



Arquitetura do 8086/8088

Walter Fetter Lages

w.fetter@ieee.org

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Escola de Engenharia

Departamento de Engenharia Elétrica



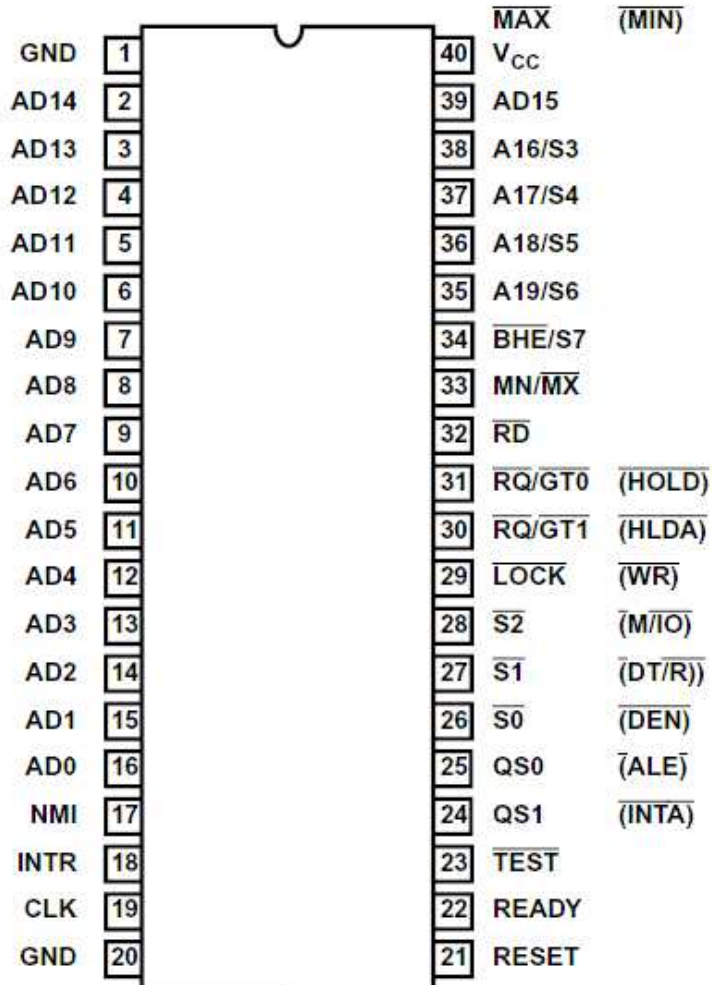
Introdução

- 8086
 - Microprocessador de 16 bits
 - Barramento de dados de 16 bits
 - Barramento de endereços de 20 bits
- 8088
 - Microprocessador de 8/16 bits
 - Barramento de dados de 8 bits
 - Barramento de endereços de 20 bits
- 8086 e 8088 arquitetura interna semelhantes, com interfaces com o barramento diferentes
- 8087

