é o tipo de processador que pode ser implementado em um único “chip” LSI (Integração em Larga Escala).

Desde a construção dos primeiros computadores a válvula, como o UNIVAC I (1950) o desenvolvimento de sistemas de processamento de dados tem sofrido uma evolução acelerada. Enquanto esses computadores primitivos só podiam ser justificados como objeto de pesquisa (sem questionar a validade econômica), os modernos sistemas revolucionaram praticamente todos os campos de atividade do homem moderno. Isto se deveu, unicamente, à evolução da tecnologia eletrônica do estado-sólido, que reduziu o tamanho e o custo dos sistemas de computação, entre inúmeros equipamentos.

Em 1960, o baixo preço dos computadores justificava o aparecimento dos computadores de propósito geral, para processamento de dados.

Atualmente, o advento de microprocessadores permite a aplicação de métodos computacionais de custo extremamente baixo ao

controle e processamento de sistemas em geral. Isto representa um passo decisivo em direção a uma disseminação extensiva do processamento de dados nos aspectos mais triviais da vida moderna.

APLICAÇÕES

Computador de escritório

O baixo custo de um microcomputador permite a sua utilização em escritórios comerciais de pequeno porte. O sistema básico compreende, geralmente, um console de vídeo-teclado, uma unidade de disco magnético e impressora. Aumentando-se o número destes periféricos, pode-se acompanhar o crescimento das exigências da automação.

A finalidade deste equipamento é controlar folhas de pagamento, fazer controle de estoque, manipular informações de contabilidade, fazer processamento de texto, tudo isto aliado à possibilidade de se disseminar a informação simultaneamente através de diversos terminais.

Computador pessoal

Atualmente em fase de rápida expansão no Brasil esta aplicação possibilita trazer a revolução da informática para o lar. Além de usar o microcomputador, para jogos eletrônicos, pode-se fazer o controle dos gastos domésticos, sistemas de alarme contra roubos etc. Através da ligação telefônica, o computador pessoal pode ter acesso a informações tais como cotação de ações na Bolsa, jornais ou bancos de dados. Num prazo maior, poderemos fazer encomendas num supermercado pelo microcomputador, consultando os preços dos artigos em estoque e até mesmo trabalhar em casa, enviando e recebendo informações do computador da empresa.

Computador de bordo

Microcomputadores são empregados em sistemas de computação para automóveis, barcos e aeronaves.

Além de fornecerem informações sobre navegação, consumo, condições do veículo etc, poderão receber dados de outros computadores. Isto permitirá que um piloto receba instruções de controle para pouso ou decolagem através de um monitor de vídeo situado no painel, agilizando e aumentando a capacidade do controle de tráfego aéreo.

Equipamentos automáticos de teste

Para o controle de qualidade, é possível elaborar sistemas capazes de fazer o teste de equipamentos, numa rapidez e precisão impossível para o ser humano, a um custo reduzido.

Máquinas com “inteligência”

O uso de processadores em equipamentos de uso geral permite sofisticá-los com funções até então inviáveis economicamente. Balanças e Caixas Eletrônicas, por exemplo, são aplicações recentes de microprocessadores. Deve-se lembrar também que a manutenção desses equipamentos é simplificada por programas de diagnóstico e até de calibração automática.

Robôs

Recentemente, a indústria japonesa desenvolveu uma variedade de máquinas capazes de executar tarefas repetitivas, como robôs industriais. Este é um dos campos mais promissores e polêmicos de aplicação de microprocessadores.

Armamento – Míssil auto dirigido

O primeiro passo de Neil Armstrong na superfície da Lua foi possível, em grande parte, em decorrência dos sistemas de orientação computadorizados.

Evidentemente, a engenharia de foguetes interplanetários apóia-se em uma tecnologia muito precisa, mas, sem o “hardware” e o “software” de computadores, jamais seria possível executar cálculos de posição com rapidez e exatidão suficientes para permitir o acoplamento de dois objetos a uma grande distância – mesmo que um desses objetos tenha o tamanho da Lua.

Quando se levam em conta as técnicas militares modernas, que exigem a colocação de ogivas com limite de erro de 20 a 30 metros após um vôo transcontinental, é enorme a capacidade de processamento de dados necessária para os cálculos.

As primeiras experiências militares mostraram que o problema fundamental da tecnologia de mísseis estava no fato de que eram impossíveis correções no seu trajeto após ter sido feito o lançamento. A primeira grande conquista deu-se com o desenvolvimento de sistemas de orientação capazes de calcular a posição do foguete em relação a um ponto na superfície (local de lançamento) pela dedução da distância percorrida e de sua direção. Mas até mesmo os equipamentos modernos de alta qualidade estão sujeitos a erros graves.

