

<p style="text-align: center;">INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE XALAPA</p>		
Requerimiento: 8.3	MANUAL DE PRÁCTICAS	

Asignatura (Clave y nombre)*	SCD- 1023 Sistemas Programables	
Programa*	Ingeniería en Sistemas Computacionales	Unidad* 3 y 4
EL COCHE FANTÁSTICO		
Bibliografía	<ul style="list-style-type: none"> • Oscar Torrente, ARDUINO: CURSO PRACTICO DE FORMACIÓN, Alfaomega • Eric Hagan, APRENDE ELECTRÓNICA CON ARDUINO, Marcombo • OLIVA RAMOS, Rubén; OLIVA RAMOS, Juan Tomás, ARDUINO Y ANDROID PROYECTOS WEARABLE PARA SMART WATCHES SMART TV, Alfaomega • Fernando Reyes Cortes, ARDUINO APLICACIONES EN ROBÓTICA MECATRÓNICA, Alfaomega • Byron O. Ganazhapa, ARDUINO INTERNET DE LAS COSAS, Alfaomega, 	

INTRODUCCIÓN

Hemos denominado este ejemplo como "El coche fantástico" en memoria de la serie de TV de los años 80 en la que el famoso David Hasselhoff tenía una máquina de IA conduciendo su Pontiac. El coche estaba equipado con gran cantidad de LED-s de todos los tamaños posibles que realizaban efectos parpadeantes. De esta manera hemos decidido, con el objetivo de aprender programación secuencial y buenas técnicas para programar la placa E/S, sería interesante usar el coche fantástico como una metáfora.

Este ejemplo hace uso de 6 LED-s conectados a los PIN 2 a 7 de la placa mediante resistencias de 220 Ohmios. El primer código de ejemplo hace parpadear a los LED en secuencia de uno en uno, utilizando sólo las funciones `digitalWrite(pinNum,HIGH/LOW)` y `delay(time)`. El segundo ejemplo muestra cómo usar una secuencia de control `for(;;)` para hacer lo mismo, pero en menos líneas de código. El tercer y último ejemplo se centra en el efecto visual de apagar y encender los LED-s de una forma más suave.

OBJETIVO

Al finalizar esta práctica el estudiante deberá ser capaz de:

- Desarrollar una aplicación en C para manipular las salidas digitales de la tarjeta controladora.



HIPÓTESIS

Escribe la suposición o conjetura que se piensa acerca del posible resultado de la práctica, con base en lo investigado en la introducción (alumno).

MATERIAL, REACTIVOS Y EQUIPO REQUERIDO

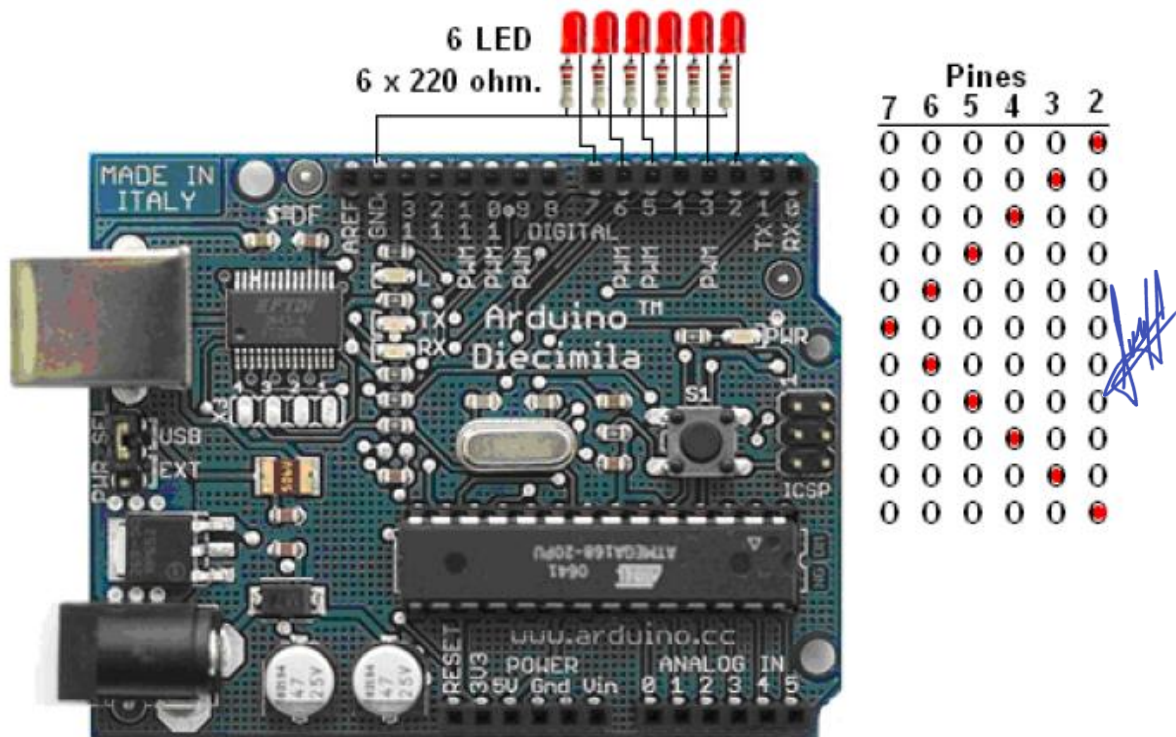
- Protoboard
- Cable de comunicación serial

