

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DTEC - DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO E ELETRÔNICA
ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO**

PATRICK CHAGAS DOS SANTOS

**MICROCONTROLADORES:
LISTA 01**

**Manaus - AM
2019**

PATRICK CHAGAS DOS SANTOS

**MICROCONTROLADORES
LISTA 01**

Relatório de documentação referente a
primeira lista de exercícios apresentado na
Disciplina Microcontroladores

PROFESSOR: Dr. THIAGO BRITO BEZERRA

**Manaus - AM
2019**

Lista de Símbolos

Lista de Figuras

1	Diagrama construído com o Proteus para o exercício 01	8
2	Diagrama construído com o Proteus para o exercício 02	14
3	Diagrama da Questão 3	16
4	Diagrama construído com o Proteus para o exercício 03	20
5	Diagrama construído com o Proteus para o exercício 04	26
6	Diagrama construído com o Proteus para o exercício 04	32
7	Diagrama construído com o Proteus para o exercício 06	39
8	Diagrama construído com o Proteus para o exercício 07	44
9	Diagrama construído com o Proteus para o exercício 08	50
10	Diagrama construído com o Proteus para o exercício 09	56
11	Diagrama construído com o Proteus para o exercício 10	62

Resumo

Os Microcontroladores foram concebidos para aplicações embarcadas, pois ao reduzir o tamanho e o custo em comparação a um projeto que usa um dispositivo microprocessado, microcontroladores tornam-se econômicos para controlar digitalmente dispositivos e processos. Microcontroladores são usados em produtos e dispositivos automatizados, varrendo uma ampla gama de projetos. Neste trabalho é explorado o PIC16F628A da MICROCHIP, o qual possui um amplo conjunto de instruções e funcionalidades. Além do desenvolvimento da lógica, as soluções foram implementadas na Suite Proteus onde foram feitas as devidas simulações. Como requisito, cada projeto traz uma lista de componentes e comentários acerca da implementação real das soluções.

Palavras-chaves: Microcontrolador, PIC16F628A, Proteus.

Sumário

1	Exercícios	5
1.1	Questão 01	5
1.1.1	Código	5
1.1.2	Diagrama	8
1.1.3	Comentários	8
1.2	Questão 02	10
1.2.1	Código	10
1.2.2	Diagrama	14
1.2.3	Comentários	14
1.3	Questão 03	16
1.3.1	Código	16
1.3.2	Diagrama	20
1.3.3	Comentários	20
1.4	Questão 04	22
1.4.1	Código	22
1.4.2	Diagrama	26
1.4.3	Comentários	26
1.5	Questão 05	28
1.5.1	Código	28
1.5.2	Diagrama	32
1.5.3	Comentários	32
1.6	Questão 06	34
1.6.1	Código	34
1.6.2	Diagrama	39
1.6.3	Comentários	39
1.7	Questão 07	41
1.7.1	Código	41
1.7.2	Diagrama	44
1.7.3	Comentários	44

1.8	Questão 08	46
1.8.1	Código	46
1.8.2	Diagrama	50
1.8.3	Comentários	50
1.9	Questão 09	52
1.9.1	Código	52
1.9.2	Diagrama	56
1.9.3	Comentários	56
1.10	Questão 10	58
1.10.1	Código	58
1.10.2	Diagrama	62
1.10.3	Comentários	62
2	Conclusões	64

1 Exercícios

1.1 Questão 01

Uma esteira transporta bolas de futebol diretamente para o baú de um caminhão. Esse baú possui um sensor de nível máximo SA para informar quando ele estiver cheio. O processo funciona de tal forma que o caminhão precisa estacionar abaixo da grande esteira. A presença do veículo é detectada pelo sensor SC. Existe também um sensor de presença SB sobre a esteira que informa se há bolas depositadas sobre ela. Um alarme deve ser acionado sempre que o nível alto do sensor SA for detectado, para o motorista retirar o caminhão, dando a oportunidade para que outro veículo reinicie o processo.

1.1.1 Código


```

1 2 ; PIC16F628A Configuration Bit Settings
2
3
4 ; Assembly source line config statements
5
6 #include "p16f628a.inc"
7
8 ; CONFIG
9 ; __config 0xFF61
10 __CONFIG _FOSC_XT & _WDTE_OFF & _PWRTE_ON & _MCLRE_ON & _BOREN_ON & _LVP_OFF & _CPD_OFF &
   _CP_OFF
11
12 ; --- PAGINAÇÃO DE MEMÓRIA ---
13 #DEFINE BANK0   BCF STATUS,RP0 ;SETA BANK 0 DE MEMÓRIA
14 #DEFINE BANK1   BSF STATUS,RP0 ;SETA BANK 1 DE MEMÓRIA
15
16 ; --- DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS ---
17 CBLOCK 0X20 ;ENDEREÇO INICIAL DA MEMÓRIA DE USUÁRIO
18 ENDC ;FIM DO BLOCO DE MEMÓRIA
19
20 ; --- DEFINIÇÃO DE PINOS DE ENTRADA ---
21
22 ;PORTA SENSOR CAMINHÃO CHEIO
23 ; 0: 'CHEIO
24 ; 1: VAZIO
25 #DEFINE SA   PORTA,0
26
27 ;PORTA SENSOR PRESENÇA BOLA
28 ; 0: 'PRESENTE
29 ; 1: LIVRE
30 #DEFINE SB   PORTA,1
31
32 ;PORTA SENSOR PRESENÇA DE CAMINHÃO
33 ; 0: 'PRESENTE
34 ; 1: LIVRE
35 #DEFINE SC   PORTA,2
36
37 ; --- DEFINIÇÃO DE PINOS DE SAÍDA ---
38
39 ;PORTA DO ALARME
40 ; 0: 'APAGADO
41 ; 1: ACESO
42 #DEFINE ALARME  PORTB,0
43
44 ; --- VETOR DE RESET ---
45 ORG 0X00 ;ENDEREÇO INICIAL
46 GOTO INICIO
47
48 ; --- VETOR DE INTERRUPÇÃO ---
49
50 ORG 0X04 ;ENDEREÇO INICIAL DA INTERRUPÇÃO
51 RETFIE ;RETORNA DA INTERRUPÇÃO
52
53 ; --- PROGRAMA PRINCIPAL ---
54
55 INICIO
56   CLRF PORTA
57   CLRF PORTB
58
59   BANK1
60   MOVLW B'00000111'
61   MOVWF TRISA
62
63   MOVLW B'00000000'
64   MOVWF TRISB
65   MOVLW B'10000000'

```

```

66     MOVWF OPTION_REG
67
68     MOVLW B'00000100'
69     MOVWF INTCON
70
71     BANK0
72     MOVLW B'00000111'
73     MOVWF CMCON
74
75     MAIN
76     CALL LIGA_ALARME           ;CHAMA ROTINA PARA LIGAR ALARME
77     GOTO VERIFICA_CAMINHAO    ;VAI PARA A ROTINA QUE VERIFICA SE TEM UM
    CAMINHÃO POSICIONADO
78
79     VERIFICA_CAMINHAO
80     BTFSC SC                   ;TEM CAMINHÃO?
81     GOTO VERIFICA_CAMINHAO    ;NÃO, CONTINUA TESTANDO E ALARME CONTINUA
    ATIVO
82     CALL DESLIGA_ALARME       ;SIM, DESLIGA ALARME
83     GOTO ENCHER_CAMINHAO      ;CHAMA ROTINA PARA ENCHER O CAMINHÃO
84
85     ENCHER_CAMINHAO
86     CALL TA_CHEIO             ;CHAMA A ROTINA PARA VERIFICAR SE O CAMINHÃO
    TA CHEIO
87     GOTO TEM_BOLA             ;VAI PARA A ROTINA QUE VERIFICA SE TEM BOLA
    NA ESTEIRA
88
89     TA_CHEIO
90     BTFSC SA                   ;CAMINHÃO TÁ CHEIO?
91     GOTO TA_CHEIO             ;NÃO, CONTINUA VERIFICANDO
92     RETURN                    ;SIM, RETORNA PARA A ROTINA ENCHER_CAMINHAO
93
94     TEM_BOLA
95     BTFSS SB                   ;TEM BOLA NA ESTEIRA?
96     GOTO MAIN                 ;NÃO, VAI PARA A ROTINA PRINCIPAL E LIGA O
    ALARME
97     GOTO TEM_BOLA             ;SIM, CONTINUA TESTANDO
98
99     LIGA_ALARME
100    BSF ALARME                 ;LIGA O ALARME. ACENDE O LED
101    RETURN                     ;RETORNA AO LOOP PRINCIPAL
102
103    DESLIGA_ALARME
104    BCF ALARME                 ;DESLIGA O ALARME. APAGA O LED
105    RETURN                     ;
106
107    END

```

1.1.2 Diagrama

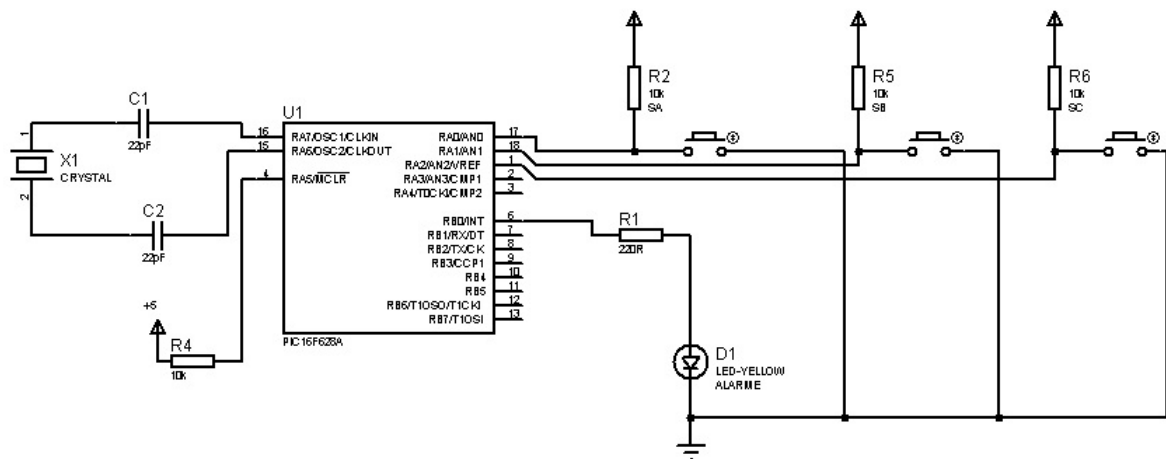


Figura 1: Diagrama construído com o Proteus para o exercício 01

1.1.3 Comentários

A resolução do problema foi pautada em termos acadêmicos, assim, não visa otimização e desta forma, foram utilizados meios que facilitem a leitura do código.

Os sensores ilustrados no diagrama por chaves podem ser substituídos por barreiras ópticas, com uso de sensores ultrasônicos ou infravermelho, bem como, o led que indica o alarme, deve ser substituído por driver compatível com a potência da carga a ser utilizada.

Bill Of Materials for lista01_ex01_V2

Design Title lista01_ex01_V2
Author
Document Number
Revision
Design Created terça-feira, 23 de abril de 2019
Design Last Modified sábado, 27 de abril de 2019
Total Parts In Design 10

0 Modules

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
Sub-totals:				R\$0,00

2 Capacitors

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
2	C1-C2	22pF		R\$0,50
Sub-totals:				R\$1,00

5 Resistors

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
1	R1	220R		R\$0,20
4	R2,R4-R6	10k		R\$0,20
Sub-totals:				R\$1,00

1 Integrated Circuits

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
1	U1	PIC16F628A		R\$18,00
Sub-totals:				R\$18,00

1 Diodes

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
1	D1	LED-YELLOW		R\$0,50
Sub-totals:				R\$0,50

1 Miscellaneous

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
1	X1	CRYSTAL		R\$2,00
Sub-totals:				R\$2,00

Totals:				R\$22,50
---------	--	--	--	----------

domingo, 28 de abril de 2019 18:45:11

1.2 Questão 02

Faça um sistema de contagem de peças defeituosas que ao ligar o sistema, uma esteira deverá ser ativada. A cada 10 peças defeituosas detectadas, ativar um sinal de alarme por 10 segundos. A cada 20 peças defeituosas detectadas, o sinal de alarme será de 20 segundos e a linha de produção deverá parar. Incluir um botão de reinício do sistema.

