

Código para o decodificador com fluxo de dados:

```

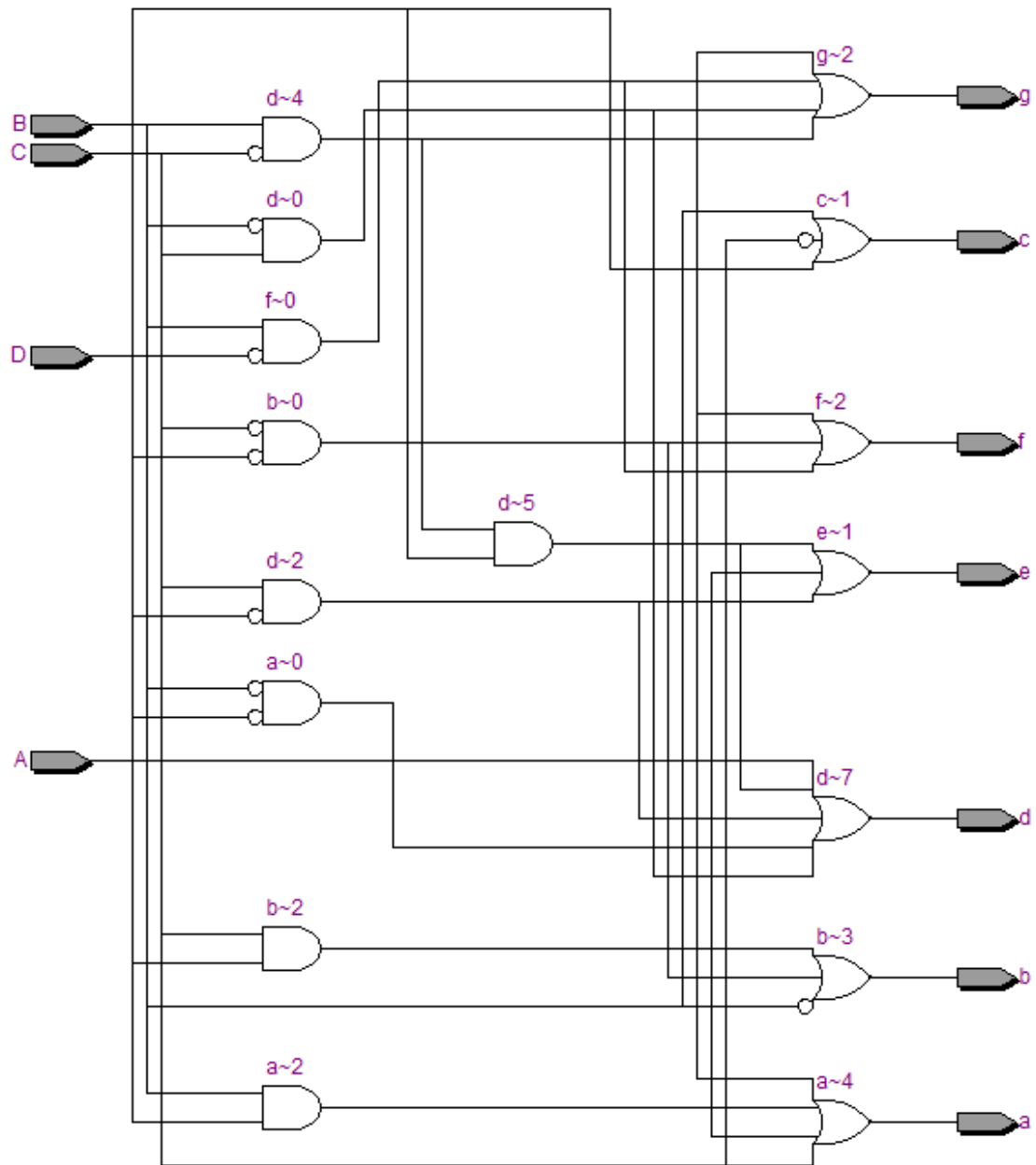
1  /* Prática "Decodificador"
2  Aluno: Alexandre Roque Silva de Paula
3  Professora: Mara Coelho
4  Disciplina: Sistemas Digitais */
5
6  module decodificador_case(A,B,C,D, a,b,c,d,e,f,g);
7
8      input A,B,C,D;
9      output a,b,c,d,e,f,g;
10
11     assign a = (~B & ~D) | (C) | (B & D) | (A);
12     assign b = (~B) | (~C & ~D) | (C & D);
13     assign c = (~C) | (D) | (B);
14     assign d = (~B & ~D) | (~B & C) | (C & ~D) | (B & ~C & D) | (A);
15     assign e = (~B & ~D) | (C & ~D) | (B & ~C & D);
16     assign f = (~C & ~D) | (B & ~D) | (A);
17     assign g = (~B & C) | (B & ~C) | (B & ~D) | (A);
18
19     wire[6:0] S;
20     assign S = {a,b,c,d,e,f,g};
21
22 endmodule
23