- 6 LED
- 4 Interruptores de presión Normalmente Abierto
- 6 Resistencia 220 ohms
- 4 Resistencia 10 Kohms
- Computadora con software Arduino
- Tarjeta Arduino UNO

DESARROLLO

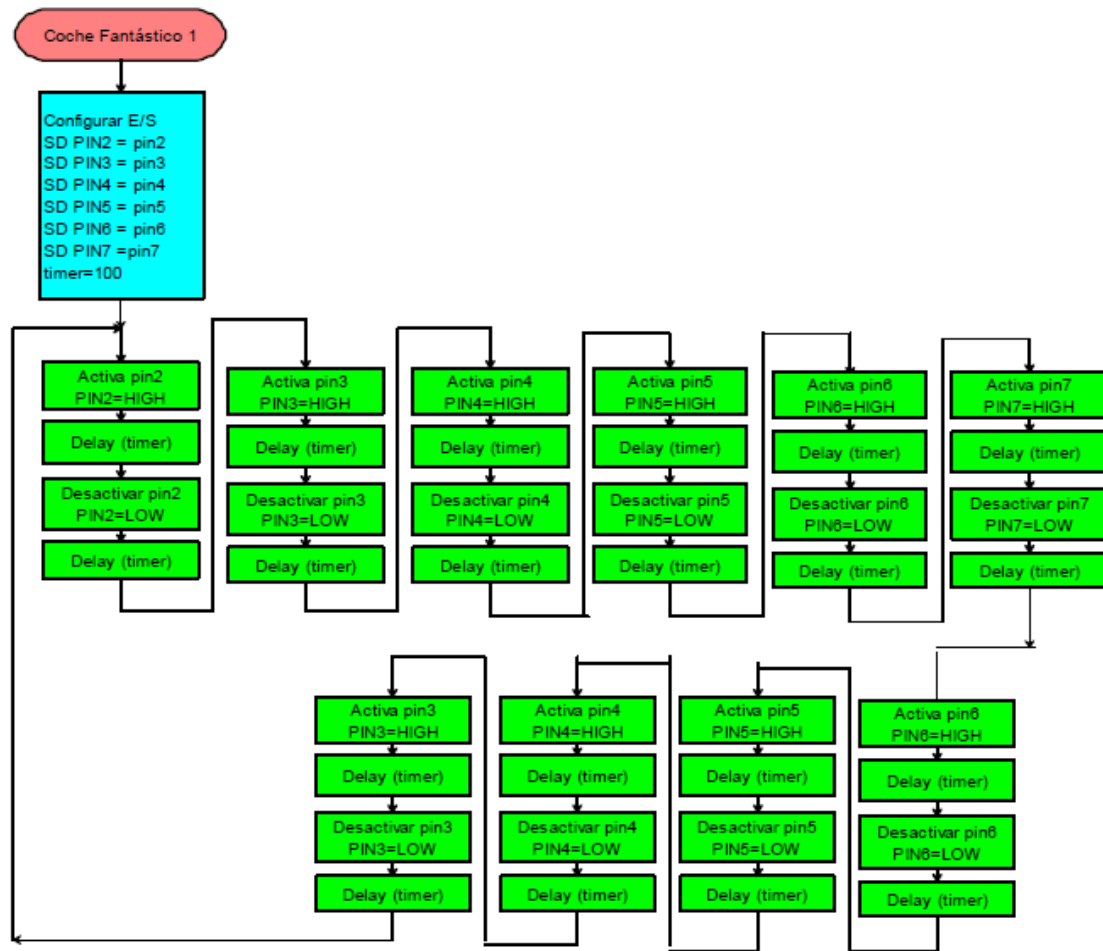
1ª Parte, sección de exploración:

A continuación, encontramos el circuito que se debe implementar.



