

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS - UNIEVANGÉLICA**  
**CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**

BRUNO TAVARES ALMEIDA

EDUARDO XAVIER PAIVA

**RELATÓRIO DE IMPLEMENTAÇÃO EM ARDUINO**

**Orientador: Profº Me. Alexandre Tannus**

Anápolis – GO

Maio, 2018

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>2</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>2</b>
<b>3 MATERIAL UTILIZADO.....</b>	<b>2</b>
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>2</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>7 BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>10</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho, visa documentar e relatar a continuação da implementação dos conceitos teóricos desenvolvidos nas aulas de Circuitos Digitais. Nessa etapa a proposta foi construir o decodificador do sistema BCD 8421 para o display de 7 segmentos.

## 2 OBJETIVOS

Aplicar a implementação de funções e portas lógicas, utilizando Mapas de Karnaugh para obter equações referentes a cada segmento do *display*.

## 3 MATERIAL UTILIZADO

- 1 Protoboard;
- 1 Placa de Arduino UNO R3;
- 1 Display de 7 segmentos;
- 1 Switch de 4 botões;
- 5 Resistores;
- Fios de ligação.

## 4 METODOLOGIA

Foi iniciado o projeto que constitui-se em implementar o funcionamento das portas lógicas com um *display* LED de 7 segmentos.

Foi necessário realizar a simplificação das expressões booleanas obtidas a partir da combinação do Código BCD 8421 com a tabela-verdade dos LEDs do *display* para concluir o processo de implementação. Essa simplificação foi realizada por meio da utilização do Mapa de Karnaugh.

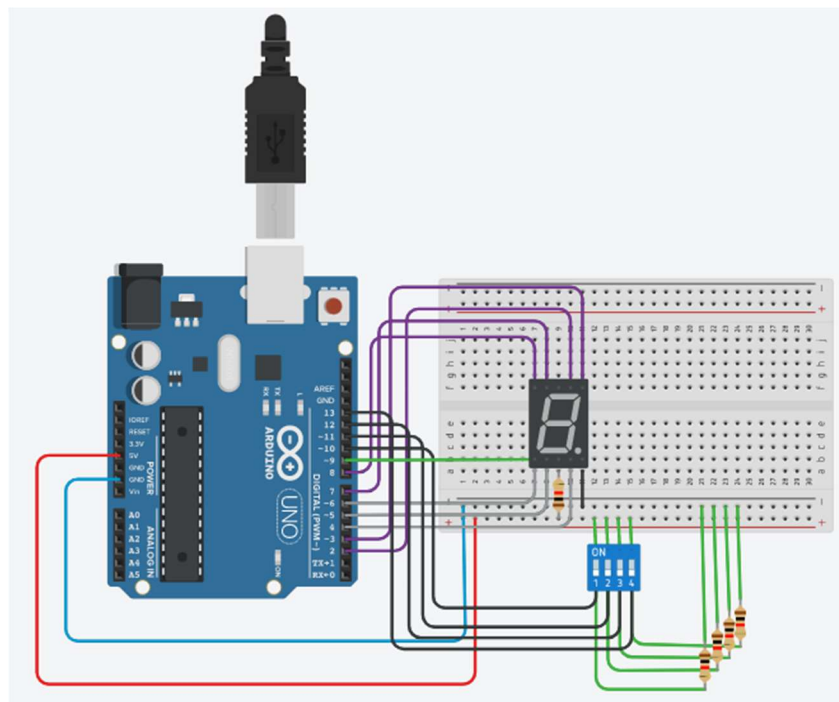
## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O experimento foi concluído e obteve-se a representação gráfica da implementação física no Arduino (figura 3). Para a elaboração do circuito em Arduino foi preciso realizar a combinação da tabela-verdade do Código BCD e dos LEDs do *display*. A (figura 4) representa essa combinação.

O processo de simplificação é obtido em seguida, através do Mapa de Karnaugh, para cada segmento de LED.

Após concluiu-se a simplificação por meio do Mapa de Karnaugh, realizou-se a implementação em linguagem C. Como pode ser verificado no código a seguir.

Figura 3. Mapa de Karnaugh com quatro variáveis.



Fonte: O Autor

Figura 4. Mapa de Karnaugh com quatro variáveis.

