

EA773 LABORATÓRIO DE CIRCUITOS LÓGICOS

FEEC-UNICAMP - 1º Semestre de 2012 – Turmas G, H, O e P

Turma: _____ Grupo: _____ Data: _____
 RA: _____ Nome: _____
 RA: _____ Nome: _____

Experiência 5: Decodificação e Execução de Instruções

Objetivo: O objetivo desta experiência é apresentar o princípio de funcionamento de um microcomputador com execução sequencial de instruções (arquitetura Von Neumann).

O circuito apresentado nos diagramas 1 e 2 é o esquema elétrico de um processador cujos elementos principais são: dois registradores de 1 bit, implementados com flip-flops JK, contador de programa, memória ROM, utilizada para armazenamento do programa e implementada com tri-states e o circuito de decodificação e execução da instrução.

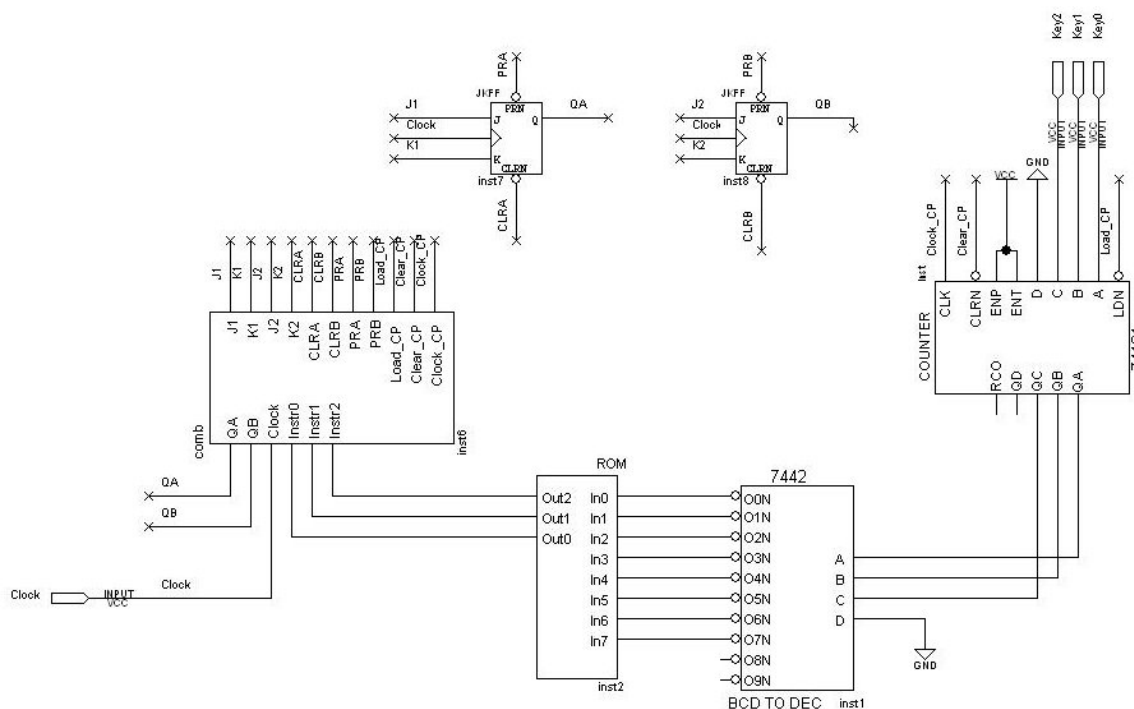


Diagrama 1- Circuito Principal

O seguinte conjunto de instruções é definido para este processador:

NOP	não altera os registradores, mas o contador de programa é incrementado de 1;
MOV A,B	copia o conteúdo do registrador B no registrador A;
CMA	complementa o conteúdo do registrador A
CLA	limpa o registrador A (A=0);
MOV B,A	copia o conteúdo do registrador A no registrador B;
CLB	limpa o registrador B (B=0);
JMP (K ₂ ,K ₁ ,K ₀)	o programa pula para o endereço dado pelas entradas K ₂ ,K ₁ ,K ₀ se o conteúdo do registrador A for ZERO
STP	Para a execução do programa