Ejercicio 1:

En la siguiente figura se muestra el diagrama de flujo de la aplicación



A continuación, encontramos el código necesario para poder realizar la función especificada. Primeramente, definiremos las variables globales de nuestro programa, indicando los pines de entrada y salida.

```

int pin2 = 2;; // puertos digitales de salidas al que están conectados los LEDs
int pin3 = 3;
int pin4 = 4;
int pin5 = 5;
int pin6 = 6;
int pin7 = 7;
int timer = 100; // Temporizador
  
```

Posteriormente definiremos la sección de inicialización de la tarjeta Arduino, indicando puertos de entrada y salida

```

void setup( ) {
    pinMode(pin2, OUTPUT); // Configuración de los PIN-es como salida
    pinMode(pin3, OUTPUT);
  
```

```

pinMode(pin4, OUTPUT);
pinMode(pin5, OUTPUT);
pinMode(pin6, OUTPUT);
pinMode(pin7, OUTPUT);
}

```

Finalmente definimos el proceso que se ejecutará continuamente en el controlador



```

void loop() {
    digitalWrite(pin2, HIGH); // Enciende y apaga secuencialmente LED-s
    delay(timer);
    digitalWrite(pin2, LOW);
    delay(timer);
    digitalWrite(pin3, HIGH);
    delay(timer);
    digitalWrite(pin3, LOW);
    delay(timer);
    digitalWrite(pin4, HIGH);
    delay(timer);
    digitalWrite(pin4, LOW);
    delay(timer);
    digitalWrite(pin5, HIGH);
    delay(timer);
    digitalWrite(pin5, LOW);
    delay(timer);
    digitalWrite(pin6, HIGH);
    delay(timer);
    digitalWrite(pin6, LOW);
    delay(timer);
    digitalWrite(pin7, HIGH);
    delay(timer);
    digitalWrite(pin7, LOW);
    delay(timer);
    digitalWrite(pin6, HIGH);
    delay(timer);
    digitalWrite(pin6, LOW);
    delay(timer);
    digitalWrite(pin5, HIGH);
    delay(timer);
    digitalWrite(pin5, LOW);
    delay(timer);
    digitalWrite(pin4, HIGH);
    delay(timer);
    digitalWrite(pin4, LOW);
}

```

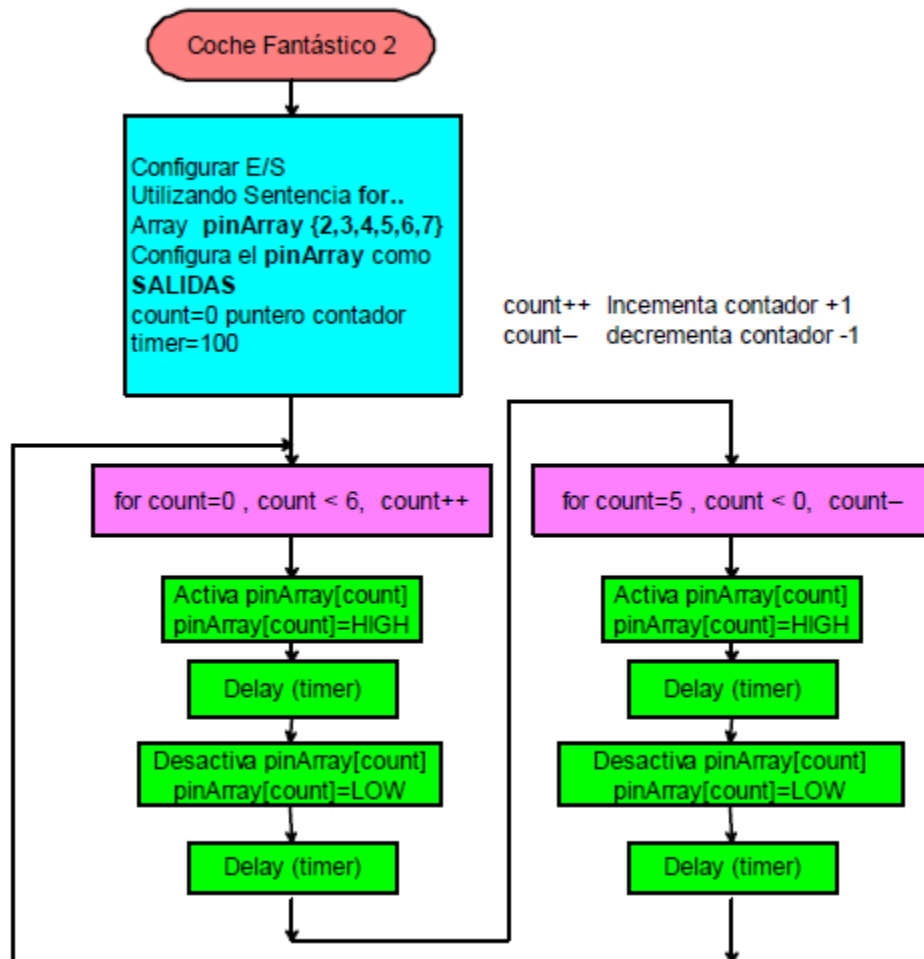
```

delay(timer);
digitalWrite(pin3, HIGH);
delay(timer);
digitalWrite(pin3, LOW);
delay(timer);
}