Outro método mais preciso utiliza satélite em órbita geoestacionária como ponto de referência. A principal desvantagem desses sistemas é que a linha de vôo do míssil – e provavelmente seu alvo – pode ser calculada pelo inimigo imediatamente após o lançamento, dada a capacidade dos modernos radares de longo alcance. Para eliminar essa vulnerabilidade, projetou-se um míssil capaz de voar a baixa altura, provido de radar de Ovarredura horizontal, que avalia dados para o cálculo do percurso até o alvo. Assim nasceu o míssil “Cruise”.

TERMOS E CONVENÇÕES

Um microprocessador é um dispositivo lógico que é usado em sistemas eletrônicos digitais. Também é usado como passatempo, como computador de uso geral de baixo custo, para técnicos e grupos de pesquisa com baixo nível orçamentário. Mas, uma distinção deverá ser feita entre o microprocessador e o microcomputador.

Um microcomputador contém um microprocessador, mas também contém outros circuitos como um dispositivo de memória para armazenar informação e adaptadores de interface para conecta-lo com o mundo externo.

A figura 20-1 mostra um microcomputador típico no qual esses circuitos adicionais são acrescentados. As setas representam condutores nos quais seguem as informações binárias. As setas largas representam vários condutores conectados em paralelo. Um grupo

de condutores paralelos, que transportam informação, é chamado barramento (*bus*).

O computador possui dois barramentos principais: o “ADDRESS BUS” (ADD BUS) e o “DATA BUS”. O ADD BUS é unidirecional, isto é, possui um único sentido para o fluxo. O DATA BUS é bidirecional permitindo, por exemplo o fluxo de dados da CPU para a unidade de entrada e saída (I/O) ou desta para a memória.

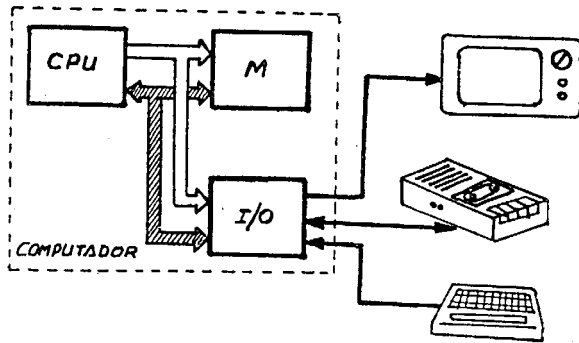


Figura 20-1 Computador básico

O programa do computador é um conjunto ordenado de instruções que são executadas uma a uma, seqüencialmente, na ordem estipulada. Instrução é uma palavra chave (ordem) que diz ao computador qual a tarefa específica que deve executar.

O microcomputador é composto por tudo o que está dentro da linha pontilhada na figura 20-1. Tudo o que está fora da linha pontilhada refere-se ao mundo externo e todos os micro-computadores precisam ter alguns meios de comunicação com ele.

A informação recebida do mundo externo pelo microcomputador é chamada de entrada de dados. A informação que transmite do microcomputador para o mundo externo é chamada de saída de dados.

O computador pode ser definido como um sistema complexo capaz de receber informações, processá-las e fornecer resultados. A entrada de informações poderá ser gerada de dispositivos como memória de massa (disco ou fita magnética), relés ou até mesmo outros computadores.

A saída de informações poderá ser enviada aos terminais de vídeo, memórias impressoras etc. O ponto no qual o dispositivo de I/O conecta-se ao microcomputador é chamado de “pórtico”.

MEMÓRIA

O conjunto de dados e de instruções necessários à operação de um computador fica localizado numa unidade chamada memória.

Podemos imaginar a memória como sendo um conjunto de escaninhos, cada qual com um endereço e contendo uma unidade de informações (palavras).

Existem diversos tipos de memória, classificados segundo suas características. De um modo geral, temos memórias voláteis ou não voláteis. A memória volátil é aquela cuja informação se perde quando a alimentação é interrompida. As memórias RAM são um exemplo deste tipo. Memórias não-voláteis, por outro lado, retêm a informação mesmo após interrupção da alimentação. Um exemplo deste tipo é a memória ROM.

-ROM (“Read Only Memory”) – Como o nome indica, este tipo de memória não permite realizar operações de escrita, apenas de leitura. Também chamada de memória morta, é gravada durante a fabricação, retendo sempre esta informação.

-RAM (“Random Access Memory”) – Esta memória se caracteriza por permitir tanto a leitura como a escrita, sendo, entretanto volátil.

Memórias magnéticas

Devido às suas propriedades este tipo de memória é sempre não-volátil. Além disso, geralmente são capazes de armazenar grandes quantidades de dados, embora a velocidade de leitura/escrita seja baixa. Por isso são mais usadas como memória de massa, isto é, uma espécie de armazém de programas e de dados, de onde a CPU os retira para processamento em RAM.

