

Practica 4: Practica de relevadores

Unidad I: Motores a CD Tema 1.1

Sistemas Embebidos II 18MPEDS0729

Ago-Dic 2025

Centro de Enseñanza Tecnica Industrial Plantel Colomos

Tgo. en Desarrollo de Software

Academia: Sistemas Digitales

Profesor: Antonio Lozano Gonzáles

EMMANUEL BUENROSTRO 22300891 7F1

EMILIANO ARZATE 22300929 7F1

17 de Septiembre de 2025



§1 Objetivo

Usar relevadores para el cambio de giro de un motor a CD y ver alguna aplicación diferente.

§2 Desarrollo de la Práctica

§2.1 Condiciones de la Práctica

la cual consiste en usar dos reveladores, para poder hacer el cambio de giro de un motor a CD; deberán preguntar el sentido de giro del motor y programar los cuatro porcentajes de energía que se le entregara a dicho motor, dichas velocidades se entregaran también en un tiempo determinado por el usuario, que es de máximo dos minutos,

§2.2 Algoritmo o Diagrama de Flujo

1. Al iniciar el sistema, se realiza la configuración de la pantalla LCD, el teclado matricial y los pines necesarios para controlar los relevadores y el motor de corriente directa. Se muestra un mensaje de bienvenida en la pantalla para indicar el inicio de la práctica.
2. Posteriormente, el sistema solicita al usuario que seleccione el sentido de giro del motor, mostrando las opciones disponibles en la pantalla LCD. El usuario debe elegir entre giro a la izquierda o a la derecha utilizando el teclado.
3. Una vez seleccionado el sentido de giro, el sistema pide al usuario que ingrese el tiempo de operación del motor, el cual debe estar en el rango de uno a ciento veinte segundos. El usuario introduce el valor deseado mediante el teclado y lo confirma.
4. Con los datos ingresados, el sistema activa los relevadores para establecer el sentido de giro seleccionado y comienza a controlar el motor. La velocidad del motor se incrementa en cuatro etapas: primero al 25%, luego al 50%, después al 75% y finalmente al 100%, mostrando cada porcentaje en la pantalla LCD y manteniendo cada velocidad durante el tiempo especificado.
5. Al finalizar el ciclo de velocidades, el sistema apaga el motor y los relevadores, mostrando un mensaje de finalización en la pantalla LCD. Finalmente, espera unos segundos antes de reiniciar el proceso para permitir una nueva operación.

