

# Sistemas Digitais

Dep.Armas e Electrónica- Escola Naval  
82xx -v 1.5 - Victor Lobo 2007

## A FAMÍLIA 82xx

Integrados de suporte

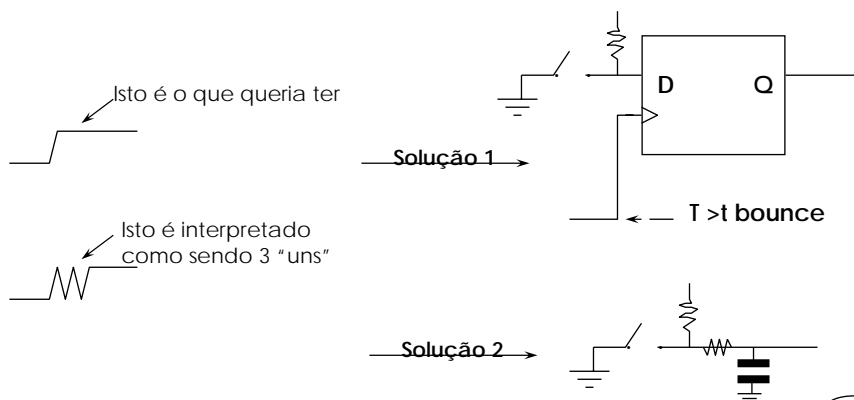
- Conjunto de integrados que realizam tarefas vulgarmente necessárias em sistemas com  $\mu P$
- Foram projectados para trabalhar em conjunto com a família do 8085
  - usam os mesmos sinais de controlo, as suas temporizações, etc.
- Exemplos
  - 8250/51 - Prog. Communications Interface (serie)
  - 8253 - Prog. Interval Timer
  - 8255 - Prog. Periferal Interface Controler
  - 8257/37 - Prog. DMA Controler
  - 8259 - Prog. Interrupt Controler
  - 8271 - Diskette Controler
  - 8273 - Synchronous Data Link Controler
  - 8279 - Keyboard / Display Controler
  - 8275 - CRT Controler

1

## INTERFACE COM TECLADO E DISPLAY

Integrados de suporte

- Problema do *BOUNCING* nos teclados
  - Quando se fecha um interruptor há sempre transitórios que provocam uma série de impulsos em vez de um só



2

# Sistemas Digitais

Dep.Armas e Electrónica- Escola Naval  
82xx -v 1.5 - Victor Lobo 2007

## INTERFACE COM TECLADO E DISPLAY

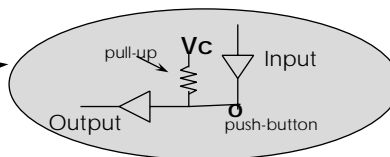
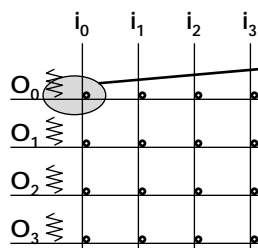
Integrados de suporte

### ● PROBLEMA DO N.º. DE TECLAS

- Um teclado pode ter uma centena de teclas
- Não é prático ter cem linhas de entrada

#### - Solução

- Usar uma matriz, com os interruptores nos "nós"
- Torna-se necessário fazer um *SCAN* ao teclado



Input	Interrupt.	Output
1	on	1
1	off	1
0	on	0
0	off	1

Se I=1011 e O=1101,  
qual a tecla primida ?

3

## Leitura do teclado

Integrados de suporte

### ● POLLING

- Ir periodicamente ler o teclado para ver se está uma tecla primida
- MENOR HARDWARE NO TECLADO

### ● INTERRUPTS

- Usar hardware que está constantemente a monitorizar o teclado, e que gera uma interrupção para o  $\mu P$  quando alguma tecla é primida
- MAIOR VELOCIDADE DE REACÇÃO E DE PROCEDIMENTO