Os tipos mais comuns são discos magnéticos e fitas magnéticas.

ENTRADA E SAÍDA

São unidades que permitem ao microcomputador comunicar-se com o mundo externo. É através de operações de entrada e saída que um operador utiliza um terminal de vídeo-teclado para “conversar” com um computador.

O elemento que serve de ligação entre o microcomputador e o periférico é chamado “interface”.

A transferência pode ser feita de vários modos, segundo as necessidades ou limitações do sistema. Transmissões por via telefônica, por exemplo, são feitas no modo serial, isto é, um “bit” por vez.

Por outro lado, entre um teclado e a CPU, a transmissão pode ser em paralelo, com 7 ou 8 “bits” transmitidos de uma só vez.

PALAVRAS DO COMPUTADOR

Na terminologia de computação, a palavra é um conjunto de dígitos binários que pode ocupar um local de armazenamento. Embora a palavra seja constituída de vários dígitos binários, o computador manipula cada palavra como se ela fosse uma simples unidade. Portanto, a palavra é a unidade fundamental de informação usada no computador.

Uma palavra pode ser um número binário que está sendo manipulado como um dado. Ou, a palavra pode ser uma instrução que diz ao computador que operação deve executar. A palavra poderá representar, também, um endereço.

Tamanho da palavra

Nos últimos anos, uma ampla variedade de microcomputadores tem sido desenvolvida. Seu custo e sua capacidade variam grandemente. Uma das mais importantes características de um microprocessador é o tamanho da palavra que ele pode manipular, que se refere ao tamanho em “bits” da maior unidade fundamental de informação.

O tamanho da palavra mais comum para o microprocessador é 8 “bits”. Números, endereços, instruções e dados são representados por números binários de 8 “bits”.

O menor número binário de 8 “bits” é $0000\ 0000_2$ ou 00_{16} . O maior é $1111\ 1111_2$ ou 11_{16} .

Em decimal, o alcance é de 0 a 255_{10} . Então, um número binário de 8 “bits” pode ter algum dos 255_{10} possíveis valores.

Uma palavra de 8 “bits” pode especificar números positivos ou negativos.

PRINCIPIOS DE FUNCIONAMENTO

Código de máquina

O código de máquina é a linguagem entendida pelo microprocessador (a CPU), que constitui o cerne do computador e pode apenas executar funções muito simples (adiciona dois dígitos a um número, por exemplo, mas não os multiplica). Faz isso, no entanto, a velocidades muito altas. Cada operação do microprocessador é especificada de acordo com o número de “ciclos de relógio” empregados. Se a CPU em seu computador funcionar a 1 MHz, o “ciclo de relógio” será de 1 microssegundo, e uma operação que requer quatro “ciclos de relógio” será realizada em 4 milionésimos de segundo, pois $F = 1 / T$.

Como consequência, um programa desenvolvido em código de máquina vai requerer grande quantidade de instruções e qualquer função deverá ser elaborada “à mão”, a partir de operações simples. Toda a programação consistirá na manipulação de “bits” ou “bytes” isolados de memória, empregando-se funções lógicas simples como AND, OR e NOT, além de aritmética elementar.

Esse é um dos motivos por que o desenvolvimento de programas nessa linguagem se torna uma tarefa lenta; o outro reside no fato de o programador ser obrigado a saber a localização de tudo que está armazenado na memória.

Ao iniciar a programação em código de máquina, você descobre que tem de especificar um endereço (uma posição de memória) para cada conjunto de dados a armazenar. E cabe também a você garantir que não haja superposição acidental com outros conjuntos de dados.

Examinemos em que consiste o código de máquina. Todos os exemplos a seguir serão relacionados a CPUs de 8 “bits” de capacidade, como a do Z80 e do 6502. O microprocessador conecta-se à memória do computador por meio de dois “buses” (vias): o “bus” de endereços e o de dados. Há também um elemento denominado “bus” de controle que fornece apenas sinais de cronometragem à CPU e não é utilizado pelo programador.

O “bus” de endereços tem capacidade de 16 “bits” e a atribuição de um padrão de “bits” a esse “bus” possibilita à CPU selecionar

qualquer dos 65.536 “bytes” em seu “mapa de memória”. Em microcomputadores comuns, algumas dessas posições estarão na RAM, outras na ROM, algumas nos “chips” especiais de entrada-saída e ainda existirão as que não serão utilizadas.

Se a CPU quiser ler determinada posição de memória (uma das linhas no “bus” de controle indica se deve haver leitura ou registro), o “byte” selecionado coloca seus conteúdos no “bus” de dados, na forma de um padrão de 8 “bits”. De modo semelhante, a CPU pode registrar um padrão de 8 “bit” em qualquer posição escolhida. A CPU não sabe quais as partes da memória em que estão a ROM e a RAM; desse modo, determinar o endereço correto é outra responsabilidade importante do programador.

