

Arquitetura de Computadores

PROF. ISAAC

Entradas e Saídas digitais

Os microcontroladores possuem uma série de pinos, sendo que boa parte deles possuem como função principal a **entrada** e/ou **saída** de dados **digitais**.



Entradas e Saídas digitais

Em linhas gerais, dados digitais são informações processadas por dispositivos digitais e possuem apenas dois valores:

- Zero (0): correspondente à tensão de 0 V
- Um (1): correspondente, em geral, à tensão de 5 V.

Entradas e Saídas digitais

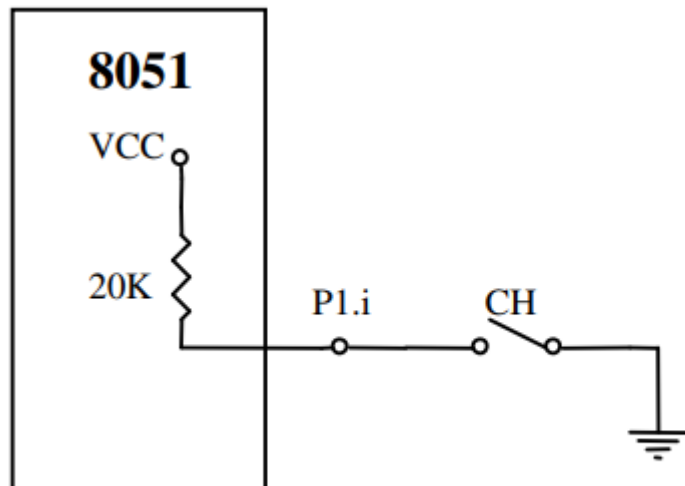
Deste modo, nos pinos de entrada e saída digitais de um microcontrolador podem existir apenas dois níveis de tensão entrando ou saindo deles: 0 V ou 5 V.

- **Nível lógico Baixo (LOW) = 0V**
- **Nível lógico Alto (HIGH) = 5V**

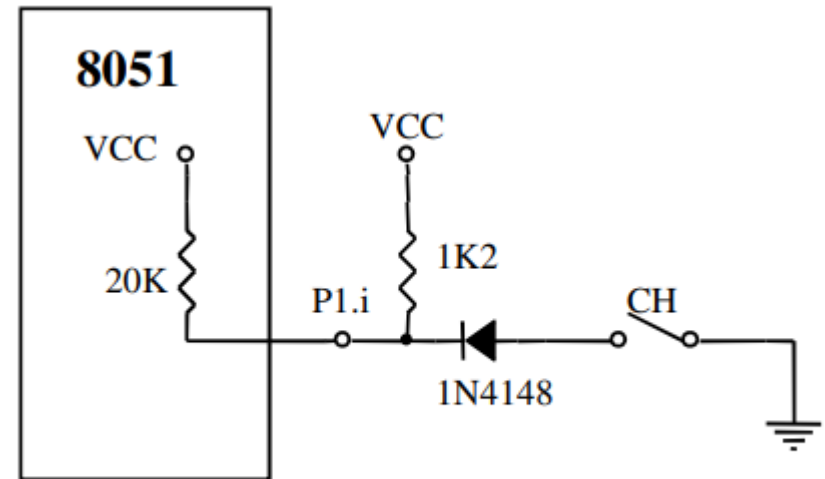
Exemplo de entradas digitais

A adição de um resistor de externo reduz os rebotes.

A presença do diodo evita que rebotes da chave gerem uma tensão elevada sobre o pino da porta paralela.



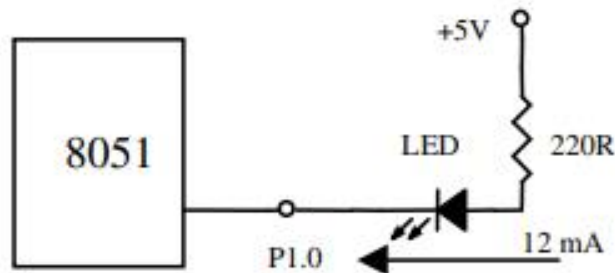
(a) Chave ligada diretamente.



