

ORGANIZAÇÃO BÁSICA DE COMPUTADORES E LINGUAGEM DE MONTAGEM

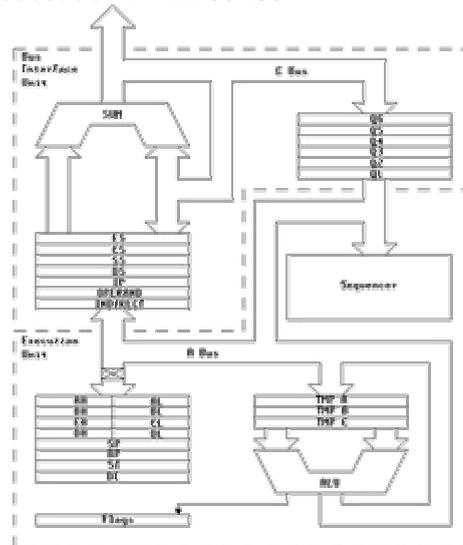
Processador INTEL 80X86

- O 8086 divide-se internamente em duas unidades:
 - Execution Unit (EU) - unidade de execução:
 - ULA - realiza operações aritméticas de +, -, X, / e operações lógicas AND, OR, NOT, XOR;
 - Registradores para armazenamento temporário durante as operações, que são endereçados por nome.
 - BUS Interface Unit (BIU) - unidade de interface de barramento:
 - Faz a comunicação de dados entre a EU e o meio externo (memória, E/S);
 - Controla a transmissão de sinais de endereços, dados e controle;
 - Controla a sequência de busca e execução de instruções;
 - Mecanismo de *pre-fetch*: busca até 6 instruções futuras deixando-as na fila de instruções (*instruction queue*) ↗ aumento de velocidade.

ORGANIZAÇÃO BÁSICA DE COMPUTADORES E LINGUAGEM DE MONTAGEM

Processador INTEL 80X86

- Organização



ORGANIZAÇÃO BÁSICA DE COMPUTADORES E LINGUAGEM DE MONTAGEM

Processador INTEL 80X86

- Registradores:
 - de propósito geral ou de dados;
 - de endereços (segmentos, apontadores e índices);
 - sinalizadores de estado e controle (FLAGS);
- Registradores de propósito geral (de dados):
 - AX, BX, CX e DX
 - são todos registradores de 16 bits
 - utilizados nas operações aritméticas e lógicas
 - podem ser usados como registradores de 16 ou 8 bits:
 - AH e AL } 8 registradores
 - BH e BL } de 8 bits cada
 - CH e CL } "H" ≠ byte alto ou superior
 - DH e DL } "L" ≠ byte baixo ou inferior

ORGANIZAÇÃO BÁSICA DE COMPUTADORES E LINGUAGEM DE MONTAGEM

Processador INTEL 80X86

- Registradores de propósito geral (de dados):
 - AX (acumulador) ≠ utilizado como acumulador em operações aritméticas e lógicas; em instruções de E/S, ajuste decimal, conversão, etc
 - BX (base) ≠ usado como registrador de BASE para referenciar posições de memória; BX armazena o endereço BASE de uma tabela ou vetor de dados, a partir do qual outras posições são obtidas adicionando-se um valor de deslocamento (*offset*).
 - CX (contador) ≠ utilizado em operações iterativas e repetitivas para contar bits, bytes ou palavras, podendo ser incrementado ou decrementado; CL funciona como um contador de 8 bits.
 - DX (dados) ≠ utilizado em operações de multiplicação para armazenar parte de um produto de 32 bits, ou em operações de divisão, para armazenar o resto; utilizado em operações de E/S para especificar o endereço de uma porta de E/S.

ORGANIZAÇÃO BÁSICA DE COMPUTADORES E LINGUAGEM DE MONTAGEM

Processador INTEL 80X86

- Registradores de segmentos:
 - CS, DS, SS e ES
 - são todos registradores de 16 bits
 - o endereçamento no 8086 é diferenciado para:
 - código de programa (instruções)
 - dados
 - Pilhas
 - segmento: é um bloco de memória de 64 KBytes, endereçável.
 - durante a execução de um programa no 8086, há 4 segmentos ativos :
 - segmento de código endereçado por CS
 - segmento de dados endereçado por DS
 - segmento de pilha endereçado por SS (stack segment)
 - segmento extra (de dados) endereçado por ES

ORGANIZAÇÃO BÁSICA DE COMPUTADORES E LINGUAGEM DE MONTAGEM

Processador INTEL 80X86

- Registrador apontador de instrução:
 - IP (*instruction pointer*): utilizado em conjunto com CS para localizar a posição, dentro do segmento de código corrente, da próxima instrução a ser executada;
 - IP é automaticamente incrementado em função do número de bytes da instrução executada.
 - Observação: o IP é o já mencionado PC (program counter) do INTEL 80x86