No interior do microprocessador, há talvez meia dúzia de “registros”, semelhantes a posições individuais de memória, utilizados para o armazenamento de resultados temporários e execução de funções aritméticas, lógicas e binárias. A maior parte desses registros corresponde a 1 “byte” de memória, embora algumas tenham 02 “bytes” de capacidade.

Outro registro muito importante (mas, agora, com apenas 8 “bits” de extensão) é o “acumulador”. Como o nome indica, esse registro acumula totais, isto é, “bytes” que podem se somar ou subtrair. Na verdade, esse é, em geral, o único registro que pode executar qualquer tipo de procedimento aritmético.

O motivo comum para o emprego do código de máquina é a velocidade: ao endereçar diretamente o processador, o programa não precisa ser traduzido ou interpretado. Com a eliminação desse estágio intermediário, reduz-se bastante o tempo de execução do programa. No entanto, o processo de codificação, teste, depuração, modificação e manutenção de um código de máquina exigirá, com certeza, duas vezes mais tempo do que levaria num programa em linguagem de alto nível (BASIC, por exemplo).

A falta de interação com o programador e a dificuldade de se lidar com o código de máquina foi o principal estímulo para a criação das linguagens de alto nível, como COBOL e BASIC. Vimos que o conjunto de instruções em código de máquina equivale ao conjunto de operações do processador.

Execução do programa mnemônico

É a forma de representação de tal modo que haja facilidade de retenção na memória, isto é, que haja memória.

Como exemplos de mnemônicos no nosso cotidiano, podemos considerar os termos: “SAMPA”, “BELZONTE”, etc.

Em se tratando de computação e programação em linguagem de máquina, os mnemônicos mais usados são:

LDA (LOAD ACCUMULATOR) – Carregar Acumulador;

STA (STORAGE ACCUMULATOR) – Armazenar acumulador;

ADC (ADD WITH CARRY) – Somar com transporte.

Consideremos que o programa já tenha sido adequadamente escrito no computador pelo processo tradicional: o programador lê o programa, no papel e introduz, via teclado, no computador.

O programa é armazenado, em linguagem de máquina, numa área de memória, embora os dados que ele opera possam estar em alguma outra posição.

Observe que os operandos, por exemplo, \$3F80 estão armazenados em dois “bytes”, com o “byte” menor (\$80) situado antes do maior (\$3F).

O símbolo Dólar (\$), usado na frente de uma seqüência, indica que a representação está no sistema de base hexadecimal.

Todos os programas em código de máquina são constituídos por operações simples que transportam “bytes” de memória para os registros internos da CPU, realizam seu processamento e, a seguir, os remetem de novo a uma posição de memória.

A figura 20-2 apresenta o programa necessário para somar os conteúdos de duas posições de memória e armazenar o resultado de uma terceira.

O contador do programa (PC) é um registro no interior da CPU que indica a instrução que está sendo executada.

A primeira instrução fornece os conteúdos da posição \$3F80, isto é, o valor “5” ao acumulador.

O terceiro armazena o conteúdo do acumulador, agora o “08”, na posição de memória \$0493.

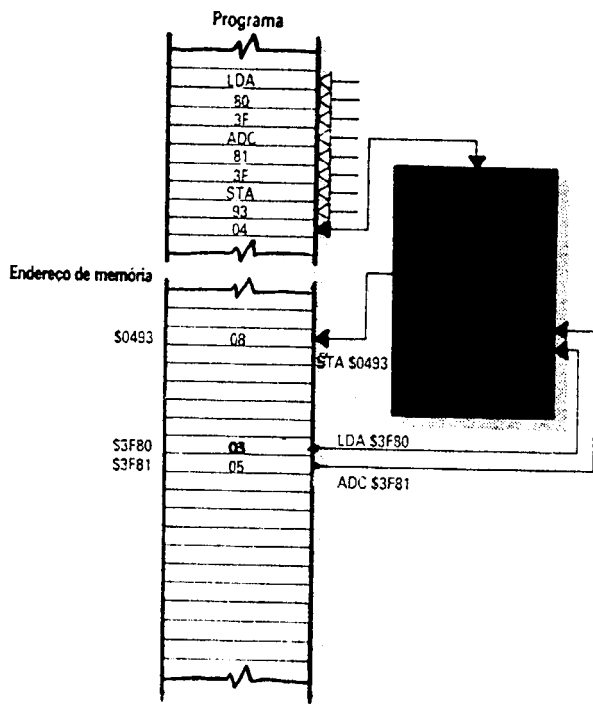


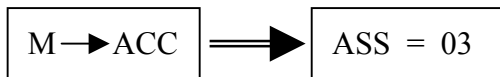
Figura 20-2 Execução de um programa

Funcionamento com o programa

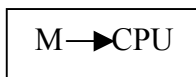
O conteúdo das posições de memória \$00, \$01 e \$02 (LDA, \$3F80), é colocado na CPU.