### ● Integrados de apoio

- Integrados como o 8089 ou o 8279 tornam estas tarefas mais fáceis

4

# Sistemas Digitais

Dep.Armas e Electrónica- Escola Naval  
82xx -v 1.5 - Victor Lobo 2007

## SERVIÇOS FORNECIDOS PELO 8279

Integrados de suporte

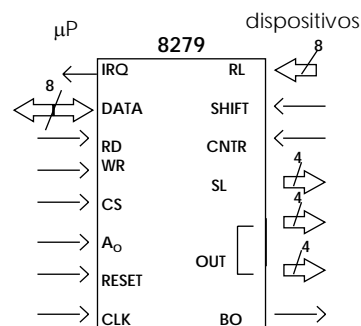
- **Controlo do teclado**
  - Scan do teclado (4x8) com frequência programável e debounce
  - Fifo de caracteres vindos do teclado (8) - evita perda de caracteres
  - Geração de interrupts
- **Controlo do Display**
  - RAM de 16 posições para o display
  - Diversos modos de entrada de dados para a RAM
  - Scanning das linhas de saída
- **Ligação ao  $\mu P$** 
  - O integrado comporta-se como 2 registos que ocupam 2 endereços
  - Pode ser *memory-mapped* ou ligado ao espaço de I/O (consoante os sinais que actuam o pino CS)

5

## MODO DE OPERAÇÃO

Integrados de suporte

- **Tem dois registos:** (endereçados com  $A_0$ )
  - DATA IN / DATA OUT
  - Write Comand Word/Read Status Word
- **É programável**
  - Para programar basta escrever um byte (um comando) no registo *Command word*
  - Os comandos levam o integrado a diversos MODOS de funcionamento
  - Posso programar a frequência de poll do teclado, o modo como os novos dados são escritos no display, etc.



6

# Sistemas Digitais

Dep.Armas e Electrónica- Escola Naval  
82xx -v 1.5 - Victor Lobo 2007

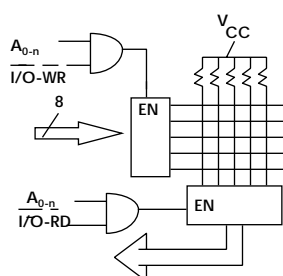
## ALTERNATIVAS

Integrados de suporte

- Se não quisermos usar integrados de suporte teremos que gastar muito mais hardware, software, e tempo

Exemplo do hardware de interface com um teclado

Seria necessário escrever uma rotina que periodicamente faça um scan deste teclado

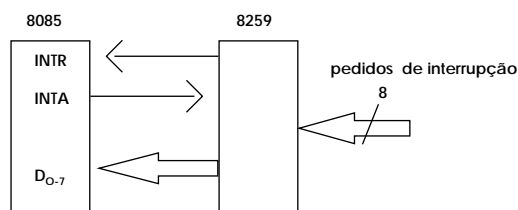


7

## CONTROLADOR DE INTERRUPÇÕES (8259)

Integrados de suporte

- OBJECTIVO
  - Aceitar pedidos de interrupção e revectorizá-los para o endereço conveniente
  - Diminuir o nº de pinos do  $\mu\text{p}$  utilizados para interrupções e reduzir o nº de integrados necessários para atender as mesmas
- FUNÇÕES IMPLEMENTADAS
  - Atribuição de prioridades, e *nesting* das interrupções
  - Gerar o sinal INTR.
  - Responder ao sinal INTA com a instrução apropriada (um RST)



8

# Sistemas Digitais

Dep.Armas e Electrónica- Escola Naval  
82xx -v 1.5 - Victor Lobo 2007

## CONTROLADOR DE PORTOS PARALELOS/TIMER /RAM ( 8155, 8255, 8355, e 8755 )

Integrados de suporte

### ● OBJECTIVOS

- Gerir as portas de I/O
- Fornecer temporizador / controlador de eventos elementar
- Fornecer uma pequena memória  
→RAM (8155) ou ROM (8255) PROM (8355) ou EPROM (8755)
- Permitir construir um sistema completo com muito poucos integrados

### ● LIGAÇÃO DO INTEGRADO NO ESPAÇO DE ENDEREÇAMENTO

- Não é necessário externamente desmultiplexar o bus de dados/endereços (o integrado fá-lo internamente)
- O sinal IO/M distingue a memória RAM dos portos (que usam os mesmos endereços).

