



Programmable Interval Timer

8253/8254

Walter Fetter Lages

w.fetter@ieee.org

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Escola de Engenharia

Departamento de Engenharia Elétrica

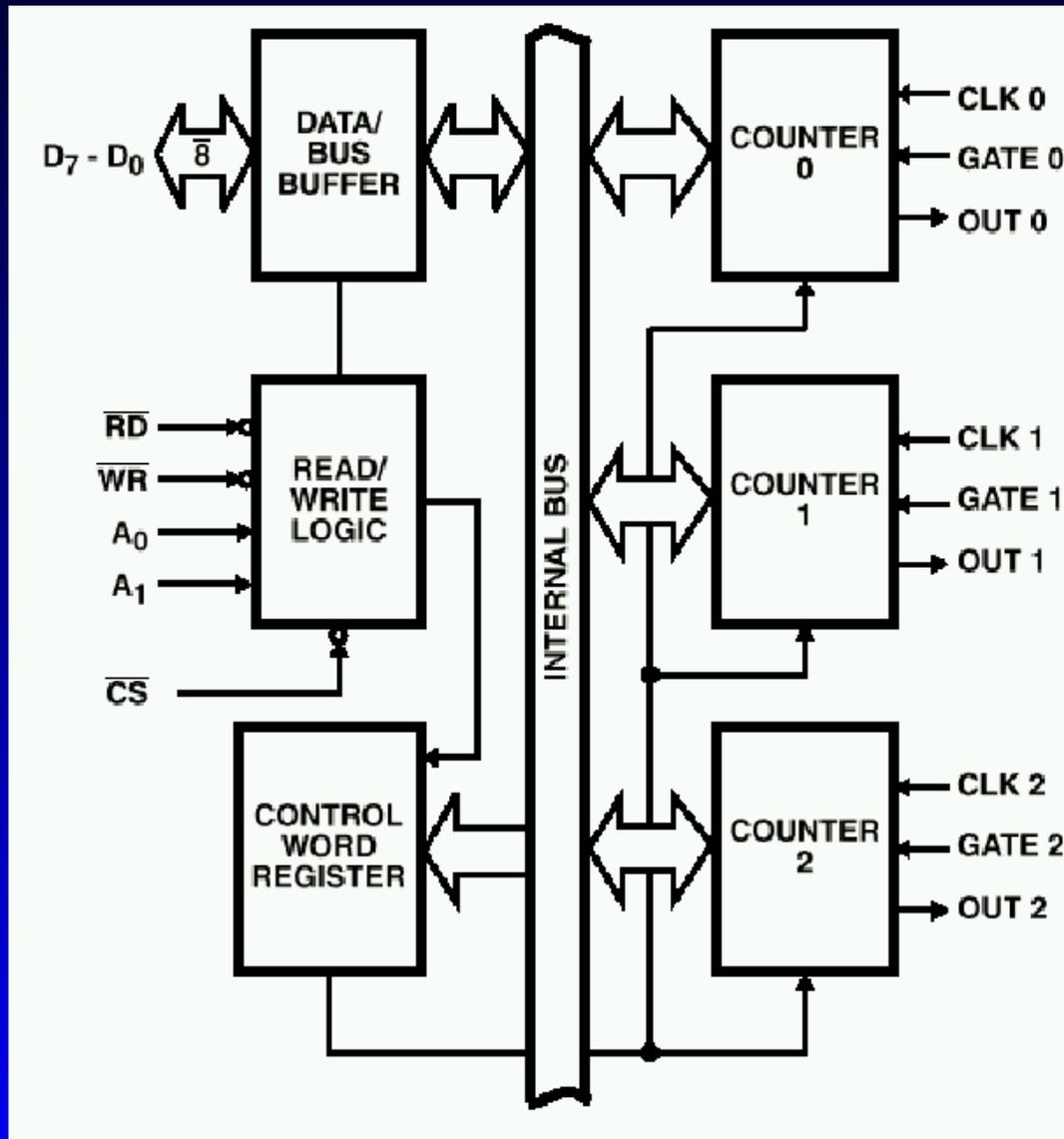
Microprocessadores II



Introdução

- Os 8253/8254 são temporizadores programáveis
 - Interface com o barramento do processador
 - 3 contadores decrescentes de 16 bits independentes
 - Clock, Gate, Output
 - 6 modos de operação
- O 8253 não suporta read-back
- $F_{\text{máx}}=2\text{MHz}$ (8253) 10MHz (8254)