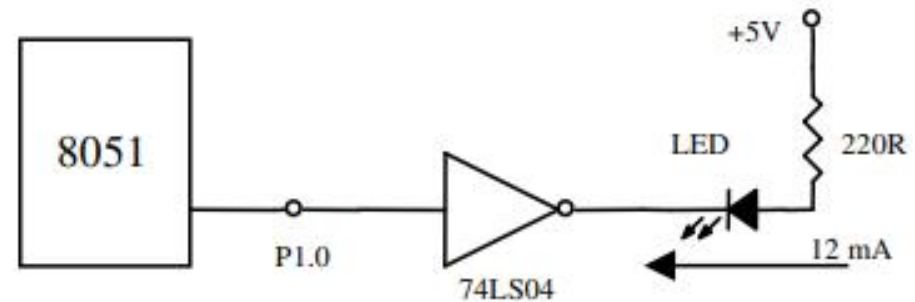
(b) Chave com proteção.

Exemplo de saídas digitais

Quando utilizamos o microcontrolador com saídas digitais, devemos evitar que a corrente elétrica exigida no pino de saída não seja acima da corrente máxima do microcontrolador.



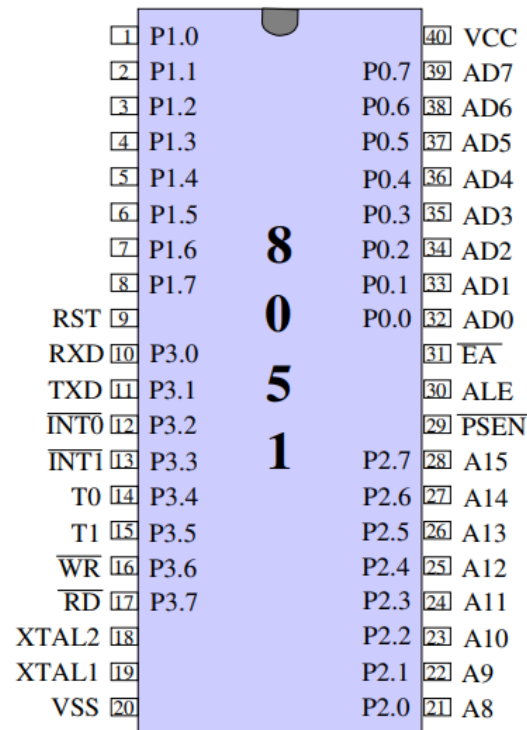
(a) Excesso de corrente em P1.0



(b) TTL recebe a corrente de 12 mA.

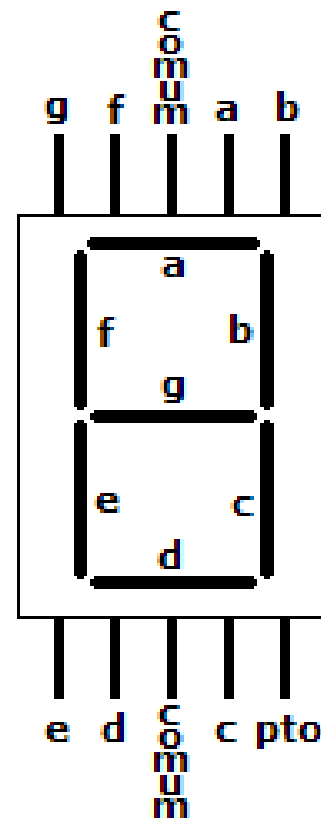
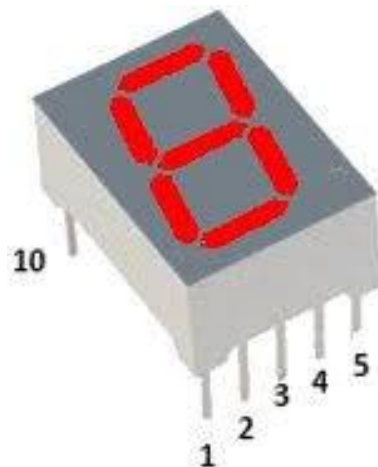
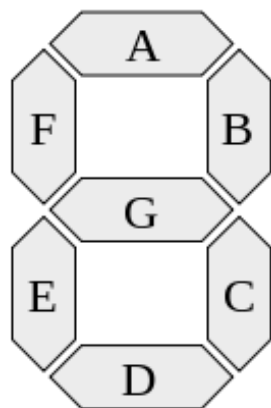
Portas do 8051

No 8051, estão disponíveis quatro portas paralelas, denominadas portas P0, P1, P2 e P3. Cada bit dessas portas corresponde a um pino do microcontrolador.