### ● PROGRAMAÇÃO

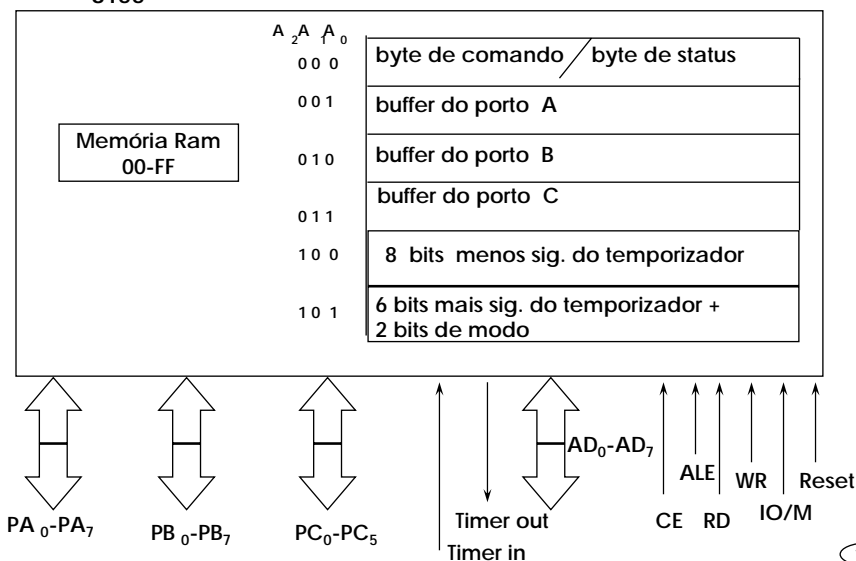
- O integrado pode ser programado escrevendo no *command word* e nos *registos de controlo do timer*.