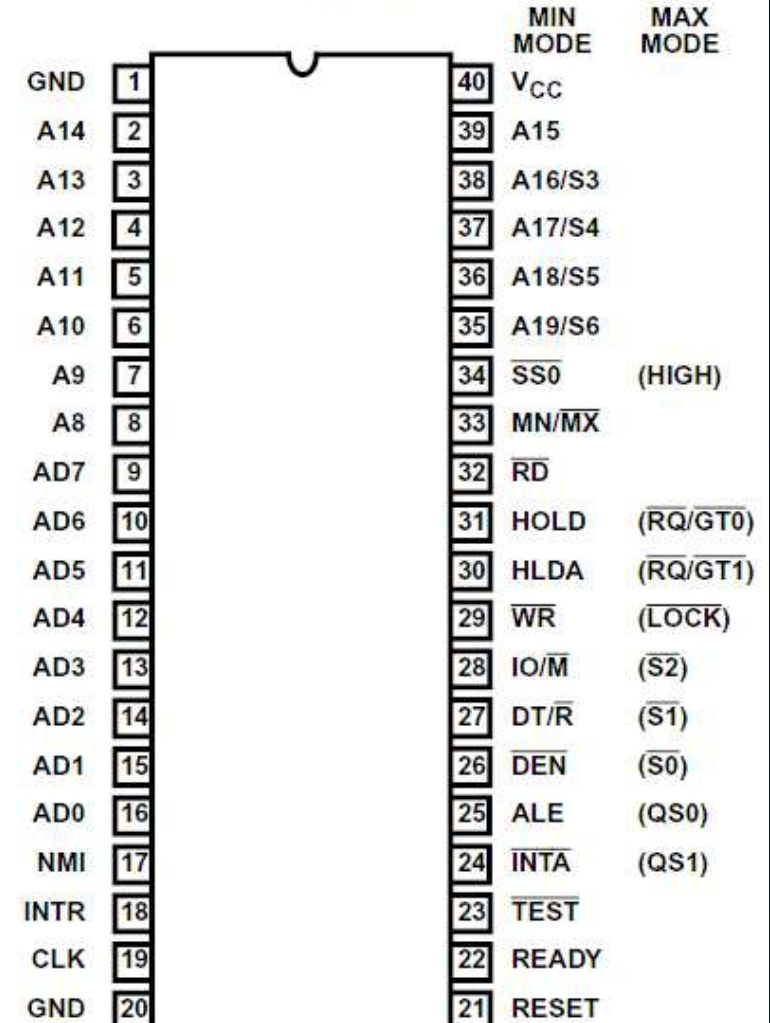


Pinagem

80C86 (DIP)
TOP VIEW



80C88 (DIP)
TOP VIEW



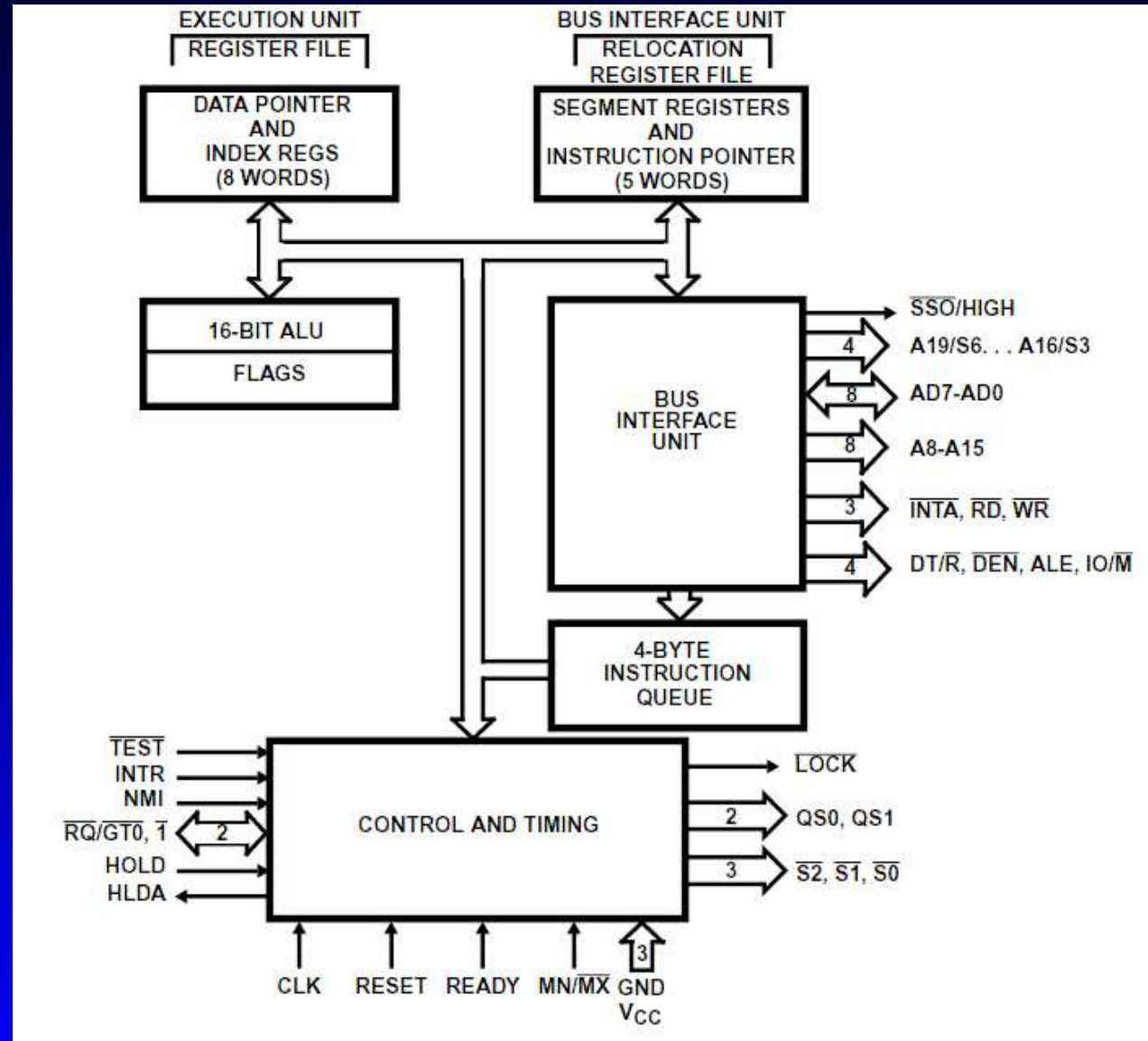


Modos Máximo e Mínimo

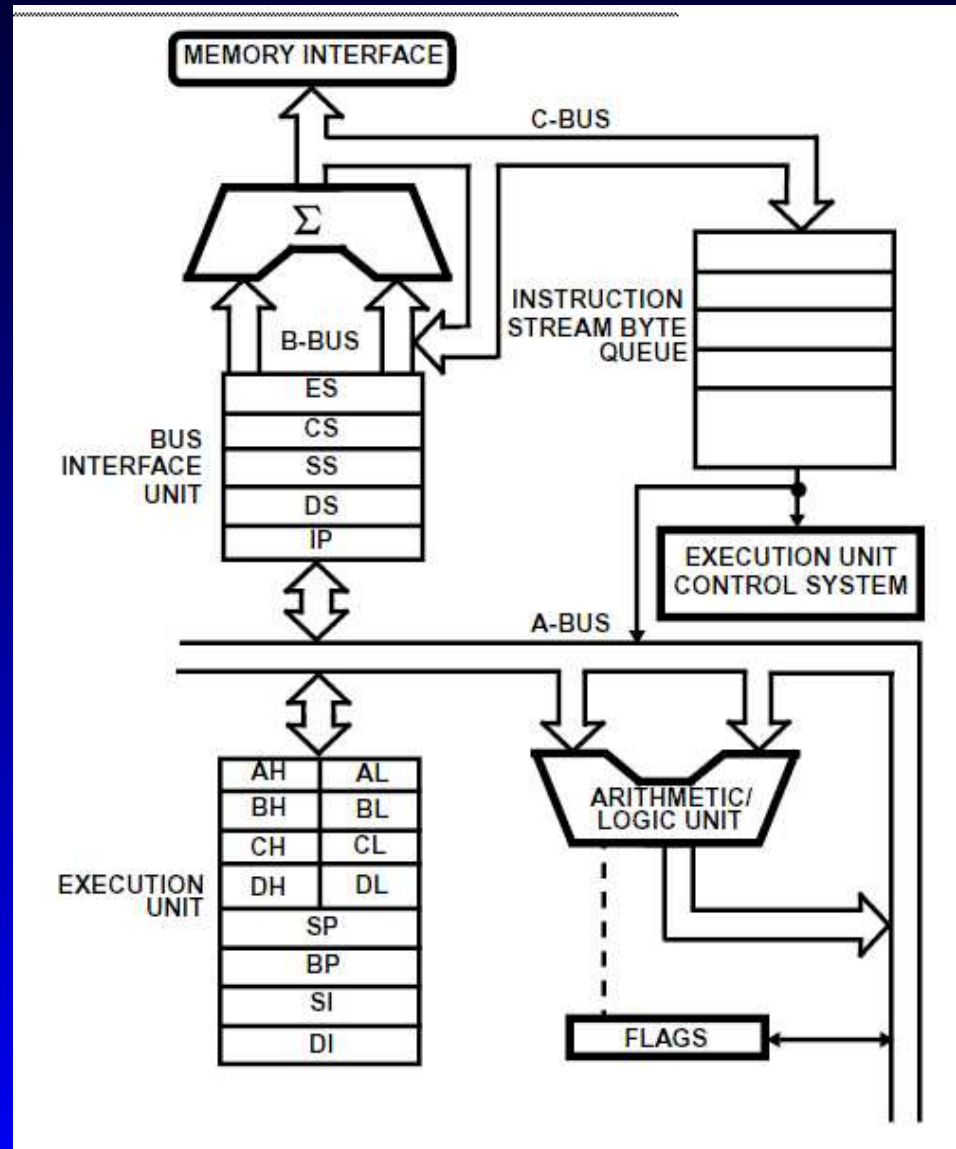
- Modo mínimo
 - Processador gera todos os sinais de controle do barramento
 - Não permite o uso de coprocessador
- Modo máximo
 - Alguns sinais de controle do barramento são gerados pelo 8288
 - Permite o uso de coprocessador