A CPU decodifica essa instrução e a interpreta como: carregar o acumulador com o conteúdo da posição de memória \$3F80.



Após a execução dessa operação, o contador de programa (PC) será incrementado (PC + 1, PC + 2 e PC + 3) acessando os conteúdos das próximas posições de memória (endereços): \$03, \$04 e \$05. Esses conteúdos são enviados para a unidade central de processamento.

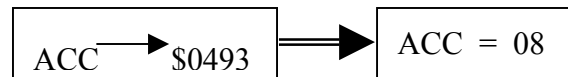


Em seguida a CPU interpreta os códigos e conclui que deverá “somar” o conteúdo atual do Acumulador com o conteúdo da posição de memória \$3F81.



Nota: Como o próprio nome indica, o Registrador acumulador “acumula” resultados das operações lógicas ou aritméticas. Em consequência o resultado das operações será enviado para esse registrador.

Como a operação anterior já foi completada, o PC é devidamente incrementado (PC + 1, PC + 2 e PC + 3), e os conteúdos das posições subseqüentes serão enviados à CPU e devidamente interpretados como: armazenar o conteúdo do acumulador na posição de memória \$0493.



Nota: O efeito real desta transferência é de cópia onde o conteúdo origem não é apagado. Daí conclui-se que o conteúdo final do registrador acumulador será o último obtido.

Com isso chega-se ao objetivo final do programa proposto que foi: somar os conteúdos de duas posições de memória e colocar o resultado em uma terceira.

Pelo exposto, também podemos escrever:



UNIDADE CENTRAL DE PROCESSAMENTO (CPU)

Em termos simples, a CPU (“Central Processing Unit”, ou Unidade Central de Processamento) do computador não passa de um interruptor que controla o fluxo de corrente num sistema de computação. Compõe esse sistema a ALU (“Arithmetic and Logic Unit”, ou Unidade Aritmética e Lógica), o PC (Contador de Programa), ACC (Acumulador) e outros registradores.

Ao acionar uma tecla, você introduz alguma informação na máquina por meio de uma configuração de voltagem gerada na unidade de teclado. A CPU transfere essa configuração de voltagem para uma posição da memória. Em seguida, transfere uma configuração correspondente, proveniente de algum outro lugar da memória, para a tela, de

modo a gerar um determinado padrão de caracteres.

Esse processo é semelhante ao funcionamento de uma máquina de escrever, mas com a diferença de que nesta há uma conexão mecânica entre o acionamento de uma tecla e a impressão do caractere, enquanto num computador essa ligação ocorre porque a CPU transfere configurações corretas de voltagem de um lugar para outro.

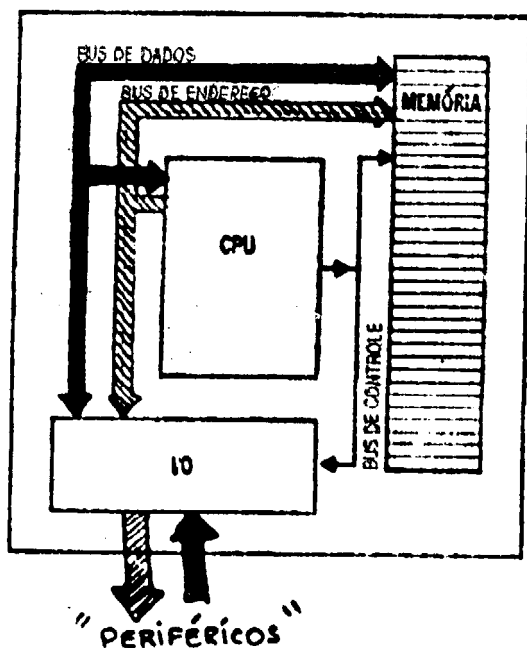


Figura 20-3 O Centro do Sistema

Nem sempre o acionamento de uma tecla faz aparecer um caractere no vídeo: pode também destruir um asteróide, gravar um programa, apagar um arquivo em disco, ou imprimir uma carta. O resultado da operação depende do modo e da finalidade com que a CPU transfere a corrente elétrica.

Modo de funcionamento da CPU

Os procedimentos executados pela CPU classificam-se, para nossos objetivos, nas operações: aritméticas, lógicas, de memória e de controle. Todas resultam de transferência de informações através de diferentes trajetos, no sistema e na CPU, ou seja, para esta todas as operações se assemelham.