1.2.1 Código

```

1 ; PIC16F628A Configuration Bit Settings
2
3 ; Assembly source line config statements
4
5 #include "p16f628a.inc"
6
7 ; CONFIG
8 ; __config 0xFF61
9 __CONFIG _FOSC_XT & _WDTE_OFF & _PWRTE_ON & _MCLRE_ON & _BOREN_ON & _LVP_OFF & _CPD_OFF &
__CP_OFF
10
11
12 ; --- PAGINAÇÃO DE MEMÓRIA ---
13 #DEFINE BANK0 BCF STATUS,RP0 ;SETA BANK 0 DE MEMÓRIA
14 #DEFINE BANK1 BSF STATUS,RP0 ;SETA BANK 1 DE MEMÓRIA
15
16
17 ; --- DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS ---
18 CBLOCK 0X20 ;ENDEREÇO INICIAL DA MEMÓRIA
DE USUÁRIO
19 AUX
20 d1
21 d2
22 d3
23 ENDC ;FIM DO BLOCO DE MEMÓRIA
24
25 ; --- DEFINIÇÃO DE PINOS DE ENTRADA ---
26
27 ;PORTA SENSOR CAMINHÃO CHEIO
28 ; 0: CHEIO
29 ; 1: VAZIO
30 #DEFINE SW_LIGA PORTA,0
31
32 ;PORTA SENSOR CAMINHÃO CHEIO
33 ; 0: CHEIO
34 ; 1: VAZIO
35 #DEFINE SENSOR PORTA,1
36
37 ;PORTA SENSOR PRESENÇA BOLA
38 ; 0: PRESENTE
39 ; 1: LIVRE
40 #DEFINE BT_RESET PORTA,2
41
42 ; --- DEFINIÇÃO DE PINOS DE SAÍDA ---
43
44 ;PORTA DO MOTOR 1
45 ; 0: DESLIGADO
46 ; 1: LIGADO
47 #DEFINE ESTEIRA PORTB,0
48
49 ;PORTA DO MOTOR 1
50 ; 0: DESLIGADO
51 ; 1: LIGADO
52 #DEFINE ALARME PORTB,1
53
54 ; --- VETOR DE RESET ---
55 ORG 0X00 ;ENDEREÇO INICIAL
56 GOTO INICIO
57
58 ; --- INÍCIO DA INTERRUPÇÃO ---
59 ORG 0X04 ;ENDEREÇO INICIAL DA
INTERRUPÇÃO
60 RETFIE ;RETORNA DA INTERRUPÇÃO
61
62 ; --- INICIO DO PROGRAMA ---
63 INICIO

```

```

64      CLRF    PORTA
65      CLRF    PORTB
66      CLRF    AUX
67
68      BANK1
69      MOVLW   B'00000111'
70      MOVWF   TRISA
71
72      MOVLW   B'00000000'
73      MOVWF   TRISB
74      MOVLW   B'10000000'
75      MOVWF   OPTION_REG
76
77      MOVLW   B'00000100'
78      MOVWF   INTCON
79
80      BANK0
81          MOVLW       B'00000111'
82          MOVWF       CMCON
83
84          MOVLW       .10
85          MOVWF       AUX
86      ;
87      ; MAIN
88      ;
89          ;9999995 cycles
90          movlw       0x5A
91          movwf       d1
92          movlw       0xCD
93          movwf       d2
94          movlw       0x16
95          movwf       d3
96
97 MAIN
98
99          CALL        LIGA                                ;CHAMA ROTINA PARA LIGAR O
        SISTEMA
100         CALL        VERIFICA_SENSOR                     ;CHAMA ROTINA PARA VERIFICAR
        O SENSOR
101         CALL        RESET                                ;CHAMA ROTINA DE RESET
102         GOTO        MAIN                                ;LOOP INFINITO
103
104 LIGA:
105         BTFSC       SW_LIGA                               ;SW_LIGA ESTÁ PRESSIONADO?
106         GOTO        DESLIGA_ESTEIRA                       ;NÃO, DESLIGA ESTEIRA
107         GOTO        LIGA_ESTEIRA                           ;SIM, CHAMA ROTINA PARA
        LIGAR ESTEIRA
108         RETURN
109
110 VERIFICA_SENSOR:
111         BTFSC       SENSOR                                ;FOI IDENTIFICADO PEÇA COM
        DEFEITO?
112         GOTO        VERIFICA_SENSOR                       ;NÃO, CONTINUE VERIFICANDO
113         GOTO        CONTA_DEFEITO                          ;SIM, CHAMA ROTINA PARA
        CONTAR DEFEITO
114
115 CONTA_DEFEITO:
116         DECFSZ      AUX, 1                                ;DECREMENTA 1 DO REGISTRADOR
        QUE POSSUI VALOR INICIAL 10, CHEGOU A ZERO?
117         GOTO        VERIFICA_SENSOR                       ;NÃO, VOLTA A ESPERAR POR UM
        NOVO DEFEITO
118         GOTO        ALARME10                               ;SIM, CHAMA ROTINA PARA
        TOCAR ALARME POR 10 SEGUNDOS
119
120 ALARME10:
121         BSF         ALARME                                ;LIGA ALARME

```

```
122      CALL      Delay_0      ;CHAMA CONTADOR PARA 10S
123      BCF      ALARME      ;DESLIGA ALARME
124      CALL      RESET      ;CHAMA ROTINA PARA RESETAR
      CONTADOR
125      GOTO      MAIN      ;VOLTA PARA LOOP INFINITO
126
127 LIGA_ESTEIRA:
128      BSF      ESTEIRA      ;LIGA ESTEIRA
129      GOTO      MAIN      ;VOLTA PARA LOOP INFINITO
130
131 DESLIGA_ESTEIRA:
132      BCF      ESTEIRA      ;DESLIGA ESTEIRA
133      GOTO      MAIN      ;VOLTAR PARA LOOP INFINITO
134
135 RESET:
136      BTFSC     BT_RESET    ;RESET FOI PRESSIONADO?
137      GOTO      MAIN      ;NÃO, VAI PARA LOOP INFINITO
138      MOVLW     D'10'      ;SIM, ATRIBUI DECIMAL 10
      PARA WORK
139      MOVWF     AUX      ;TRANSFERE O VALOR 10 PARA
      AUX
140      RETURN
141
142 Delay_0      ;ROTINA PARA DELAY DE 10S
143      decfsz    d1, f
144      goto      $+2
145      decfsz    d2, f
146      goto      $+2
147      decfsz    d3, f
148      goto      Delay_0
149 ;1 cycle
150      nop
151 ;4 cycles (including call)
152      return
153
154 END
```


1.2.2 Diagrama

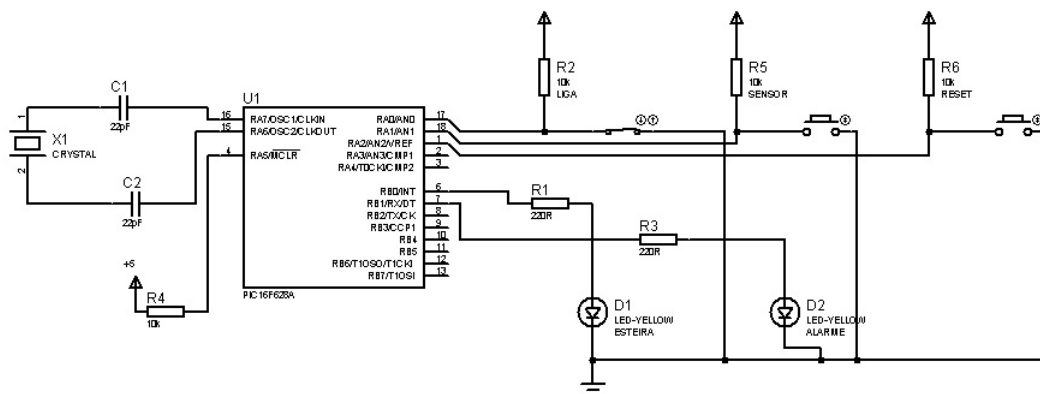


Figura 2: Diagrama construído com o Proteus para o exercício 02

1.2.3 Comentários

A resolução do problema foi pautada em termos acadêmicos, assim, não visa otimização e desta forma, foram utilizados meios que facilitem a leitura do código.

O sensor ilustrado no diagrama por um botão pode ser mantido dessa forma para operação manual, bem como, pode ser implementado API com outro sistema a fim de automatizar o processo.

Para a rotina de Delay, foram carregados registradores auxiliares na memória de usuário, a fim de ocupar o registrador pelo tempo de 10s. Vale ressaltar a rotina de RESET que mantém o sistema travado, não permite ser ligado, enquanto não for pressionado o botão de reset.

O led que indica o alarme, deve ser substituído por driver compatível com a potência da carga a ser utilizada.

Bill Of Materials for lista01_ex02

Design Title lista01_ex02
Author
Document Number
Revision
Design Created domingo, 21 de abril de 2019
Design Last Modified segunda-feira, 22 de abril de 2019
Total Parts In Design 12

0 Modules

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
Sub-totals:				R\$0,00

2 Capacitors

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
2	C1-C2	22pF		R\$0,50
Sub-totals:				R\$1,00

6 Resistors

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
2	R1,R3	220R		R\$0,20
4	R2,R4-R6	10k		R\$0,20
Sub-totals:				R\$1,20

1 Integrated Circuits

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
1	U1	PIC16F628A		R\$18,00
Sub-totals:				R\$18,00

2 Diodes

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
2	D1-D2	LED-YELLOW		R\$0,50
Sub-totals:				R\$1,00

1 Miscellaneous

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
1	X1	CRYSTAL		R\$2,00
Sub-totals:				R\$2,00

Totals:				R\$23,20
---------	--	--	--	----------

domingo, 28 de abril de 2019 18:51:43

1.3 Questão 03

Uma fábrica de sucos bolou um processo para preencher automaticamente suas garrafas, cujo esquema é apresentado abaixo: O tanque armazena grande quantidade de

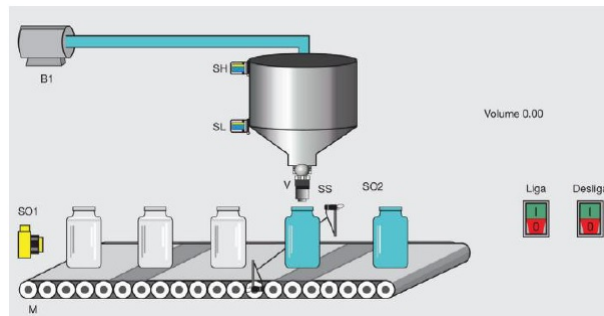


Figura 3: Diagrama da Questão 3

suco. A válvula V abre sempre que o sensor SO2 detectar que há uma garrafa debaixo dela. O motor M da esteira se movimenta toda vez que o sensor SO1 detectar a presença de garrafas sobre ela. Quando o sensor SO2 detectar a presença de garrafas, o motor M deve parar, voltando a funcionar somente se o sensor SS determinar que o líquido depositado na garrafa atingiu o nível máximo. Se o sensor SL detectar que o nível de suco está mínimo no tanque, a válvula V deve fechar, o motor M deve parar e a bomba B1 preencherá o tanque com suco até o nível máximo, que será detectado por SH, quando então B1 sairá de operação. Inclua contatos que permitam ligar e desligar manualmente a bomba e o motor da esteira para efeitos de teste. Desenvolva um código que realize a automação desse processo.