ORGANIZAÇÃO BÁSICA DE COMPUTADORES E LINGUAGEM DE MONTAGEM

Processador INTEL 80X86

- Registradores apontador de pilha e de índice:
 - Armazenam valores de deslocamento de endereços (*offset*), a fim de acessar regiões da memória muito utilizadas:
 - pilha,
 - blocos de dados,
 - *arrays* e *strings*.
 - SP (*stack pointer* - apontador de pilha) é utilizado em conjunto com SS, para acessar a área de pilha na memória; aponta para o topo da pilha.
 - BP (*base pointer* - apontador de base) é o ponteiro que, em conjunto com SS, permite acesso de dados dentro do segmento de pilha.
 - SI (*source index* - índice fonte) usado como registrador índice em alguns modos de endereçamento indireto, em conjunto com DS.
 - DI (*destination index* - índice destino) similar ao SI, atuando em conjunto com ES.
- Obs: SI e DI facilitam a movimentação de dados sequenciados entre posições fonte (indicado por SI) e posições destino (indicado por DI).

ORGANIZAÇÃO BÁSICA DE COMPUTADORES E LINGUAGEM DE MONTAGEM

Processador INTEL 80X86

- Registrador de sinalizadores (FLAGS):
 - indica o estado do microprocessador durante a execução de cada instrução;
 - conjunto de bits individuais, cada qual indicando alguma propriedade;
 - subdividem-se em: FLAGS de estado (*status*) e FLAGS de controle.
 - organização:
 - 1 registrador de 16 bits;
 - 6 FLAGS de estado;
 - 3 FLAGS de controle;
 - 7 bits não utilizados (sem função);

ORGANIZAÇÃO BÁSICA DE COMPUTADORES E LINGUAGEM DE MONTAGEM

Processador INTEL 80X86

- Registrador de sinalizadores (FLAGS):

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
		OF	DF	IF	TF	SF	ZF		AF		PF		CF		

- Flags de estados:

- CF - Flag de Carry

- CF = 1 ≠ após instruções de soma que geram "vai um" após instruções de subtração que não geram "empréstimo" ("empresta um");
- CF = 0 ≠ caso contrário.

- PF - Flag de paridade

- PF = 1 ≠ caso o byte inferior do resultado de alguma operação aritmética ou lógica apresentar um número par de "1's";
- PF = 0 ≠ caso contrário (número ímpar).

ORGANIZAÇÃO BÁSICA DE COMPUTADORES E LINGUAGEM DE MONTAGEM

Processador INTEL 80X86

- Flags de estados (continuação):

- AF - Flag de Carry Auxiliar: utilizado em instruções com números BCD

- AF = 1 ≠ caso exista o "vai um" do bit 3 para o bit 4 de uma adição caso não exista "empréstimo" do bit 4 para o bit 3 numa subtração;
- AF = 0 ≠ caso contrário.

- ZF - Flag de Zero

- ZF = 1 ≠ caso o resultado da última operação aritmética ou lógica seja igual a zero;
- ZF = 0 ≠ caso contrário.

ORGANIZAÇÃO BÁSICA DE COMPUTADORES E LINGUAGEM DE MONTAGEM

Processador INTEL 80X86

- **Flags de estados (continuação):**
 - **SF - Flag de Sinal:** utilizado para indicar se o número resultado é positivo ou negativo em termos da aritmética em Complemento de 2 (se não ocorrer erro de transbordamento - *overflow*).
 - SF = 1 ≠ número negativo;
 - SF = 0 ≠ número positivo.
 - **OF - Flag de Overflow (erro de transbordamento).**
 - OF = 1 ≠ qualquer operação que produza *overflow*;
 - OF = 0 ≠ caso contrário.

ORGANIZAÇÃO BÁSICA DE COMPUTADORES E LINGUAGEM DE MONTAGEM

Processador INTEL 80X86

- **Flags de controle:**
 - **TF - Flag de Trap (armadilha)**
 - TF = 1 ≠ após a execução da próxima instrução, ocorrerá uma interrupção; a própria interrupção faz TF = 0;
 - TF = 0 ≠ caso contrário
 - **IF - Flag de Interrupção**
 - IF = 1 ≠ habilita a ocorrência de interrupções;
 - IF = 0 ≠ inibe interrupções tipo INT externas.
 - **DF - Flag de Direção:** usado para indicar a direção em que as operações com *strings* são realizadas.
 - DF = 1 ≠ decremento do endereço de memória (DOWN);
 - DF = 0 ≠ incremento do endereço de memória (UP).

