

PCS3225 - Sistemas Digitais II

Atividade Formativa 3 - Memórias

Edson Midorikawa

Data: 23/08/2023

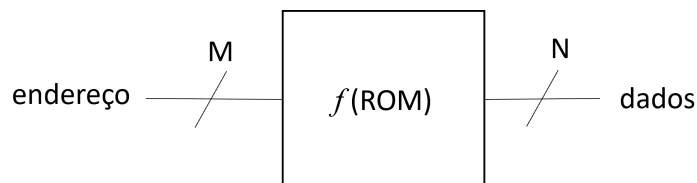
O objetivo desta atividade é desenvolver uma aplicação de memórias ROM. O enunciado é baseado em uma questão de prova de PCS3225 aplicada em 2022.

Aplicação de ROM

Enunciado

Uma forma de implementar funções combinatórias em circuitos digitais é por meio de memórias ROM assíncronas (sem *clock*). Cria-se uma memória ROM cujos bits da entrada de endereço correspondam às variáveis binárias de entrada da função, e a palavra de dados armazenada em cada endereço corresponderá à saída da função para aquela entrada. Ou seja, esse método corresponde a armazenar diretamente a tabela verdade da função na memória ROM, em que as variáveis binárias de entrada servem para endereçar a memória e as palavras de dados correspondem ao resultado da função para aquela entrada (endereço). No diagrama abaixo, temos uma função f qualquer com M bits de entrada e N bits de saída implementada por uma ROM.

ROM para implementar uma função combinatória



Deseja-se implementar um multiplicador, por meio de uma única memória ROM, para 2 operandos de 4 bits cada (Va e Vb). O resultado $V_{resultado}$ deve ser completo, ou seja, conter todos os bits necessários para armazenar o maior resultado possível. Considere apenas multiplicação de inteiros sem sinal (não negativos).

Multiplicador binário com ROM

Etapas da Atividade

Responda:

1. Desenhe um diagrama de blocos do circuito digital do multiplicador usando a memória ROM. Mostre como os sinais de entrada Va e Vb e o sinal de saída $V_{resultado}$ são ligados à ROM.
2. Quantos bits de endereço esta ROM deve possuir?
3. Qual o tamanho, em bits, da palavra de dados? Considere que ela deve ter exatamente o tamanho necessário.
4. Qual a capacidade total de armazenamento, em bits, desta memória ROM?

5. Como o conteúdo da ROM deve ser calculado?
6. Qual conteúdo deve ser armazenado nos primeiros 16 endereços (0 a 15) desta memória ROM? Responda em binário, com o bit mais significativo (MSB) à esquerda. Os bits de cada operando correspondem a bits contíguos do endereço, sem intercalá-los.
7. Qual conteúdo deve ser armazenado nos 16 endereços seguintes (16 a 31) desta memória ROM?
8. Qual conteúdo deve ser armazenado no endereço $6C_{16}$ desta memória ROM?

Ao final, o grupo deve elaborar um breve relato das tarefas realizadas e submeter o arquivo PDF na respectiva tarefa da atividade no e-Disciplinas.

Instruções para os Grupos

As atividades formativas devem ser realizadas em **grupos de até 5 alunos**. Recomenda-se que sejam desenvolvidas no horário da aula, com auxílio do professor.

Dicas

Os diagramas abaixo mostram dicas para o projeto do circuito da atividade.

Tabuada da multiplicação

1	2	3	4	5
1 x 1 = 1 2 x 1 = 2 3 x 1 = 3 4 x 1 = 4 5 x 1 = 5 6 x 1 = 6 7 x 1 = 7 8 x 1 = 8 9 x 1 = 9 10 x 1 = 10	1 x 2 = 2 2 x 2 = 4 3 x 2 = 6 4 x 2 = 8 5 x 2 = 10 6 x 2 = 12 7 x 2 = 14 8 x 2 = 16 9 x 2 = 18 10 x 2 = 20	1 x 3 = 3 2 x 3 = 6 3 x 3 = 9 4 x 3 = 12 5 x 3 = 15 6 x 3 = 18 7 x 3 = 21 8 x 3 = 24 9 x 3 = 27 10 x 3 = 30	1 x 4 = 4 2 x 4 = 8 3 x 4 = 12 4 x 4 = 16 5 x 4 = 20 6 x 4 = 24 7 x 4 = 28 8 x 4 = 32 9 x 4 = 36 10 x 4 = 40	1 x 5 = 5 2 x 5 = 10 3 x 5 = 15 4 x 5 = 20 5 x 5 = 25 6 x 5 = 30 7 x 5 = 35 8 x 5 = 40 9 x 5 = 45 10 x 5 = 50

6	7	8	9	10
1 x 6 = 6 2 x 6 = 12 3 x 6 = 18 4 x 6 = 24 5 x 6 = 30 6 x 6 = 36 7 x 6 = 42 8 x 6 = 48 9 x 6 = 54 10 x 6 = 60	1 x 7 = 7 2 x 7 = 14 3 x 7 = 21 4 x 7 = 28 5 x 7 = 35 6 x 7 = 42 7 x 7 = 49 8 x 7 = 56 9 x 7 = 63 10 x 7 = 70	1 x 8 = 8 2 x 8 = 16 3 x 8 = 24 4 x 8 = 32 5 x 8 = 40 6 x 8 = 48 7 x 8 = 56 8 x 8 = 64 9 x 8 = 72 10 x 8 = 80	1 x 9 = 9 2 x 9 = 18 3 x 9 = 27 4 x 9 = 36 5 x 9 = 45 6 x 9 = 54 7 x 9 = 63 8 x 9 = 72 9 x 9 = 81 10 x 9 = 90	1 x 10 = 10 2 x 10 = 20 3 x 10 = 30 4 x 10 = 40 5 x 10 = 50 6 x 10 = 60 7 x 10 = 70 8 x 10 = 80 9 x 10 = 90 10 x 10 = 100

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100