Diagrama de Blocos



| A1 | A0 | Seleção |
|----|----|---------------------|
| 0 | 0 | contador 0 |
| 0 | 1 | contador 1 |
| 1 | 0 | contador 2 |
| 1 | 1 | palavra de controle |



Pinagem

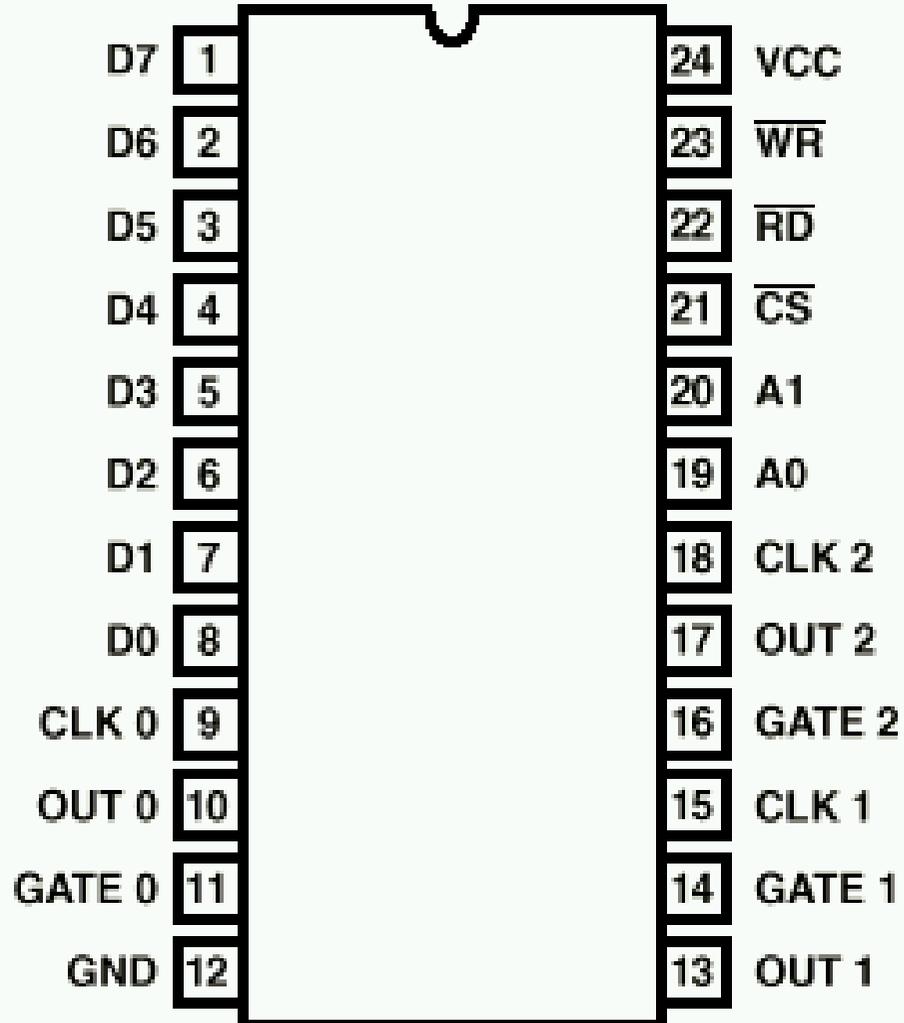
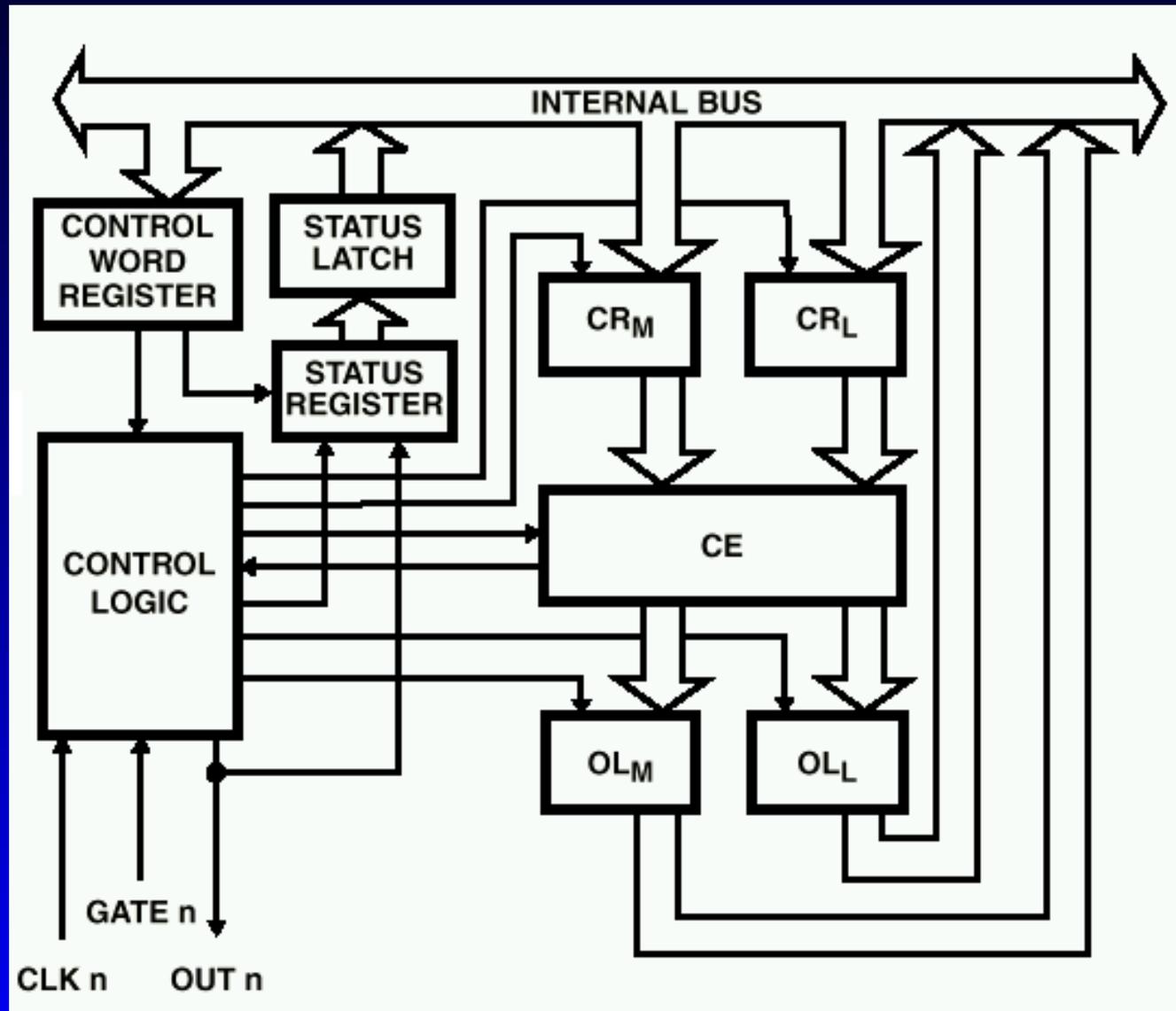


