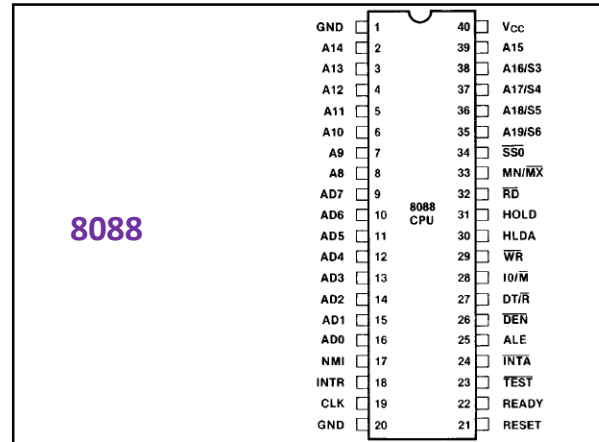


**EEL7030 - Microprocessadores**



**Prof. Raimes Moraes**  
**GpqCom – EEL**  
**UFSC**



- Interrupções do 8086**
- Meio pelo qual dispositivo externo demanda intervenção do processador
  - O 8086 possui até 256 tratadores de interrupção.
  - Quando interrupção é solicitada, o programa salva os flags, conteúdo de CS e IP na pilha
  - O endereço dos tratadores de interrupção localizam-se no segmento 0, ocupando 1kByte de memória externa (0:0 a 0:03FFH)

**Tabela de Vetores de Interrupções do 8086 no Segmento 0 de Memória Externa**

	Endereço (Hexadecimal)	Conteúdo (Hexadecimal)	Correspondência
I N T 0	0000	78	IP LSB
	0001	56	IP MSB
	0002	34	CS LSB
	0003	12	CS MSB
I N T 1	0004	62	IP LSB
	0005	19	IP MSB
	0006	06	CS LSB
	0007	01	CS MSB

**Exemplo de Ocorrência da Interrupção 1 (INT 1):**

**Antes:**  
CS = 1660H; IP = 00A0H;  
FLAGS = 0202H;  
SS = 1760H; SP = 0400H;

0:0004	62	IP LSB
0:0005	19	IP MSB
0:0006	06	CS LSB
0:0007	01	CS MSB

**Pilha**

1760:03FAH	00H	IP LSB
1760:03FBH	A0H	IP MSB
1760:03FCH	60H	CS LSB
1760:03FDH	16H	CS MSB
1760:03FEH	02H	FLAGS LSB
1760:03FFH	02H	FLAGS MSB
1760:0400H		

Quando salta para a INT nn:  
CS = 0106H; SS = 1760H;  
IP = 1962H; SP = 03FAH;

- Interrupções do 8086**
- As interrupções são classificadas em:
- Exceções ou reservadas;
  - de Software;
  - de Hardware.

### Exceções ou Interrupções pré-definidas

Correspondem a posições da tabela de vetores de interrupção que se encontram reservadas para:

INT	FUNÇÃO	DESCRIÇÃO
0	Divisão por Zero	Gerada pelo 8086 quando divisor for 0
1	TRAP (Execução Passo a Passo)	Gerada quando flag TF estiver setado após execução de instrução. Flag é então salvo e resetado.
2	NMI	Executada quando da ocorrência de interrupção não mascarável
3	Break Point	Utilizada por depuradores para interromper a execução do programa
4	Overflow	Executada pela instrução INTO sempre que o flag OF estiver setado

### Interrupções de Software

• Código: INT nn

• Offset da tabela de vetores no segmento 0: 4 x nn

• Passos executados pelo 8086:

- 1) Salva conteúdo dos flags na pilha
- 2) Apaga flags TF, e no caso de exceção, IF
- 3) Salva CS e IP na pilha
- 4) Carrega da tabela de vetores novos CS:IP

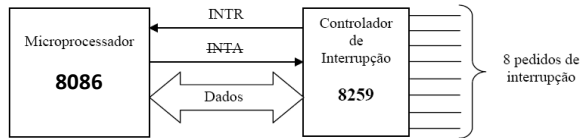
### Interrupções de Hardware

• Ocorrem devido a INTR e NMI

• FLAG IF deve estar setado para que INTR seja atendida (STI, CLI)

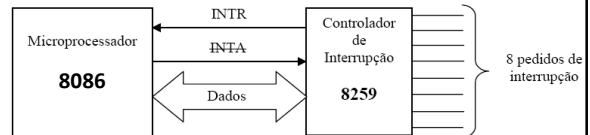
• Passos executados pelo 8086:

- 1) Gera 2 pulsos de INTA
- 2) Recebe byte com o número da interrupção
- 3) Salva conteúdo dos flags na pilha
- 4) Apaga flags IF e TF
- 5) Salva CS e IP na pilha
- 6) Carrega novos CS:IP da tabela de vetores,



### Interrupções de Hardware

As interrupções individuais de dispositivos conectados ao 8259 são habilitadas e desabilitadas por intervenção do 8086 em registradores do 8259.