```

Ejercicio 2:

En la siguiente figura se muestra el diagrama de flujo de la aplicación



A continuación, encontramos el código necesario para poder realizar la función especificada. Primeramente definiremos las variables globales de nuestro programa, indicando los pines de entrada y salida.

```

int pinArray[] = {2, 3, 4, 5, 6, 7}; // Define el arreglo de pines
int count = 0; // Contador
int timer = 100; // Temporizador

```

<p>INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE XALAPA</p>		
Requerimiento: 8.3	MANUAL DE PRÁCTICAS	

Posteriormente definiremos la sección de inicialización de la tarjeta Arduino, indicando puertos de entrada y salida

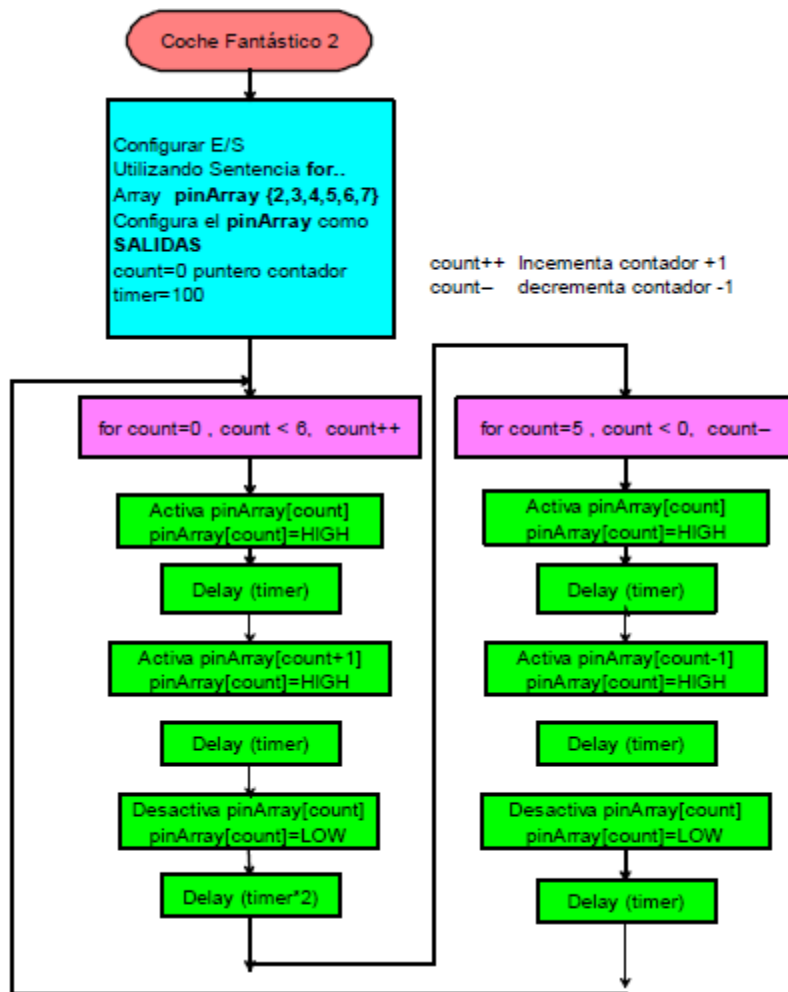
```
void setup( ) {
    for (count=0;count<6;count++){ // Configuramos todas las salidas
        pinMode(pinArray[count], OUTPUT);
    }
}
```