1.3.1 Código

```

1 ; PIC16F628A Configuration Bit Settings
2
3 ; Assembly source line config statements
4
5 #include "p16f628a.inc"
6
7 ; CONFIG
8 ; __config 0xFF61
9 __CONFIG _FOSC_XT & _WDTE_OFF & _PWRTE_ON & _MCLRE_ON & _BOREN_ON & _LVP_OFF & _CPD_OFF &
__CP_OFF
10
11 ;
12 ; PAGINAÇÃO DE MEMÓRIA
13 ;
14
15 #DEFINE          BANK0    BCF STATUS,RP0          ;SETA BANK 0 DE MEMÓRIA
16 #DEFINE          BANK1    BSF STATUS,RP0          ;SETA BANK 1 DE MEMÓRIA
17
18 ;
19 ; DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS
20 ;
21
22 CBLOCK 0X20          ;ENDEREÇO INICIAL DA MEMÓRIA
DE USUÁRIO
23
24 ENDC                ;FIM DO BLOCO DE MEMÓRIA
25
26 ; --- DEFINIÇÃO DE PINOS DE ENTRADA ---
27
28 ;SENSOR GARRAFA NA ESTEIRA
29 ; 0: SIM
30 ; 1: NÃO
31 #DEFINE          SO1      PORTB,0
32
33 ;SENSOR GARRAFA EMBAIXO DA VALVULA
34 ; 0: SIM
35 ; 1: NÃO
36 #DEFINE          SO2      PORTB,1
37
38 ;SENSOR GARRAFA CHEIA
39 ; 0: SIM
40 ; 1: NÃO
41 #DEFINE          SS       PORTB,2
42
43 ;SENSOR TANQUE CHEIO
44 ; 0: SIM
45 ; 1: NÃO
46 #DEFINE          SL       PORTB,3
47
48 ;SENSOR TANQUE VAZIO
49 ; 0: SIM
50 ; 1: NÃO
51 #DEFINE          SH       PORTB,4
52
53 ;LIGA SISTEMA
54 ; 0: SIM
55 ; 1: NÃO
56 #DEFINE          DJ1      PORTB,5
57
58 ; --- DEFINIÇÃO DE PINOS DE SAÍDA ---
59
60 ;VALVULA
61 ; 0: DESLIGADA
62 ; 1: LIGADA
63 #DEFINE          V        PORTA,0
64

```

```

65 ;BOMBA QUE ENCHE O TANQUE
66 ; 0: DESLIGADA
67 ; 1: LIGADA
68 #DEFINE          B1          PORTA,1
69
70 ;ESTEIRA
71 ; 0: DESLIGADA
72 ; 1: LIGADA
73 #DEFINE          M          PORTA,2
74
75 ; --- VETOR DE RESET ---
76     ORG 0X00                                ;ENDEREÇO INICIAL
77     GOTO INICIO
78
79 ; --- VETOR DE INTERRUPÇÃO ---
80     ORG 0X04
81     RETFIE                                ;RETORNA DA INTERRUPÇÃO
82
83 ; --- PROGRAMA PRINCIPAL ---
84
85 INICIO:
86     CLRF  PORTA
87     CLRF  PORTB
88
89     BANK1
90     MOVLW B'11111111'                        ;RB0 A RB7  COMO ENTRADA
91     MOVWF TRISB
92
93     MOVLW B'11111000'                        ;RA0 A RA2 COMO SAÍDA
94     MOVWF TRISA
95
96 ;     MOVLW B'10000000'
97 ;     MOVWF OPTION_REG
98
99 ;     MOVLW B'00000100'
100 ;     MOVWF INTCON
101
102     BANK0
103 ;     MOVLW B'00111111'
104 ;     MOVWF CMCON
105
106 ; --- MAIN ---
107
108     MAIN
109
110     CALL LIGA
111     GOTO MAIN
112
113 LIGA:
114     BTFSC    DJ1                            ;DJ1 ESTÁ LIGADO?
115     GOTO     DESLIGA_ESTEIRA                ;NÃO, DESLIGA ESTEIRA
116     GOTO     LIGA_ESTEIRA                   ;SIM, LIGA ESTEIRA
117     RETURN
118
119 DESLIGA_ESTEIRA:
120     BCF      M                              ;DESLIGA ESTEIRA
121     GOTO     MAIN                          ;VOLTA PARA MAIN
122
123 LIGA_ESTEIRA:
124     BSF      M                              ;LIGA ESTEIRA
125     GOTO     VERIFICA_SENSOR_S01            ;VAI PARA VERIFICA SENSOR_S01
126
127 VERIFICA_SENSOR_S01:
128     BTFSC    S01                            ;TEM GARRAFA SOBRE A ESTEIRA?
129     GOTO     VERIFICA_SENSOR_S01            ;NÃO, CONTINUE VERIFICANDO.
130     GOTO     VERIFICA_SENSOR_S02            ;SIM, VERIFIQUE O SENSOR_S02

```

```

131
132 VERIFICA_SENSOR_SO2:
133     BTFSC     SO2                ;TEM GARRAFA EMBAIXO DA VALVULA?
134     GOTO     VERIFICA_SENSOR_SO2 ;NÃO, CONTINUE VERIFICANDO.
135     GOTO     LIGA_V              ;SIM, VAI PARA LIGA VALVULA
136
137 LIGA_V:
138     BCF       M                  ;DESLIGA ESTEIRA
139     BSF       V                  ;LIGA VALVULA
140     CALL      VERIFICA_SENSOR_SL ;CHAMA ROTINA PARA VERIFICAR SITUAÇÃO DO
TANQUE
141     GOTO      VERIFICA_SENSOR_SS ;COMEÇA A VERIFICAR SENSOR_SS
142
143 VERIFICA_SENSOR_SS:
144     BTFSC     SS                  ;GARRAFA ESTA CHEIA?
145     GOTO     VERIFICA_SENSOR_SS  ;NÃO, CONTINUA VERIFICANDO SE ENCHEU.
146     GOTO     DESLIGA_V           ;SIM, CHAMA DESLIGA_V
147
148 DESLIGA_V:
149     BCF       V                  ;DESLIGA VÁLVULA V
150     GOTO     LIGA_ESTEIRA        ;RELIGA ESTEIRA
151
152 VERIFICA_SENSOR_SL:
153     BTFSC     SL                  ;O TANQUE ESTA COM NÍVEL BAIXO?
154     RETURN    ;NÃO, VOLTA A ENCHER A GARRAFA
155     CALL      ENCHER_TANQUE      ;SIM, CHAMA ROTINA PARA ENCHER O TANQUE
156     RETURN    ;DEPOIS DE ENCHER O TANQUE, VOLTA A ENCHER A
GARRAFA
157
158 ENCHER_TANQUE:
159     BCF       V                  ;ROTINA PARA ENCHER O TANQUE
160     CALL      LIGA_B1            ;DESLIGA A VALVULA
161     CALL      VERIFICA_SENSOR_SH ;CHAMA ROTINA PARA LIGAR A BOMBA B1
ENCHEU
162     RETURN    ;CHAMA ROTINA PARA VERIFICAR SE O TANQUE
163
164 VERIFICA_SENSOR_SH:
CHEIO
165     BTFSC     SH                  ;O TANQUE ENCHEU?
166     GOTO     VERIFICA_SENSOR_SH  ;NÃO, CONTINUA VERIFICANDO
167     CALL      DESLIGA_B1         ;SIM, CHAMA ROTINA PARA DESLIGAR A BOMBA B1
168     RETURN    ;
169
170 LIGA_B1:
171     BSF       B1                  ;LIGA BOMBA B1
172     RETURN    ;
173
174 DESLIGA_B1:
175     BCF       B1                  ;DESLIGA BOMBA B1
176     RETURN    ;
177
178 END

```

1.3.2 Diagrama

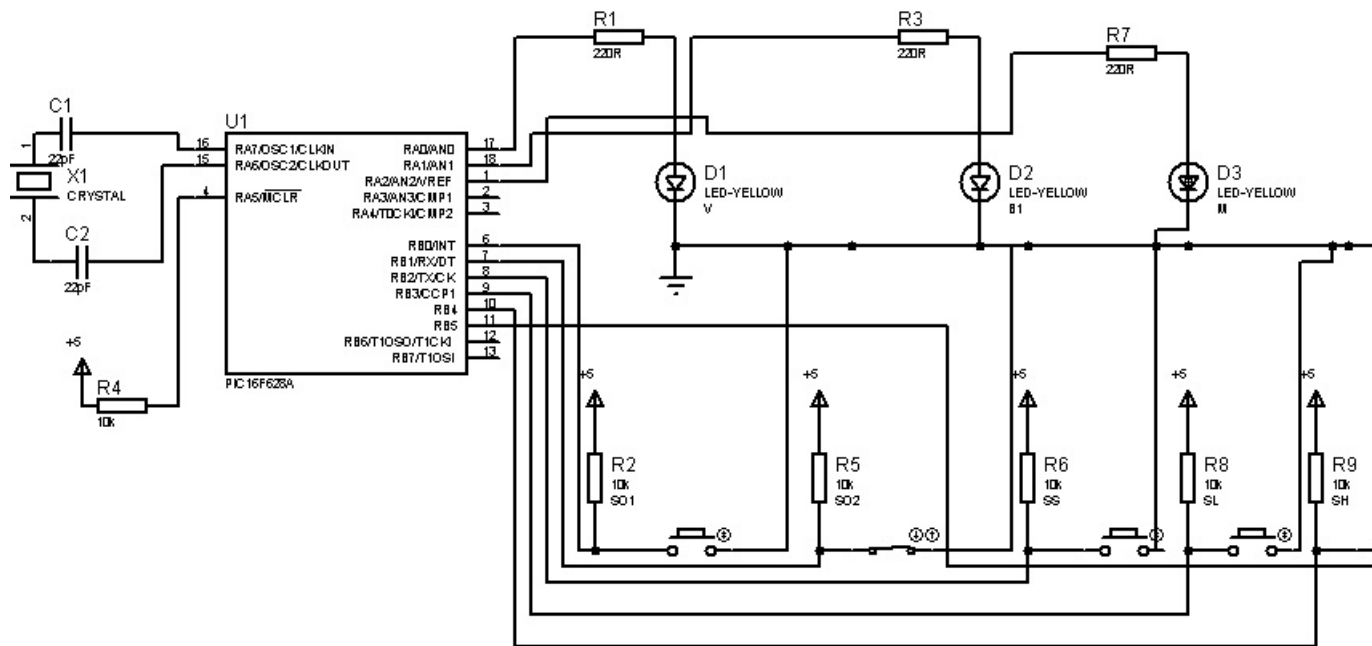


Figura 4: Diagrama construído com o Proteus para o exercício 03

1.3.3 Comentários

A resolução do problema foi pautada em termos acadêmicos, assim, não visa otimização e desta forma, foram utilizados meios que facilitem a leitura do código.

Os sensores ilustrados no diagrama devem ser substituídos por sensores de nível, barreira ultrassônica e infravermelho, conforme o caso.

Os leds que indicam o motor e bomba, devem ser substituídos por driver compatível com a potência da carga a ser utilizada.

Bill Of Materials for lista01_ex03

Design Title lista01_ex03
Author
Document Number
Revision
Design Created segunda-feira, 22 de abril de 2019
Design Last Modified sábado, 27 de abril de 2019
Total Parts In Design 17

0 Modules

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
Sub-totals:				R\$0,00

2 Capacitors

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
2	C1-C2	22pF		R\$0,50
Sub-totals:				R\$1,00

10 Resistors

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
3	R1,R3,R7	220R		R\$0,20
7	R2,R4-R6,R8-R10	10k		R\$0,20
Sub-totals:				R\$2,00

1 Integrated Circuits

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
1	U1	PIC16F628A		R\$18,00
Sub-totals:				R\$18,00

3 Diodes

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
3	D1-D3	LED-YELLOW		R\$0,50
Sub-totals:				R\$1,50

1 Miscellaneous

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
1	X1	CRYSTAL		R\$2,00
Sub-totals:				R\$2,00

Totals:				R\$24,50
---------	--	--	--	----------

domingo, 28 de abril de 2019 18:50:46

1.4 Questão 04

Deseja-se comprar um elevador externo para uma indústria. O elevador consiste em um motor, capaz de realizar movimentos de ascensão e descida sobre a plataforma transportadora. Para prevenir colisões sobre o solo ou contra o topo do elevador, são utilizados sensores de nível baixo e alto. Haverá também um botão de parada que cessa os movimentos do elevador. Pede-se elaborar um programa que realize a automação desse processo.

1.4.1 Código

```

1 ; PIC16F628A Configuration Bit Settings
2
3 ; Assembly source line config statements
4
5 #include "p16f628a.inc"
6
7 ; CONFIG
8 ; __config 0xFF61
9 __CONFIG _FOSC_XT & _WDTE_OFF & _PWRTE_ON & _MCLRE_ON & _BOREN_ON & _LVP_OFF & _CPD_OFF &
__CP_OFF
10
11 ;
12 ; PAGINAÇÃO DE MEMÓRIA
13 ;
14
15 #DEFINE BANK0 BCF STATUS,RP0 ;SETA BANK 0 DE MEMÓRIA
16 #DEFINE BANK1 BSF STATUS,RP0 ;SETA BANK 1 DE MEMÓRIA
17
18 ;
19 ; DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS
20 ;
21
22 CBLOCK 0X20 ;ENDEREÇO INICIAL DA MEMÓRIA
DE USUÁRIO
23
24 ENDC ;FIM DO BLOCO DE MEMÓRIA
25
26 ; --- DEFINIÇÃO DE PINOS DE ENTRADA ---
27
28 ;SENSOR GARRAFA NA ESTEIRA
29 ; 0: SIM
30 ; 1: NÃO
31 #DEFINE SH PORTB,0
32
33 ;SENSOR GARRAFA EMBAIXO DA VALVULA
34 ; 0: SIM
35 ; 1: NÃO
36 #DEFINE SL PORTB,1
37
38 ;SENSOR GARRAFA CHEIA
39 ; 0: SIM
40 ; 1: NÃO
41 #DEFINE BT_H PORTB,2
42
43 ;SENSOR TANQUE CHEIO
44 ; 0: SIM
45 ; 1: NÃO
46 #DEFINE BT_L PORTB,3
47
48 ;LIGA SISTEMA
49 ; 0: SIM
50 ; 1: NÃO
51 #DEFINE DJ1 PORTB,4
52
53
54 ; --- DEFINIÇÃO DE PINOS DE SAÍDA ---
55
56 ;VALVULA
57 ; 0: DESLIGADA
58 ; 1: LIGADA
59 #DEFINE M PORTA,0
60
61 ; --- VETOR DE RESET ---
62 ORG 0X00 ;ENDEREÇO INICIAL
63 GOTO INICIO
64