Display de 7 Segmentos

Display de 7 segmentos



Display anodo comum

Decodificador para display de 7 segmentos

- O **Decodificador** recebe um código binário (BCD 8421) e escreve a sequência de 0 a 9 em um display de 7 segmentos catodo comum.

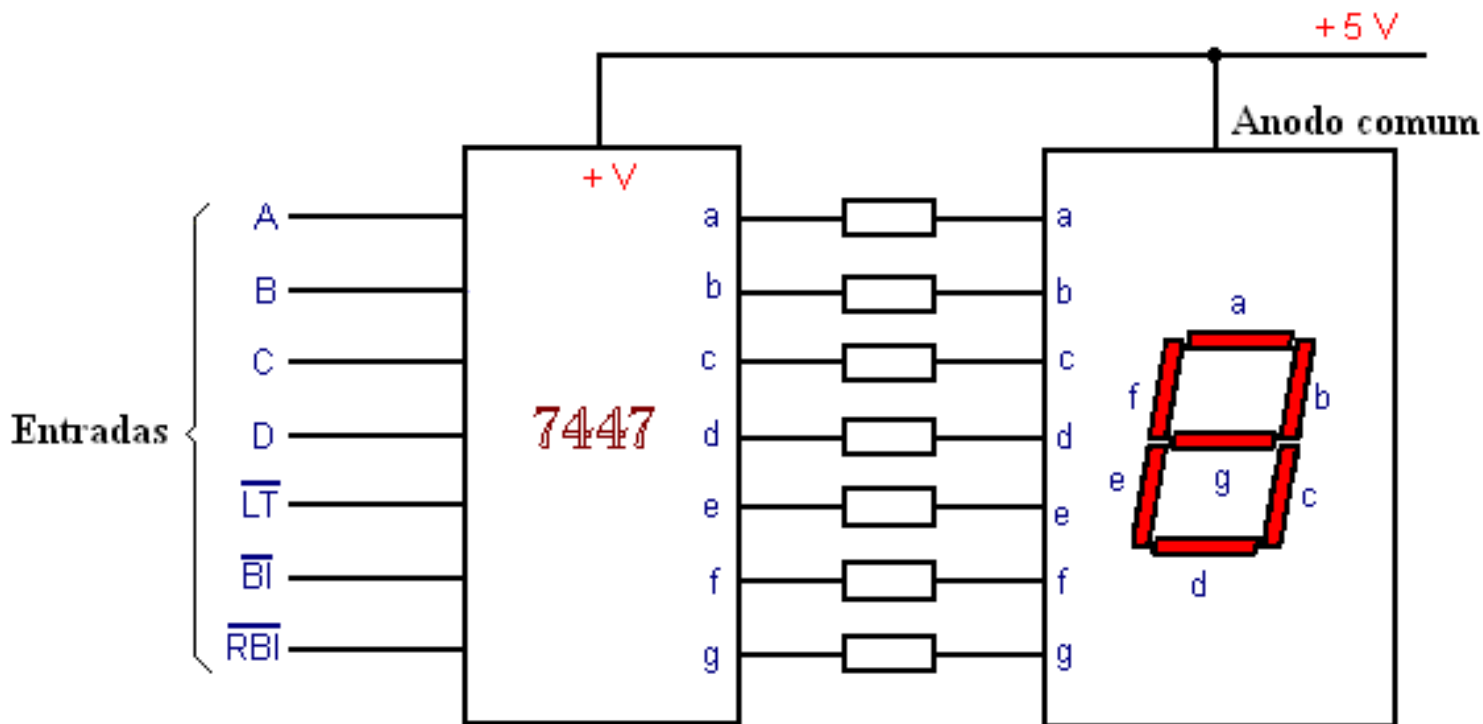


Figura 1 - Display de 7 segmentos comandado por um decodificador 7447.

Decodificador para display de 7 segmentos

- Na disciplina de Sistemas Digitais vocês utilizaram o decodificador **74247** no projeto desenvolvido no programa Quartus Prime.

