

Taller Introducción a la Ingeniería Eléctrica Microcontrolador Arduino y Comunicaciones

Instituto de Ingeniería Eléctrica

Taller 1: Introducción a la programación y a Arduino

12 de Marzo de 2024

Esquema de la presentación

1 Repasamos lo que quedó de deberes

2 Materiales:

- Protoboard
- Resistencias
- LEDs

- Ejercicio 1 - Clase

3 Programación:

- Conceptos básicos:

- Estructura de un código

- Variables y tipos de datos

- Diagramas de flujo

- Ejercicio 2 - Clase

- Operadores

- Comparación

- Lógicos

- Ejercicio 3 - Clase

- Control de flujo

- Sentencia "if"

- Manejo de pines digitales

- Ejercicio 4 - Clase

4 Conocemos más materiales

- Pulsadores e interruptores

5 Ejercicios de deberes para la próxima clase

- Ejercicio 1

- Ejercicio 2

- Ejercicio 3

Esquema de la presentación

1 Repasamos lo que quedó de deberes

2 Materiales:

- Protoboard
- Resistencias
- LEDs
 - Ejercicio 1 - Clase

3 Programación:

- Conceptos básicos:
 - Estructura de un código
 - Variables y tipos de datos
- Diagramas de flujo
 - Ejercicio 2 - Clase
- Operadores
 - Comparación
 - Lógicos
 - Ejercicio 3 - Clase
- Control de flujo
 - Sentencia "if"
- Manejo de pines digitales

¿Qué tal les fue con los ejemplos y el uso del simulador?

¿Qué vieron en común entre los diferentes códigos?

¿Pudieron realizar el último ejercicio planteado?

Hoy lo vamos a armar con materiales reales!

Esquema de la presentación

1 Repasamos lo que quedó de deberes

2 **Materiales:**

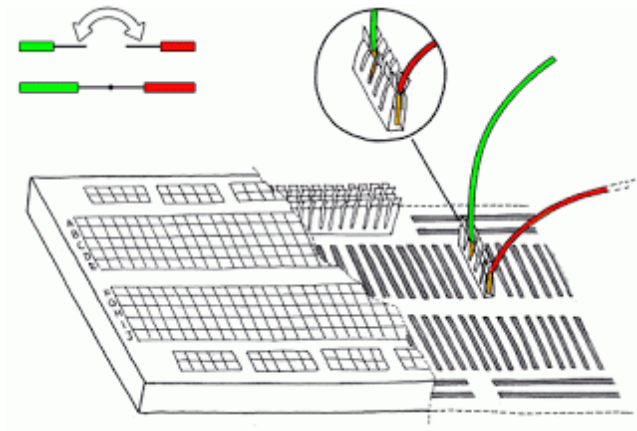
- Protoboard
- Resistencias
- LEDs
 - Ejercicio 1 - Clase

3 **Programación:**

- Conceptos básicos:
 - Estructura de un código
 - Variables y tipos de datos
- Diagramas de flujo
 - Ejercicio 2 - Clase
- Operadores
 - Comparación
 - Lógicos
 - Ejercicio 3 - Clase
- Control de flujo
 - Sentencia "if"
- Manejo de pines digitales

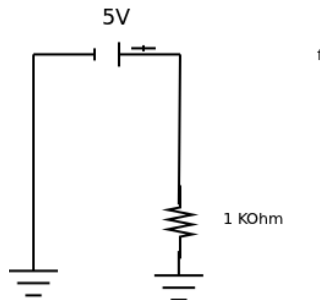
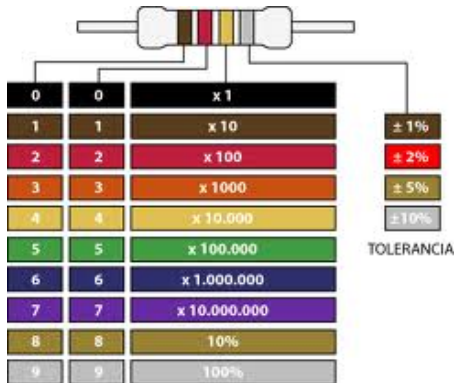
¿Cómo están conectados los bornes?