Operações aritméticas, como adição e subtração constituem a característica mais importante da máquina. Ela subtrai por meio da representação negativa de um dos números e sua

subseqüente adição com o outro. Por exemplo, $7 + 5 = 12$ significa:

+ 7 somado a + 5 é igual a + 12;
enquanto $7 - 5 = 2$ equivale a:
+ 7 somado a - 5 é igual a + 2.

A multiplicação e a divisão são consideradas adições ou subtrações repetidas, de modo que também é possível programar a CPU para simular essas operações. Se a CPU consegue realizar as quatro operações aritméticas, então pode efetuar qualquer outro cálculo matemático. No entanto, lembre-se de que todo o seu potencial matemático depende simplesmente da capacidade de somar dois números.

As operações lógicas efetuam a comparação de dois números não apenas em termos de quantidades relativas, mas também em termos da configuração de seus dígitos. É fácil ver que sete é maior que cinco porque extraímos cinco de sete e obtemos um resultado positivo. Além de fazer esse tipo de comparação, a CPU também verifica que, por exemplo, 189 e 102 têm o mesmo dígito na coluna das centenas.

As operações de memória envolvem tanto a cópia de informações de uma posição qualquer da memória externa para sua própria memória (registro), como de seu registro para uma outra posição da RAM.

Executando essas operações em seqüência, a CPU transfere informações de uma parte qualquer da memória para outra. Para que a memória do computador tenha alguma utilidade, é absolutamente necessário que a CPU seja capaz de realizar essas duas operações. Só assim torna-se possível um controle completo da memória.

As operações de controle consistem, na verdade, em decisões quanto à seqüência pela qual a CPU executa as outras operações descritas. Por enquanto, tudo o que precisamos saber sobre as operações de controle é que a CPU pode tomar determinadas decisões a respeito de sua própria atividade.

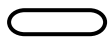
Portanto, a CPU executa operações aritméticas, compara números, desloca informações na memória e decide sobre sua própria seqüência de operações. Essa lista de procedimentos é suficiente para definir uma máquina de computação ideal.


CONCEITOS DE FLUXOGRAMA

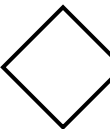
O fluxograma é uma representação gráfica das tarefas de um programa, por meio de símbolos que fornecem uma visualização imediata do significado da tarefa.

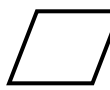
Definição dos elementos de fluxograma

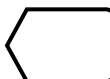
Abaixo seguem-se os símbolos mais usados nas representações gráficas.

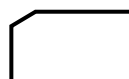
 Terminal: Início, término ou interrupção de um programa.


 Processamento: Uma ação que deve ser tomada.


 Decisão: Desvio para diversos pontos do programa de acordo com uma situação testada.

 Entrada / Saída: Qualquer função relacionada com dispositivos de entrada ou saída em geral.

 Visor: Terminal de vídeo ou Display.

 Cartão Perfurado: Entrada ou saída através de cartão perfurado.

 Teclado: Entrada de informação através do teclado.

 Impressora: Saída de informações através da impressão em papel.

Exemplos do uso de fluxograma

Equação Quadrática – Vamos examinar alguns exemplos simples, para termos uma visualização de fluxograma.

O passo inicial é examinar um fluxograma genérico que represente os passos do programa para calcular as raízes da equação quadrática: $ax^2 + bx + c = 0$

Também podemos escrever que:

$$x^1, x^2 = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

A solução deste problema pode ser representada como no fluxograma da figura 20-5.