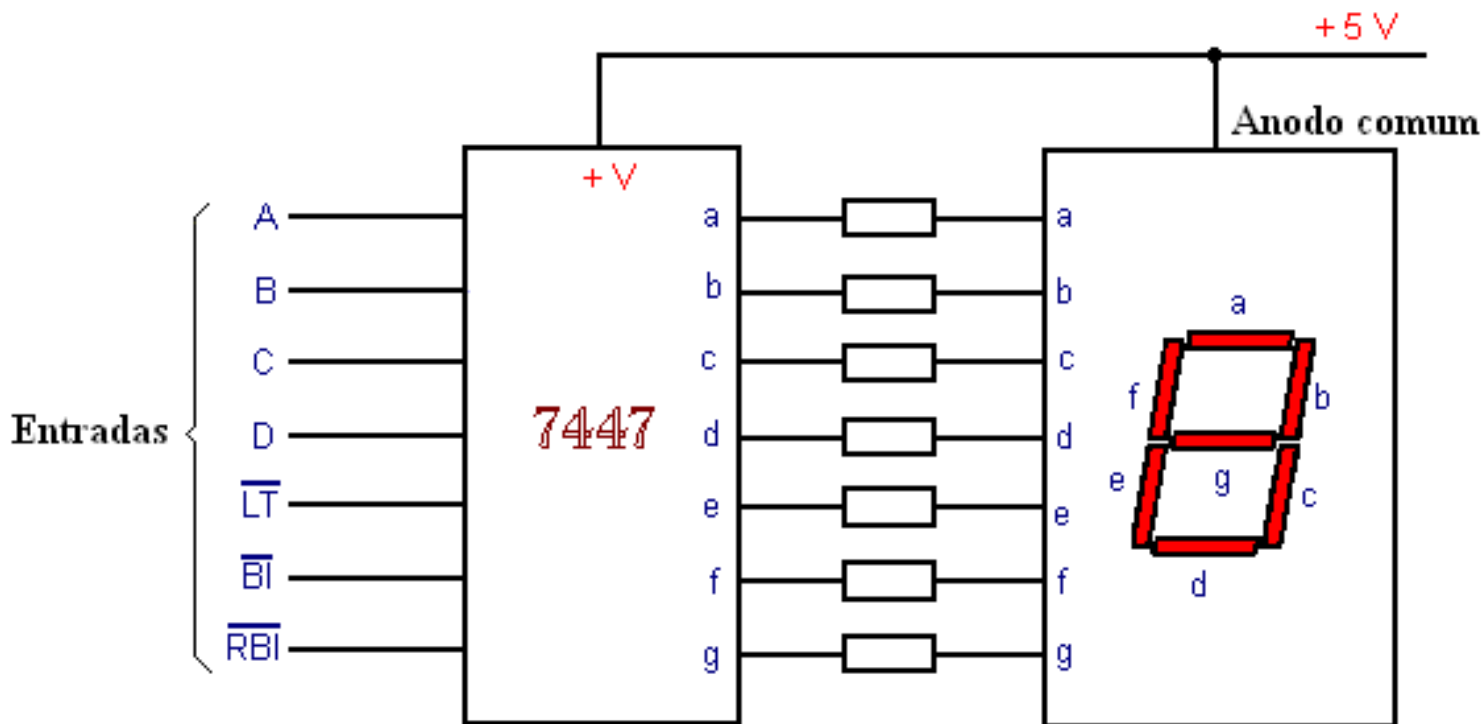
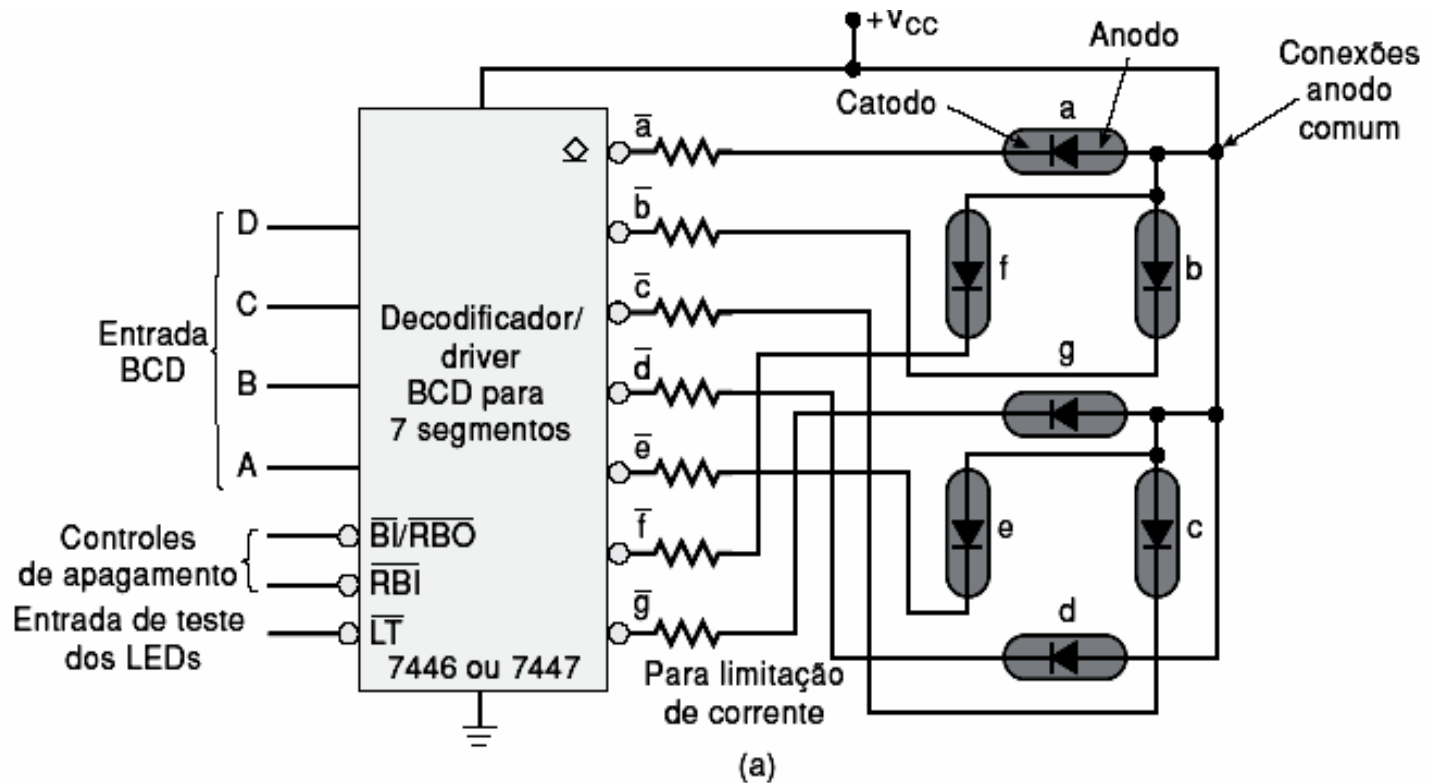
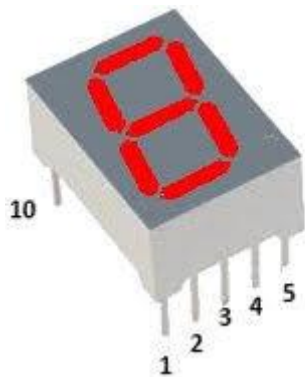
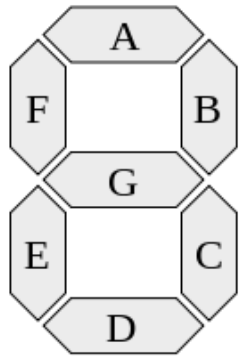