Diagrama dos Contadores





Modos de Operação

- Cada timer pode operar em um modo
Modo 0: Interrupt on terminal count
Modo 1: Hardware retriggerable one-shot
Modo 2: Rate generator
Modo 3: Square wave
Modo 4: Software triggered strobe
(retriggerable)
Modo 5: Hardware triggered strobe
(retriggerable)



Palavra de Controle

| | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| SC1 | SC2 | RW1 | RW0 | M2 | M1 | M0 | BCD |

- BCD
 - 1 contagem em BCD
 - 0 contagem binária
- M2 M1 M0
 - Seleciona modo
- RW1 RW0
 - 00 counter latch
 - 01 read/write LSB
 - 10 read/write MSB
 - 11 read/write LSB/MSB
- SC1 SC0
 - Seleciona timer



Programação

- A programação do modo e do valor da contagem pode ser feita em qualquer ordem, desde que o modo de um determinado contador seja programado antes da sua contagem
- Para reprogramação da contagem não é necessário reprogramar o modo
 - O efeito de uma reprogramação da contagem depende do modo de operação



Leitura dos Contadores

- Leitura direta do contador
 - O clock deve estar inibido
- Comando de counter latch
 - Um novo comando de conter latch só terá efeito após a leitura completa da contagem
- Comando de read-back
 - Um novo comando de read-back só terá efeito para um contador após a leitura completa do seu status e da sua contagem



Counter Latch

- Comando enviado para o registrador de controle
- A contagem do contador selecionada é armazenada
- A contagem deve ser lida do endereço do contador, no formato em que foi programada

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|-----|-----|----|----|----|----|----|----|
| SC1 | SC2 | 0 | 0 | X | X | X | X |