```

```

65 ; --- VETOR DE INTERRUPÇÃO ---
66     ORG 0X04
67     RETFIE                                ;RETORNA DA INTERRUPÇÃO
68
69 ; --- PROGRAMA PRINCIPAL ---
70
71 INICIO:
72     CLRF    PORTA
73     CLRF    PORTB
74
75     BANK1
76     MOVLW B'11111111'                    ;RB0 A RB7  COMO ENTRADA
77     MOVWF   TRISB
78
79     MOVLW B'11111110'                    ;RA0 COMO SAÍDA
80     MOVWF   TRISA
81
82 ;     MOVLW B'10000000'
83 ;     MOVWF   OPTION_REG
84
85 ;     MOVLW B'00000100'
86 ;     MOVWF   INTCON
87
88     BANK0
89 ;     MOVLW B'00111111'
90 ;     MOVWF   CMCON
91
92 ; --- MAIN ---
93
94 MAIN
95
96     CALL    LIGA                        ;CHAMA ROTINA PARA LIGAR O SISTEMA
97     GOTO    MAIN                       ;GERA O LOOP INFINITO
98
99 LIGA:
100    BTFSC   DJ1                        ;DJ1 ESTÁ LIGADO?
101    GOTO    DESLIGA_MOTOR              ;NÃO, AGUARDA SER LIGADO
102    GOTO    SOBE                       ;SIM, DIRECIONA PARA A ROTINA SOBE
103
104 SOBE:
105    BTFSC   BT_H                       ;BOTÃO DE SOBE FOI PRESSIONADO?
106    GOTO    DESCE                      ;NÃO, VAI PARA A ROTINA DESCE
107    CALL    LIGA_MOTOR                 ;SIM, CHAMA ROTINA PARA LIGAR O MOTOR
108    GOTO    VERIFICA_SENSOR_SH         ;CHAMA ROTINA PARA VERIFICAR SE JÁ CHEGOU NO
TOPO
109
110 DESCE:
111    BTFSC   BT_L                       ;BOTÃO DE DESCE FOI PRESSIONADO?
112    GOTO    SOBE                      ;NÃO, VAI PARA A ROTINA DE SOBE
113    CALL    LIGA_MOTOR                 ;SIM, CHAMA ROTINA PARA LIGAR O MOTOR
114    GOTO    VERIFICA_SENSOR_SL         ;CHAMA ROTINA PARA VERIFICAR SE JÁ CHEGOU NO
FUNDO
115
116 VERIFICA_SENSOR_SH:
117    BTFSC   SH                        ;CHEGOU NO TOPO?
118    GOTO    VERIFICA_SENSOR_SH         ;NÃO, CONTINUE VERIFICANDO.
119    CALL    DESLIGA_MOTOR              ;SIM, DESLIGA O MOTOR
120    GOTO    MAIN                      ;VAI PARA MAIN
121
122 VERIFICA_SENSOR_SL:
123    BTFSC   SL                        ;CHEGOU NO FUNDO?
124    GOTO    VERIFICA_SENSOR_SL         ;NÃO, CONTINUE VERIFICANDO.
125    CALL    DESLIGA_MOTOR              ;SIM, DESLIGA O MOTOR
126    GOTO    MAIN                      ;VAI PARA MAIN
127
128 DESLIGA_MOTOR:                        ;ROTINA PARA DESLIGAR O MOTOR

```

```
129      BCF      M
130      RETURN
131
132  LIGA_MOTOR      ;ROTINA PARA LIGAR O MOTOR
133      BSF      M      ;LIGA O MOTOR
134      RETURN
135
136  END
```

1.4.2 Diagrama

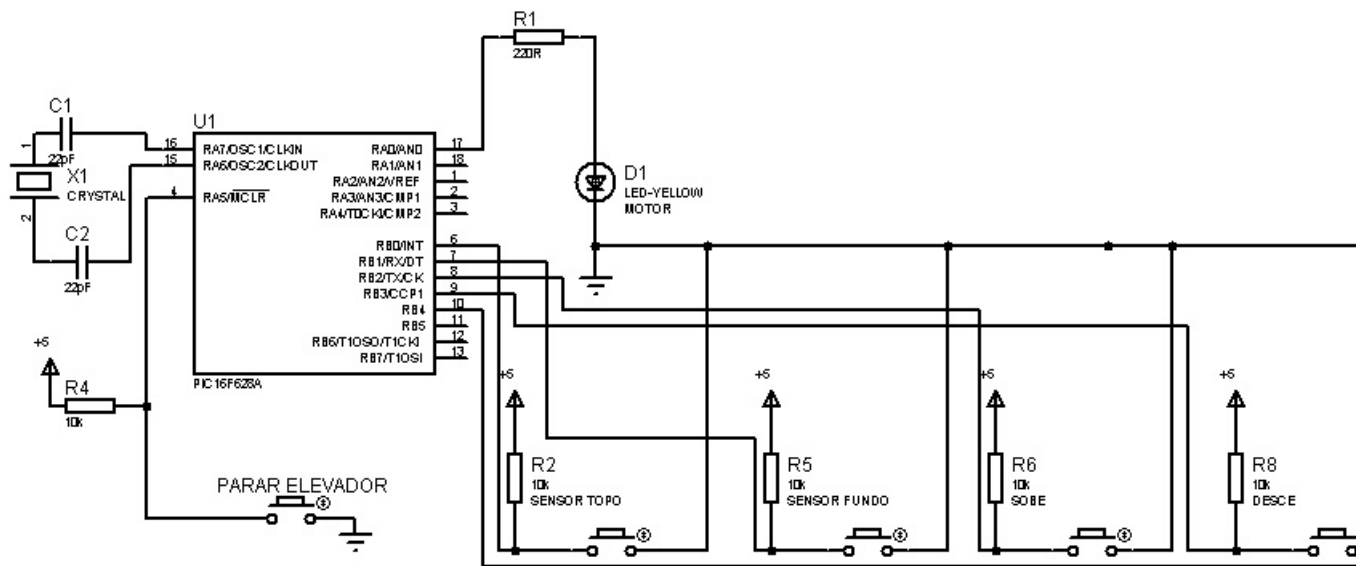


Figura 5: Diagrama construído com o Proteus para o exercício 04

1.4.3 Comentários

A resolução do problema foi pautada em termos acadêmicos, assim, não visa otimização e desta forma, foram utilizados meios que facilitem a leitura do código.

Os sensores ilustrados no diagrama devem ser substituídos por sensores infravermelhos.

O led que indica o motor, deve ser substituído por driver compatível com a potência da carga a ser utilizada.

Bill Of Materials for lista01_ex04

Design Title lista01_ex04
Author
Document Number
Revision
Design Created segunda-feira, 22 de abril de 2019
Design Last Modified sábado, 27 de abril de 2019
Total Parts In Design 13

0 Modules

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
Sub-totals:				R\$0,00

2 Capacitors

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
2	C1-C2	22pF		R\$0,50
Sub-totals:				R\$1,00

7 Resistors

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
1	R1	220R		R\$0,20
6	R2-R6,R8	10k		R\$0,20
Sub-totals:				R\$1,40

1 Integrated Circuits

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
1	U1	PIC16F628A		R\$18,00
Sub-totals:				R\$18,00

1 Diodes

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
1	D1	LED-YELLOW		R\$0,50
Sub-totals:				R\$0,50

2 Miscellaneous

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
1	PARAR ELEVADOR			R\$1,50
1	X1	CRYSTAL		R\$2,00
Sub-totals:				R\$3,50

Totals:				R\$24,40
---------	--	--	--	----------

domingo, 28 de abril de 2019 18:43:21

1.5 Questão 05

Pede-se criar programa para controlar um sinal de trânsito convencional que tenha a lâmpada verde acesa por 10 segundos, a lâmpada amarela acesa por 5 segundos e a lâmpada vermelha acesa por 10 segundos. O sinal terá seu ciclo de operação iniciado por um botão liga. A sequência verde, amarelo e vermelho será repetida indefinidamente, até que um botão de desliga seja pressionado.

1.5.1 Código

```

1 ; PIC16F628A Configuration Bit Settings
2
3 ; Assembly source line config statements
4
5 #include "p16f628a.inc"
6
7 ; CONFIG
8 ; __config 0xFF61
9 __CONFIG _FOSC_XT & _WDTE_OFF & _PWRTE_ON & _MCLRE_ON & _BOREN_ON & _LVP_OFF & _CPD_OFF &
__CP_OFF
10
11 ;
12 ; PAGINAÇÃO DE MEMÓRIA
13 ;
14
15 #DEFINE BANK0 BCF STATUS,RP0 ;SETA BANK 0 DE MEMÓRIA
16 #DEFINE BANK1 BSF STATUS,RP0 ;SETA BANK 1 DE MEMÓRIA
17
18 ;
19 ; DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS
20 ;
21
22 CBLOCK 0X20 ;ENDEREÇO INICIAL DA MEMÓRIA
DE USUÁRIO
23
24 ENDC ;FIM DO BLOCO DE MEMÓRIA
25
26 ; --- DEFINIÇÃO DE PINOS DE ENTRADA ---
27
28 ;SENSOR GARRAFA NA ESTEIRA
29 ; 0: SIM
30 ; 1: NÃO
31 #DEFINE SH PORTB,0
32
33 ;SENSOR GARRAFA EMBAIXO DA VALVULA
34 ; 0: SIM
35 ; 1: NÃO
36 #DEFINE SL PORTB,1
37
38 ;SENSOR GARRAFA CHEIA
39 ; 0: SIM
40 ; 1: NÃO
41 #DEFINE BT_H PORTB,2
42
43 ;SENSOR TANQUE CHEIO
44 ; 0: SIM
45 ; 1: NÃO
46 #DEFINE BT_L PORTB,3
47
48 ;LIGA SISTEMA
49 ; 0: SIM
50 ; 1: NÃO
51 #DEFINE DJ1 PORTB,4
52
53
54 ; --- DEFINIÇÃO DE PINOS DE SAÍDA ---
55
56 ;VALVULA
57 ; 0: DESLIGADA
58 ; 1: LIGADA
59 #DEFINE M PORTA,0
60
61 ; --- VETOR DE RESET ---
62 ORG 0X00 ;ENDEREÇO INICIAL
63 GOTO INICIO
64

```



```
129      BCF      M
130      RETURN
131
132  LIGA_MOTOR      ;ROTINA PARA LIGAR O MOTOR
133      BSF      M      ;LIGA O MOTOR
134      RETURN
135
136  END
```

1.5.2 Diagrama

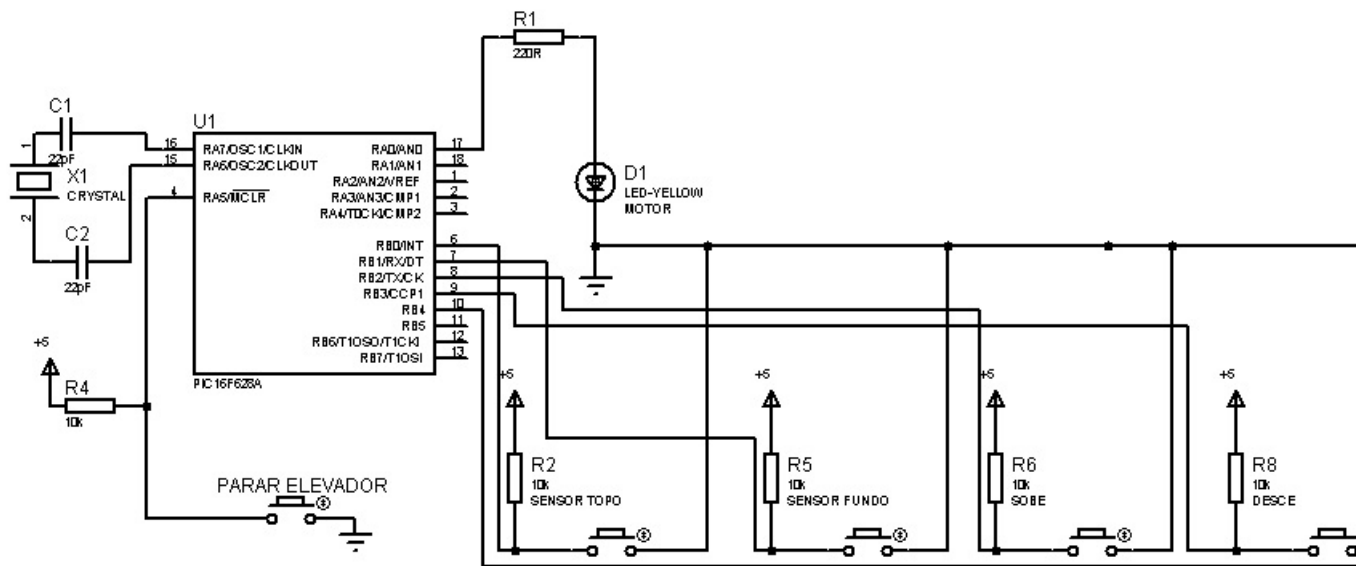


Figura 6: Diagrama construído com o Proteus para o exercício 04

1.5.3 Comentários

A resolução do problema foi pautada em termos acadêmicos, assim, não visa otimização e desta forma, foram utilizados meios que facilitem a leitura do código.