### Interrupções Utilizadas pela BIOS no PC

Type	Function	Comment
0	Divide Error	Processor - zero or overflow
1	Single Step (DEBUG)	Processor - TF=1
2	Nonmaskable Interrupt Pin	Processor - NMI Signal
3	Breakpoint	Processor - Similar to Sing Step
4	Arithmetic Overflow	Processor - into
5	Print Screen Key	BIOS - Key Depressed
6	Invalid Opcode	Processor - Invalid Opcode
7	Coprocessor Not Present	Processor - no FPU
8	Time Signal	BIOS - From RT Chip (AT - IRQ0)
9	Keyboard Service	BIOS - Gen Service (AT - IRQ1)
A - F	Originally Bus Ops (IBM PC)	BIOS - (AT - IRQ2-7)
10	Video Service Request	BIOS - Accesses Video Driver
11	Equipment Check	BIOS - Diagnostic
12	Memory Size	BIOS - DOS Memory
13	Disk Service Request	BIOS - Accesses Disk Driver
14	Serial Port Service Request	BIOS - Accesses Serial Port Drvr
15	Miscellaneous	BIOS - Cassette, etc.
16	Keyboard Service Request	BIOS - Accesses KB Driver

### Interrupções Utilizadas pela BIOS e DOS no PC

Type	Function	Comment
17	Parallel Port LPT Service	BIOS - Printer Driver
18	ROM BASIC	BIOS - BASIC Interpreter in ROM
19	Reboot	BIOS - Bootstrap
1A	Clock Service	BIOS - Time of Day from BIOS
1B	Control-Break Handler	BIOS - Keyboard Break
1C	User Timer Service	BIOS - Timer Tick
1D	Pointer to Video Parm Table	BIOS - Video Initialization
1E	Pointer to Disk Parm Table	BIOS - Disk Subsystem Init.
1F	Pointer to Graphics Fonts	BIOS - CGA Graphics Fonts
20	Program Terminate	DOS - Clear Memory, etc.
21	Function Call	DOS - Transfer Control
22	Terminate Address	DOS - program Terminate handler
23	Control-C Handler	DOS - For OS Use
24	Fatal Error Handler	DOS - Critical Error
25	Absolute Disk Read	DOS - Disk Read
26	Absolute Disk Write	DOS - Disk Write
27	Terminate	DOS - TSR Usage
28	Idle Signal	DOS - Idle
2F	Print Spool	DOS - Cassette, etc.

**Macro-Assembler para Sistema Operacional DOS**

```

PILHA SEGMENT STACK
      DB 128 DUP(?)
PILHA ENDS

DADOS SEGMENT
MSG1 DB 'AGORA SEI ESCREVER MENSAGENS NA TELA DO COMPUTADOR: $'
MSG2 DB 'MICROPROCESSADORES $'
DADOS ENDS

CODIGO SEGMENT
      ASSUME CS:CODIGO, DS:DADOS, SS:PILHA
INICIO: MOV AX,DADOS
        MOV DS,AX          ; INICIALIZACAO DE DS
        MOV AH,09H        ; SERVICO DO DOS
        MOV DX,OFFSET MSG1 ; APONTA PARA O TEXTO
        INT 21H           ; EXECUTA FUNCAO DO DOS P/ MSG1
        MOV DX,OFFSET MSG2
        INT 21H           ; IDEM, MSG2
        MOV AH,4CH        ; TERMINA E RETORNA AO DOS
        INT 21H           ; SERVICO DO DOS
CODIGO ENDS
      END INICIO

```

**Interrupções do Sistema Operacional DOS****INT 21,9H - Print String**

AH = 09

DS:DX = pointer to string ending in "\$" returns nothing

**INT 21,4CH - Terminate Process With Return Code**

AH = 4C

AL = return code (for batch files)

returns nothing

approved method of program termination