Finalmente definimos el proceso que se ejecutará continuamente en el controlador

```
void loop( ){
    for (count=0;count<6;count++){ // utilizando la secuencia de control for(;;)
        digitalWrite(pinArray[count], HIGH); // Recorrido de ida
        delay(timer);
        digitalWrite(pinArray[count], LOW);
        delay(timer);
    }
    for (count=5;count>=0;count--){
        digitalWrite(pinArray[count], HIGH); // Recorrido de vuelta
        delay(timer);
        digitalWrite(pinArray[count], LOW);
        delay(timer);
    }
}
```

Ejercicio 3:

En la siguiente figura se muestra el diagrama de flujo de la aplicación



A continuación encontramos el código necesario para poder realizar la función especificada. Primeramente definiremos las variables globales de nuestro programa, indicando los pines de entrada y salida.

```

int pinArray[] = {2, 3, 4, 5, 6, 7}; // selección de pines
int count = 0; // Contador
int timer = 30; // Temporizador
  
```

Posteriormente definiremos la sección de inicialización de la tarjeta Arduino, indicando puertos de entrada y salida

```

void setup( ) {
    for (count=0;count<6;count++) { // Configuramos todas las pines como salidas
        pinMode(pinArray[count], OUTPUT);
    }
}
  
```

<p style="text-align: center;">INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE XALAPA</p>		
Requerimiento: 8.3	MANUAL DE PRÁCTICAS	

Finalmente definimos el proceso que se ejecutará continuamente en el controlador

```
void loop() {
    for (count=0;count<5;count++) { // Enciende los LED creando una estela visual
        digitalWrite(pinArray[count], HIGH);
        delay(timer);
        digitalWrite(pinArray[count + 1], HIGH);
        delay(timer);
        digitalWrite(pinArray[count], LOW);
        delay(timer*2);
    }
    for (count=5;count>0;count--) {
        digitalWrite(pinArray[count], HIGH);
        delay(timer);
        digitalWrite(pinArray[count - 1], HIGH);
        delay(timer);
        digitalWrite(pinArray[count], LOW);
        delay(timer*2);
    }
}
```

2ª parte: Modificación e implementación.

A partir de lo aprendido en la sección anterior modifica el circuito de la siguiente manera:

- Conecta un interruptor en el pin 8
- Conecta un interruptor en el pin 9
- Conecta un interruptor en el pin 10
- Conecta un interruptor en el pin 11

Ahora modifica el programa para que se lleve a cabo la siguiente funcionalidad:

- Cuando se presione el interruptor en el pin 8, los leds en los pines 2, 4 y 6 hagan el efecto de ida y los pines 3, 5 y 7 los de vuelta del ejemplo 2.
- Cuando se presione el interruptor en el pin 9, los leds en los pines 3, 5 y 7 hagan el efecto de ida y los pines 2, 4 y 6 los de vuelta del ejemplo 2.
- Cuando se presione el interruptor en el pin 10, los leds en los pines 2, 3 y 4 hagan el efecto de ida y los pines 5, 6 y 7 los de vuelta del ejemplo 2, prendiendo los pines por parejas, 2 y 7; 3 y 6; y 4 y 5 simultáneamente.
- Cuando se presione el interruptor en el pin 11, se realice la secuencia del ejemplo 3.

RESULTADOS Y OBSERVACIONES

Anotar observaciones relevantes del desarrollo de la práctica y lo obtenido al final (alumno).

A continuación, detalla los sensores seleccionados y justifica la razón por la que fueron seleccionados

<p style="text-align: center;">INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE XALAPA</p>		
Requerimiento: 8.3	MANUAL DE PRÁCTICAS	

CONCLUSIONES

Escribir si la hipótesis fue cierta o no, o en caso dado, si se logró aplicar, comprender o demostrar algún principio o ley (alumno).

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Puedes experimentar otras variaciones para comprender mejor el funcionamiento del puerto digital

SUGERENCIAS


Anotar aspectos que se consideren para la mejora de la práctica (alumno).

FUENTES DE CONSULTA

Anotar las referencias de el o los documentos consultados (alumno).

Especifica las fuentes de donde obtuviste la información de acuerdo al formato APA 6

Elaboró


Omar Alba Hernández
Docente

Verificó

Lic. Oscar Alejandro Trujillo Flores
Jefatura de carrera o subdirección de
estudios de posgrados

Las firmas anteriores hacen constar que se ha verificado que la presente práctica es representativa de los objetivos de la unidad a que corresponda, que las instrucciones y la metodología son acordes al objetivo de la práctica y está referenciada en la bibliografía indicada y, que las instrucciones son claras.