```

Tabela verdade do decodificador:

A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1
0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	1	0	x	x	x	x	x	x	x
1	0	1	1	x	x	x	x	x	x	x
1	1	0	0	x	x	x	x	x	x	x
1	1	0	1	x	x	x	x	x	x	x
1	1	1	0	x	x	x	x	x	x	x
1	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x

RTL Viewer do circuito decodificador com fluxo de dados:



Código para o decodificador com sistema comportamental:

```
6  module decodificador_comportamental(A,B,C,D, a,b,c,d,e,f,g);
7
8      input A,B,C,D;
9      output a,b,c,d,e,f,g;
10
11     reg[6:0] S;
12
13     always@(*)
14     begin
15         case ({A,B,C,D})
16
17             4'b0000: S = 7'b1111110;
18             4'b0001: S = 7'b0110000;
19             4'b0010: S = 7'b1101101;
20             4'b0011: S = 7'b1111001;
21             4'b0100: S = 7'b0110011;
22             4'b0101: S = 7'b1011101;
23             4'b0110: S = 7'b1011111;
24             4'b0111: S = 7'b1110000;
25             4'b1000: S = 7'b1111111;
26             4'b1001: S = 7'b1111011;
27             default: S = 7'bxxxxxxx;
28
29         endcase
30     end
31     assign {a, b, c, d, e, f, g} = S;
32
33 endmodule
34
```

Obtenção das expressões booleanas:

Saída:

Formato: Soma de produtos

C, D

	00	01	11	10
00	1	0	1	1
01	0	1	1	1
11	x	x	x	x
10	1	1	x	x

$\bar{B}\bar{D} + C + BD + A$

Saída:

Formato: Soma de produtos

C, D

	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	1	0	1	0
11	x	x	x	x
10	1	1	x	x

$\bar{B} + \bar{C}\bar{D} + CD$

Saída:

Formato: Soma de produtos

C, D

	00	01	11	10
00	1	1	1	0
01	1	1	1	1
11	x	x	x	x
10	1	1	x	x

$\bar{C} + D + B$

Saída:

Formato: Soma de produtos

C, D

	00	01	11	10
00	1	0	1	1
01	0	1	0	1
11	x	x	x	x
10	1	1	x	x

$\bar{B}\bar{D} + \bar{B}C + C\bar{D} + B\bar{C}D + A$

Saída:

Formato: Soma de produtos

C, D

	00	01	11	10
00	1	0	0	1
01	0	1	0	1
11	x	x	x	x
10	1	0	x	x

$\bar{B}\bar{D} + C\bar{D} + B\bar{C}D$

Saída:

Formato: Soma de produtos

C, D

	00	01	11	10
00	1	0	0	0
01	1	0	0	1
11	x	x	x	x
10	1	1	x	x

$\bar{C}\bar{D} + B\bar{D} + A$

Saída:

