

CI210 - Projetos Digitais e Microprocessadores 2002-2**Primeira Prova**

1) Projete um circuito seqüencial síncrono que se comporte como uma fila circular. A fila possui 16 posições, um sinal V que indica que a fila está vazia e um sinal C que indica que a fila está cheia. O armazenador para a fila é implementado com uma memória de 16bytes (16x8). Defina e descreva a interface de seu circuito com o mundo externo, isto é, defina os protocolos de escrita na fila, e de leitura da fila. Use componentes da família 74 (contadores e FFs). [10 pontos]

2) Projete um contador que conta na seqüência abaixo. Use multiplexadores para implementar as funções de próximo estado. [5 pontos]

0000 -> 0101 -> 1010 -> 1111 -> 1010 -> 0101 -> 0000 ...

3) O fabricante do registrador 74374 (8 FFs D) informa que o tempo de propagação médio é de 20ns, e o máximo de 30ns, o setup-time é no mínimo 20ns, e o hold-time de 1ns. Suponha que este registrador é usado em uma máquina de estados e que o tempo de propagação da função de próximo estado é de 40ns. Qual a frequência máxima do relógio deste circuito? [5 pontos]

Segunda Prova

A arquitetura do Mico é do "estilo" Princeton porque há somente um caminho de ligação entre o processador e a memória. Na arquitetura "estilo" Harvard, existem duas ligações entre processador e memória, uma para a busca de instruções e outra para as instruções de LD e ST (acesso a dados e pilha).

As duas questões abaixo referem-se a uma alteração de projeto do Mico para transformá-lo para uma arquitetura Harvard, com 2 portas para memória. Esta alteração implica em mudanças substanciais na organização do circuito de interface com a memória, além de modificações na organização interna do processador.

- 1) Faça um desenho/diagrama do processador, e do circuito de memória, indicando claramente as ligações necessárias para a implementação das duas portas para a memória. [10 pontos]
- 2) Esta alteração é vantajosa do ponto de vista da busca antecipada? Por que? [5 pontos]
- 3) Suponha que o Mico suporta um sistema de interrupções como o descrito nas notas de aula (3 linhas de pedido e 1 linha de aceitação). Suponha ainda que o Mico é vendido em um encapsulamento de 40 pinos e que todos os 40 pinos são utilizados (16-Dados, 12-Ender, 6-Controle, 4-Interr, Vcc, Gnd).
 - a) Mostre como implementar uma versão do Mico com barramento multiplexado, de forma a que seja possível encapsulá-lo em 28 pinos. [10 pontos]
 - b) Desenhe dois diagramas de tempo mostrando como o seu projeto modificado efetua os ciclos de barramento. Desenhe um diagrama para o ciclo de busca/leitura, e diagrama para o ciclo de escrita. [5 pontos]
- 4) Suponha que o sistema de E/S do Mico foi modificado e que os periféricos do são mapeados como posições de memória (e não como endereços de E/S). A faixa com os 256 endereços mais altos é reservada aos periféricos e a cada periférico é reservada uma faixa de 16 palavras consecutivas. Toda a faixa de endereços (4K palavras) é ocupada com ROM, RAM e periféricos. Mostre uma implementação detalhada para o circuito de decodificação de endereços de memória e periféricos para o MICO. [10 pontos]

Exame Final

1) Desenhe um diagrama detalhado do Mico, mostrando todos os blocos que o compõem. Indique os sinais de controle de cada um dos blocos. [30 pontos]

O diagrama DEVE ser legível, bem organizado e limpo.

2) Suponha que o espaço de endereçamento de memória do mico deva ser expandido para 64Kbytes.

(a) Quais seriam as modificações necessárias nas instruções que acessam à memória (LD, ST, J, JAL, Desv)? [20 pontos]

(b) Quais seriam as modificações internas ao processador? [20 pontos]

3) Projete um circuito digital síncrono que implemente uma pilha de dados atenda à seguinte especificação, escrita em pseudo-C.

```
circuito PILHA (controle reset, controle push, controle pop,
                status cheia, status vazia,
                barramento dados) {

    reset -> vazia=1; cheia=0;
    push  -> se ( altura < 15) { pilha[topo++] = dados; }
    pop   -> se ( altura > 0)  { dados = pilha[--topo]; }

    se (altura == 15) cheia=1;
    senao cheia=0;

    se (altura == 0) vazia=1;
    senao vazia=0;
}
```

A resposta deve conter um diagrama esquemático detalhado do circuito de dados e do circuito de controle.

Para executar seu projeto podem ser usados circuitos de memória com 16 posições (e largura apropriada), contadores de diversos tipos, registradores de diversos tipos, seletores, multiplexadores, flip-flops, e portas lógicas. A resposta deve conter uma breve descrição dos componentes que não sejam simples, isto é, o comportamento de registradores e contadores deve ser descrito (ou especificado) em uma ou duas linhas; a descrição do comportamento de componentes simples como portas lógicas e flip-flops não é necessária. O tipo de cada componente (flip-flops, registradores, contadores) DEVE ser indicado no esquemático.