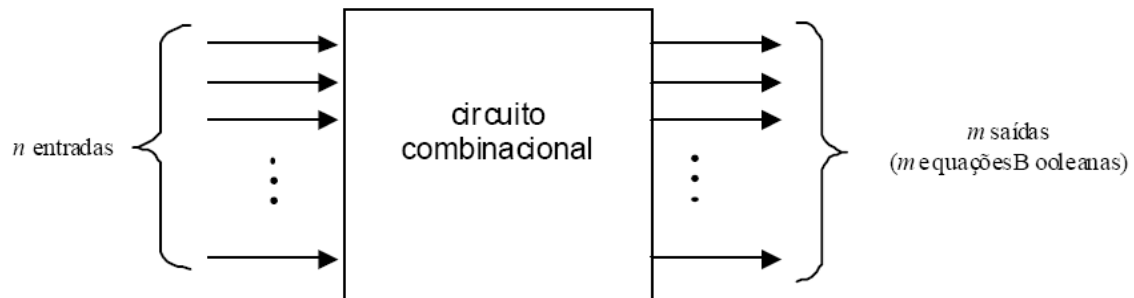


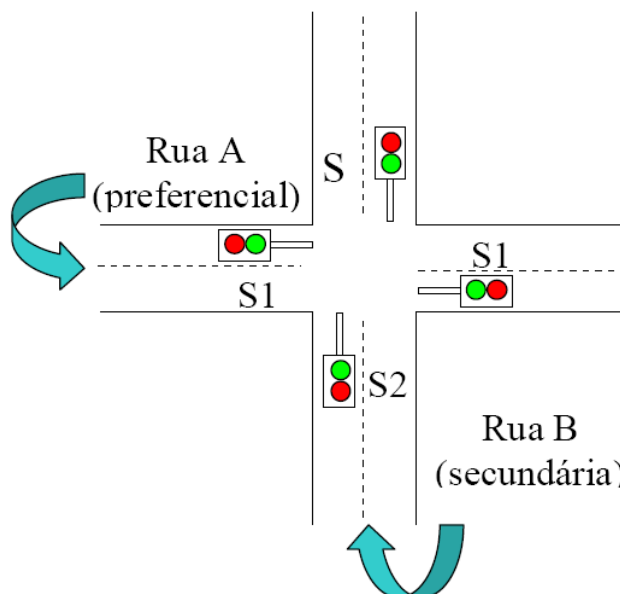
CIRCUITOS COMBINACIONAIS

O circuito combinacional é aquele em que a saída depende única e exclusivamente das combinações entre as variáveis de entrada.



CIRCUITOS COM 2 VARIÁVEIS

SEMÁFORO



Deseja-se instalar um sistema automático para semáforos, com as seguintes características:

- ⇒ **REGRA 1 (R1):** Quando houver carros somente em uma das ruas (A ou B) o semáforo correspondente deverá estar aberto;
- ⇒ **REGRA 2 (R2):** Quando houver carros nas duas ruas, o semáforo da rua A deve estar aberto, pois é preferencial;

RESOLUÇÃO:

1º passo: levantamento das variáveis e convenções

- Variáveis de entrada
 - \Rightarrow Sensor de presença de carros na rua A (S_A);
 - \Rightarrow Sensor de presença de carros na rua B (S_B);
- Variáveis de saída
 - \Rightarrow Lâmpadas verde e vermelha do S1 (V_{D1} e V_{M1});
 - \Rightarrow Lâmpadas verde e vermelha do S2 (V_{D2} e V_{M2});

2º passo: levantamento da tabela verdade

| Entradas | | Saídas | | | |
|----------|-------|----------|----------|----------|----------|
| S_A | S_B | V_{D1} | V_{M1} | V_{D2} | V_{M2} |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |

(*)

R1

R1

R2

(*) situação não prevista em regras (adotar uma opção)

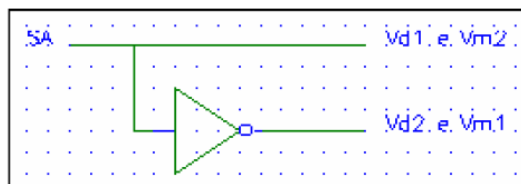
3º passo: simplificação da expressão

$$\begin{array}{c}
 V_{D1} \qquad V_{M1} \qquad V_{D2} \qquad V_{M2} \\
 \begin{array}{c|c|c}
 \overline{S_B} & S_B & \\
 \hline
 \overline{S_A} & 0 & 0 \\
 S_A & 1 & 1
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c|c|c}
 \overline{S_B} & S_B & \\
 \hline
 \overline{S_A} & 1 & 1 \\
 S_A & 0 & 0
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c|c|c}
 \overline{S_B} & S_B & \\
 \hline
 \overline{S_A} & 1 & 1 \\
 S_A & 0 & 0
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c|c|c}
 \overline{S_B} & S_B & \\
 \hline
 \overline{S_A} & 0 & 0 \\
 S_A & 1 & 1
 \end{array} \\
 V_{D1} = S_A \qquad V_{M1} = \overline{S_A} \qquad V_{D2} = \overline{S_A} \qquad V_{M2} = S_A
 \end{array}$$