Read-back

- Comando enviado para o registrador de controle
- Armazena o status e a contagem dos contadores selecionados
- Status e contagem devem ser lidos do endereço do contador
- Sempre que o status e a contagem estiverem armazenados, o status é lido primeiro



Read-back e Status

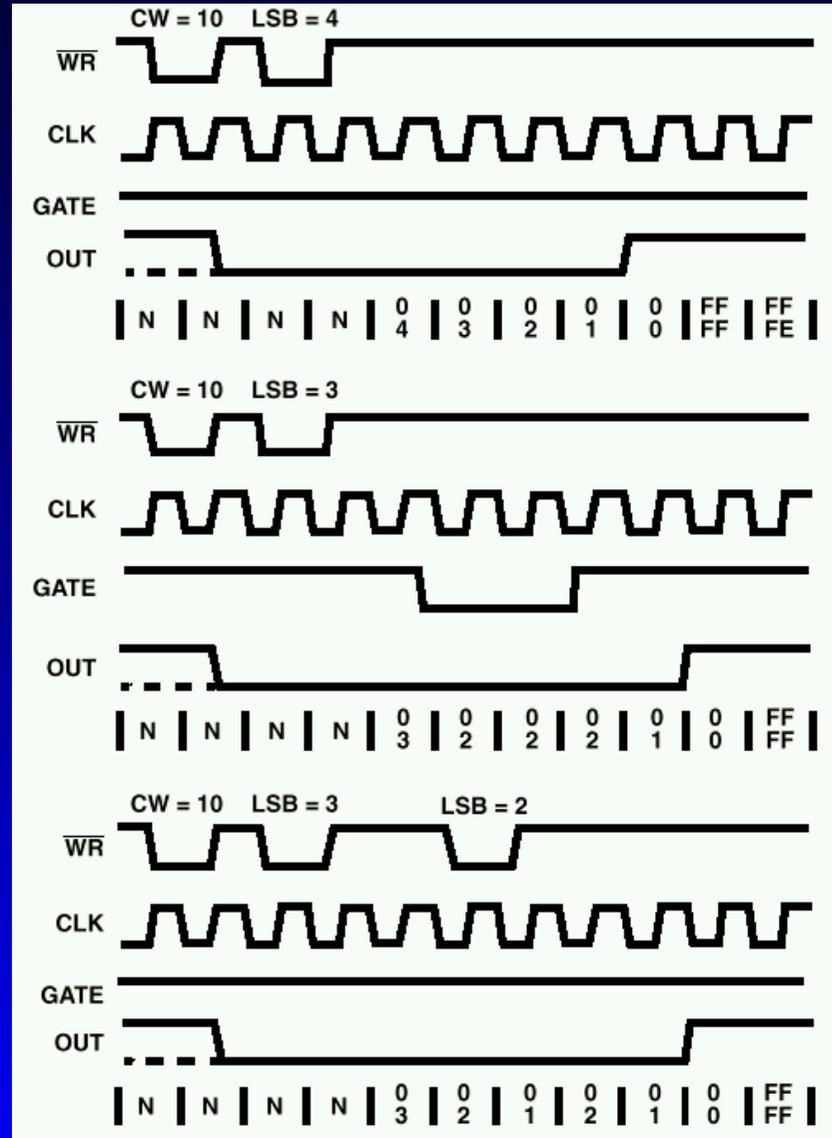
- Read-back

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|----|----|---------------------------|----------------------------|-------|-------|-------|----|
| 1 | 1 | $\overline{\text{COUNT}}$ | $\overline{\text{STATUS}}$ | CNT 2 | CNT 1 | CNT 0 | 0 |