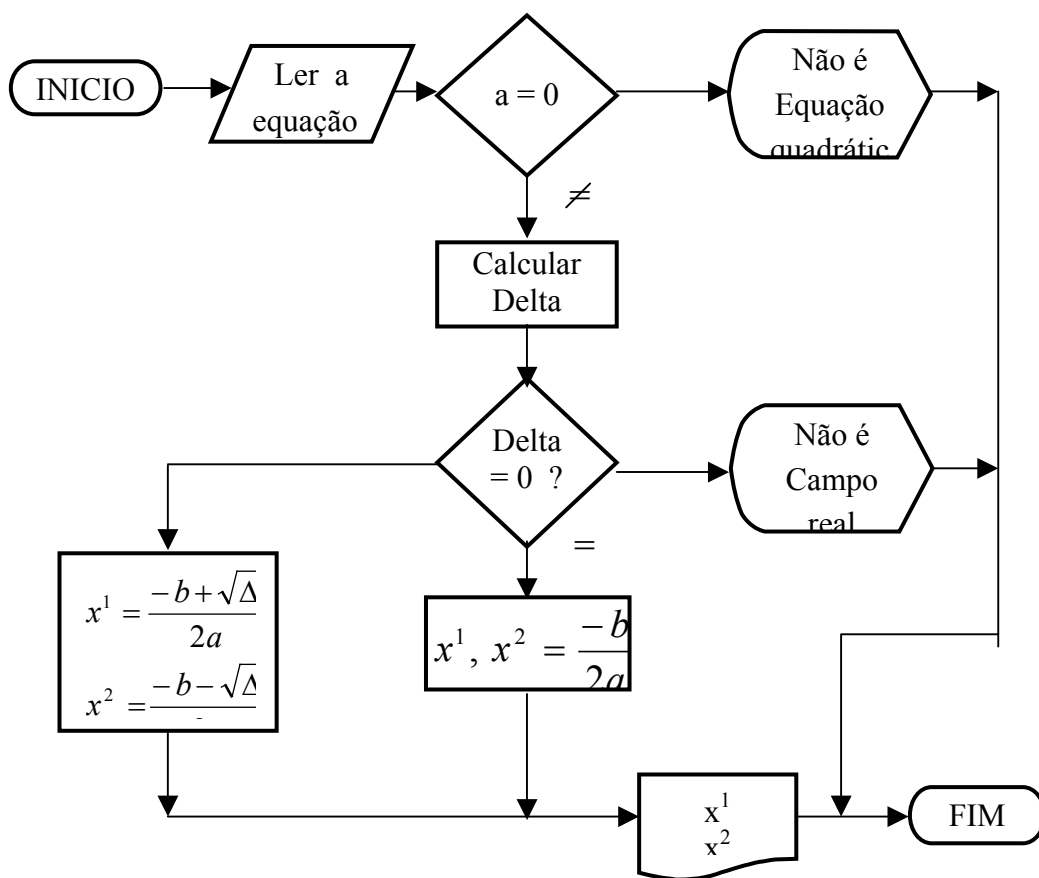


Figura 20-5 Fluxograma de Equação Quadrática

Impressão de números

O fluxograma da figura 20-6 é um programa para imprimir cinco números pares em uma impressora.

Na figura temos que $I = I + 1$, o que seria um absurdo, matematicamente falando. Lembre-se que esta operação refere-se à variável controladora “I” que é incrementada ou atualizada.

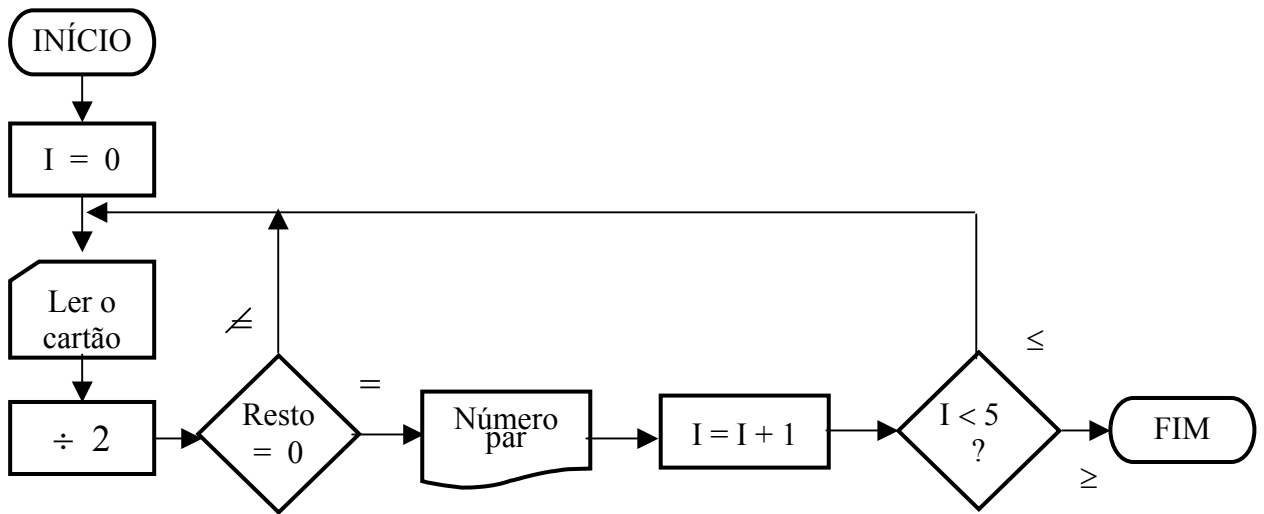


Figura 20-6 Fluxograma dos números pares

Cotidiano Consideremos um problema do nosso cotidiano: “Levantar-se pela manhã”. Neste programa o computador toma a decisão

de seguir determinado caminho em função de um resultado pré-estabelecido.