Para a rotina de Delay, foram carregados registradores auxiliares na memória de usuário, a fim de ocupar o registrador pelo tempo de 10s. Vale ressaltar a rotina de RESET que mantém o sistema travado, não permite ser ligado, enquanto não for pressionado o botão de reset.

Os leds que indicam os sinais, devem ser substituídos por driver compatível com a potência da carga a ser utilizada.

Bill Of Materials for lista01_ex04

Design Title lista01_ex04
Author
Document Number
Revision
Design Created segunda-feira, 22 de abril de 2019
Design Last Modified sábado, 27 de abril de 2019
Total Parts In Design 13

0 Modules

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
Sub-totals:				R\$0,00

2 Capacitors

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
2	C1-C2	22pF		R\$0,50
Sub-totals:				R\$1,00

7 Resistors

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
1	R1	220R		R\$0,20
6	R2-R6,R8	10k		R\$0,20
Sub-totals:				R\$1,40

1 Integrated Circuits

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
1	U1	PIC16F628A		R\$18,00
Sub-totals:				R\$18,00

1 Diodes

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
1	D1	LED-YELLOW		R\$0,50
Sub-totals:				R\$0,50

2 Miscellaneous

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
1	PARAR ELEVADOR			R\$1,50
1	X1	CRYSTAL		R\$2,00
Sub-totals:				R\$3,50

Totals:				R\$24,40
---------	--	--	--	----------

domingo, 28 de abril de 2019 18:43:21

1.6 Questão 06

Pede-se desenvolver um programa para controlar dois sinais operando em conjunto, um para o trânsito e outro para os pedestres. As configurações para o semáforo principal são: lâmpada verde acenderá por 10 segundos, a lâmpada amarela ligará por 5 segundos e a lâmpada vermelha funcionará por 10 segundos. O sinal de pedestre funcionará de acordo com o convencional. Os sinais terão seus ciclos de operação iniciados por um botão liga. A sequência verde, amarelo e vermelho será repetida indefinidamente, até que um botão de desliga seja pressionado.

1.6.1 Código

```

1 ; PIC16F628A Configuration Bit Settings
2
3 ; Assembly source line config statements
4
5 #include "p16f628a.inc"
6
7 ; CONFIG
8 ; __config 0xFF61
9 __CONFIG _FOSC_XT & _WDTE_OFF & _PWRTE_ON & _MCLRE_ON & _BOREN_ON & _LVP_OFF & _CPD_OFF &
__CP_OFF
10
11 ; --- PAGINAÇÃO DE MEMÓRIA ---
12 #DEFINE BANK0 BCF STATUS,RP0 ;SETA BANK 0 DE MEMÓRIA
13 #DEFINE BANK1 BSF STATUS,RP0 ;SETA BANK 1 DE MEMÓRIA
14
15
16 ; --- DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS ---
17 CBLOCK 0X20 ;ENDEREÇO INICIAL DA MEMÓRIA
DE USUÁRIO
18 d1
19 d2
20 d3
21
22 ENDC ;FIM DO BLOCO DE MEMÓRIA
23
24
25 ; --- DEFINIÇÃO DE PINOS DE ENTRADA ---
26
27 ;LIGA SISTEMA
28 ; 0: LIGA
29 ; 1: NOP
30 #DEFINE DJ1 PORTA,0
31
32 ; --- DEFINIÇÃO DE PINOS DE SAÍDA ---
33
34 ;PORTA DO LED VERMELHO PRINCIPAL
35 ; 0: DESLIGADO
36 ; 1: LIGADO
37 #DEFINE LED_VERMELHO PORTB,0
38
39 ;PORTA DO LED AMARELO PRINCIPAL
40 ; 0: DESLIGADO
41 ; 1: LIGADO
42 #DEFINE LED_AMARELO PORTB,1
43
44 ;PORTA DO LED VERDE PRINCIPAL
45 ; 0: DESLIGADO
46 ; 1: LIGADO
47 #DEFINE LED_VERDE PORTB,2
48
49 ;PORTA DO LED VERMELHO PEDESTRE
50 ; 0: DESLIGADO
51 ; 1: LIGADO
52 #DEFINE LED_VERMELHO_PEDESTRE PORTB,3
53
54 ;PORTA DO LED VERDE PEDESTRE
55 ; 0: DESLIGADO
56 ; 1: LIGADO
57 #DEFINE LED_VERDE_PEDESTRE PORTB,4
58
59 ; --- VETOR DE RESET ---
60 ORG 0X00 ;ENDEREÇO INICIAL
61 GOTO INICIO
62
63 ; --- VETOR DE INTERRUPÇÃO ---
64 ORG 0X04 ;ENDEREÇO INICIAL DA

```

```

INTERRUPÇÃO
65         RETFIE                                     ;RETORNA DA
INTERRUPÇÃO

66
67  ; --- INICIO ---
68  INICIO
69         CLRF          PORTA
70         CLRF          PORTB
71
72         BANK1
73         MOVLW         B'00000001'
74         MOVWF         TRISA
75
76         MOVLW         B'00000000'
77         MOVWF         TRISB
78  ;      MOVLW         B'10000000'
79  ;      MOVWF         OPTION_REG
80
81  ;      MOVLW         B'00000100'
82  ;      MOVWF         INTCON
83
84         BANK0
85  ;      MOVLW         B'00011111'
86  ;      MOVWF         CMCON
87
88  ;--- CARREGAMENTO DE REGISTRADORES PARA ROTINA DE DELAY DE 5S ---
89         movlw         0x2D
90         movwf         d1
91         movlw         0xE7
92         movwf         d2
93         movlw         0x0B
94         movwf         d3
95
96  ; --- PROGRAMA PRINCIPAL ---
97
98  MAIN
99
100         CALL          LIGA_SISTEMA
101         GOTO          MAIN
102
103  LIGA_SISTEMA:
104         BTFSC         DJ1                                     ;DJ1 ESTÁ LIGADO?
105         GOTO          MAIN                                   ;NÃO, VAI PARA MAIN
106         GOTO          SINAL_VERDE                           ;SIM, CHAMA ROTINA
        PARA LIGAR O SINAL VERDE
107
108  SINAL_VERDE:
109         CALL          LIGA_LED_VERMELHO_PEDESTRE           ;LIGA SINAL VERMELHO
        PARA PEDESTRE
110         BSF           LED_VERDE                             ;LIGA O SINAL VERDE
111         CALL          Delay_5                               ;CHAMA ROTINA DE
        DELAY DE 10S
112         CALL          Set_Delay                             ;AJUSTA
        REGISTRADORES DE DELAY PARA UMA NOVA CHAMADA
113         CALL          Delay_5                               ;CHAMA ROTINA DE
        DELAY DE 10S
114         CALL          Set_Delay                             ;AJUSTA
        REGISTRADORES DE DELAY PARA UMA NOVA CHAMADA
115         BCF           LED_VERDE                             ;DESLIGA O SINAL
        VERDE
116         GOTO          SINAL_AMARELO                         ;CHAMA ROTINA PARA
        LIGAR O SINAL AMARELO
117
118  SINAL_AMARELO:
119         BSF           LED_AMARELO                           ;LIGA O SINAL AMARELO
120         CALL          Delay_5                               ;CHAMA ROTINA DE

```

```

DELAY DE 5S
121      CALL      Set_Delay                               ;AJUSTA
REGISTRADORES DE DELAY PARA UMA NOVA CHAMADA
122      BCF       LED_AMARELO                             ;DESLIGA O SINAL
AMARELO
123      GOTO      SINAL_VERMELHO                         ;CHAMA ROTINA PARA
LIGAR O SINAL VERMELHO
124
125  SINAL_VERMELHO:
126      BSF       LED_VERMELHO                             ;LIGA O SINAL
VERMELHO
127      CALL      DESLIGA_LED_VERMELHO_PEDESTRE           ;DESLIGA SINAL
VERMELHO PARA PEDESTRE
128      CALL      LIGA_LED_VERDE_PEDESTRE                 ;LIGA SINAL VERDE
PARA PEDESTRE
129      CALL      Delay_5                                 ;CHAMA ROTINA DE
DELAY DE 10S
130      CALL      Set_Delay                               ;AJUSTA
REGISTRADORES DE DELAY PARA UMA NOVA CHAMADA
131      CALL      Delay_5                                 ;CHAMA ROTINA DE
DELAY DE 10S
132      CALL      Set_Delay                               ;AJUSTA
REGISTRADORES DE DELAY PARA UMA NOVA CHAMADA
133      CALL      DESLIGA_LED_VERDE_PEDESTRE             ;DESLIGA SINAL VERDE
PARA PEDESTRE
134      CALL      LIGA_LED_VERMELHO_PEDESTRE             ;LIGA SINAL VERMELHO
PARA PEDESTRE
135      BCF       LED_VERMELHO                             ;DESLIGA O SINAL
VERMELHO
136      GOTO      SINAL_VERDE                             ;CHAMA ROTINA PARA
LIGAR O SINAL VERDE
137
138  LIGA_LED_VERDE_PEDESTRE:                               ;ROTINA PARA LIGAR
SINAL VERDE PARA PEDESTRE
139      BSF       LED_VERDE_PEDESTRE
140      RETURN
141
142  DESLIGA_LED_VERDE_PEDESTRE:                             ;ROTINA PARA
DESLIGAR SINAL VERDE PARA PEDESTRE
143      BCF       LED_VERDE_PEDESTRE
144      RETURN
145
146  LIGA_LED_VERMELHO_PEDESTRE:                             ;ROTINA PARA LIGAR
SINAL VERMELHO PARA PEDESTRE
147      BSF       LED_VERMELHO_PEDESTRE
148      RETURN
149
150  DESLIGA_LED_VERMELHO_PEDESTRE:                         ;ROTINA PARA
DESLIGAR SINAL VERMELHO PARA PEDESTRE
151      BCF       LED_VERMELHO_PEDESTRE
152      RETURN
153
154  Delay_5:                                                 ; Delay = 5 seconds
155      decfsz     d1, f
156      goto       $+2
157      decfsz     d2, f
158      goto       $+2
159      decfsz     d3, f
160      goto       Delay_5
161      return
162
163  Set_Delay:                                               ;RECARREGA OS
REGISTRADORES PARA A ROTINA DE DELAY
164      movlw      0x2D
165      movwf      d1
166      movlw      0xE7

```



```
167      movwf    d2
168      movlw    0x0B
169      movwf    d3
170      return
171
172  END
```

1.6.2 Diagrama

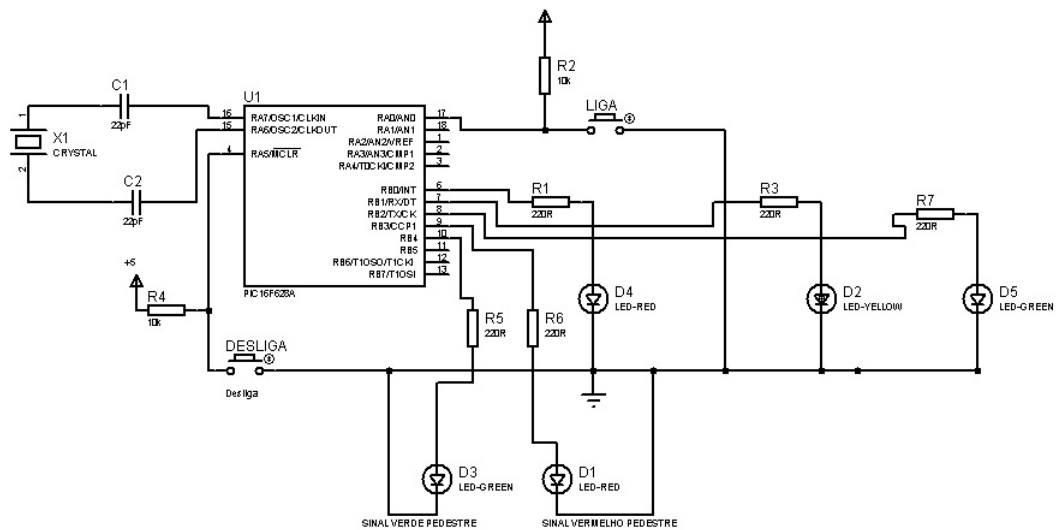


Figura 7: Diagrama construído com o Proteus para o exercício 06

1.6.3 Comentários

A resolução do problema foi pautada em termos acadêmicos, assim, não visa otimização e desta forma, foram utilizados meios que facilitem a leitura do código.