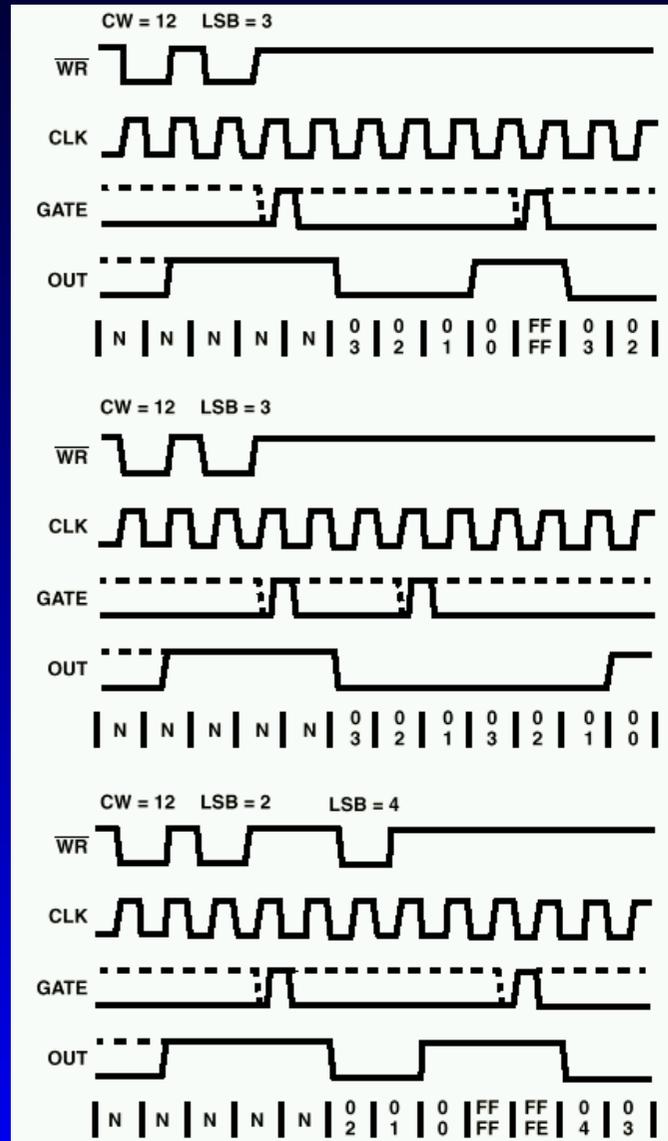
- Status

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|--------|------------|-----|-----|----|----|----|-----|
| OUTPUT | NULL COUNT | RW1 | RW0 | M2 | M1 | M0 | BCD |

