

## 1 Problema

Utilizando o laboratório 03 como base, substitua o valor de B por uma multiplicação entre dois números C e D.

C é um valor da soma de dois dados, conforme utilizado no laboratório 02. D deve ser um valor entre as seguintes possibilidades: 2, 3, 4, 5. Assim, o circuito deve conter como entradas os bits correspondentes a dois dados (valor de C), um seletor para quatro possibilidades entre os possíveis valores de D e o valor do caixa A de 8 bits.

Todos esses números são naturais. Também precisará de um seletor de operação soma ou subtração, como no laboratório 03.

Como saída, o circuito deve ter o valor final do caixa A  $\pm C * D$  mostrado em um conjunto de 3 displays de 7 segmentos da mesma maneira que no laboratório 03. Continue a usar os valores — e 999 para quando o resultado da operação é negativo ou estourar o limite.

Use também mais 3 displays de 7 segmentos para apresentar o valor inicial de A, dois displays para mostrar os valores dos dados sendo um display por dado e um conjunto de 3 displays de para mostrar o resultado da multiplicação de C por D.

## 2 Solução

### 2.0.1 C

Para o valor de C, utilizei a implementação do laboratório 02, mas só utilizando a parte de 1 jogador.

### 2.0.2 D

Como o valor de D é 2 bits que valem 2,3,4,5, considere os seguintes valores:

Realizando o mapa de Karnaugh:

Para y0:

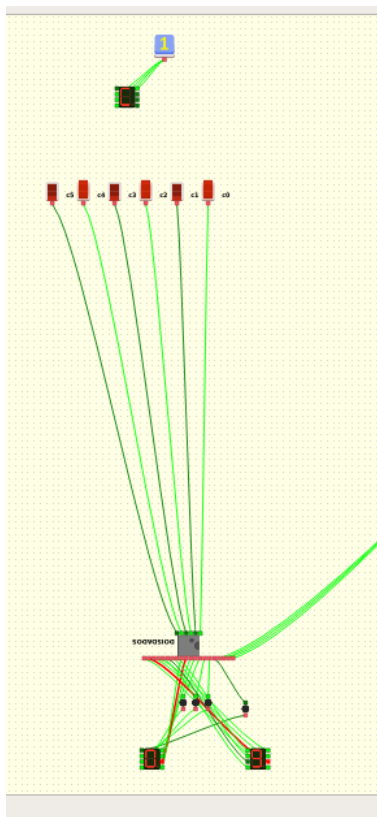


Figure 1: Soma de dois dados

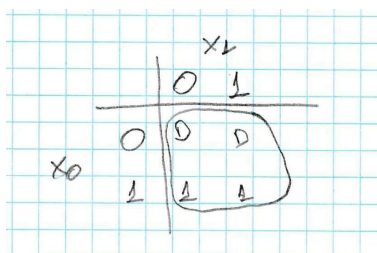


Figure 2: Mapa de Karnaugh para  $y_0$

Resultando em 1.  
 Para  $y_1$ :  
 Resultando em:  $\overline{x_0}$

x0	x1	y0	y1	y2	D
0	0	0	1	0	2
0	1	0	1	1	3
1	0	1	0	0	4
1	1	1	0	1	5

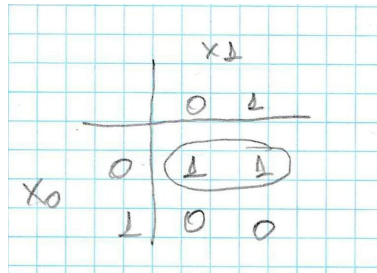


Figure 3: Mapa de Karnaugh para y1

Para y2:

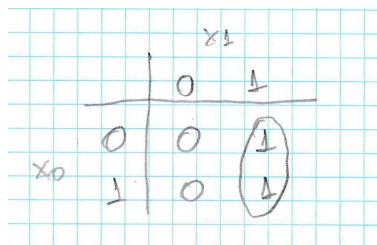


Figure 4: Mapa de Karnaugh para y2

Resultando em x1.  
Com o circuito final:

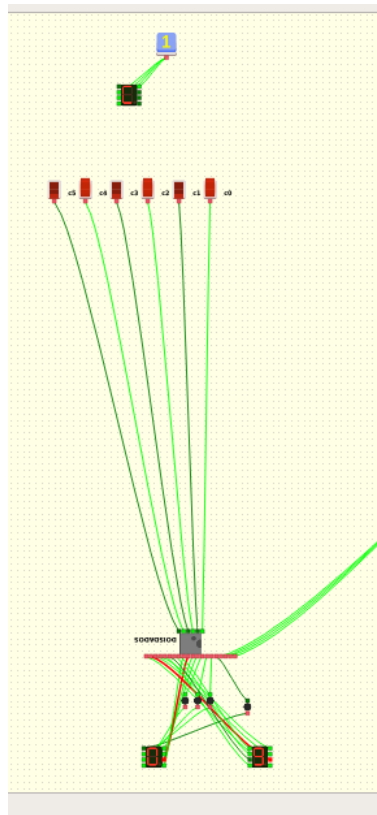


Figure 5: Circuito para D

### 3 Multiplicação de C e D

Para a multiplicação utilizei o circuito disponibilizado no slide. Resultando no seguinte circuito:

### 4 A e soma/subtração do produto de C e D

Para estes utilizei os circuitos disponibilizados do laboratório 03.