9

## CONTROLADOR DE PORTOS PARALELOS/TIMER /RAM ( 8155, 8355, 8755 )

Integrados de suporte

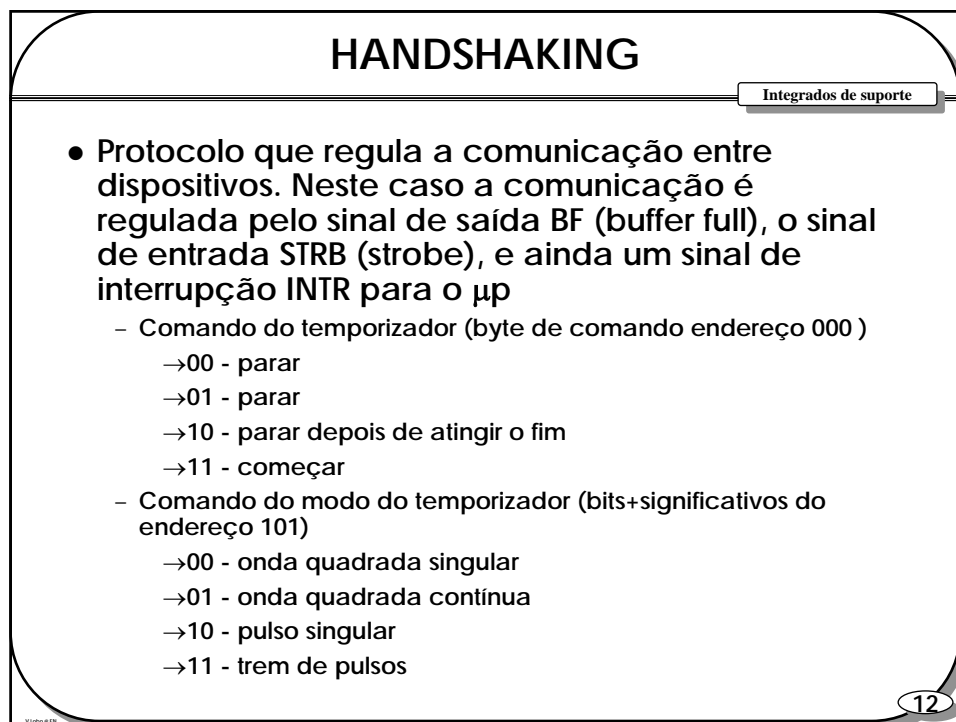
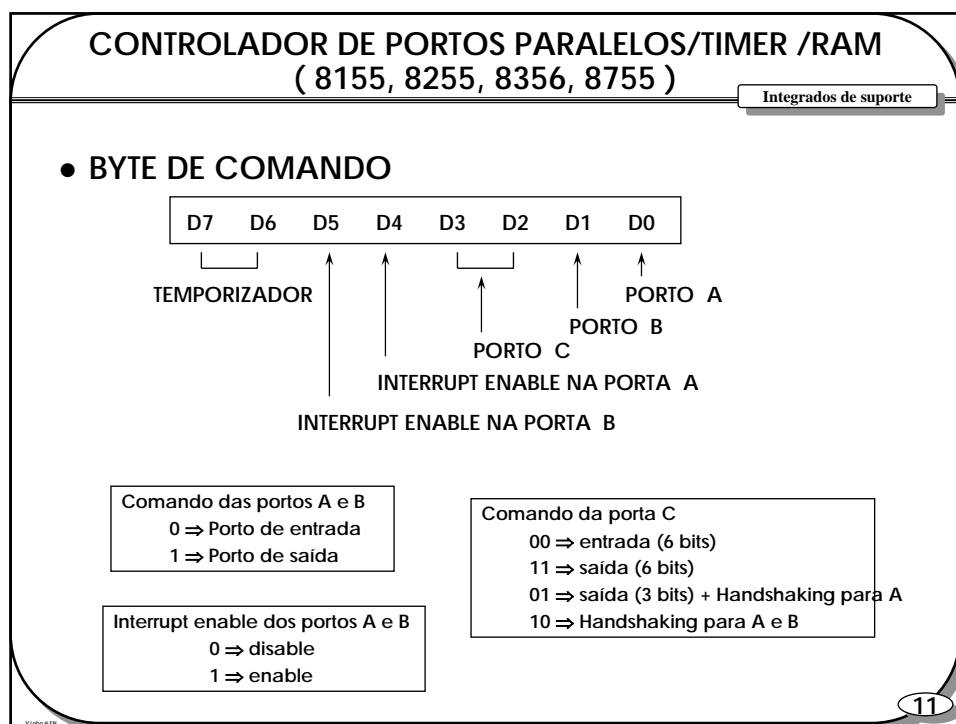
8155



10

# Sistemas Digitais

Dep.Armas e Electrónica- Escola Naval  
82xx -v 1.5 - Victor Lobo 2007



# Sistemas Digitais

Dep.Armas e Electrónica- Escola Naval  
82xx -v 1.5 - Victor Lobo 2007

## BYTE DE STATUS

Integrados de suporte

X	INTR TIMER	INTE B	BF B	INTR B	INTE A	BF A	INTR A
---	---------------	-----------	---------	-----------	-----------	---------	-----------

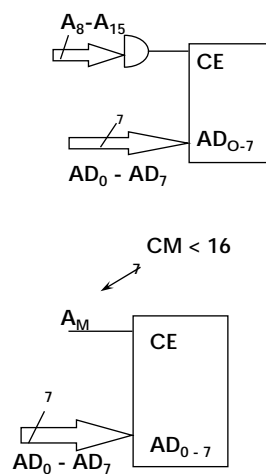
- INTR - Interrupt pending
- INTE - interrupt enabled
- BF - buffer full

13

## RESET,E PINOS DO BUS DE CONTROLO

Integrados de suporte

- RESET
  - Reinicializa os registos de controlo
- INSERÇÃO NO ESPAÇO DE ENDEREÇAMENTO
  - 1) Sem duplicação de endereços lógicos, usando um espaço contíguo
  - 2) usando metade do espaço de endereçamento
  - 3) Truques para usar eficientemente as portas de I/O