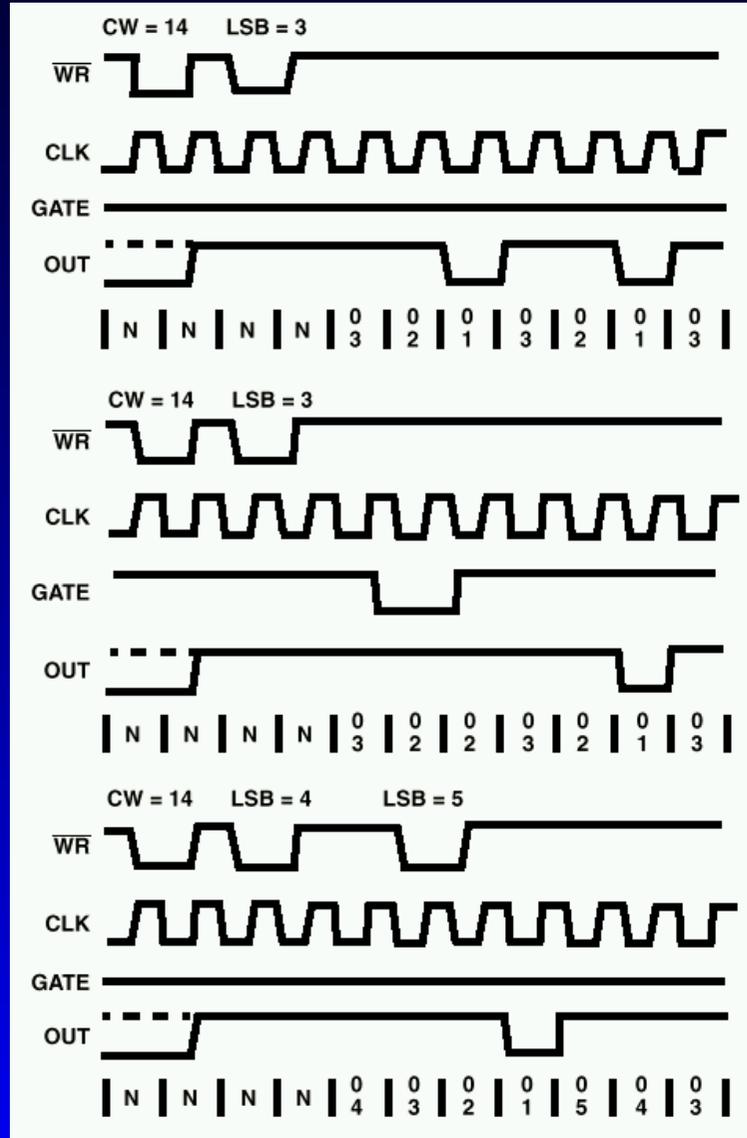
Modo 0 Interrupt on Terminal Count



Modo 1 HW Retriggerable One-Shot

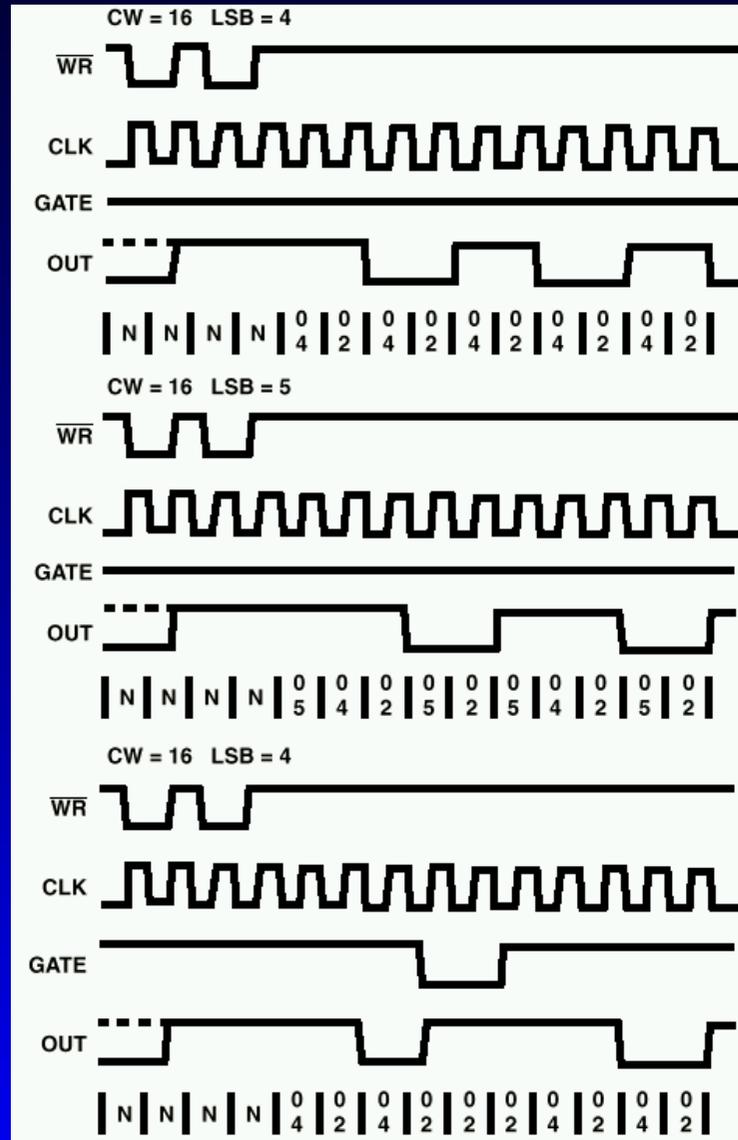


Modo 2 Rate Generator

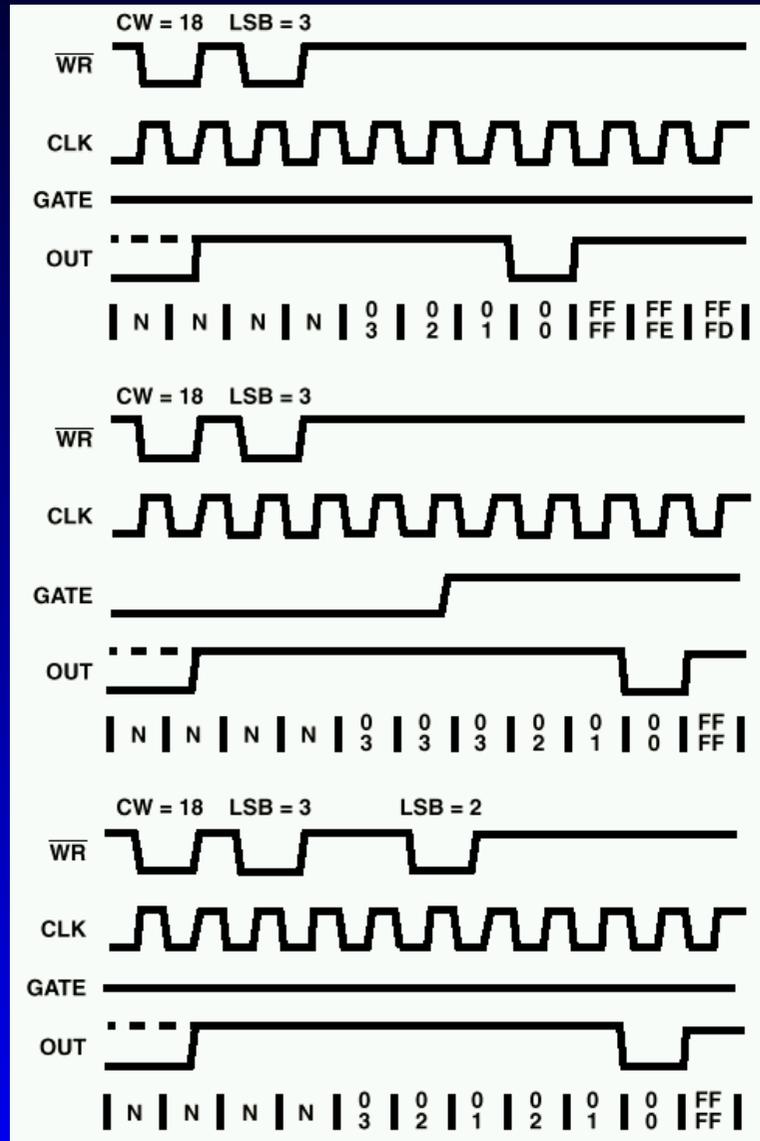




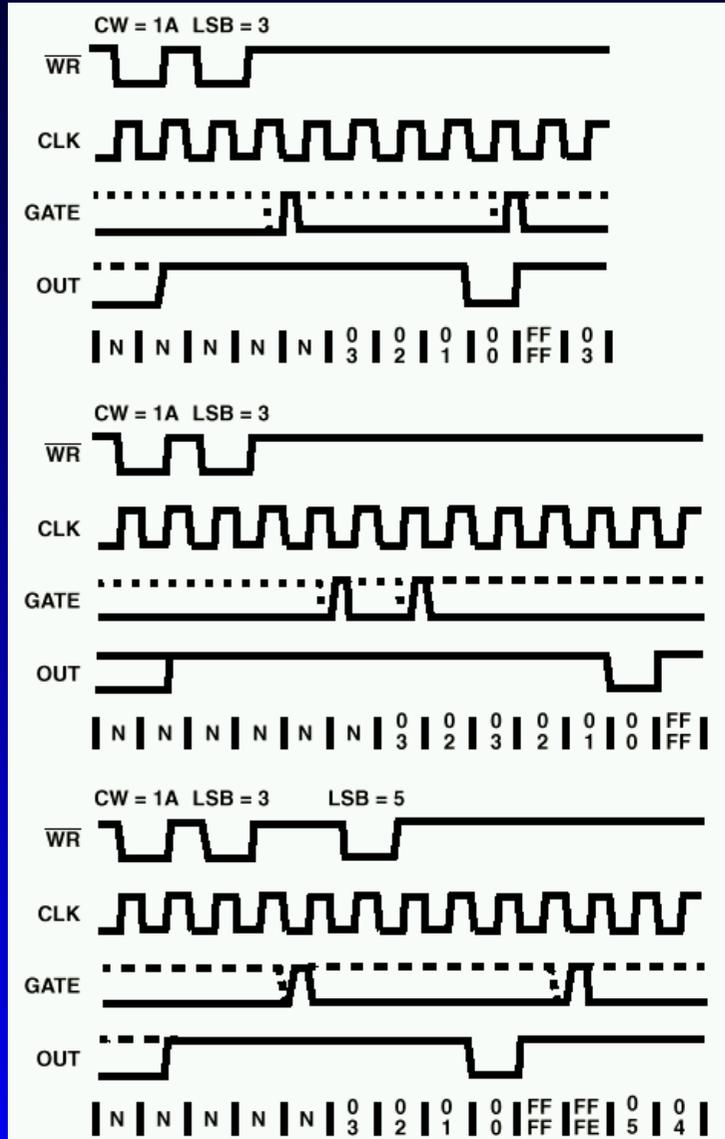
Modo 3 Square Wave



Modo 4 Software Triggerred Strobe



Modo 5 Hardware Triggered Strobe





Operação do Gate

| Modo | Baixo ou Descida | Subida | Alto |
|------|--|---|-------------------|
| 0 | desabilita contagem | | habilita contagem |
| 1 | | inicia contagem reseta saída no próximo clock | |
| 2 | desabilita contagem coloca saída em alto imediatamente | inicia contagem | habilita contagem |
| 3 | desabilita contagem coloca saída em alto imediatamente | inicia contagem | habilita contagem |
| 4 | desabilita contagem | | habilita contagem |
| 5 | | inicia contagem | |