Figura: <http://taller.tagabot.org/index.php/Arduino/Armada>



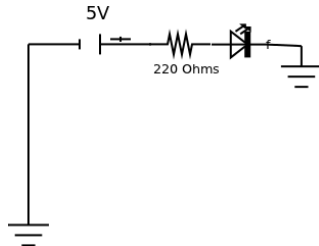
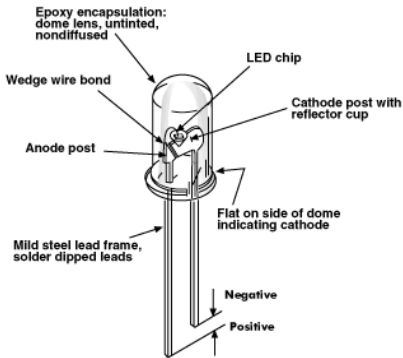
Resistencias - Código de Colores. Corriente?

Código colores: tecnorik.blogspot.com



LEDs. Corriente?

Descripción Led: electroschematics.com



Ejercicio 1 - Clase

Trabajando con materiales reales

Armar con materiales reales el último ejercicio de deberes que hicieron funcionar en el simulador.

El programa lo van a cargar a través de IDE de Arduino.

Esquema de la presentación

1 Repasamos lo que quedó de deberes

2 Materiales:

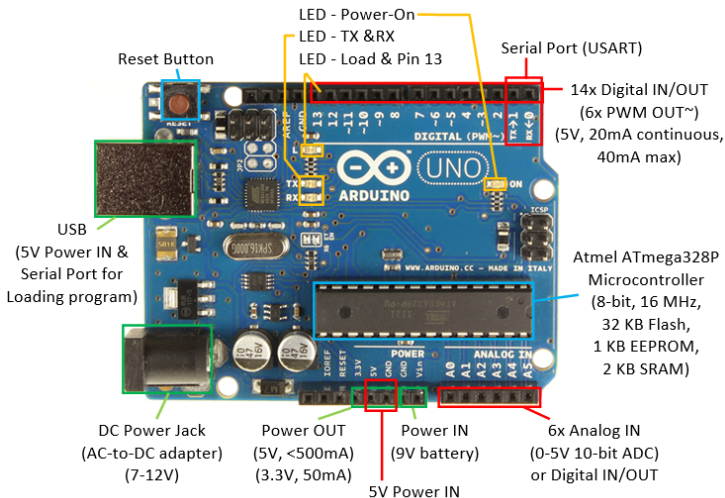
- Protoboard
- Resistencias
- LEDs
 - Ejercicio 1 - Clase

3 Programación:

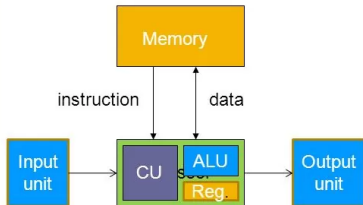
- Conceptos básicos:
 - Estructura de un código
 - Variables y tipos de datos
- Diagramas de flujo
 - Ejercicio 2 - Clase
- Operadores
 - Comparación
 - Lógicos
 - Ejercicio 3 - Clase
- Control de flujo
 - Sentencia "if"
- Manejo de pines digitales

Manejo de pines

DIGITALES



Basic Computer Architecture



- Von Neumann Architecture

Estructura básica de un código

```
declaración e inicialización de variables;
```

```
void setup()  
{  
    inicialización de pines  
    inicialización de la comunicación serial  
    lo que se ejecuta una sola vez  
}
```

```
void loop()  
{  
    lo que se va a hacer todo el tiempo  
}
```

Estructura avanzada de un código

declaración e inicialización de variables;

encabezado de funciones propias implementadas

```
void setup()  
{  
    seteo de pines  
    inicialización de la comunicación serial  
    lo que se ejecuta una sola vez  
}
```

```
void loop()  
{  
    lo que se va a hacer todo el tiempo  
}
```

encabezado e implementación de funciones propias

¡No olvidar “;” al final de cada sentencia!

```
/* Este es un  
bloque de  
comentarios  
*/
```

```
// En cambio, este es un comentario de linea
```


Que es una variable??