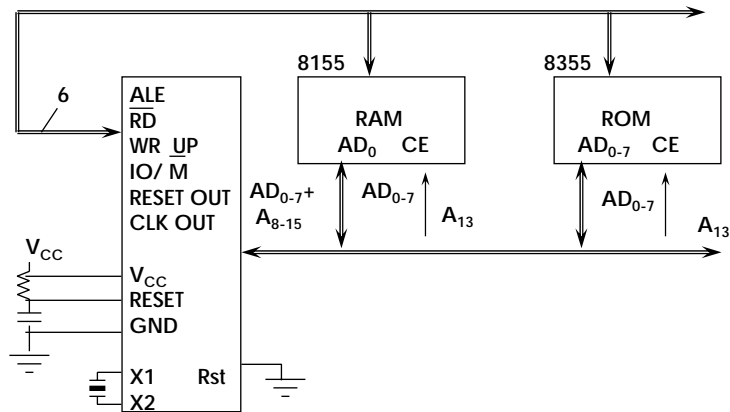
14

# Sistemas Digitais

Dep.Armas e Electrónica- Escola Naval  
82xx -v 1.5 - Victor Lobo 2007

## EXEMPLO DE UM SISTEMA MÍNIMO

Integrados de suporte



15

## PROBLEMAS

Integrados de suporte

- Pretende-se um sistema que envie um conjunto de  $N$  bytes através de uma ligação paralela de 8 bits, a um ritmo de 300 baud, com um 8155, um  $\mu P$  8085, e um CLK externo de 12K Hz. Desenhe o logograma do circuito.
- Pretende-se um sistema para a contagem de eventos que, de 100 em 100 eventos, escreva o nº de eventos num display de 7 segmentos (os eventos só vão até 1000). O evento é identificado por um flanco de 0 para 1 numa linha. Desenhe o logograma do circuito

Imagine que queria contar o número de automóveis que passa numa estrada. Como iria gerar os eventos ?

16



# Sistemas Digitais

Dep.Armas e Electrónica- Escola Naval  
82xx -v 1.5 - Victor Lobo 2007

## SDK 85

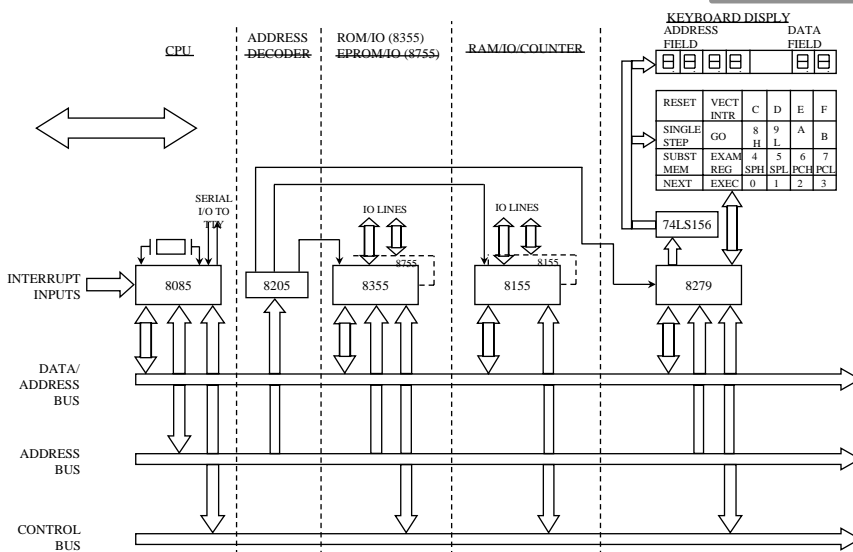
Integrados de suporte

- É um microcomputador completo
  - CPU, ROM, RAM, Portos de I/O, Interface com display e teclado
- Dispõe de um PROGRAMA MONITOR
  - Faz as vezes de um SISTEMA OPERATIVO
  - Permite introduzir um programa para memória, visualizar o conteúdo da memória e dos registos, correr um programa que esteja em memória, e correr o programa em modo STEP BY STEP.
  - Tem rotinas para fazer input/output para o teclado e display, bem como outras rotinas utilitárias
- Permite a adição de hardware extra
- Dispõe de apenas 256 bytes de RAM
  - A memória está mapeada para os endereços 2000H a 20FFH, mas apenas devem ser usados os endereços até 20CFH (o próprio programa monitor usa os restantes endereços)

17

## SDK 85

Integrados de suporte



18