O sensor ilustrado no diagrama por um botão pode ser mantido dessa forma para operação manual, bem como, pode ser implementado API com outro sistema a fim de automatizar o processo.

Para a rotina de Delay, foram carregados registradores auxiliares na memória de usuário, a fim de ocupar o registrador pelo tempo de 10s. Vale ressaltar a rotina de RESET que mantém o sistema travado, não permite ser ligado, enquanto não for pressionado o botão de reset.

O led que indica o alarme, deve ser substituído por driver compatível com a potência da carga a ser utilizada.

Bill Of Materials for lista01_ex06

Design Title lista01_ex06
Author
Document Number
Revision
Design Created terça-feira, 23 de abril de 2019
Design Last Modified quarta-feira, 24 de abril de 2019
Total Parts In Design 18

0 Modules

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
Sub-totals:				R\$0,00

2 Capacitors

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
2	C1-C2	22pF		R\$0,50
Sub-totals:				R\$1,00

7 Resistors

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
5	R1,R3,R5-R7	220R		R\$0,20
2	R2,R4	10k		R\$0,20
Sub-totals:				R\$1,40

1 Integrated Circuits

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
1	U1	PIC16F628A		R\$18,00
Sub-totals:				R\$18,00

5 Diodes

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
2	D1,D4	LED-RED		R\$0,50
1	D2	LED-YELLOW		R\$0,50
2	D3,D5	LED-GREEN		R\$0,50
Sub-totals:				R\$2,50

3 Miscellaneous

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
2	DESLIGA,LIGA			R\$1,50
1	X1	CRYSTAL		R\$2,00
Sub-totals:				R\$5,00

Totals:				R\$27,90
---------	--	--	--	----------

domingo, 28 de abril de 2019 18:46:19

1.7 Questão 07

Pede-se um programa que permita ligar e desligar manualmente um motor, considerando que ele deve ser automaticamente desativado após quatro acionamentos (significa que o motor será automaticamente desligado na quinta tentativa de ligação). O código prevê reset manual contador.

1.7.1 Código

```

1 ; PIC16F628A Configuration Bit Settings
2
3 ; Assembly source line config statements
4
5 #include "p16f628a.inc"
6
7 ; CONFIG
8 ; __config 0xFF61
9 __CONFIG _FOSC_XT & _WDTE_OFF & _PWRTE_ON & _MCLRE_ON & _BOREN_ON & _LVP_OFF & _CPD_OFF &
  _CP_OFF
10
11
12 ; --- PAGINAÇÃO DE MEMÓRIA ---
13
14
15 #DEFINE          BANK0    BCF STATUS,RP0                ;SETA BANK 0 DE MEMÓRIA
16 #DEFINE          BANK1    BSF STATUS,RP0                ;SETA BANK 1 DE MEMÓRIA
17
18 ; --- DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS ---
19 CBLOCK 0X20                ;ENDEREÇO INICIAL DA MEMÓRIA
  DE USUÁRIO
20     AUX
21 ENDC                      ;FIM DO BLOCO DE MEMÓRIA
22
23 ; --- DEFINIÇÃO DE PINOS DE ENTRADA ---
24
25 ; PORTA DO BOTÃO PARA LIGAR O SISTEMA
26 ; 0: CHEIO
27 ; 1: VAZIO
28 #DEFINE          DJ1     PORTA,0
29
30 ; PORTA DO BOTÃO DE RESET
31 ; 0:
32 ; 1: VAZIO
33 #DEFINE          DJ2     PORTA,1
34
35 ; --- DEFINIÇÃO DE PINOS DE SAÍDA ---
36
37 ;PORTA DO MOTOR 1
38 ; 0: DESLIGADO
39 ; 1: LIGADO
40 #DEFINE          MOTOR1  PORTB,0
41
42 ; --- VETOR DE RESET ---
43 ORG 0X00                ;ENDEREÇO INICIAL
44 GOTO INICIO
45
46
47 ; --- VETOR DE INTERRUPÇÃO ---
48 ORG 0X04                ;ENDEREÇO INICIAL DA INTERRUPÇÃO
49 RETFIE                  ;RETORNA DA INTERRUPÇÃO
50
51 ; --- INICIO DO PROGRAMA ---
52 INICIO
53     CLRF  PORTA
54     CLRF  PORTB
55     CLRF  AUX
56
57     BANK1
58     MOVLW B'00000111'
59     MOVWF TRISA
60
61     MOVLW B'00000000'
62     MOVWF TRISB
63     MOVLW B'10000000'
64     MOVWF OPTION_REG

```

```

65
66     MOVLW B'00000100'
67     MOVWF INTCON
68
69 BANK0
70     MOVLW B'00000111'
71     MOVWF CMCON
72
73
74     MOVLW D'5'
75     MOVWF AUX
76
77 ; --- MAIN ----
78
79 MAIN
80
81     GOTO LIGA
82
83 LIGA:
84     BTFSC DJ1 ;DJ1 FOI PRESSIONADO?
85     GOTO LIGA ;NÃO, AGUARDA O USUÁRIO PRESSIONAR O BOTÃO
86 DE LIGA
87     GOTO VERIFICA_AUX ;SIM, VERIFICA AUX
88
89 VERIFICA_AUX:
90     DECFSZ AUX
91     GOTO LIGA_MOTOR_1 ;NÃO, LIGA MOTOR
92     GOTO TRAVA_MOTOR ;;SIM, CHAMA ROTINA PARA TRAVAR O MOTOR
93 DESLIGADO
94
95 LIGA_MOTOR_1:
96     BSF MOTOR1 ;LIGA O MOTOR
97     GOTO AGUARDA_ACAO ;CHAMA ROTINA PARA FICAR AGUARDANDO O DJ1
98 SER PRESSIONADO
99
100 AGUARDA_ACAO:
101     BTFSS DJ1 ;O BOTÃO LIGA/DESLIGA FOI PRESSIONADO?
102     GOTO AGUARDA_ACAO ;NÃO, CONTINUA AGUARDANDO
103     GOTO DESLIGA_MOTOR_1 ;SIM, CHAMA ROTINA PARA DESLIGAR O MOTOR
104
105 DESLIGA_MOTOR_1:
106     BCF MOTOR1 ;DESLIGA O MOTOR
107     GOTO LIGA ;CHAMA ROTINA PARA AGUARDAR O MOTOR SER
108 LIGADO
109
110 TRAVA_MOTOR
111     BCF MOTOR1
112     BTFSC DJ2
113     GOTO TRAVA_MOTOR
114     CALL RESET
115     GOTO MAIN
116
117 RESET:
118     MOVLW D'5' ;CARREGA O DECIMAL 5 NO REGISTRADOR W.
119     MOVWF AUX ;CARREGA O DECIMAL 5 NO REGISTRADOR AUX.
120     RETURN
121
122 NUMERO DE TENTATIVAS 5-1!
123
124 END

```

1.7.2 Diagrama

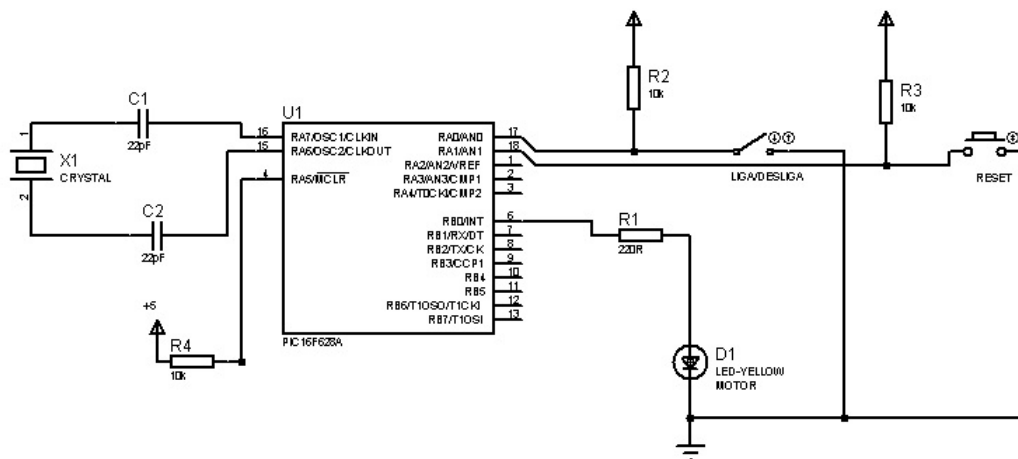


Figura 8: Diagrama construído com o Proteus para o exercício 07

1.7.3 Comentários

A resolução do problema foi pautada em termos acadêmicos, assim, não visa otimização e desta forma, foram utilizados meios que facilitem a leitura do código.

Duas ações do código merecem destaque: - Aguarda Ação, mantém o rotina de teste aguardando o usuário pressionar o botão de liga/desliga; Trava Motor, não deixa o motor ser ligado antes do reset ser pressionado.

O led que indica o motor, deve ser substituído por driver compatível com a potência da carga a ser utilizada.

Bill Of Materials for lista01_ex07

Design Title lista01_ex07
Author
Document Number
Revision
Design Created domingo, 21 de abril de 2019
Design Last Modified sexta-feira, 26 de abril de 2019
Total Parts In Design 11

0 Modules

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
Sub-totals:				R\$0,00

2 Capacitors

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
2	C1-C2	22pF		R\$0,50
Sub-totals:				R\$1,00

4 Resistors

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
1	R1	220R		R\$0,20
3	R2-R4	10k		R\$0,20
Sub-totals:				R\$0,80

1 Integrated Circuits

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
1	U1	PIC16F628A		R\$18,00
Sub-totals:				R\$18,00

1 Diodes

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
1	D1	LED-YELLOW		R\$0,50
Sub-totals:				R\$0,50

3 Miscellaneous

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
2	LIGA/DESLIGA, RESET			R\$1,50
1	X1	CRYSTAL		R\$2,00
Sub-totals:				R\$5,00

Totals:				R\$25,30
---------	--	--	--	----------

domingo, 28 de abril de 2019 18:48:03

1.8 Questão 08

Solicita-se elaborar um programa para comandar o acionamento independente de três motores, com a restrição de poder funcionar simultaneamente um número máximo de dois motores.

1.8.1 Código

```

1 ; PIC16F628A Configuration Bit Settings
2
3 ; Assembly source line config statements
4
5 #include "p16f628a.inc"
6
7 ; CONFIG
8 ; __config 0xFF61
9 __CONFIG _FOSC_XT & _WDTE_OFF & _PWRTE_ON & _MCLRE_ON & _BOREN_ON & _LVP_OFF & _CPD_OFF &
__CP_OFF
10
11 ;
12 ; PAGINAÇÃO DE MEMÓRIA
13 ;
14
15 #DEFINE BANK0 BCF STATUS,RP0 ;SETA BANK 0 DE MEMÓRIA
16 #DEFINE BANK1 BSF STATUS,RP0 ;SETA BANK 1 DE MEMÓRIA
17
18 ;
19 ; DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS
20 ;
21
22 CBLOCK 0X20 ;ENDEREÇO INICIAL DA MEMÓRIA
DE USUÁRIO
23
24 ENDC ;FIM DO BLOCO DE MEMÓRIA
25
26 ;
27 ; DEFINIÇÃO DE PINOS DE ENTRADA
28 ;
29
30 ;PORTA SENSOR CAMINHÃO CHEIO
31 ; 0: 'CHEIO
32 ; 1: VAZIO
33 #DEFINE DJ1 PORTA,0
34
35 ;PORTA SENSOR PRESENÇA BOLA
36 ; 0: 'PRESENTE
37 ; 1: LIVRE
38 #DEFINE DJ2 PORTA,1
39
40 ;PORTA SENSOR PRESENÇA DE CAMINHÃO
41 ; 0: 'PRESENTE
42 ; 1: LIVRE
43 #DEFINE DJ3 PORTA,2
44
45 ;
46 ; DEFINIÇÃO DE PINOS DE SAÍDA
47 ;
48
49 ;PORTA DO MOTOR 1
50 ; 0: DESLIGADO
51 ; 1: LIGADO
52 #DEFINE MOTOR1 PORTB,0
53
54 ;PORTA DO ALARME
55 ; 0: DESLIGADO
56 ; 1: LIGADO
57 #DEFINE MOTOR2 PORTB,1
58
59 ;PORTA DO ALARME
60 ; 0: DESLIGADO
61 ; 1: LIGADO
62 #DEFINE MOTOR3 PORTB,2
63
64 ;