Variables

Definición, declaración e inicialización

Dirección	Memoria	Variable
1000	10	valor1
1004	1000	pe

Variables

Definición, declaración e inicialización

```
int nombreVariable1 = 0;
```

```
float nombreVariable2 = 1.24;
```

```
int nombreArray[] = {valor0, valor1, valor2, ...};
```

```
int nombreArray2[5];
```

Variables

Tipos de Datos

- byte: Enteros (1 byte): 0 a 255

```
byte minutos = 56;
```

- int: Enteros (2 bytes): -32.768 a 32767

```
int estudiantesFING = 7569;
```

- long: Enteros (4 bytes)

```
long estudiantesUDELAR = 135757;
```

- float, double: Números en punto flotante (4 bytes)

```
float temperatura = 37.6;
```

- boolean: Verdadero (**TRUE**) o Falso (**FALSE**)

```
boolean pulsado = true;
```

- char: Un solo caracter

```
char operacion = '+';
```

- String: Listas de caracteres

```
String mensajeBienvenida = "Ingrese sus  
credenciales para continuar";
```

Diagramas de flujo

¿Cómo programar?

Es una representación gráfica (bloques) de un algoritmo (¿Qué es un algoritmo?):

- Inicio/Fin



- Dirección de flujo



- Procesos/Tareas



- Decisión



Diagramas de flujo

Ejemplo

Se quiere abrir una puerta siempre que se pulse un botón. Luego, la puerta debe cerrarse automáticamente cinco segundos después.

¿Diagrama de flujo?

Diagrama de flujo

Ejemplo



Diagrama de flujo

Ejemplo

Otra forma (en funcionamiento continuo):

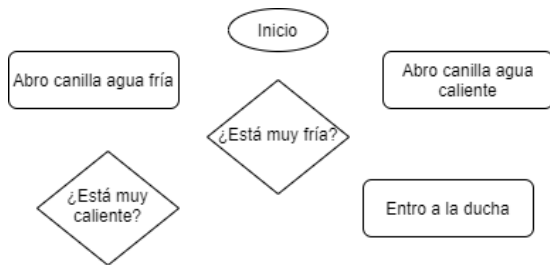


Ejercicio 2 - Clase

Diagrama de flujo

Objetivo: Muy simplificada representar la situación de "regular el agua de la ducha" previo a ingresar a bañarse.

Tratar de usar una y solo una vez las siguientes formas.



- $A == B$: A igual a B
- $A != B$: A distinto de B
- $A < B$: A menor que B
- $A <= B$: A menor o igual a B
- $A > B$: A mayor que B
- $A >= B$: A mayor o igual a B

- $A \ \&\& \ B$: **A AND B**
- $A \ || \ B$: **A OR B**
- $!A$: **NOT A**

Ejercicio 3 - Clase

Expresé el valor asignado a la variable **d** para cada una de las operaciones. Para cada operación tomar los valores de las variables tal cual están en la inicialización.

```
boolean a=false;  
boolean b=true;  
boolean c=true;  
boolean d;
```

```
d = (a || b);
```

```
d = (b && c);
```

```
d = (a != c) && b;
```

```
d = ( a == !(b && c) ) || ( b == ( !a && c ) );
```

Control de flujo

Sentencia "if"

```
if (condicion) {  
    hacer algo;  
}
```

Control de flujo

Sentencia "if"

```
if (condicion) {  
    hacer algo;  
}
```

```
if (condicion) {  
    hacer algo;  
} else {  
    hacer otra cosa;  
}
```

Control de flujo

Sentencia "if"

