Trabajo informática

Curso 18/19 – Grupo A109

Integrantes del grupo

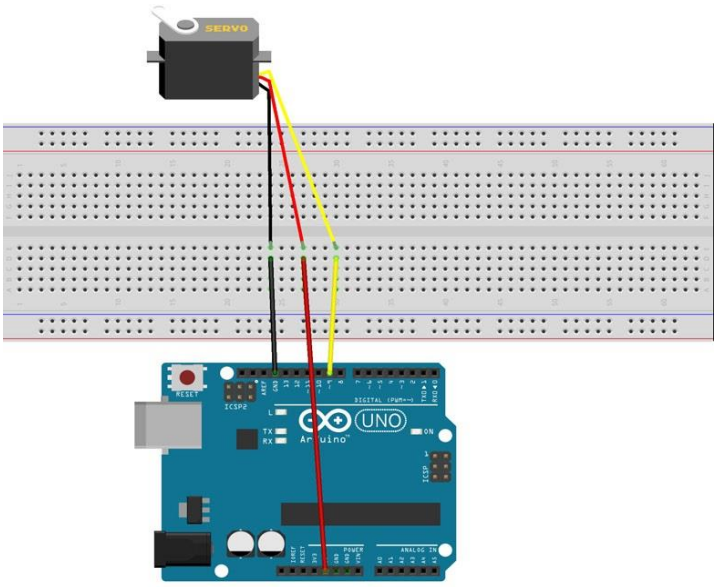
Nombre y apellidos	Nº Matrícula	Email
Hugo López Janquin	54703	hugolopezjanquin@alumnos.upm.es
Alejandro del Moral Lapresta	54753	alejandro.moral.lapresta@alumnos.upm.es
Jacob Sánchez Moreira	54863	jacob.sanchez.moreira@alumnos.upm.es

Título y resumen

Servomotor controlado por control mental
Controlar un servomotor mediante un sensor *EEG* (electroencefalografía). Se usará un sensor *Mind Flex* para medir la concentración, atención y diferentes tipos de ondas.

Hardware

Servomotor
Es un motor eléctrico que permite mantener la posición que le indiquemos (siempre que esté dentro del rango operativo del fabricante) y, dependiendo del modelo, permite controlar la velocidad de giro. Todos tienen un funcionamiento muy parecido y la programación varia muy poco. El rango de giro está entre -90º y 90º, es decir, de 0 a 180º (excepto para los servomotores continuos, que son capaces de dar la vuelta completa). Solo podremos cambiar de posición (velocidad máxima) cada 20 milisegundos (ms), con un pulso de trabajo entre 1 ms y 2 ms y con un periodo de 20 ms (50 Hz). La señal con la que trabajan estos motores es una PWM. Dispone de 3 cables: • a tierra (GND) • a alimentación (Vcc) • a pin PWN



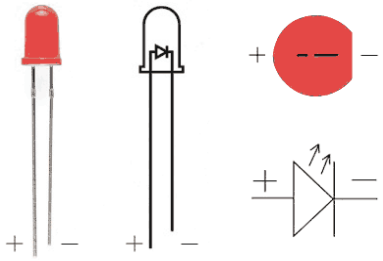
Esquema de las conexiones con Arduino

```ino
#include <Servo.h> //Incluimos la librería

Servo servomotor; //Declaramos la variable

int posicion = 0; //Asignamos la posición

void setup()
{
  servomotor.attach(9); //Iniciamos el servo en el pin digital 9
}

void loop()
{
  for(posicion = 0; posicion <= 180; posicion += 1)
  {
    servomotor.write(posicion);
    delay(15);
  } //Variamos la posición de 0 a 180°, en intervalos de 15 ms

  for(posicion = 180; posicion >= 0; posicion -= 1)
  {
    servomotor.write(posicion);
    delay(15);
  } //Variamos la posición de 180° a 0, en intervalos de 15 ms
}
```

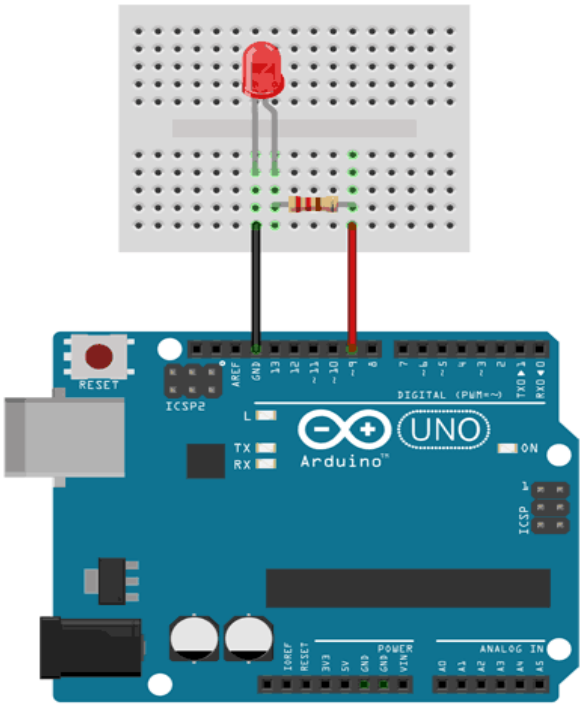
Código de ejemplo

Led

Es un diodo que emite luz al ser atravesado por una corriente eléctrica.
El diodo está constituido por la unión de dos materiales semiconductores con dopados distintos, generando una barrera de potencial y haciendo que el paso de corriente solo sea posible en una dirección (tienen polaridad).



