

# **EA 870 Laboratório de Computação**

## **Laboratório 3 – Parte I – 1º. semestre de 2003 Uso do display de 7 segmentos do kit PDHC11FEEC Tempo de execução das instruções do HC11**

### **1. Introdução**

O objetivo deste laboratório é exercitar o uso do display de 7 segmentos existente no sistema de desenvolvimento PD HC11-FEEC e introduzir o cálculo do tempo de execução das instruções do HC11.

Este roteiro está organizado nas seguintes seções:

- Seção 2 Roteiro de Estudos: conjunto de perguntas que alinhavam os principais pontos que devem ser compreendidos para a execução das tarefas do laboratório;
- Seção 3 Exercícios: conjunto de exercícios que devem ser respondidos e entregue em forma de relatório.
- Seção 4 Referências: lista de referências que devem ser consultadas para a realização do estudo e tarefas associadas a este roteiro.

### **2. Roteiro de Estudos**

Este roteiro é a seqüência sugerida para auxiliar no estudo e compreensão do conteúdo do laboratório e/ou experiência. Respondendo a estas questões você estará apto a realizar o laboratório. Estas questões também são sugestões de perguntas para o teste a ser realizado em classe. Não é necessário entregar a resposta deste roteiro. Os textos de referência para este estudo estão listados na seção 4.

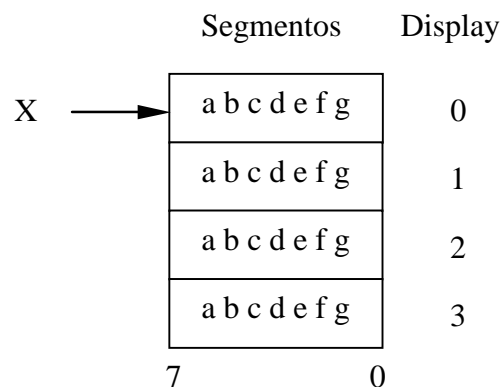
1. Como é possível saber o número de ciclos de acesso de cada instrução do HC11 [1][2]?
2. O que é o sinal E do HC11 [1][2]? Qual é a página do manual [1] em que se encontra esta informação?
3. Qual a frequência de oscilação do cristal da placa PDHC11FEEC [3]?
4. Qual a relação entre a frequência deste cristal e o sinal E [1][2]? Qual é a página do manual [1] em que se encontra esta informação?
5. Qual a relação entre o sinal E e um ciclo de acesso a memória (leitura ou escrita) [1][2]?
6. Como é possível estimar o tempo de execução de uma instrução? Qual é a opção do montador IAS11 que informa o número de ciclos de cada instrução no arquivo de listagem?
7. Como é possível mostrar informações diferentes nos 4 displays de 7 segmentos?

### 3. Exercícios

Demonstrar o programa feito para o professor e entregar junto ao relatório, a listagem do programa montado e comentado, juntamente com fluxograma.

1. Faça o fluxograma de uma subrotina que mostre por 10 segundos o conteúdo hexadecimal do registrador duplo D nos 4 displays de 7 segmentos. As chaves do dip-switch controlam quais displays devem esta apagados Estruture a sua solução para utilizar as sub-rotinas TIME, DISPLAY e HEX2DISP descritas abaixo. O valor do registrador D deve ser alterado fora da sub-rotina, por exemplo, utilizando o comando RM do BUFALLO.

Sub-rotina	Descrição
TIME:	Sub-rotina que espera (só retorna após) A milisegundos. Onde A é o valor contido no acumulador A.
DISPLAY:	Sub-rotina que atualiza os 4 displays de 7 segmentos controlados pelo dip-switch. <b>Se a chave esquerda do dip-switch estiver desligada, o display esquerdo deve ficar apagado e assim por diante referente as outras 3 chaves e 3 displays.</b> Os estado dos segmentos de cada display está armazenado em 4 bytes armazenados em posições consecutivas de memória apontadas pelo registrador X. Cada display deve ficar acesso durante 1 ms. A execução da sub-rotina demora 4 ms no total. O display fica apagado após o retorno da sub-rotina.



HEX2DISP: Sub-rotina que converte o conteúdo do acumulador duplo D para 4 bytes (apontados pelo registrador índice X), cada um contendo a configuração de bits necessária para que o valor seja visualizado nos displays de 7 segmentos. A saída deve ser compatível com a sub-rotina DISPLAY.

2. Implemente a sub-rotina TIME em linguagem de montagem, levando em conta os tempos de execução das instruções. Justifique o seu código, apresentando o cálculo efetuado para construir a espera de 1 ms.

3. Faça o diagrama de blocos da sub-rotina DISPLAY e a implemente em linguagem de montagem.
4. Implemente a sub-rotina HEX2DISP em linguagem de montagem.
5. Implemente a sub-rotina da questão 1 em linguagem de montagem.

#### **4. Referências**

- [1] *MCHC11 Reference Manual*; Motorola Inc.
- [2] *MC68HC11A8 HCMOS Single-Chip Microcontroller Technical Data*; Motorola Inc.
- [3] PDHC11FEEC - Manual Preliminar Interno FEEC.
- [4] Motorola Freeware Cross Assembler, User's Manual