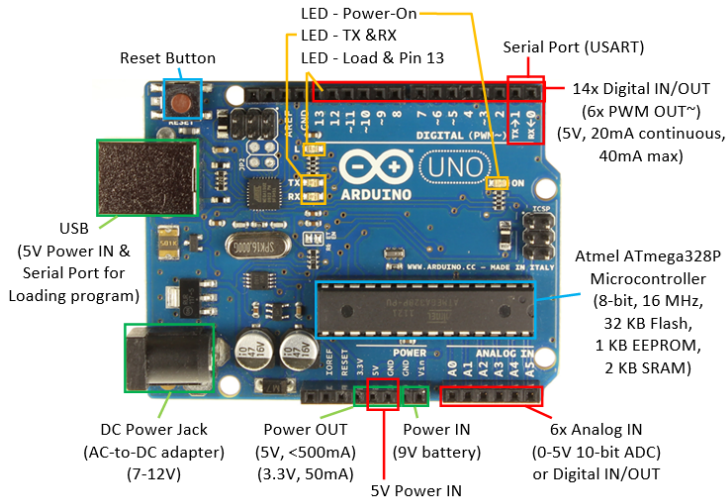
```
if (condicion) {  
    hacer algo;  
}
```

```
if (condicion) {  
    hacer algo;  
} else {  
    hacer otra cosa;  
}
```

```
// Ejemplo:  
if (a == 0){  
    b=1;  
}  
else {  
    b=0;  
}
```

Manejo de pines

DIGITALES



Manejo de pines

DIGITALES

Los pines digitales (pin 0 a 13) pueden tomar sólo 2 valores: 0V (LOW) o 5V (HIGH)¹.

```
int pinEntrada = 10;
int pinSalida = 13;
int llave = 0;
void setup(){
    pinMode(pinEntrada, INPUT);
    pinMode(pinSalida, OUTPUT);
}

void loop(){
    llave = digitalRead(pinEntrada); //lee el valor del pin 10
    if(llave == LOW){
        digitalWrite(pinSalida, HIGH); //pone el pin 13 en 5V
    }else{
        digitalWrite(pinSalida, LOW); //pone el pin 13 en 0V
    }
}
```

¹Excepto los pines con PWM

Utilizando el simulador o los materiales reales y partiendo del proyecto del Ejercicio de deberes del Taller 0 (*el de prender y apagar un led*):

Se pide:

- Escribir un programa que prenda y apague el LED cada un segundo si la entrada 5 está a 5V y la entrada 6 está a 5V. Y que lo mantenga prendido permanentemente en cualquier otro caso.
- Probar el comportamiento en los distintos casos para confirmar el funcionamiento deseado.

Nota: para poder fijar las tensiones a los pines 5 y 6 utilizar cables (desde los pines de 5V y GND presentes en la placa).

Esquema de la presentación

1 Repasamos lo que quedó de deberes

2 Materiales:

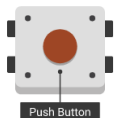
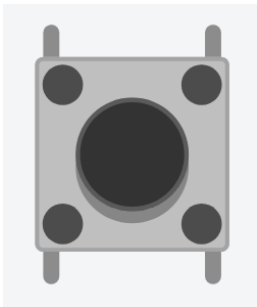
- Protoboard
- Resistencias
- LEDs
 - Ejercicio 1 - Clase

3 Programación:

- Conceptos básicos:
 - Estructura de un código
 - Variables y tipos de datos
- Diagramas de flujo
 - Ejercicio 2 - Clase
- Operadores
 - Comparación
 - Lógicos
 - Ejercicio 3 - Clase
- Control de flujo
 - Sentencia "if"
- Manejo de pines digitales

Materiales

Pulsadores e interruptores



Push Button

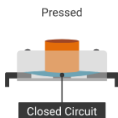
1



Released

Tactile Metal Dome

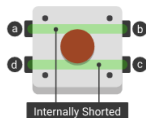
2



Pressed

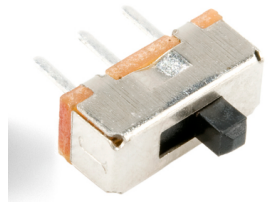
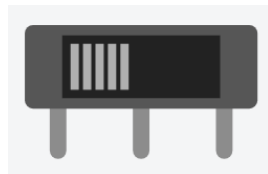
Closed Circuit