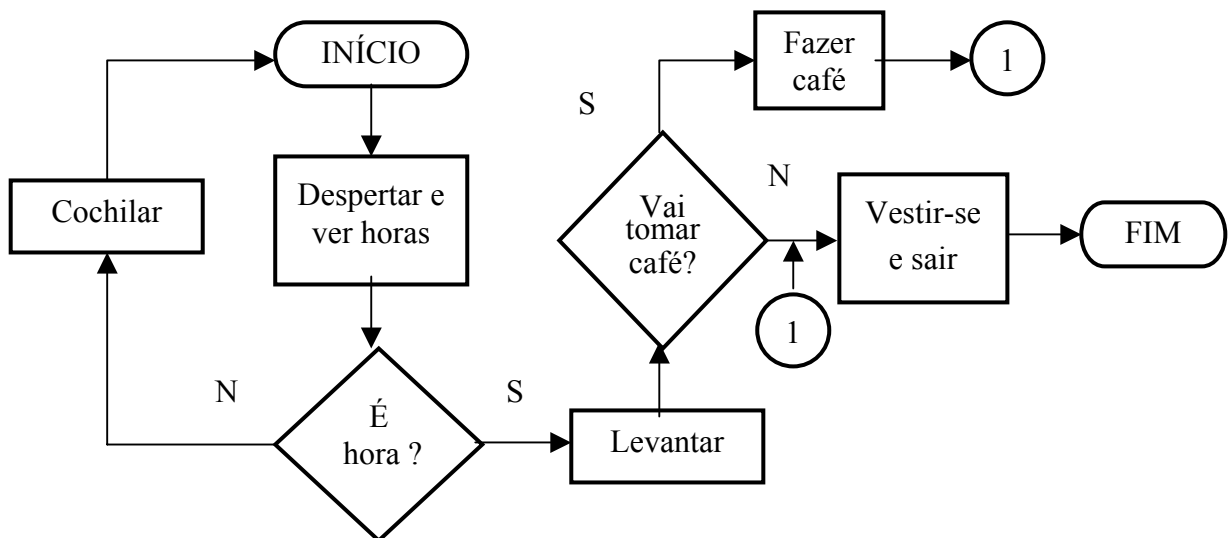


Figura 20-7 Fluxograma do “Cotidiano”

LINGUAGEM DO COMPUTADOR

Desde o princípio da era do computador, a principal preocupação foi de como poderia ser feita a comunicação entre o homem e a máquina.

Como se pode notar, tanto o computador como a máquina utiliza-se apenas de níveis de tensão, chamados níveis lógicos.

A grande preocupação do homem é utilizar o computador em todas as áreas e, para isso, necessita de uma comunicação de fácil

acesso com o meio externo. Isto, em outras palavras, significa transformar níveis de tensão em informações, com o tipo de linguagem empregada pela maioria dos homens.

Uma das primeiras comunicações com o computador foi a linguagem de máquina ou objeto. Esta linguagem é muito cansativa por lidar diretamente com códigos binários, isto é, níveis lógicos “zero” e “um”.

Em função da dificuldade apresentada por esta linguagem, surgiu a linguagem “Assembly”, que transforma códigos binários em mnemônicos, isto é, nomeia cada código para que este possa ser utilizado mais facilmente.

Com o surgimento desta linguagem, houve a necessidade de transformas os mnemônicos em códigos binários. Esta transformação é chamada de “Compilador Assembler”.

Mesmo com o surgimento da linguagem Assembly, o operador continuava encontrando muitas dificuldades para manusear este grupo de instruções. Mediante estas dificuldades, outras linguagens foram sendo desenvolvidas.

Com o aparecimento de outras linguagens, houve uma divisão entre as linguagens de baixo nível e as de alto nível. As de alto nível surgiram especificamente para cada área, como “Fortran” para a área científica, “Cobol” para a área comercial e outras linguagens para cada finalidade como “Basic”, “Pascal”, “PL/1”, etc.

As linguagens de alto nível deram margem ao surgimento dos programas tradutores. Como o próprio nome está dizendo, o computador necessita de um programa que traduza tais linguagens para que tenha condições de executar as instruções a ele designadas.

A linguagem de máquina pode ser escrita em octal, hexadecimal ou binário. O programa fonte recebe a denominação de linguagem de programação; e o programa resultante da conversão em linguagem de máquina recebe a denominação de programa objeto.

Programa de processamento é aquele que traduz a linguagem de programação para linguagem de máquina.



Figura 20-8 Representação em blocos do fluxo das linguagens.

Programa	Fonte	Processamento	Observações
Máquina	Máquina	Não há necessidade	Este programa é escrito na linguagem binária
	Hexadecimal	Hexadecimal loader	É usado o carregador hexadecimal
	Assembly	Assembler	É a linguagem de programação escrita em Mnemônicos
Processamento	Alto nível (Compiler)	Tradutor-Interpretador/Compilador	Converte linha a linha e a tradução é feita de uma só vez
	Hand Assembly	Hexadecimal Loader	O operador faz a tradução do Assembly para o Hexa, isto é, age como programa de processamento

Figura 20-9 Quadro geral de linguagens.