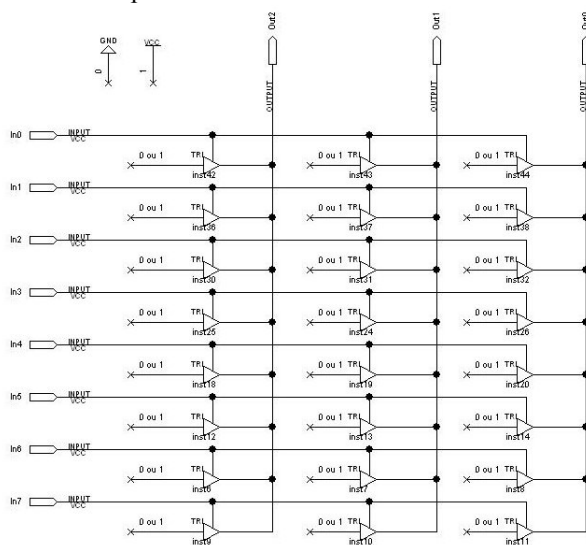


Diagrama 2 - Memória ROM

- A) Como preparação para a aula estude o funcionamento deste processador através da leitura do Capítulo 8, parte A, do livro “Circuitos Lógicos: Teoria e Laboratório”, D. Camilo, J. B. T. Yabu-uti e Y. Yano. LCTE, 1984. Uma cópia eletrônica deste texto está disponível na página da disciplina.
- B) Implemente a Memória ROM e o decodificador de endereço da memória como indicado nos diagramas 1 e 2. Verifique por simulação o funcionamento destes módulos. Observe que a memória ROM do diagrama 2 necessita de uma adaptação antes de ser conectada ao 7442 no circuito principal. Explique por que essa adaptação é necessária.

Visto:	Data:
--------	-------

- C) Determine as expressões lógicas e implemente o Circuito de Decodificação e Execução da Instrução indicado no diagrama 1 como "comb", considerando a seguinte codificação para as instruções:

Instrução	I2 I1 I0
NOP	(0+número grupo) % 8
MOV A,B	(1+número grupo) % 8
CMA	(2+número grupo) % 8
CLA	(3+número grupo) % 8
MOV B,A	(4+número grupo) % 8
CLB	(5+número grupo) % 8
JMP	(6+número grupo) % 8
STP	(7+número grupo) % 8

Verifique por simulação o funcionamento deste módulo.

Visto:	Data:
--------	-------

- D) Utilizando os módulos desenvolvidos em B) e C), implemente o circuito do diagrama 1, adaptando-o para que a seguinte interface de E/S esteja disponível:
- Leds G2-G0: Saídas QC-QB-QA do 74161
 - Leds R2-R0: Saídas Out2-Out1-Out0 da memória ROM
 - Leds R9-R8: Saídas QA e QB dos flip-flops
 - Toggle Switches: SW2-SW1-SW0 -> Key2-Key1-Key0 da entrada do 74161
 - Push Buttons: KEY0 -> Clock KEY3 -> Reset do Sistema, levando o contador de programas para zero.
- E) Programe a memória ROM e verifique sua execução para as aplicações: Pisca-pisca, Zerar A, Zerar A e B, Setar A e Pulo Incondicional, de acordo com a página 384 do livro “Circuitos Lógicos: Teoria e Laboratório”, D. Camilo, J. B. T. Yabu-uti e Y. Yano. Os 5 programas devem estar em 5 memórias ROMs diferentes, que devem ser selecionadas por meio das chaves SW7-SW6-SW5, segundo a seguinte especificação:

000 - Pisca Pisca 001 - Zerar A 010 - Zerar A e B 011 - Setar A 100 - Pulo Incondicional

Desenvolva um plano de testes para estas aplicações, considerando todos os cenários possíveis e o implemente.

Visto:	Data:
--------	-------

- F) Explique no seu relatório as modificações necessárias no Circuito de Decodificação e Execução da Instrução para expansão dos Registradores A e B de um para oito bits.