8254 no PC

- Endereço base=40h
- Todos os contadores com clock= $14.31818\text{MHz}/12=1.19\text{MHz}$
- Contador 0
 - Modo 0
 - Inicializado com 0000= $65536 \Rightarrow 18.2\text{Hz}$
 - Gate sempre em 1
 - Out conectado à IRQ0

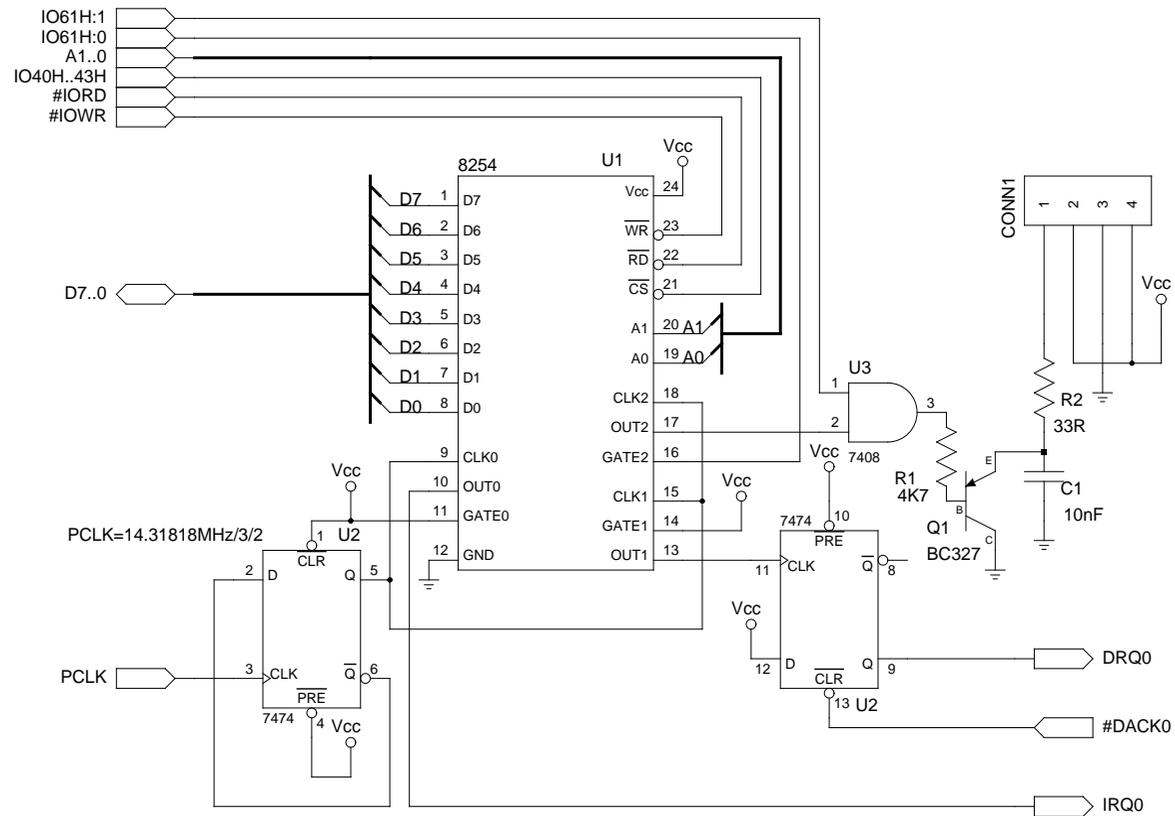


8254 no PC

- Contador 1
 - Modo 2
 - Gate sempre em 1
 - Out conectado ao circuito de refresh
 - Programado para gerar um pulso a cada $15\mu s$
- Contador 2
 - Modo 3
 - Gate conectado ao bit 0 da porta de I/O 61h
 - Out conectado através de um AND com o bit 1 da porta 61h ao driver do auto-falante



8254 no PC



| | | |
|-----------------|------|-------------------------------|
| TITLE | | |
| FILE: pcpit.sch | | REVISION: 1 |
| PAGE 1 | OF 1 | DRAWN BY: Walter Fetter Lages |