§2.3 Código C

```
1 #include <LiquidCrystal.h>
2 #include <Keypad.h>
3
4
5 const int LCD_RS = 22;
6 const int LCD_E = 23;
7 const int LCD_D4 = 25;
8 const int LCD_D5 = 24;
9 const int LCD_D6 = 26;
10 const int LCD_D7 = 27;
11 LiquidCrystal lcd(LCD_RS, LCD_E, LCD_D4, LCD_D5, LCD_D6, LCD_D7);
12
13
```

```
14 const byte ROWS = 4;
15 const byte COLS = 4;
16 char keys[ROWS][COLS] = {
17     {'1','2','3','/'},
18     {'4','5','6','-'},
19     {'7','8','9','+'},
20     {'C','0','=','*'}
21 };
22 byte rowPins[ROWS] = {31, 33, 35, 37};
23 byte colPins[COLS] = {30, 32, 34, 36};
24 Keypad teclado = Keypad(makeKeymap(keys), rowPins, colPins, ROWS, COLS);
25
26
27 const int PIN_RELE_1 = 14;
28 const int PIN_RELE_2 = 15;
29 const int PIN_MOTOR_VELOCIDAD = 9;
30
31 void setup() {
32     lcd.begin(16, 2);
33     lcd.print("Practica #4");
34     lcd.setCursor(0, 1);
35     lcd.print("Control de Motor");
36
37
38     pinMode(PIN_RELE_1, OUTPUT);
39     pinMode(PIN_RELE_2, OUTPUT);
40     pinMode(PIN_MOTOR_VELOCIDAD, OUTPUT);
41
42
43     digitalWrite(PIN_RELE_1, LOW);
44     digitalWrite(PIN_RELE_2, LOW);
45     analogWrite(PIN_MOTOR_VELOCIDAD, 0);
46
47     delay(2000);
48 }
49
50 void loop() {
51
52     lcd.clear();
53     lcd.print("Sentido de Giro:");
54     lcd.setCursor(0, 1);
55     lcd.print("1:Izq / 2:Der");
56     char sentidoGiro = 0;
57     while (sentidoGiro != '1' && sentidoGiro != '2') {
58         sentidoGiro = teclado.waitForKey();
59     }
60
61     /*
62     lcd.clear();
63     lcd.print("Velocidad (%):");
64     lcd.setCursor(0, 1);
65     lcd.print("1:25 2:50 3:75 4:100");
66     char opcionVelocidad = 0;
67     while (opcionVelocidad < '1' || opcionVelocidad > '4') {
68         opcionVelocidad = teclado.waitForKey();
69     }
70
```

```
71 // Convertir la opcin a un valor PWM
72 int valorPWM = 0;
73 if (opcionVelocidad == '1') valorPWM = 64;
74 if (opcionVelocidad == '2') valorPWM = 128;
75 if (opcionVelocidad == '3') valorPWM = 192;
76 if (opcionVelocidad == '4') valorPWM = 255;
77
78 */
79 lcd.clear();
80 lcd.print("Tiempo (1-120s):");
81 int tiempoSegundos = readNumberFromKeypad();
82
83 if (tiempoSegundos < 1) tiempoSegundos = 1;
84 if (tiempoSegundos > 120) tiempoSegundos = 120;
85
86
87 lcd.clear();
88 lcd.print("Motor girando...");
89 lcd.setCursor(0, 1);
90 lcd.print("25");
91
92 if (sentidoGiro == '1') { // Izquierda
93     digitalWrite(PIN_RELE_1, HIGH);
94     digitalWrite(PIN_RELE_2, HIGH);
95 } else { // Derecha
96     digitalWrite(PIN_RELE_1, LOW);
97     digitalWrite(PIN_RELE_2, LOW);
98 }
99
100 // Encender el motor a la velocidad deseada
101 analogWrite(PIN_MOTOR_VELOCIDAD, 60);
102
103 // Esperar el tiempo especificado
104 delay(tiempoSegundos * 250L);
105 lcd.clear();
106 lcd.print("Motor girando...");
107 lcd.setCursor(0, 1);
108 lcd.print("50");
109 analogWrite(PIN_MOTOR_VELOCIDAD, 100);
110
111 // Esperar el tiempo especificado
112 delay(tiempoSegundos * 250L);
113 analogWrite(PIN_MOTOR_VELOCIDAD, 130);
114 lcd.clear();
115 lcd.print("Motor girando...");
116 lcd.setCursor(0, 1);
117 lcd.print("75");
118 // Esperar el tiempo especificado
119 delay(tiempoSegundos * 250L);
120 analogWrite(PIN_MOTOR_VELOCIDAD, 255);
121 lcd.clear();
122 lcd.print("Motor girando...");
123 lcd.setCursor(0, 1);
124 lcd.print("100");
125 // Esperar el tiempo especificado
126 delay(tiempoSegundos * 250L);
127 //DETENER EL MOTOR
```

```
128  lcd.clear();
129  lcd.print("Proceso Finalizado");
130
131  // Apagar el motor cortando la tierra con el transistor
132  analogWrite(PIN_MOTOR_VELOCIDAD, 0);
133
134  // Regresar los rels al estado por defecto (Derecha)
135  digitalWrite(PIN_RELE_1, LOW);
136  digitalWrite(PIN_RELE_2, LOW);
137
138  delay(2000);
139 }
140
141 int readNumberFromKeypad() {
142     String inputString = "";
143     int number = 0;
144
145     lcd.setCursor(0, 1);
146     lcd.print(" ");
147     lcd.setCursor(0, 1);
148     lcd.cursor();
149
150     while (true) {
151         char key = teclado.getKey();
152         if (key) {
153             if (isdigit(key)) {
154                 inputString += key;
155                 lcd.print(key);
156             } else if (key == 'C') {
157                 inputString = "";
158                 lcd.setCursor(0, 1);
159                 lcd.print(" ");
160                 lcd.setCursor(0, 1);
161             } else if (key == '*' || key == '=') {
162                 break;
163             }
164         }
165     }
166
167     lcd.noCursor();
168     if (inputString.length() > 0) {
169         number = inputString.toInt();
170     }
171     return number;
172 }
```

§3 Observaciones y Conclusiones

- Estamos realizando el puente H pero por nuestra cuenta.
- Esta practica estuvo bastante compleja porque teniamos que ver donde/como poner los transistores
- Además usamos un transistor que aguanta mas voltaje de los que solemos usualmente usar.