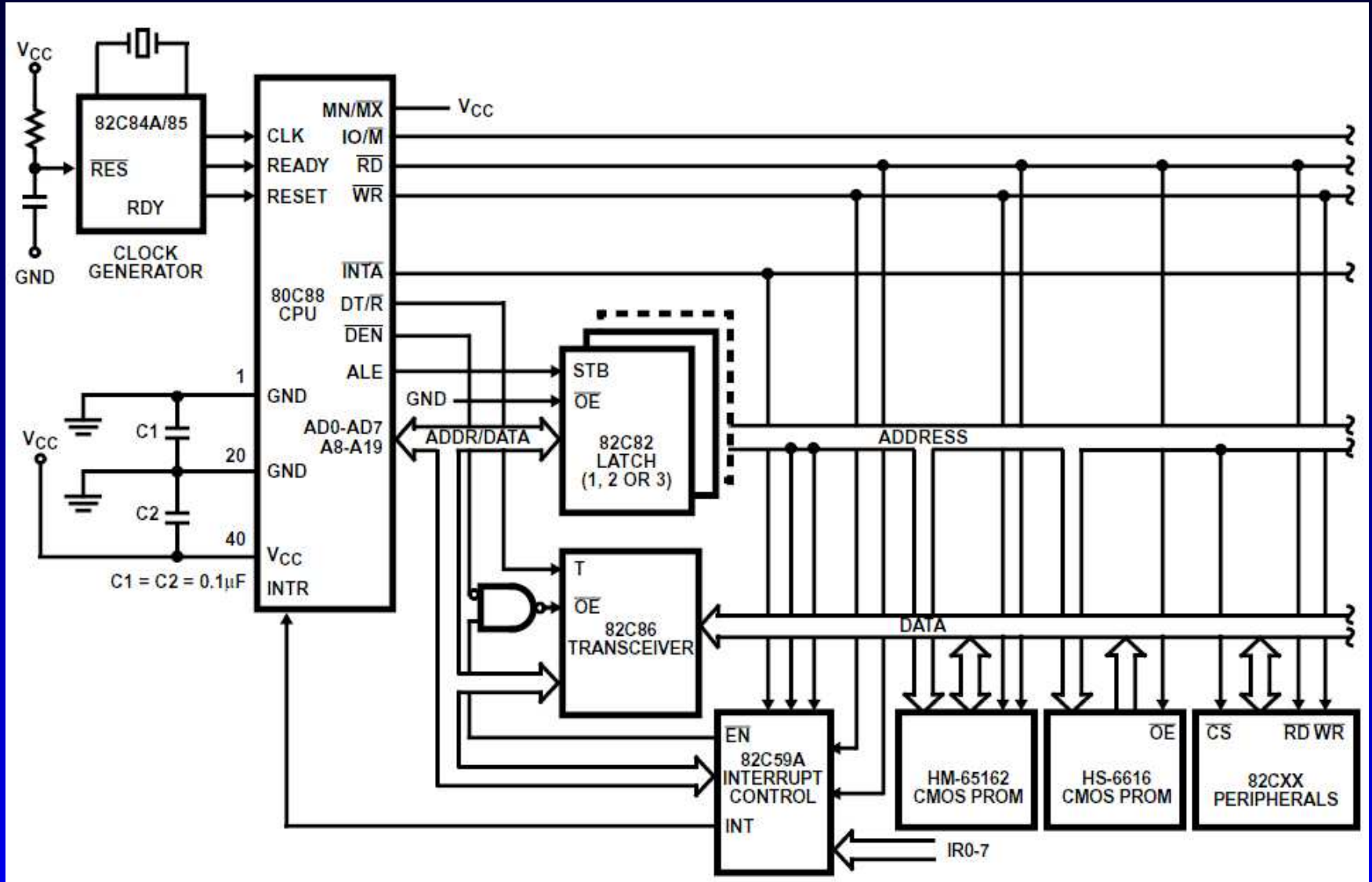
Diagrama Funcional



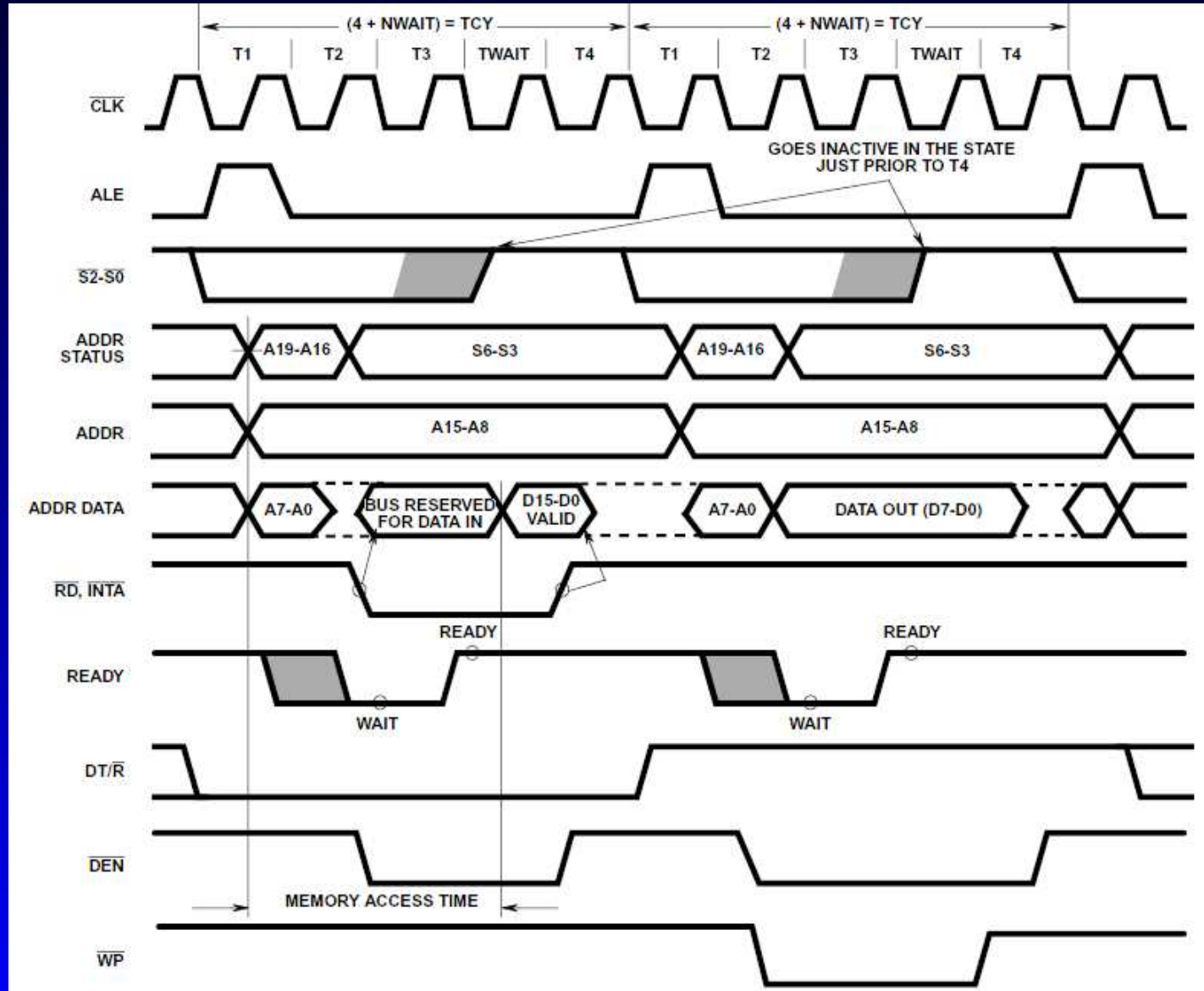
Unidade de Execução



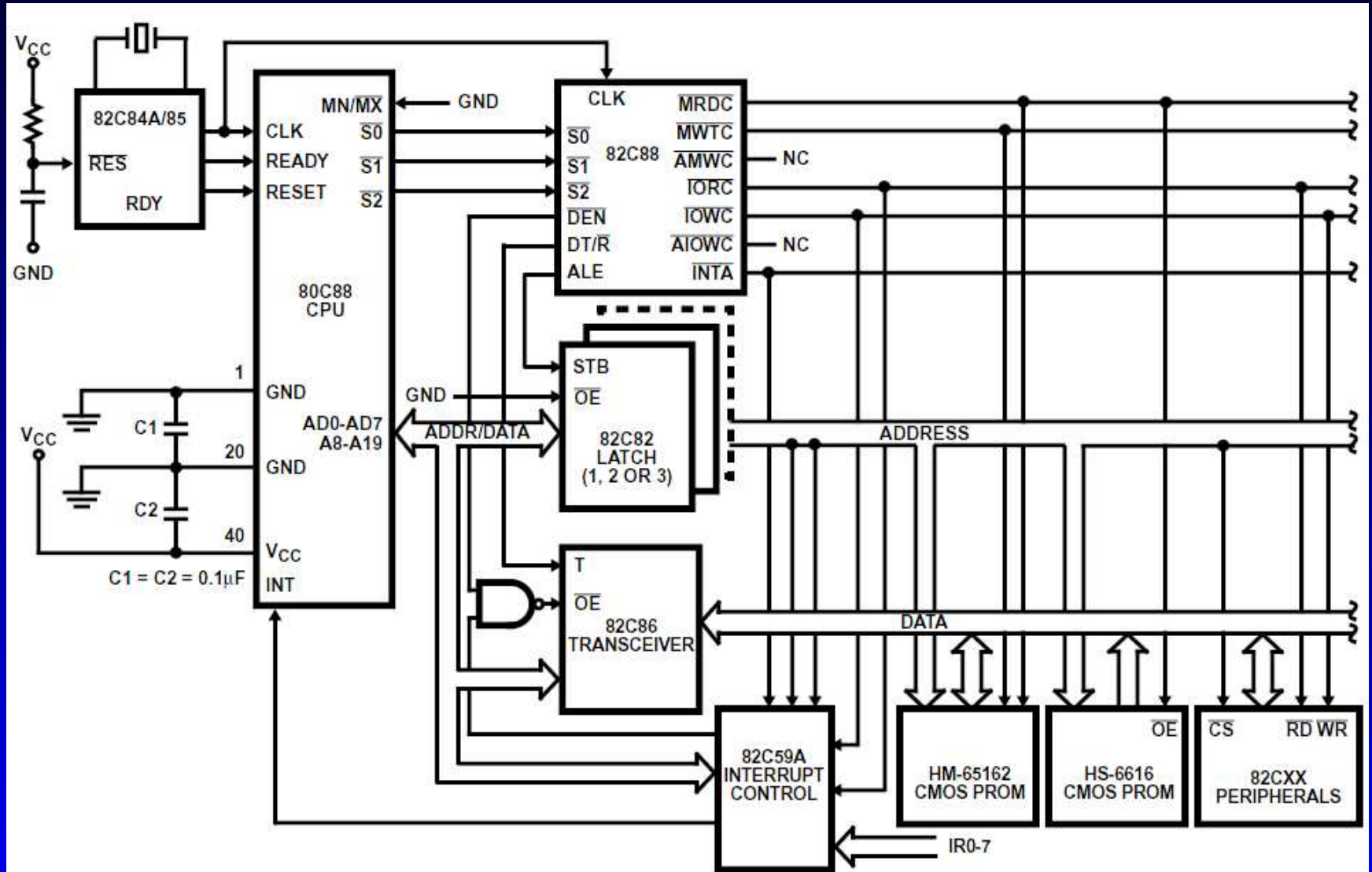
