

LABORATÓRIO DE LINGUAGEM DE MONTAGEM

ANIMAÇÃO EM VIDEO MODO GRÁFICO

Capítulo 16 do livro texto, págs. 341 a 356

Neste Laboratório não há teoria nova, pois se trata da continuação do capítulo sobre Modo Gráfico.

Existem duas novas instruções: INSTRUÇÕES de I/O

- **IN AL,port**

-> Lê o conteúdo de uma porta de I/O e armazena em AL

- **OUT port,AL**

-> Escreve o conteúdo de AL numa porta de I/O

PORTAS de I/O -> dão acesso a periféricos e acessórios externos à CPU. Exemplos:

Exemplos:

- **gerador de tons audíveis**
- **teclado**
- **porta serial (configuração, dados)**
- **porta paralela (configuração, dados)**

Alguns exemplos encontrados neste capítulo:

Porta	Função
42h	Carregamento do contador do TIMER
43h	Especifica a operação do TIMER código 0B6h -> geração de ondas quadradas
61h	bits 0 e 1 -> Habilitam/desabilitam o circuito do TIMER
20h	bit 5 -> Indica que o TECLADO gerou uma interrupção
60h	Contem o scan_code gerado pelo TECLADO
61h	bit 7 -> Habilita/desabilita o circuito do TECLADO

GERADOR DE TOM – Circuito associado ao **TIMER**, que recebe um sinal de 1.193.000 Hz (1,193 MHz) e pode dividir esta frequência para gerar sinais (tons) audíveis.

**Exemplo: dividindo-se por 1.193, gera-se exatamente 1.000 Hz
dividindo-se por 2.711, gera-se 440 Hz
o divisor pode ser passado pela seqüência:**

```
MOV AX,2711
OUT 42h,AL      ;low byte
MOV AL,AH
OUT 42h,AL      ;high byte
```

Veja exemplos e comentários nas páginas 348 a 351 do livro-texto. Procure pesquisar mais sobre IN e OUT, bem como sobre as portas existentes no PC.

EXERCÍCIOS:

➤ **Exercício 1.** Estude os arquivos: PGM16_2, PGM16_2A, PGM16_2B e PGM16_2C. Crie o programa executável referente a estes arquivos, lincando-os também com o arquivo PGM15_2A. Procure entender o seu funcionamento, explique a estrutura do programa e a função de cada módulo.

➤ **Exercício 2:** Estude os arquivos: PGM16_3, PGM16_3A, PGM16_3B, PGM16_3C e PGM16_3D.

Crie o programa executável referente a estes arquivos, lincando-os também com os arquivos PGM15_2A, PGM16_2A e PGM16_2B. Procure entender o seu funcionamento, explique a estrutura do programa e a função de cada módulo. **Obs:** A subrotina BEEP está desativada no módulo PGM16_3B. Procure entendê-la e faça-a funcionar !

➤ **Exercício 3:** Modifique o programa do Exercício 2 para incluir um segundo rebatedor na margem direita da tela, de modo a permitir dois jogadores independentes.

➤ **Exercício 4:** Modifique o programa do Exercício 4 para exibir um placar de pontos na parte inferior da tela, fora da área de jogo, que acrescente 1 ponto para o jogador do lado oposto ao que a bola sair. Assim, o programa só termina quando a tecla <ESC> for pressionada.