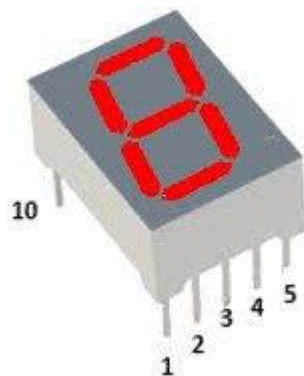
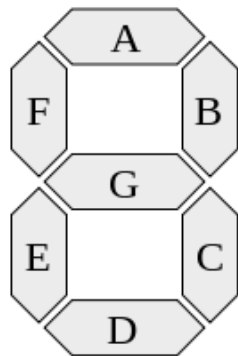
Figura 1 - Display de 7 segmentos comandado por um decodificador 7447.

Decodificador para display de 7 segmentos



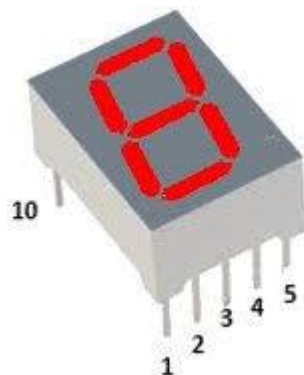
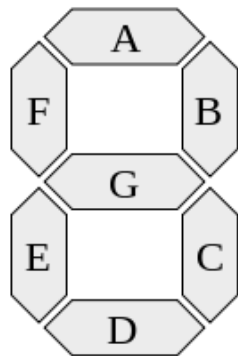
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	a	b	c	d	e	f
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Decodificador para display de 7 segmentos de anodo comum

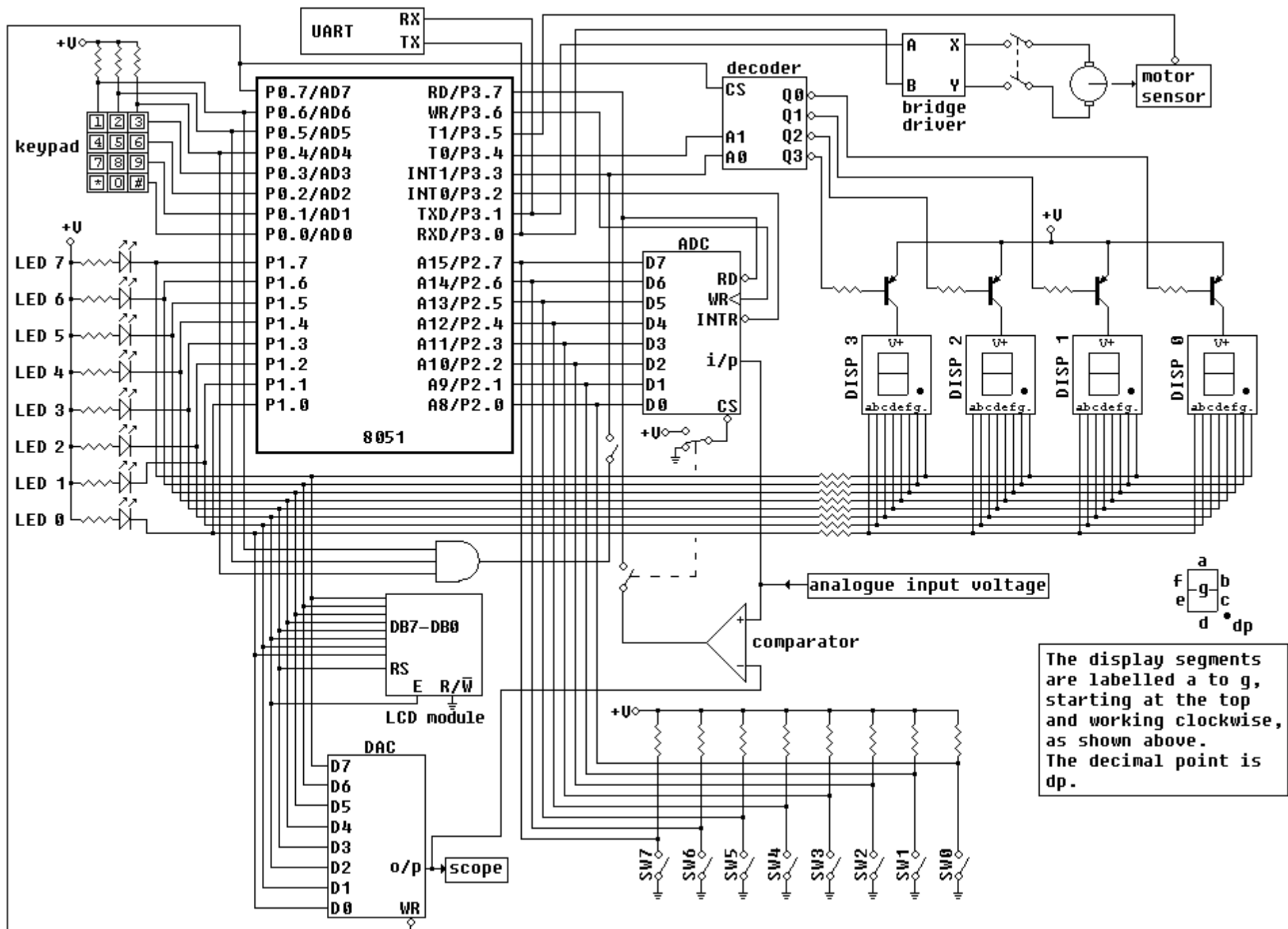


N°	Entradas				Saídas						
	D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
3	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
5	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
6	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
7	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0