8088 no Modo Mínimo



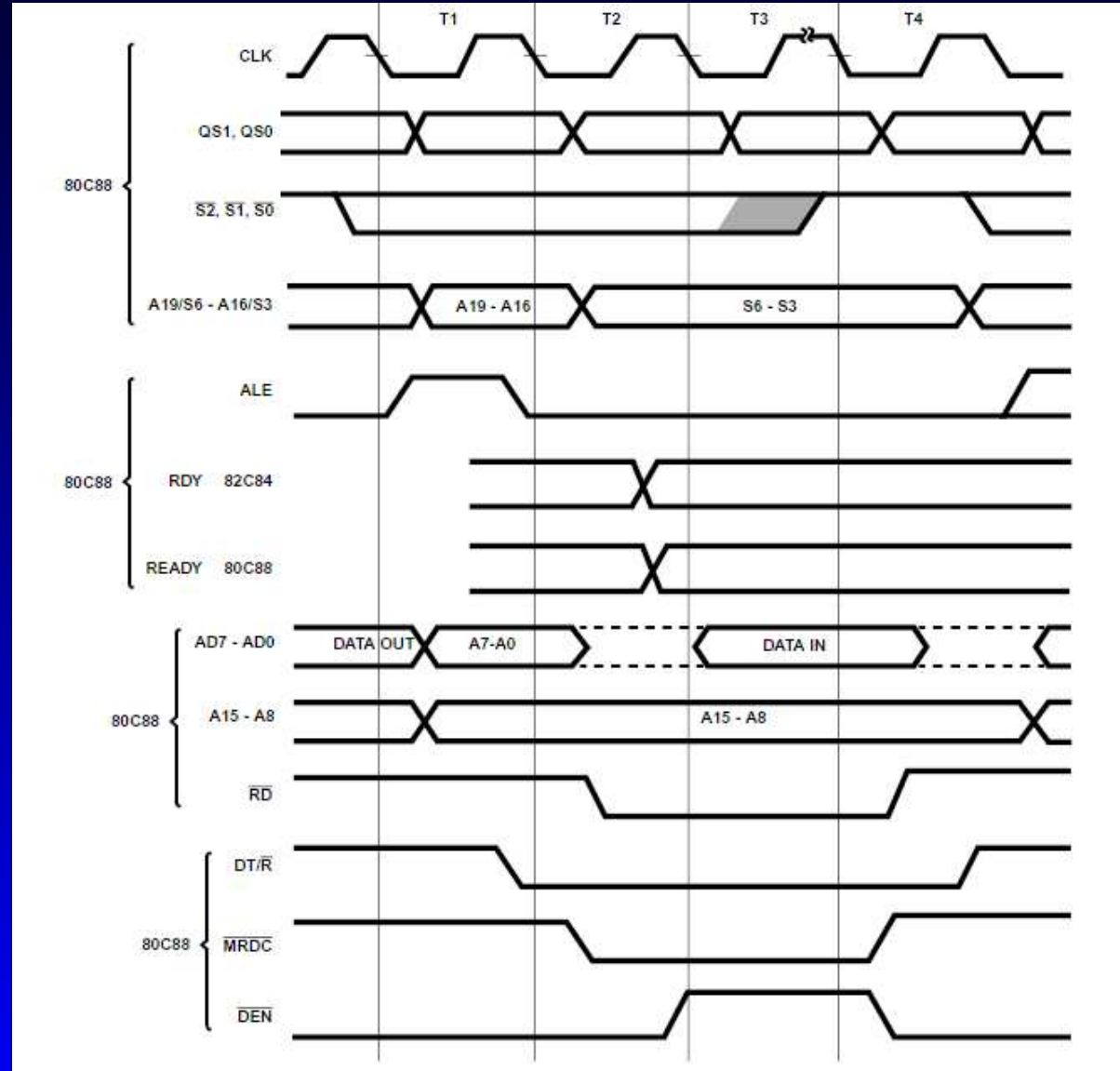
Temporização no Modo Mínimo



8088 no Modo Máximo



Temporização no Modo Máximo





Registradores

- Registradores de 8 bits
 - AL, AH, BL, BH, CL, CH, DL, DH
- Registradores de 16 bits
 - AX=AH:AL
 - BX=BH:BL
 - CX=CH:CL
 - DX=DH:DL
 - SI, DI, BP
 - SP
 - IP
 - Flags
 - CS, DS, SS, ES

