

Resumo seção 10.5 livro

- Forno micro-ondas → usa gerador de radiofrequência com energia para excitar moléculas dos alimentos e aquecê-los
- 4 componentes básicos
 - transformador de alta voltagem
 - diodo
 - capacitor
 - tubo de magnetron
- Ao aplicar 120 VAC ao transformador o forno cozinha o alimento e ao desconectar, o forno desliga → ou seja, pode ser controlado por um 1 ou um 0

Definição do projeto

- Sistema deve funcionar como um forno micro ondas típico, quando o forno não está trabalhando, o usuário poderá digitar o tempo de cozimento desejado pressionando os números na teclado.
- Ao apertar o botão de iniciar, se a porta estiver fechada, o tubo de magnetron é ativado e os dígitos fazem uma contagem decrescente.
- Zeros à frente são eliminados do display.
- Se a porta for aberta ou o botão de parar é ativado, o tempo para no valor que está no momento atual e o magnetron é desativado.
- Pressionar o clear ('limpar') força a contagem para zero.
- Quando a contagem chega a 0, o magnetron é desligado.

- Se o valor para os segundos for menor que 59, o contador deve ser ajustado e contar de maneira decrescente até zero.

Planejamento estratégico/decomposição do problema

- Primeira decisão estratégica - uso de um microcontrolador.
- Redija instruções sequenciais que o projetista armazenar na memória
 - ↳ as instruções devem ser executadas de maneira mais rápida que o dedo de uma pessoa consegue apertar e soltar um botão
- Porém, no nosso caso, o micro-ondas será implementado como circuito digital em uma matriz de porta programável (FPGA)
- Decomposição do problema em blocos funcionais - projetista deve decidir quantos blocos e quantos níveis hierárquicos são necessários
- Projeto decomposto em 3 níveis de hierarquia e quatro blocos funcionais no nível 2.

→ Bloco Funcional do Timer - circuito que conta de maneira decrescente

Requisitos

- Deve contar de maneira decrescente, e parar de contar quando ele chega a zero.
- Deve ser setado em um dígito por vez e eles têm que se deslocar para esquerda
- Ele deve ter a função de limpar (clear)
- Tem a capacidade de ser desabilitado e manter a contagem atual

- Segunda decisão estratégica = usar contador binário direto ou um BCD para o timer?

- Contador binário direto fácil de descrever, construir
difícil de corrigir com um número binário por vez
↳ alta complexidade

Obs.: Se pudermos fazer o contador operar como estrigias BCD, colocados juntos em cascata o carregamento das datas e a exibição será mais simples

- Decide-se usar um contador BCD em cascata Entradas Saídas
 - digito BCD (4 bits)
 - load - nível baixo
 - clock
 - enable - nível alto
 - clear - nível baixo
- Decomposição do bloco de timer em módulos funcionais ↳ 3 dígitos BCD
↳ criação do terceiro nível da hierarquia
↳ Linha de sinal zero (indica que o contador chegou ao zero)
- Contador BCD em cascata 3 estrigias
- Cada estrigia é um contador BCD decrescente de dígito único

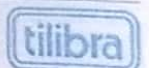
- ↳ contador de segundos → contor de maneira decrescente de 59 até 00 → então o contador de dezena de segundos deve ser de módulo 6.
↳ 0 até 5
- ↳ contador da unidade de segundos - módulo 10 ↳ 0 até 9
- ↳ contador de minutos - módulo 10 ↳ 0 até 9

- Reduz-se o problema a criar um contador decrescente BCD de módulo N com as características:

- Cada estrigia deve ter capacitado de carga paralelo sincrona a um controle loadn ativo em nível baixo
- Função clearn é assíncrona e ativa em nível baixo
- Enable ativo em nível alto

- Cada bloco tem uma saída TC = terminal count - indicar quando

o dígito de contador entra no valor mínimo (0) e quando vai para o valor máximo no próximo clock.



• TC vai para o nível alto quando o contador chega a zero, presumindo que esteja habilitado

• A cascata é feita ao se conectar o TC do estágio mais baixo para a habilitação do próximo estágio mais alto → quando estágio em ordem mais baixa é desabilitado, todos mantêm seus valores atuais

• Transferência de dados ou operação de deslocamento

↳ Saída do estágio do dígito menos significativo é conectada a entrada do dígito médio e a saída do dígito médio é conectada a entrada do dígito mais significativo

→ Segundo Bloco Funcional (nível 2 da hierarquia) = bloco de entrada / controle do timer
↳ reconhece entradas chave e controla o bloco do contador

• 10 chaves do teclado como entrada

• clock de 100 Hz

• Enable ativo em nível baixo - permite que o codificador de Teclado numérico funcione e determine qual sinal é enviado para a entrada de clock do bloco contador.

• clock para o contador - clock de 1Hz enquanto o magnetron está ativado
↳ quando o magnetron está desativado e as chaves estão sendo pressionadas para configurar o tempo de aquecimento, a entrada de clock deve receber uma única borda de subida, alguns milissegundos após a tecla ser pressionada e não pode receber outra borda de subida até a tecla ser solta

• Eliminar efeito de trepidação do contato - atrasando alguns milissegundos após o botão ser pressionado antes de criar borda de subida

↳ usa-se para isso um contador de 3 bits, e quando o contador chega

tilibra

a 4 (40 ms) a saída se torna alta e se cria uma borda de subida. o contador continua contando de maneira crescente mas para em 7 qk o clear ser ativado e a chave solta.

→ Terceiro bloco funcional (nível 2) - Magnetron

- Bloco lógico usado para controlar a saída do tubo de magnetron e deve ligar o magnetron quando o botão de iniciar for pressionado e seguir ligado após o botão ser solto - uso de latch e lógica combinacional

- Entradas → 4 chaves do sistema (controle de usuário).
→ sinal que indica que a chave expirou (timer-done)