ORGANIZAÇÃO BÁSICA DE COMPUTADORES E LINGUAGEM DE MONTAGEM

Processador INTEL 80X86

- Os registradores do 8086 (resumo):

Registradores de dados			
AH	AL	↗	AX
BH	BL	↗	BX
CH	CL	↗	CX
DH	DL	↗	DX

Registradores de segmentos
CS
DS
SS
ES

Registradores índices e apontadores
SI
DI
SP
BP
IP

Registrador de sinalizadores
FLAGS

ORGANIZAÇÃO BÁSICA DE COMPUTADORES E LINGUAGEM DE MONTAGEM

Processador INTEL 80X86

- Barramentos**
 - barramento de endereços é comum com o de dados: 20 bits
 - endereços: 20 bits, $2^{20} = 1.048.576$ combinações = 1 MByte (1 MB)
 - dados: utiliza somente 16 bits do barramento comum
 - barramento de controle: 16 bits independentes do barramento comum
- 8088 ~~↗~~ versão do 8086 que se conecta externamente a um barramento de dados de 8 bits, processando internamente 16 bits.

ORGANIZAÇÃO BÁSICA DE COMPUTADORES E LINGUAGEM DE MONTAGEM

Processador INTEL 80X86

- Gerenciamento de Memória
 - O 8086 possui 20 bits para acessar posições de memória física
 - $2^{20} = 1.048.576$ bytes (1 Mbyte) posições endereçáveis
 - Exemplos de endereços:

0000 0000 0000 0000 0000₂ -> 00000₁₆
0000 0000 0000 0000 0001₂ -> 00001₁₆
0000 0000 0000 0000 0010₂ -> 00002₁₆
0000 0000 0000 0000 0011₂ -> 00003₁₆
....
1111 1111 1111 1111 1111₂ -> FFFFF₁₆

ORGANIZAÇÃO BÁSICA DE COMPUTADORES E LINGUAGEM DE MONTAGEM

Processador INTEL 80X86

- Gerenciamento de Memória
 - O 8086 opera internamente com 16 bits
 - Problema: Como gerar endereços com 20 bits?
 - Solução: Utilizar a idéia de segmentação de memória!
 - Segmento de memória: bloco de 64 Kbytes de posições de memória consecutivas
 - $2^{16} = 65.536$ bytes (64 Kbytes)
 - Segmento de memória é identificado por um número de segmento
 - Uma posição de memória é especificada pelo número de segmento e por um deslocamento (*offset*) em relação ao início do segmento

– Formato de endereço lógico \approx segmento:offset

– Exemplo de endereçamento:

Dado o endereço lógico: 8350:0420h
reconhece-se: segmento no. 8350₁₆ } endereço lógico
deslocamento 0420₁₆ }

o endereço físico vale:
83500₁₆ -> desloca-se 1 casa hexa (4 casas binárias)
+ 0420₁₆ -> soma-se o deslocamento
83920₁₆ -> endereço físico resultante (20 bits)

ORGANIZAÇÃO BÁSICA DE COMPUTADORES E LINGUAGEM DE MONTAGEM

Processador INTEL 80X86

- Gerenciamento de Memória

- O identificador de segmento (base) aponta para uma região da memória;
- O offset aponta para um local dentro deste segmento;
- O offset é aquele que aparece nos programas como o endereço dos dados, rótulos e endereços de instruções;
- Segmentação é um esquema muito útil para gerar códigos relocáveis;
- Endereços lógicos diferentes podem representar o mesmo endereço físico;

Exemplo:

base	≠	028C ₁₆
offset	≠	0003 ₁₆
endereço físico	≠	028C3 ₁₆
base	≠	0287 ₁₆
offset	≠	0053 ₁₆
endereço físico	≠	028C3 ₁₆

ORGANIZAÇÃO BÁSICA DE COMPUTADORES E LINGUAGEM DE MONTAGEM

Processador INTEL 80X86

- Organização de memória

- A ocupação de memória feita pelo DOS (1024 Kbytes = 1 Mbyte) considera: 640 Kbytes para programas (10 segmentos disjuntos de 64 Kbytes) e 384 Kbytes reservados para memória de vídeo, BIOS, etc.

BIOS	F000h
Reservado	E000h
Reservado	D000h
Reservado	C000h
Vídeo	B000h
Vídeo	A000h
Área de programas de aplicação	
Sistema Operacional (DOS)	
BIOS e dados da BIOS	00400h
Vetores de interrupção	00000h

ORGANIZAÇÃO BÁSICA DE COMPUTADORES E LINGUAGEM DE MONTAGEM

Processador INTEL 80X86

- **Interrupção**
 - Ocorrência eventual, durante a execução de um processamento pelo computador, que deve ser prontamente atendida, causando a suspensão do processamento em curso para o atendimento da "*chamada*".
- **Tipos de interrupções do 8086:**
 - Causadas pela ocorrência de eventos "catastróficos": falta de energia, erro de memória, erro de paridade em comunicações, etc. (este tipo de interrupção não pode ser inibida).
 - Causadas pela ação de dispositivos externos (periféricos): podem ser habilitadas ou inibidas.
 - Causadas pelo próprio programa em curso: erro de divisão, erro de transbordamento (*overflow*).
 - TRAP - útil para depuração de um programa
 - BREAKPOINT - colocado em pontos estratégicos do programa para permitir processamento especial
- **Interrupção RESET:** permite a inicialização do microprocessador, via *hardware*.