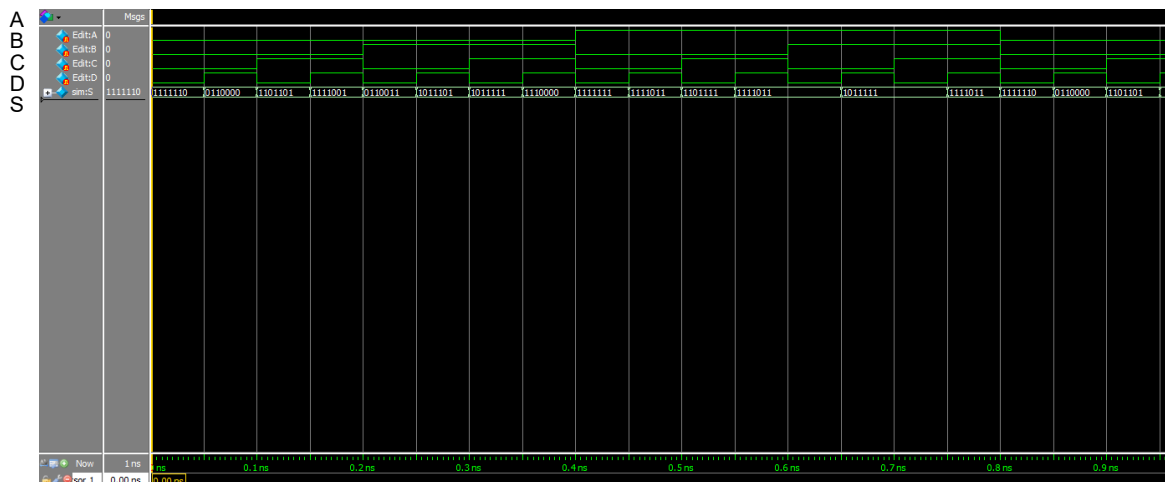
Formato: Soma de produtos

C, D

	00	01	11	10
00	0	0	1	1
01	1	1	0	1
11	x	x	x	x
10	1	1	x	x

$\bar{B}C + B\bar{C} + B\bar{D} + A$

Simulador ModelSim do decodificador com fluxo de dados:



Especificações:

A: Frequência de 50 ps ; Duty cycle de 50%. Counter começando com 0.

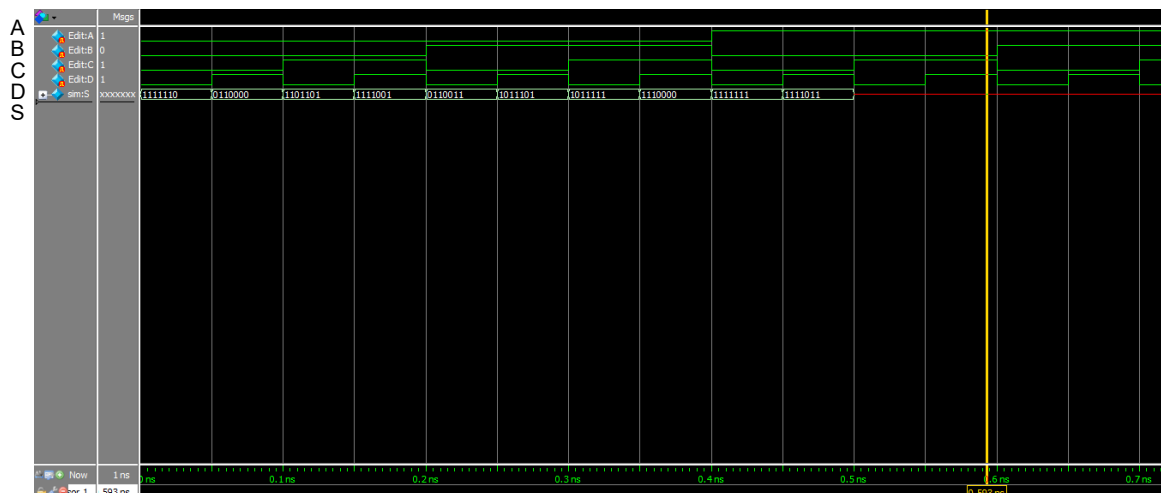
B: Frequência de 100 ps ; Duty cycle de 50%. Counter começando com 0.

C: Frequência de 200 ps ; Duty cycle de 50%. Counter começando com 0.

D: Frequência de 400 ps ; Duty cycle de 50%. Counter começando com 0.

Como podemos ver pela imagem, foi utilizado um wire[6:0] para facilitar o entendimento da figura, a simulação cumpre o enunciado da tabela verdade e pelo fato de que obtemos as expressões colocando “x” do número “10” para frente, os números maiores que “9” são as vezes representados e as vezes não. Isso acontece pelo fato de o simulador utilizar o que foi melhor no mapa de karnaugh, objetivando um melhor resumo das expressões booleanas.

Simulador ModelSim do decodificador do sistema comportamental:



Especificações:

A: Frequência de 50 ps ; Duty cycle de 50%. Counter começando com 0.

B: Frequência de 100 ps ; Duty cycle de 50%. Counter começando com 0.

C: Frequência de 200 ps ; Duty cycle de 50%. Counter começando com 0.

D: Frequência de 400 ps ; Duty cycle de 50%. Counter começando com 0.

Observa-se que as saídas estão em vermelho quando as entradas são maiores que “1001”, o número “9” em decimal, pois não conseguimos representar números maiores que 9 no display de 7 segmentos e colocamos o “default” da saída como “xxxxxxx”. Isso aconteceu pois utilizamos o sistema comportamental. Ademais, é possível inferir que o circuito está de acordo com a tabela verdade, representada no começo do relatório.