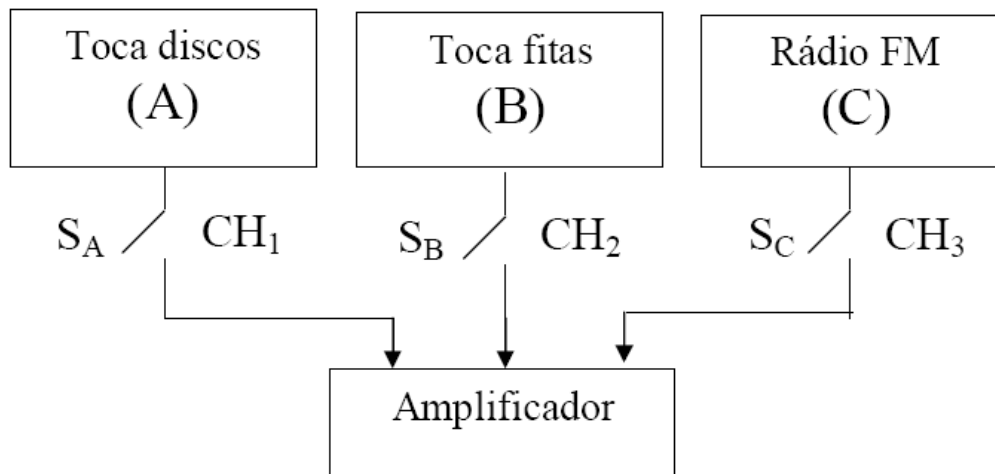
4º passo: Obtenção do circuito combinacional

Através das expressões minimizadas, obtemos o circuito combinacional:

$$\begin{cases}
 V_{D1} = V_{M2} = S_A \\
 V_{M1} = V_{D2} = \overline{S_A}
 \end{cases}$$



AMPLIFICADOR



Deseja-se utilizar um único amplificador para ligar três aparelhos (toca discos, toca fitas e rádio FM). Cada aparelho possui uma chave (A, B e C) que informa se este está ligado ou desligado, e existem 3 saídas (S_A , S_B e S_C) capazes de efetuar a comutação das chaves CH_1 , CH_2 e CH_3 .

Elaborar um circuito lógico que permita ligar os aparelhos de forma automática ao amplificador, mantendo as seguintes prioridades:

- 1a prioridade (P1): Toca-discos;
- 2a prioridade (P2): Toca-fitas;
- 3a prioridade (P3): Rádio FM;

RESOLUÇÃO:

1º passo: levantamento das variáveis e convenções

- Variáveis de entrada
 - \Rightarrow Chaves liga-desliga dos aparelhos (A, B e C);
(Aparelho ligado = 1 , aparelho desligado = 0)
- Variáveis de saída
 - \Rightarrow Saídas S_A , S_B e S_C ;
(abrir chave = 0; fechar chave = 1)

2º passo: levantamento da tabela verdade

| ENTRADAS | | | SAÍDAS | | |
|----------|---|---|----------------|----------------|----------------|
| A | B | C | S _A | S _B | S _C |
| 0 | 0 | 0 | X | X | X |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |

(P3)
(P2)
(P2)
(P1)
(P1)
(P1)
(P1)

3º passo: simplificação da expressão

| | | | | | | | | | |
|--------------------|---|----------------|---|----------------|-----------------------------------------|---|----------------|---|----------------|
| S _A | | | | | S _B | | | | |
| | | \overline{B} | | B | | | \overline{B} | | B |
| \overline{A} | X | 0 | 0 | 0 | \overline{A} | X | 0 | 1 | 1 |
| A | 1 | 1 | 1 | 1 | A | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | \overline{C} | C | \overline{C} | | | \overline{C} | C | \overline{C} |
| S _A = A | | | | | S _B = $\overline{A} \cdot B$ | | | | |

| | | | | |
|----------------------------------------------------|---|----------------|---|----------------|
| S _C | | | | |
| | | \overline{B} | | B |
| \overline{A} | X | 1 | 0 | 0 |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | \overline{C} | C | \overline{C} |
| S _C = $\overline{A} \cdot \overline{B}$ | | | | |

4º passo: Obtenção do circuito combinacional

Tomando as variáveis minimizadas, teremos:

$$\begin{cases} S_A = A \\ S_B = \overline{A} \cdot B \\ S_C = \overline{A} \cdot \overline{B} \end{cases}$$