Registradores de Uso Específico



- Ponteiro de instruções: IP
- Ponteiro de pilha: SP
- Flags
- Segmento de código: CS
- Segmento de dados: DS
- Segmento de pilha: SS
- Segmento extra: ES

Personalidade dos Registradores



- Quase todas as instruções do 8086/8088 são simétricas em relação aos registradores
- Alguns registradores possuem usos preferenciais
 - Acumulador: AL ou AX
 - Base: BL, BX ou BP
 - Contador: CL ou CX
 - Dados: DL ou DX
 - Índice de fonte: SI
 - Índice de destino: DI



Flags

- Carry: CF
- Paridade: PF
- Carry Auxiliar: AF
- Zero: ZF
- Sinal: SF
- Trap: TF
- Interrupção: IF
- Direção: DF
- Overflow: OF

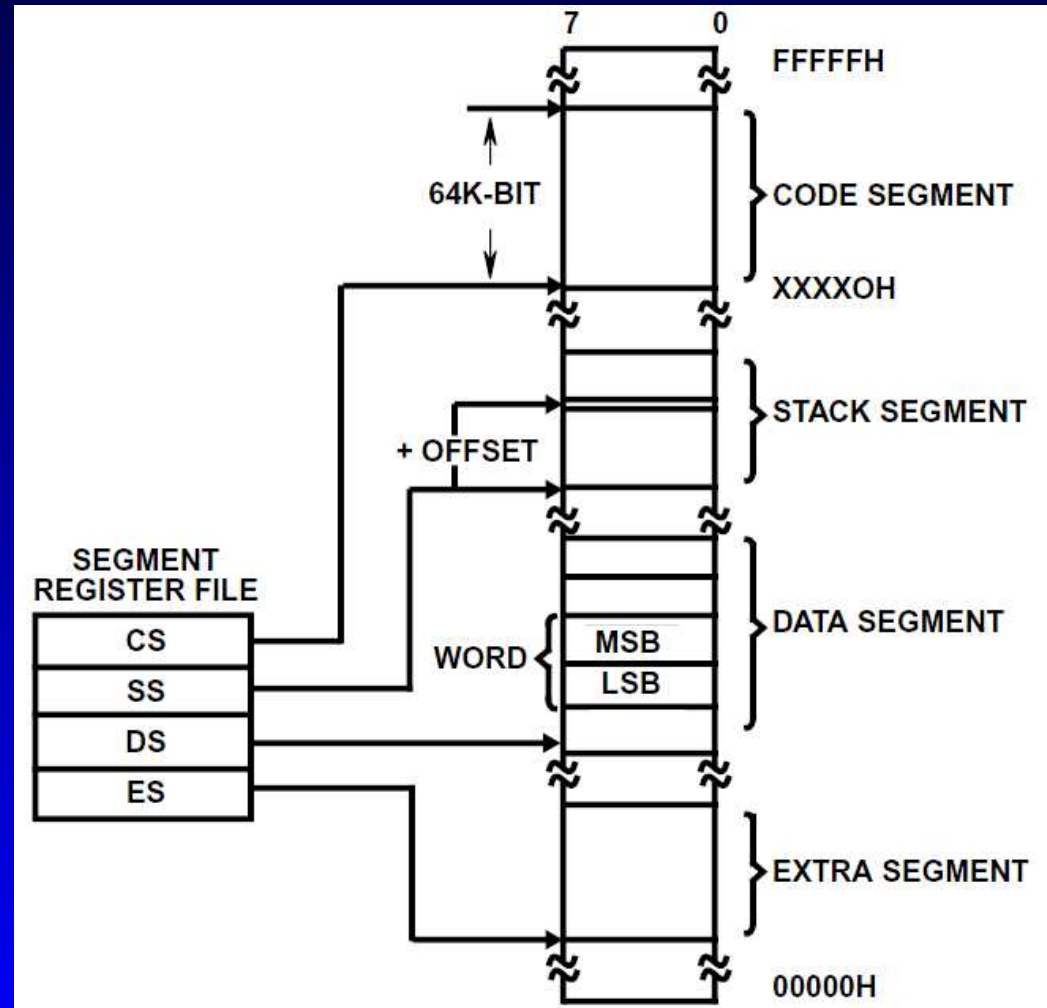


Registradores de Segmento

- Dependendo do tipo de acesso à memória é utilizado um registrador de segmento
 - CS: busca de instruções
 - DS: acesso à dados na memória
 - SS: acesso à pilha
 - endereçamento indireto por SP ou BP
 - ES: destino de operações de string
- As instruções podem utilizar um prefixo para utilizar um segmento diferente do default