```

```
65 ; VETOR DE RESET
66 ;
67
68 ORG 0X00 ;ENDEREÇO INICIAL
69 GOTO INICIO
70
71 ;
72 ; INÍCIO DA INTERRUPÇÃO
73 ;
74
75 ORG 0X04 ;ENDEREÇO INICIAL DA INTERRUPÇÃO
76 RETFIE ;RETORNA DA INTERRUPÇÃO
77
78 ;
79 ; INICIO DO PROGRAMA
80 ;
81
82 INICIO
83     CLRF    PORTA
84     CLRF    PORTB
85
86     BANK1
87     MOVLW   B'00000111'
88     MOVWF   TRISA
89
90     MOVLW   B'00000000'
91     MOVWF   TRISB
92     MOVLW   B'10000000'
93     MOVWF   OPTION_REG
94
95     MOVLW   B'00000100'
96     MOVWF   INTCON
97
98     BANK0
99     MOVLW   B'00000111'
100    MOVWF   CMCON
101
102 ;
103 ; MAIN
104 ;
105
106 MAIN
107
108     CALL    M1
109     CALL    M2
110     CALL    M3
111     GOTO    MAIN
112
113
114 M1 :
115     BTFSC    DJ1 ;DJ1 ESTÁ LIGADO?
116     GOTO     DESLIGA_MOTOR_1 ;GOTO DESLIGA_MOTOR_1 ;NÃO, DESLIGA MOTOR 1
117     CALL     LM1 ;SIM, LIGA MOTOR 1
118     RETURN
119
120 M2 :
121     BTFSC    DJ2 ;DJ1 ESTÁ LIGADO?
122     GOTO     DESLIGA_MOTOR_2 ;GOTO DESLIGA_MOTOR_1 ;NÃO, DESLIGA MOTOR 1
123     CALL     LM2 ;SIM, LIGA MOTOR 1
124     RETURN
125
126 M3 :
127     BTFSC    DJ3 ;DJ1 ESTÁ LIGADO?
128     GOTO     DESLIGA_MOTOR_3 ;GOTO DESLIGA_MOTOR_1 ;NÃO, DESLIGA MOTOR 1
129     CALL     LM3 ;SIM, LIGA MOTOR 1
130     RETURN
```

```
131
132
133 LIGA_MOTOR_1:
134     BSF MOTOR1
135     RETURN
136
137 LIGA_MOTOR_2:
138     BSF MOTOR2
139     RETURN
140
141 LIGA_MOTOR_3:
142     BSF MOTOR3
143     RETURN
144
145 DESLIGA_MOTOR_1:
146     BCF MOTOR1
147     RETURN
148
149 DESLIGA_MOTOR_2:
150     BCF MOTOR2
151     RETURN
152
153 DESLIGA_MOTOR_3:
154     BCF MOTOR3
155     RETURN
156
157 LM1:
158     BTFSS MOTOR2                ;DJ1 ESTÁ LIGADO?
159     GOTO LIGA_MOTOR_1           ;GOTO DESLIGA_MOTOR_1 ;NÃO, DESLIGA MOTOR 1
160     BTFSS MOTOR3
161     GOTO LIGA_MOTOR_1
162     RETURN
163
164 LM2:
165     BTFSS MOTOR3                ;DJ1 ESTÁ LIGADO?
166     GOTO LIGA_MOTOR_2           ;GOTO DESLIGA_MOTOR_1 ;NÃO, DESLIGA MOTOR 1
167     BTFSS MOTOR1
168     GOTO LIGA_MOTOR_2
169     RETURN
170
171 LM3:
172     BTFSS MOTOR2                ;DJ1 ESTÁ LIGADO?
173     GOTO LIGA_MOTOR_3           ;GOTO DESLIGA_MOTOR_1 ;NÃO, DESLIGA MOTOR 1
174     BTFSS MOTOR1
175     GOTO LIGA_MOTOR_3
176     RETURN
177
178 END
```

1.8.2 Diagrama

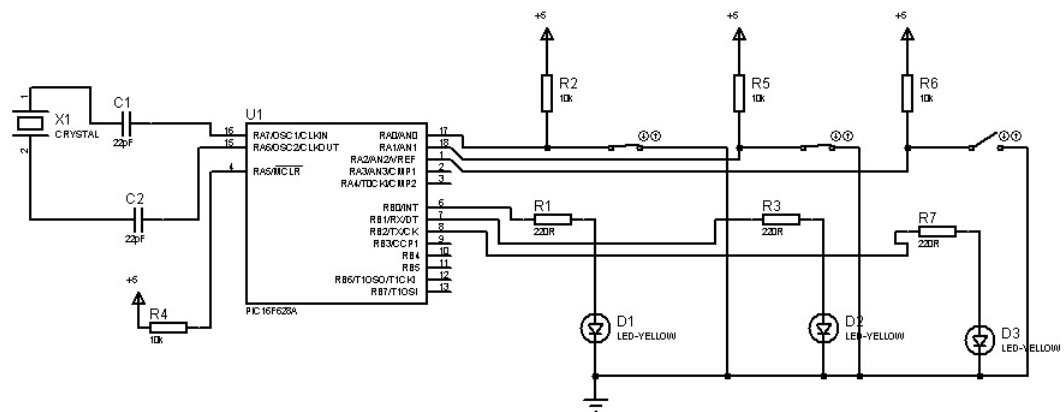


Figura 9: Diagrama construído com o Proteus para o exercício 08

1.8.3 Comentários

A resolução do problema foi pautada em termos acadêmicos, assim, não visa otimização e desta forma, foram utilizados meios que facilitem a leitura do código.

Os leds que indicam os motores, devem ser substituídos por driver compatível com a potência da carga a ser utilizada.

Bill Of Materials for lista01_ex08

Design Title lista01_ex08
Author
Document Number
Revision
Design Created sexta-feira, 19 de abril de 2019
Design Last Modified sábado, 27 de abril de 2019
Total Parts In Design 14

0 Modules

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
Sub-totals:				R\$0,00

2 Capacitors

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
2	C1-C2	22pF		R\$0,50
Sub-totals:				R\$1,00

7 Resistors

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
3	R1,R3,R7	220R		R\$0,20
4	R2,R4-R6	10k		R\$0,20
Sub-totals:				R\$1,40

1 Integrated Circuits

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
1	U1	PIC16F628A		R\$18,00
Sub-totals:				R\$18,00

3 Diodes

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
3	D1-D3	LED-YELLOW		R\$0,50
Sub-totals:				R\$1,50

1 Miscellaneous

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
1	X1	CRYSTAL		R\$2,00
Sub-totals:				R\$2,00

Totals:				R\$23,90
---------	--	--	--	----------

domingo, 28 de abril de 2019 18:40:16

1.9 Questão 09

Elabore um programa que permita ligar e desligar três motores, cada motor terá sua chave liga e desliga. Esses motores poderão funcionar simultaneamente, no entanto, eles só poderão ser ligados em ordem crescente (primeiro M1, segundo M2 e por último M3) e desligados em ordem decrescente (primeiro M3, segundo M2 e por último M1).

1.9.1 Código

```

1 ; PIC16F628A Configuration Bit Settings
2
3 ; Assembly source line config statements
4
5 #include "p16f628a.inc"
6
7 ; CONFIG
8 ; __config 0xFF61
9 __CONFIG _FOSC_XT & _WDTE_OFF & _PWRTE_ON & _MCLRE_ON & _BOREN_ON & _LVP_OFF & _CPD_OFF &
__CP_OFF
10
11 ;
12 ; PAGINAÇÃO DE MEMÓRIA
13 ;
14
15 #DEFINE BANK0 BCF STATUS,RP0 ;SETA BANK 0 DE MEMÓRIA
16 #DEFINE BANK1 BSF STATUS,RP0 ;SETA BANK 1 DE MEMÓRIA
17
18 ;
19 ; DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS
20 ;
21
22 CBLOCK 0X20 ;ENDEREÇO INICIAL DA MEMÓRIA
DE USUÁRIO
23
24 ENDC ;FIM DO BLOCO DE MEMÓRIA
25
26 ;
27 ; DEFINIÇÃO DE PINOS DE ENTRADA
28 ;
29
30 ;PORTA SENSOR CAMINHÃO CHEIO
31 ; 0: 'CHEIO
32 ; 1: VAZIO
33 #DEFINE DJ1 PORTA,0
34
35 ;PORTA SENSOR PRESENÇA BOLA
36 ; 0: 'PRESENTE
37 ; 1: LIVRE
38 #DEFINE DJ2 PORTA,1
39
40 ;PORTA SENSOR PRESENÇA DE CAMINHÃO
41 ; 0: 'PRESENTE
42 ; 1: LIVRE
43 #DEFINE DJ3 PORTA,2
44
45 ;
46 ; DEFINIÇÃO DE PINOS DE SAÍDA
47 ;
48
49 ;PORTA DO MOTOR 1
50 ; 0: DESLIGADO
51 ; 1: LIGADO
52 #DEFINE MOTOR1 PORTB,0
53
54 ;PORTA DO ALARME
55 ; 0: DESLIGADO
56 ; 1: LIGADO
57 #DEFINE MOTOR2 PORTB,1
58
59 ;PORTA DO ALARME
60 ; 0: DESLIGADO
61 ; 1: LIGADO
62 #DEFINE MOTOR3 PORTB,2
63
64 ;

```



```
65 ; VETOR DE RESET
66 ;
67
68 ORG 0X00 ;ENDEREÇO INICIAL
69 GOTO INICIO
70
71 ;
72 ; INÍCIO DA INTERRUPÇÃO
73 ;
74
75 ORG 0X04 ;ENDEREÇO INICIAL DA INTERRUPÇÃO
76 RETFIE ;RETORNA DA INTERRUPÇÃO
77
78 ;
79 ; INICIO DO PROGRAMA
80 ;
81
82 INICIO
83     CLRF    PORTA
84     CLRF    PORTB
85
86     BANK1
87     MOVLW   B'00000111'
88     MOVWF   TRISA
89
90     MOVLW   B'00000000'
91     MOVWF   TRISB
92     MOVLW   B'10000000'
93     MOVWF   OPTION_REG
94
95     MOVLW   B'00000100'
96     MOVWF   INTCON
97
98     BANK0
99     MOVLW   B'00000111'
100    MOVWF   CMCON
101
102 ;
103 ; MAIN
104 ;
105
106 MAIN
107
108     CALL    LIGA
109     CALL    DESLIGA
110     GOTO    MAIN
111
112 LIGA:
113     BTFSC   DJ1 ;DJ1 ESTÁ LIGADO?
114     GOTO    MAIN ;GOTO DESLIGA_MOTOR_1 ;GOTO DESLIGA_MOTOR_1 ;NÃO,
DESLIGA MOTOR 1
115     GOTO    LIGA_MOTOR_1 ;SIM, LIGA MOTOR 1
116     RETURN
117
118 DESLIGA:
119     BTFSS   MOTOR3
120     CALL    DESLIGA
121     GOTO    DM3
122     RETURN
123
124
125 LM2:
126     BTFSC   DJ2 ;DJ1 ESTÁ LIGADO?
127     GOTO    LM2 ;GOTO DESLIGA_MOTOR_2 ;GOTO
DESLIGA_MOTOR_1 ;NÃO, DESLIGA MOTOR 1
128     GOTO    LIGA_MOTOR_2 ;SIM, LIGA MOTOR 1
```

```
129
130
131  LM3:
132      BTFSC      DJ3                      ;DJ1 ESTÁ LIGADO?
133      GOTO       LM3                      ;GOTO  DESLIGA_MOTOR_3          ;GOTO
134      DESLIGA_MOTOR_1 ;NÃO, DESLIGA MOTOR 1
135
136      GOTO       LIGA_MOTOR_3            ;SIM, LIGA MOTOR 1
137
138  LIGA_MOTOR_1:
139      BSF         MOTOR1
140      GOTO        LM2
141
142  LIGA_MOTOR_2:
143      BSF         MOTOR2
144      GOTO        LM3
145
146  LIGA_MOTOR_3:
147      BSF         MOTOR3
148      GOTO        DESLIGA
149
150  DESLIGA_MOTOR_1:
151      BCF         MOTOR1
152      GOTO        MAIN
153
154  DESLIGA_MOTOR_2:
155      BCF         MOTOR2
156      GOTO        DM1
157
158  DESLIGA_MOTOR_3:
159      BCF         MOTOR3
160      GOTO        DM2
161
162  DM3:
163      BTFSS      DJ3                      ;DJ1 ESTÁ LIGADO?
164      GOTO       DM3                      ;GOTO  DESLIGA_MOTOR_2          ;GOTO
165      DESLIGA_MOTOR_1 ;NÃO, DESLIGA MOTOR 1
166
167      GOTO       DESLIGA_MOTOR_3
168
169  DM2:
170      BTFSS      DJ2                      ;DJ1 ESTÁ LIGADO?
171      GOTO       DM2                      ;GOTO  DESLIGA_MOTOR_2          ;GOTO
172      DESLIGA_MOTOR_1 ;NÃO, DESLIGA MOTOR 1
173
174      GOTO       DESLIGA_MOTOR_2            ;SIM, LIGA MOTOR 1
175
176  DM1:
177      BTFSS      DJ1                      ;DJ1 ESTÁ LIGADO?
178      GOTO       DM1                      ;GOTO  DESLIGA_MOTOR_3          ;GOTO
179      DESLIGA_MOTOR_1 ;NÃO, DESLIGA MOTOR 1
180
181      GOTO       DESLIGA_MOTOR_1            ;SIM, LIGA MOTOR 1
182
183  END
```

