

Relatório Técnico: Projeto Sistemas Digitais

Disciplina: Sistemas Digitais

Professor: Clayton J A Silva

Projeto: Trabalho AP1 - Período 25.2

Participantes do Grupo

- **Nome e Matrícula:**
Bernardo Mascarenhas -202303146701 - trabalhou ativamente
Marcio Moreira – 202302986072 - trabalhou ativamente
Rafael Donner – 202301189713 - trabalhou ativamente;

1. Tabelas Verdade Completas

As funções do sistema dependem das entradas dos sensores X, Y e Z. A lógica de alarme (Buzzer) depende das chaves de seleção S2, S1 e S0.

Tabela 1.1: Função 1 (Sistema de Iluminação)

Equação: $F1 = (X + Y) \cdot Z'$

X	Y	Z	(X+Y)	Z'	F1
---	---	---	-------	----	----

X	Y	Z	(X+Y)	Z'	F1
0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	1	1
0	1	1	1	0	0
1	0	0	1	1	1
1	0	1	1	0	0
1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	0	0

Tabela 1.2: Função 2 (Sistema de Segurança)

Equação: $F2 = (X \cdot Y \cdot Z)'$ (NAND)

X	Y	Z	F2
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

Tabela 1.3: Função 3 (Sistema de Reservatório)

Equação: $F3 = (X + Y + Z)'$ (NOR)

X	Y	Z	F3
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

Tabela 1.4: Lógica do Buzzer

O buzzer é ativado (Saída = 1) para seleções inválidas (011 a 111).

S2	S1	S0	Saída (Buzzer)
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

2. Equações Booleanas e Simplificação

Equações das Funções

As equações das três funções são definidas pelo escopo do projeto:

- **Função 1:** $F1 = (X + Y) \cdot Z'$
- **Função 2:** $F2 = (X \cdot Y \cdot Z)'$
- **Função 3:** $F3 = (X + Y + Z)'$

Equação e Simplificação do Buzzer

A partir da Tabela Verdade 1.4, a expressão booleana para o buzzer (B) é obtida. Após a simplificação algébrica ou por Mapa de Karnaugh, a equação final é:

- **Equação Simplificada do Buzzer:** $B = S2 + (S1 \cdot S0)$

3. Mapeamento das Entradas e Seleções do MUX 8x1

O multiplexador 8x1 seleciona a entrada de dados que será direcionada para a saída com base nas chaves de seleção S2, S1 e S0.

S2	S1	S0	Entrada do MUX Selecionada	Função Conectada
0	0	0	D0	Função 1 (Iluminação)
0	0	1	D1	Função 2 (Segurança)
0	1	0	D2	Função 3 (Reservatório)

S2	S1	S0	Entrada do MUX Seleccionada	Função Conectada
0	1	1	D3	Nível Lógico 0 (Terra)
1	0	0	D4	Nível Lógico 0 (Terra)
1	0	1	D5	Nível Lógico 0 (Terra)
1	1	0	D6	Nível Lógico 0 (Terra)
1	1	1	D7	Nível Lógico 0 (Terra)

4. Esquema Final do Circuito (Descrição)

O circuito é composto por três blocos principais: Entradas, Processamento e Saídas.

- **Bloco de Entradas:** Seis pinos de entrada (X, Y, Z, S2, S1, S0). Três LEDs são acoplados às chaves de seleção S2, S1, S0 para indicar seu estado.
- **Bloco de Processamento:** As funções F1, F2 e F3 são implementadas com suas respectivas portas lógicas. As saídas dessas funções são conectadas às entradas D0, D1 e D2 de um MUX 8x1. As entradas D3 a D7 do MUX são aterradas (conectadas à constante 0). As chaves S2, S1, S0 são agrupadas por um Splitter, que se conecta à entrada de seleção do MUX. Em paralelo, as chaves também alimentam o circuito do buzzer, implementado pela lógica $B = S2 + (S1 \cdot S0)$.
- **Bloco de Saídas:** Um LED principal é conectado à saída do MUX para exibir o resultado da função selecionada. Outro LED é conectado à saída do circuito do buzzer para representar o alarme.

5. Descrição Textual da Lógica de Funcionamento

O circuito opera como um seletor de sistemas de controle. O usuário utiliza as chaves de seleção (S2, S1, S0), cujo estado é espelhado por LEDs, para escolher uma de três funções ou uma configuração inválida.

- **Seleções Válidas (000, 001, 010):** Ao escolher uma seleção válida, o multiplexador direciona o resultado da função correspondente (Iluminação, Segurança ou Reservatório) para um LED de saída principal. Este LED responde em tempo real às alterações nos sensores (X, Y, Z) de acordo com a lógica da função ativa.
- **Seleções Inválidas (011 a 111):** Se o usuário escolher uma combinação inválida, o circuito dedicado de detecção de erro ($B = S2 + S1 \cdot S0$) ativa o LED do buzzer. Simultaneamente, o MUX seleciona uma entrada aterrada, mantendo o LED de saída principal apagado. Isso informa ao usuário que a configuração atual é inválida e não corresponde a nenhuma função.