Organização da Memória

- O 8086/8088 é um processador little-endian





Relocação

- Em sistemas multitarefa, cada tarefa terá um endereço inicial diferente. Como o programador/compilador/linker saberá o endereço inicial (e endereços de subrotinas, dados, etc...) da tarefa?
 - Problema da relocação
 - Gerar apenas código com endereços relativos
 - Código relocável
 - Relocação durante a carga da tarefa na memória

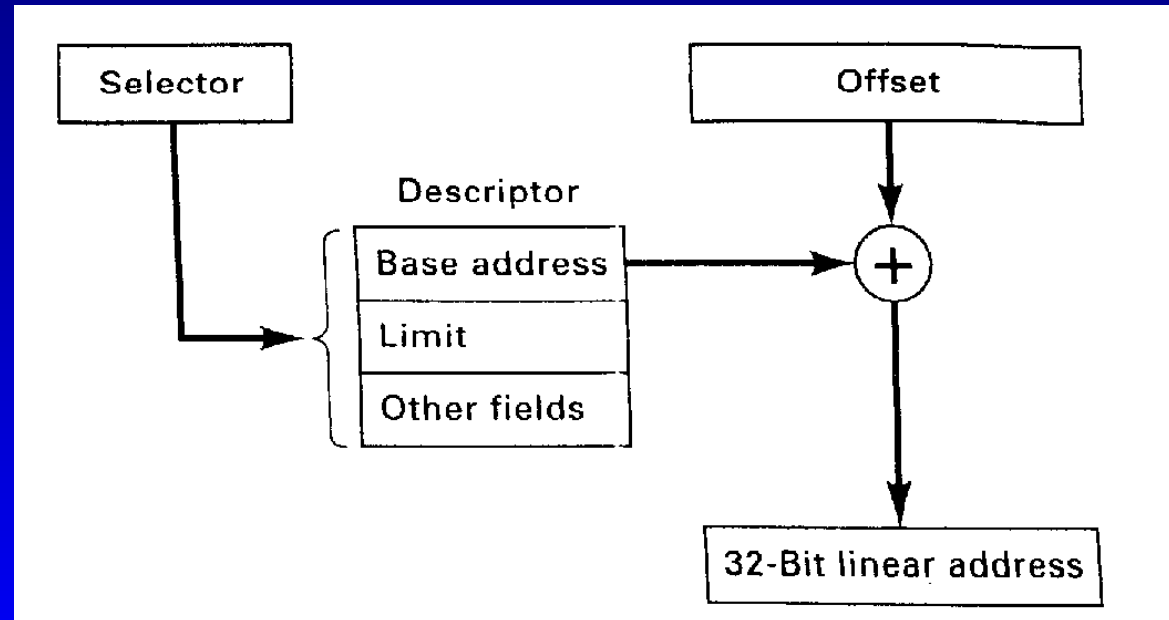


Segmentação

- Associa-se a cada área de memória um valor de base e um valor de limite
- base=endereço inicial
- limite=endereço máximo ou tamanho
- Todas as tarefas são codificadas assumindo que a sua área de memória começa em 0
- Quando a tarefa é selecionada para executar, base e limite são carregados pelo sistema operacional em registradores especiais na CPU

Segmentação

- Endereço físico = offset + base
 - Soma feita por hardware a cada acesso à memória
- Endereços são verificados quanto ao limite
 - Uma tarefa não pode acessar a área das outras





Segmentação

- O seletor e descritor de segmento são controlados pelo sistema operacional
- O offset é controlado pelo programa de aplicação
- Proteção
 - Usualmente o descritor de segmento tem alguns bits associados que são utilizados para determinar as características de proteção do segmento
 - Permissões de leitura, escrita, execução
- Cache de descritor de segmento
 - Evita dois acessos a memória
 - Alterado apenas quando o registrador de seletor de segmento é alterado



Segmentação no 8086/8088

- Processadores sem modo protegido
- Sem proteção, não tem sentido a existência de permissões e limite no segmento
 - O descritor de segmento resume-se à base
 - Como os registradores são de 16 bits decidiu-se limitar o início de segmentos apenas alinhados com "parágrafos"
- Segmentação mal implementada
 - O "tamanho máximo" do segmento é 64KB
 - O limite do segmento não é garantido
 - Na verdade é apenas um esquema para endereçar 1MB utilizando 2 registradores

Segmentação no 8086/8088

- Endereço físico = reg. de segmento * 16 + offset
- Endereço físico = reg. de segmento « 4 + offset