La corriente pasará por el diodo una vez que se alcance un valor de tensión llamado tensión de polarización directa (Vd). Para no romper el diodo se necesita una resistencia que limite la cantidad de corriente que circula.



Esquema de las conexiones con Arduino

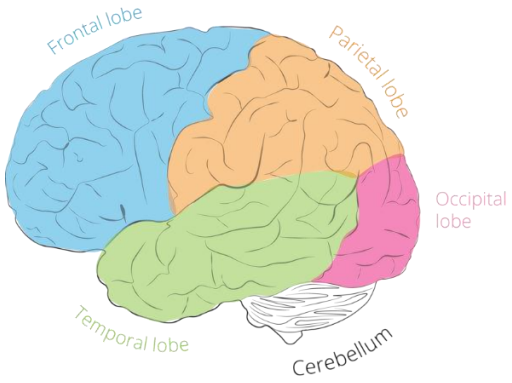
```
1  #define led 9 //Asignamos el led al pin 9
2
3  void setup()
4  {
5    Serial.begin(9600); //Iniciamos el puerto serie
6    pinMode(led, OUTPUT); //Se define el pin como salida
7  }
8
9  void loop()
10 {
11   digitalWrite(led, HIGH); //Se enciende el led
12   delay(1000);             //Se espera un segundo
13   digitalWrite(led, LOW);  //Se apaga el led
14   delay(1000);             //Se espera un segundo
15 }
```

Código de ejemplo

Sensor EEG

EEG significa electroencefalograma, una prueba utilizada para detectar actividad eléctrica en el cerebro. Cada función llevada a cabo por nuestros cerebros y cuerpos es habilitada por señales eléctricas.
Este sensor tiene múltiples aplicaciones en tecnología e investigación, tales como controlar una prótesis, interactuar con un ordenador (como hizo el físico teórico Hawking), para entretenimiento, etc.
Como las fluctuaciones de voltaje medidas en los electrodos son muy pequeñas, los datos registrados se digitalizan y se envían a un amplificador. Los datos amplificados se pueden mostrar como una secuencia de valores de voltaje.
Las diferencias de precios en los sistemas EEG se deben generalmente a la cantidad de electrodos, la calidad de la digitalización, la calidad del amplificador y la cantidad de instantáneas que el dispositivo puede tomar por segundo (esta es la frecuencia de muestreo en Hz).
A medida que el EEG controla el curso temporal de la actividad eléctrica generada por el cerebro, puede interpretar qué áreas de la corteza son responsables de procesar la información en un momento dado:

- lóbulo occipital: esta parte es la responsable del procesamiento de la información visual.
- lóbulo parietal: es la principal responsable de las funciones motoras y está activa durante las tareas autorreferenciales, por ejemplo, cuando nos encontramos con algo que es importante para nosotros.
- lóbulo temporal: tiene aspectos que son responsables del lenguaje.
- lóbulo frontal: esta parte es más grande en los humanos en comparación con otros mamíferos. Tiene que ver con la función ejecutiva.



Entre las señales que mide el sensor se encuentran:

- Delta (1 – 4 Hz): evalúa la profundidad del sueño y la concentración.
- Theta (4 – 7 Hz): se asocia a una amplia gama de procesos cognitivos y a niveles de fatiga.
- Alpha (7 – 12 Hz): determina el nivel de relajación, inhibición y atención.
- Beta (12 – 30 Hz): en las regiones motoras, estas frecuencias predominan.

- Gamma (> 30 Hz): sirve para facilitar el intercambio de datos entre las regiones del cerebro.

```
#include <Brain.h>

Brain brain(Serial);
const int LEDROJO = 2;
int ATENCION;
int MEDITACION;

void setup(){
  pinMode(LEDROJO, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop(){
  if (brain.update()){
    ATENCION = brain.readAttention();
    MEDITACION = brain.readMeditation();
    Serial.print("Atencion: "); Serial.print(ATENCION); Serial.print("\t");
    Serial.print("Meditacion: "); Serial.print(MEDITACION); Serial.print("\t\t\t\t\t");
    Serial.print("Señal: "); Serial.println(brain.readSignalQuality());
  }
  if ( brain.readSignalQuality() < 100){
    if (ATENCION < 50)
      digitalWrite(LEDROJO, HIGH);
    else
      digitalWrite(LEDROJO, LOW);
  }
}
```

Código de ejemplo

Software

Código en Arduino
El código está disponible en GitHub: (Codigo_Final.ino)
Código en C
El código está disponible en GitHub: (Comunicacion_Arduino_C.c)