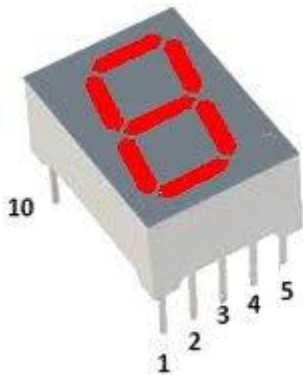
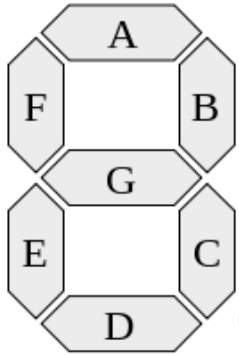
Decodificador para display de 7 segmentos de catodo comum



N°	Entradas				Saídas						
	D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
3	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
5	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
8	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
9	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1



Decodificador para display de 7 segmentos no programa edSim51



Nº	Saídas								
	P1.7	P1.6	P1.5	P1.4	P1.3	P1.2	P1.1	P1.0	P1
	•	g	f	e	d	c	b	a	HEX
0	1	1	0	0	0	0	0	0	C0
1	1	1	1	1	1	0	0	1	F9
2	1	0	1	0	0	1	0	0	A4
3	1	0	1	1	0	0	0	0	B0
4	1	0	0	1	1	0	0	1	99
5	1	0	0	1	0	0	1	0	92
6	1	0	0	0	0	0	1	1	83
7	1	1	1	1	1	0	0	0	F8
8	1	0	0	0	0	0	0	0	80
9	1	0	0	1	1	0	0	0	98

Exemplo 1

start:

MOV P3, #1111111b	; HABILITA display 3
MOV P1, #0F9h	; Apresenta 1 no display
CALL delay	
MOV P3, #1110111b	; HABILITA display 2
MOV P1, #0A4h	; Apresenta 2 no display
CALL delay	
MOV P3, #1110111b	; HABILITA display 1
MOV P1, #0B0h	; Apresenta 3 no display
CALL delay	
MOV P3, #1110011b	; HABILITA display 0
MOV P1, #099h	; Apresenta 4 no display
CALL delay	
JMP start	; Salta para o start

delay:

```
MOV R0, #250  
DJNZ R0, $  
RET
```

Exemplo 2

;Subrotina para atualizar o display de 7 segmentos

;RECEBE: A = número a ser mostrado no display

;

DEC7SEG:

MOV DPTR,#TABELA

;DPTR = início da tabela de códigos

MOVC A,@A+DPTR

;lê a tabela da memória de programa

MOV P1,A

;escreve código na porta P1

RET

;Tabela (memória de programa) com os códigos para o display

; 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

TABELA:

DB 0C0H, 0F9H, 0A4H, 0B0H, 99H, 92H, 83H, 0F8H, 80H, 98H

Exemplo 3

start:

MOV R2, #10

ROT:

MOV A, R2

DEC A

CALL DEC7SEG ; Chama a subrotina DEC7SEG

CALL delay ; Chama a subrotina delay

DJNZ R2, ROT

JMP start ; Salta para o start

delay:

MOV R0, #250

DJNZ R0, \$

RET

DEC7SEG:

MOV DPTR, #TABELA ;DPTR = início da tabela de códigos

MOVC A, @A+DPTR ;lê a tabela da memória de programa

MOV P1, A ;escreve código na porta P1

RET

;Tabela (memória de programa) com os códigos para o display

; 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

TABELA:

DB 0C0H, 0F9H, 0A4H, 0B0H, 99H, 92H, 83H, 0F8H, 80H, 98H

Bibliografia

ZELENOVSKY, R.; MENDONÇA, A. Microcontroladores Programação e Projeto com a Família 8051. MZ Editora, RJ, 2005.

Gimenez, Salvador P. Microcontroladores 8051 - Teoria e Prática, Editora Érica, 2010.