### 5 Circuito completo

Com a junção de todos estes resulta no seguinte circuito:

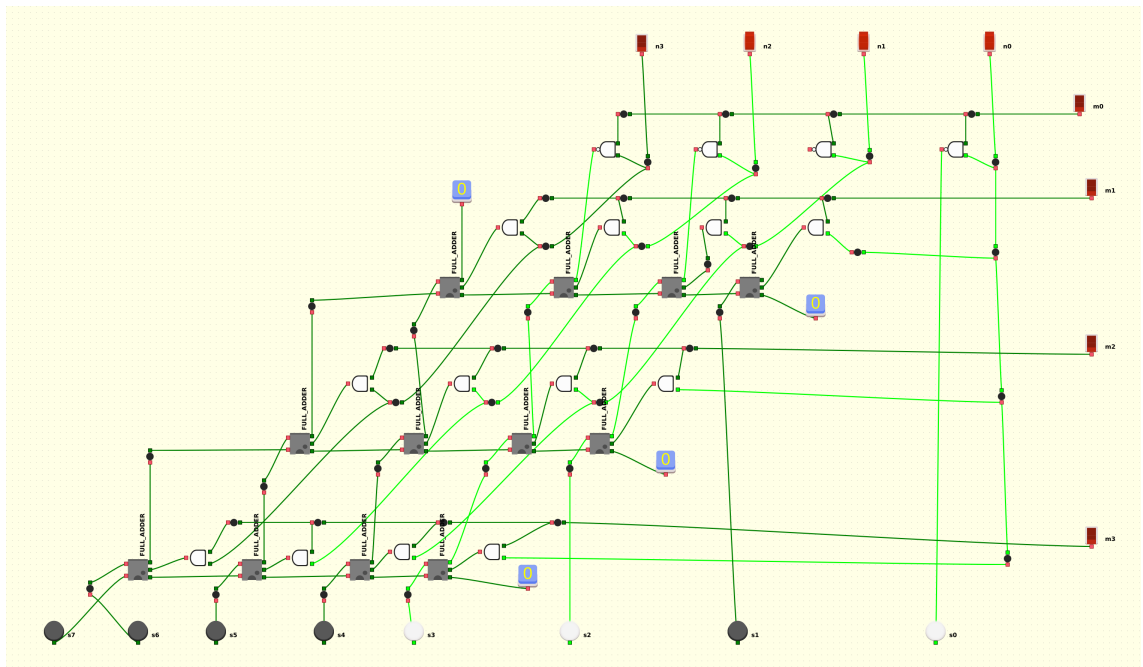


Figure 6: Multiplicador

O arquivo .panda pode ser encontrado no seguinte repositório

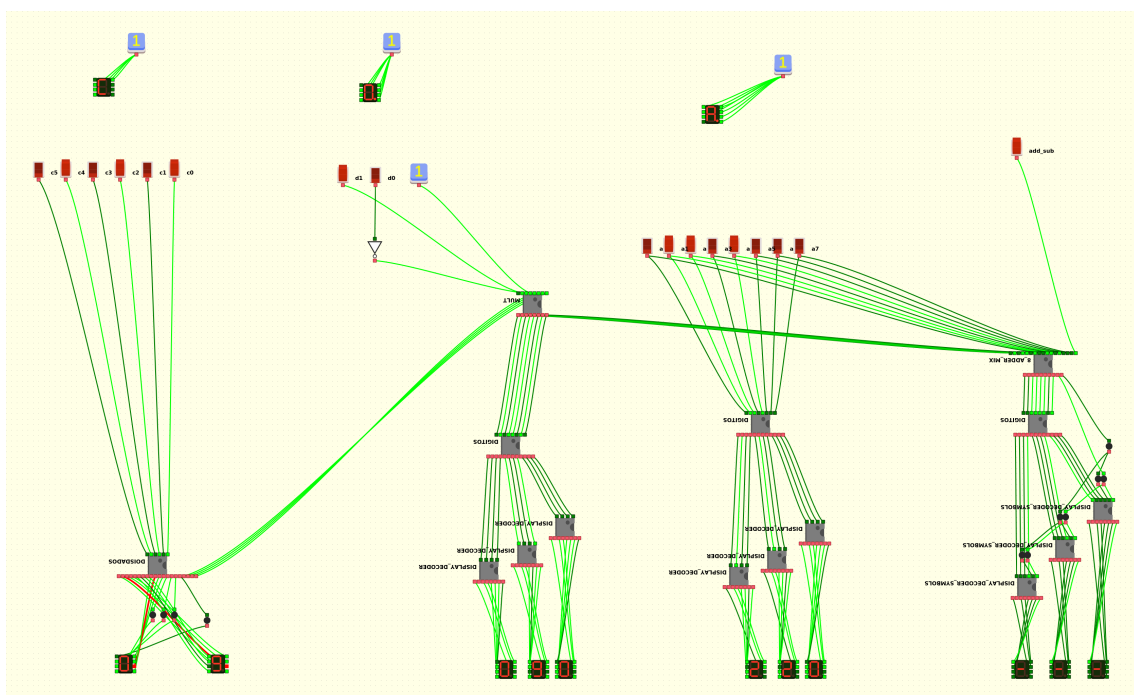


Figure 7: Circuito final