1	2	3	4	a	b	c	d	e	f	g	S
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	"0"
0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	"1"
0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	"2"
0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	"3"
0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	"4"
0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	"5"
0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	"6"
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	"7"
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	"8"
1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	"9"

Fonte: O Autor

		CD			
		00	01	11	10
AB	00	1	0	1	1
	01	0	1	1	1
	11	X	X	X	X
	10	1	1	X	X

**Segmento a**

Expressão:  $C + A + BD + \neg B \neg D$

		CD			
		00	01	11	10
AB	00	1	0	1	1
	01	1	0	1	0
	11	X	X	X	X
	10	1	1	X	X

**Segmento b**

Expressão:  $\neg B + \neg C \neg D + CD$

		CD			
		00	01	11	10
AB	00	1	1	1	0
	01	1	1	1	1
	11	X	X	X	X
	10	1	1	X	X

**Segmento c**

Expressão:  $B + \neg C + D$

		CD			
		00	01	11	10
AB	00	1	0	1	1
	01	0	1	0	1
	11	X	X	X	X
	10	1	1	X	X

**Segmento d**

Expressão:  $A + C\neg D + \neg BC + \neg B\neg D + B\neg CD$

		CD			
		00	01	11	10
AB	00	1	0	0	1
	01	0	0	0	1
	11	X	X	X	X
	10	1	0	X	X

**Segmento e**Expressão:  $\neg B \neg D + C \neg D$ 

		CD			
		00	01	11	10
AB	00	1	0	0	0
	01	1	1	0	1
	11	X	X	X	X
	10	1	1	X	X

**Segmento f**Expressão:  $A + \neg C \neg D + B \neg C + B \neg D$ 

		CD			
		00	01	11	10
AB	00	0	0	1	1
	01	1	1	0	1
	11	X	X	X	X
	10	1	1	X	X

**Segmento g**Expressão:  $A + B \neg C + \neg B C + C \neg D$

```
int pinOutA = 2;
int pinOutB = 3;
int pinOutC = 4;
int pinOutD = 5;
int pinOutE = 6;
int pinOutF = 7;
int pinOutG = 8;
int pinOutDP = 9;

int pinA = 13;
int pinB = 12;
int pinC = 11;
int pinD = 10;

void setup()
{
    pinMode(pinOutA, OUTPUT);
    pinMode(pinOutB, OUTPUT);
    pinMode(pinOutC, OUTPUT);
    pinMode(pinOutD, OUTPUT);
    pinMode(pinOutE, OUTPUT);
    pinMode(pinOutF, OUTPUT);
    pinMode(pinOutG, OUTPUT);
    pinMode(pinOutDP, OUTPUT);
    pinMode (pinA, INPUT);
    pinMode (pinB, INPUT);
    pinMode (pinC, INPUT);
    pinMode (pinD, INPUT);
}

bool or_function(int a, int b){
    return a||b;
}

bool and_function(int a,int b){
    return a&&b;
}

bool nand_function (bool a, bool b){
    return !(a&&b);
}
```



```

bool nor_function (bool a, bool b){
    return !(a||b);
}

bool xor_function (bool a, bool b) {
    return (!a && b) || (a && !b);
}

bool xnor_function (bool a, bool b) {
    return (!a && !b) || (a && b);
}

void loop()
{
    bool var_a = 0;
    bool var_b = 0;
    bool var_c = 0;
    bool var_d = 0;

    bool varWrtA, varWrtB, varWrtC, varWrtD, varWrtE, varWrtF, varWrtG;

    var_a = digitalRead(pinA);
    var_b = digitalRead(pinB);
    var_c = digitalRead(pinC);
    var_d = digitalRead(pinD);

    varWrtA = or_function(or_function(and_function(!var_c, !var_a), var_b),
or_function(and_function(var_c,var_a),var_d));

    varWrtB = or_function(or_function(!var_c, and_function(!var_b, !var_a)),
and_function(var_b, var_a));

    varWrtC = or_function(or_function(!var_b, var_a), var_c);

    varWrtD =
or_function(or_function(or_function(and_function(!var_c,!var_a),and_function(!var_c,

```

```

var_b)),and_function(!var_a, var_b)), or_function( and_function(and_function(var_c,!var_b),
var_a), var_d));

    varWrtE = or_function(and_function(!var_c,!var_a), and_function(var_b,!var_a));

    varWrtF =
or_function(or_function(and_function(!var_b,!var_a),and_function(var_c,!var_b)),or_function(an
d_function(var_c,!var_a), var_d));

    varWrtG =
or_function(or_function(and_function(!var_c,var_b),and_function(var_c,!var_b)),or_function(and
_function(var_c,!var_a),var_d));

    digitalWrite(pinOutA, !varWrtA);

    digitalWrite(pinOutB, !varWrtB);

    digitalWrite(pinOutC, !varWrtC);

    digitalWrite(pinOutD, !varWrtD);

    digitalWrite(pinOutE, !varWrtE);

    digitalWrite(pinOutF, !varWrtF);

    digitalWrite(pinOutG, !varWrtG);

}

```

## **6 CONCLUSÃO**

O experimento foi concluído e foi possível observar o funcionamento de portas lógicas em um circuito digital com a implementação de um display de 7 segmentos. Possibilitou o aprendizado e agregação de conhecimentos em arduino.

## **7 BIBLIOGRAFIA**

IDOETA, Ivan Valeije et al. **Elementos de Eletrônica Digital**. 41. ed. São Paulo: Érica, 2012.