3



Internally Shorted

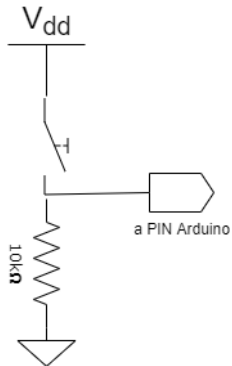
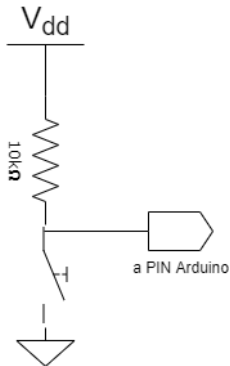
4



<http://unciarobotics.com/robotics/>

Materiales

Pulsadores e interruptores



	A = PULL_UP	B = PULL_DOWN
CERRADO	Leo un '0'	Leo un '1'
ABIERTO	Leo un '1'	Leo un '0'

Esquema de la presentación

1 Repasamos lo que quedó de deberes

2 Materiales:

- Protoboard
- Resistencias
- LEDs
 - Ejercicio 1 - Clase

3 Programación:

- Conceptos básicos:
 - Estructura de un código
 - Variables y tipos de datos
- Diagramas de flujo
 - Ejercicio 2 - Clase
- Operadores
 - Comparación
 - Lógicos
 - Ejercicio 3 - Clase
- Control de flujo
 - Sentencia "if"
- Manejo de pines digitales

Utilizando el simulador y partiendo del proyecto del Ejercicio 4 de clase.
Sin modificar el código:

Se pide:

- Utilizar y conectar interruptores o pulsadores para poder modificar en la misma simulación el estado de las entradas 5 y 6.
- Una vez que se observa el comportamiento adecuado, replicar la conexiones con materiales reales, cargar el código a la placa y comprobar que el funcionamiento es el esperado.

Nota: en caso de utilizar interruptores, solo se necesitará utilizar la pata del medio y la de uno de los costados, para usar los tipos de conexiones vistos.

A partir del Ejercicio 1 de clase, haciendo uso de materiales reales y del IDE de Arduino.

Se pide:

- Modificar el circuito y la programación para que 3 leds se vayan prendiendo y apagando secuencialmente.

Es decir, se prende el primer led por un segundo, luego se apaga y en ese instante se prende el siguiente por otro segundo. El segundo se apaga y se prende el último, cuando éste se apaga se vuelve a prender el primero y se repite el ciclo.

Nota: se debe utilizar protoboard.

Ejercicios para la próxima clase:

Ejercicio 3

A partir del último ejercicio de la secuencia de 3 leds (Ejercicio 2 de deberes).

Se pide:

- Modificar la programación e incorporar pines de entrada y pulsadores (ver Ejercicio 4 de clase) para lograr que si el valor de la entrada 5 está a 0V se recorran los leds de derecha a izquierda. Y si la entrada 5 está a 5V se recorran de izquierda a derecha.

Resumen para la próxima clase:

- 1 Si no se terminaron los ejercicios para hacer en este taller, terminarlos.
- 2 Tener funcionando los ejercicios 1, 2 y 3 de deberes para compartir en la siguiente clase. Por dudas utilizar el *Foro de consultas*. Estaremos disponibles para clase de consulta si así lo solicitan durante la semana.
- 3 Queda disponible un cuestionario sobre esta clase, que deberá ser completado en el sitio EVA. Lo deberá hacer cada estudiante individualmente!!
- 4 Se recomienda continuar con la lectura de la documentación sugerida en la sección de *Introducción* en el sitio de EVA. En particular, seguir leyendo sobre control de flujo (sentencias como "*for*", "*while*" y "*switch-case*"), leer sobre pines digitales con PWM, entradas analógicas y funciones.