1.9.2 Diagrama

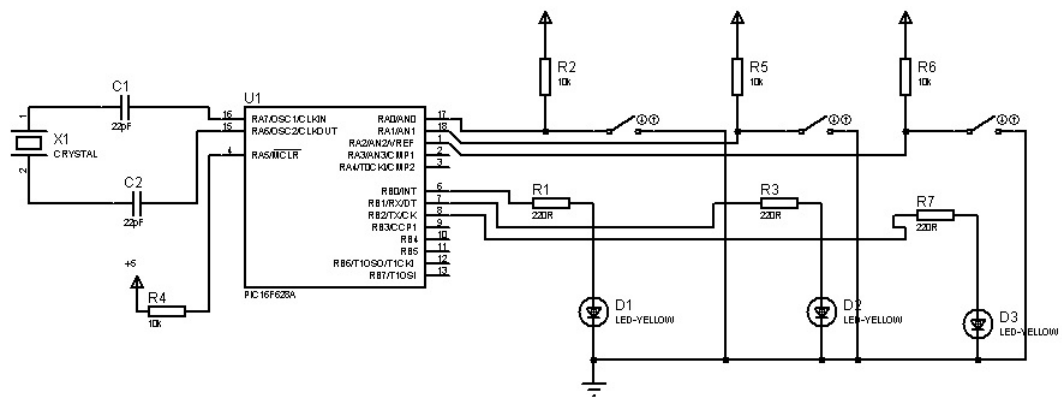


Figura 10: Diagrama construído com o Proteus para o exercício 09

1.9.3 Comentários

A resolução do problema foi pautada em termos acadêmicos, assim, não visa otimização e desta forma, foram utilizados meios que facilitem a leitura do código.

Os leds que indicam os motores, devem ser substituídos por driver compatível com a potência da carga a ser utilizada.

Bill Of Materials for lista01_ex09

Design Title lista01_ex09
Author
Document Number
Revision
Design Created domingo, 21 de abril de 2019
Design Last Modified domingo, 21 de abril de 2019
Total Parts In Design 14

0 Modules

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
Sub-totals:				R\$0,00

2 Capacitors

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
2	C1-C2	22pF		R\$0,50
Sub-totals:				R\$1,00

7 Resistors

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
3	R1,R3,R7	220R		R\$0,20
4	R2,R4-R6	10k		R\$0,20
Sub-totals:				R\$1,40

1 Integrated Circuits

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
1	U1	PIC16F628A		R\$18,00
Sub-totals:				R\$18,00

3 Diodes

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
3	D1-D3	LED-YELLOW		R\$0,50
Sub-totals:				R\$1,50

1 Miscellaneous

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
1	X1	CRYSTAL		R\$2,00
Sub-totals:				R\$2,00

Totals:				R\$23,90
---------	--	--	--	----------

domingo, 28 de abril de 2019 18:47:15

1.10 Questão 10

Pede-se elaborar programa que permita acionar e desligar manualmente um motor M1 somente por uma vez. Na segunda tentativa de acionamento M1 será automaticamente desligado, permitindo então que seja ligado por no máximo duas vezes um segundo motor M2. Na terceira tentativa de ligar M2, ele será desligado automaticamente, possibilitando a repetição de todo o ciclo de operação.

1.10.1 Código

```

1 ; PIC16F628A Configuration Bit Settings
2
3 ; Assembly source line config statements
4
5 #include "p16f628a.inc"
6
7 ; CONFIG
8 ; __config 0xFF61
9 __CONFIG _FOSC_XT & _WDTE_OFF & _PWRTE_ON & _MCLRE_ON & _BOREN_ON & _LVP_OFF & _CPD_OFF &
  _CP_OFF
10
11 ;
12 ; PAGINAÇÃO DE MEMÓRIA
13 ;
14
15 #DEFINE      BANK0    BCF STATUS,RP0      ;SETA BANK 0 DE MEMÓRIA
16 #DEFINE      BANK1    BSF STATUS,RP0      ;SETA BANK 1 DE MEMÓRIA
17
18 ;
19 ; DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS
20 ;
21
22 CBLOCK 0X20      ;ENDEREÇO INICIAL DA MEMÓRIA
  DE USUÁRIO
23
24 ENDC      ;FIM DO BLOCO DE MEMÓRIA
25
26
27 ; --- DEFINIÇÃO DE PINOS DE ENTRADA ---
28
29 ;PORTA CHAVE PARA MOTOR 1
30 ; 0: LIGADO
31 ; 1: DESLIGADO
32 #DEFINE      DJ1      PORTA,0
33
34 ; --- DEFINIÇÃO DE PINOS DE SAÍDA ---
35
36 ;PORTA DO MOTOR 1
37 ; 0: DESLIGADO
38 ; 1: LIGADO
39 #DEFINE      MOTOR1   PORTB,0
40
41 ;PORTA DO MOTOR 2
42 ; 0: DESLIGADO
43 ; 1: LIGADO
44 #DEFINE      MOTOR2   PORTB,1
45
46 ; --- VETOR DE RESET ---
47 ORG 0X00      ;ENDEREÇO INICIAL
48 GOTO INICIO
49
50 ; --- VETOR DE INTERRUPÇÃO ---
51 ORG 0X04      ;ENDEREÇO INICIAL DA
  INTERRUPÇÃO
52 RETFIE      ;RETORNA DA
  INTERRUPÇÃO
53
54 ; --- INICIO DO PROGRAMA ---
55 INICIO
56     CLRF     PORTA
57     CLRF     PORTB
58
59     BANK1
60     MOVLW   B'00000111'
61     MOVWF   TRISA
62

```

```
63     MOVLW B'00000000'
64     MOVWF TRISB
65     MOVLW B'10000000'
66     MOVWF OPTION_REG
67
68     MOVLW B'00000100'
69     MOVWF INTCON
70
71     BANK0
72     MOVLW B'00000111'
73     MOVWF CMCON
74
75 ; --- PROGRAMA PRINCIPAL ---
76
77 MAIN
78
79     GOTO LM1
80     GOTO MAIN
81
82 LM1:
83     BTFSC DJ1 ;DJ1 FOI PRESSIONADO?
84     GOTO LM1 ;NÃO, CONTINUE
85     AGUARDANDO
86     GOTO LIGA_MOTOR_1 ;SIM, LIGA MOTOR 1
87
88 LIGA_MOTOR_1:
89     BSF MOTOR1 ;LIGA MOTOR1
90     GOTO AGUARDA_EM_M1 ;
91
92 AGUARDA_EM_M1:
93     BTFSS DJ1 ;DJ1 ESTÁ LIGADO?
94     GOTO AGUARDA_EM_M1 ;NÃO, DESLIGA MOTOR 1
95     GOTO DESLIGA_MOTOR_1 ;
96
97 DESLIGA_MOTOR_1:
98     BCF MOTOR1 ;
99     GOTO LM2 ;
100
101 LM2:
102     BTFSC DJ1 ;DJ2 ESTÁ LIGADO?
103     GOTO LM2 ;NÃO, DESLIGA MOTOR 2
104     GOTO LIGA_MOTOR_2 ;SIM, LIGA MOTOR 2
105
106 LIGA_MOTOR_2:
107     BSF MOTOR2 ;
108     GOTO AGUARDA_EM_M2 ;
109
110 AGUARDA_EM_M2:
111     BTFSS DJ1 ;DJ1 ESTÁ LIGADO?
112     GOTO AGUARDA_EM_M2 ;NÃO, DESLIGA MOTOR 1
113     GOTO DESLIGA_MOTOR_2 ;
114
115 DESLIGA_MOTOR_2:
116     BCF MOTOR2 ;
117     GOTO LM2_2 ;
118
119 LM2_2:
120     BTFSC DJ1 ;DJ2 ESTÁ LIGADO?
121     GOTO LM2_2 ;NÃO, DESLIGA MOTOR 2
122     GOTO LIGA_MOTOR_2_2 ;SIM, LIGA MOTOR 2
123
124 LIGA_MOTOR_2_2:
125     BSF MOTOR2 ;
126     GOTO AGUARDA_EM_M2_2 ;
127
128 AGUARDA_EM_M2_2:
```

```
128      BTFSS      DJ1                      ;DJ1 ESTÁ LIGADO?
129      GOTO      AGUARDA_EM_M2_2          ;NÃO, DESLIGA MOTOR 1
130      GOTO      DESLIGA_MOTOR_2_2        ;
131
132  DESLIGA_MOTOR_2_2:
133      BCF        MOTOR2                    ;
134      GOTO      MAIN                      ;
135
136  END
```


1.10.2 Diagrama

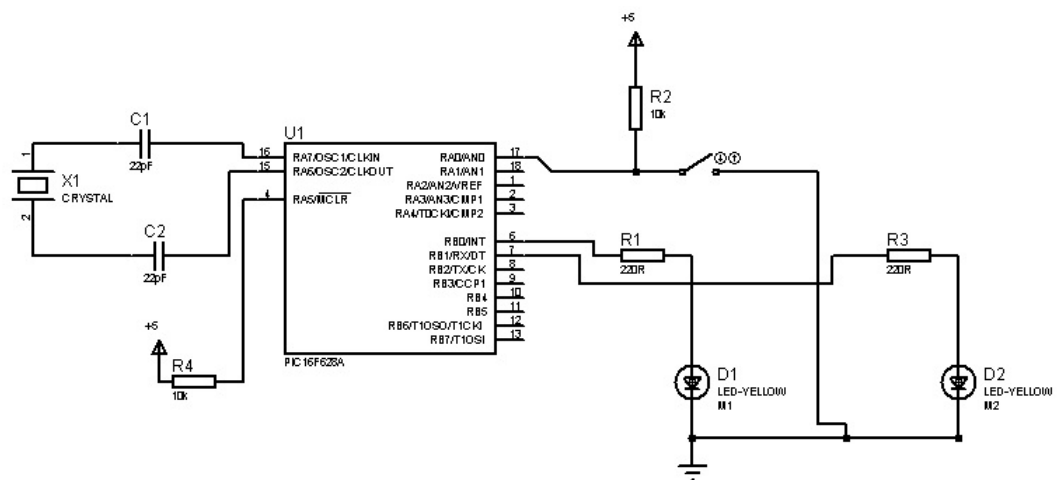


Figura 11: Diagrama construído com o Proteus para o exercício 10

1.10.3 Comentários

A resolução do problema foi pautada em termos acadêmicos, assim, não visa otimização e desta forma, foram utilizados meios que facilitem a leitura do código.

Os leds que indicam os motores, devem ser substituídos por driver compatível com a potência da carga a ser utilizada.

Bill Of Materials for lista01_ex10

Design Title lista01_ex10
Author
Document Number
Revision
Design Created quarta-feira, 24 de abril de 2019
Design Last Modified sexta-feira, 26 de abril de 2019
Total Parts In Design 11

0 Modules

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
Sub-totals:				R\$0,00

2 Capacitors

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
2	C1-C2	22pF		R\$0,50
Sub-totals:				R\$1,00

5 Resistors

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
2	R1,R3	220R		R\$0,20
3	R2,R4-R5	10k		R\$0,20
Sub-totals:				R\$1,00

1 Integrated Circuits

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
1	U1	PIC16F628A		R\$18,00
Sub-totals:				R\$18,00

0 Transistors

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
Sub-totals:				R\$0,00

2 Diodes

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
2	D1-D2	LED-YELLOW		R\$0,50
Sub-totals:				R\$1,00

1 Miscellaneous

<u>Quantity</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>	<u>Stock Code</u>	<u>Unit Cost</u>
1	X1	CRYSTAL		R\$2,00
Sub-totals:				R\$2,00

Totals:				R\$23,00
---------	--	--	--	----------

sexta-feira, 26 de abril de 2019 20:51:12

2 Conclusões

Por reduzir o tamanho, custo e consumo de energia, e se comparados à forma de utilização de microprocessadores convencionais, aliados a facilidade de desenho de aplicações, juntamente com o seu baixo custo, os microcontroladores são uma alternativa eficiente para controlar muitos processos e aplicações.

Nesta atividade, podemos ter uma rápida introdução da capacidade dos microcontroladores para resolver problemas reais, bem como, a compreensão de datasheets e da linguagem assembly.