MÓDULO 4: ECOSISTEMA “MAKER”

CURSO PROGRAMACIÓN DE PLACAS ROBÓTICAS

Entorno de Programación

Arduino IDE es el entorno de desarrollo oficial para Arduino.

Puede descargarse libremente desde:

- https://www.arduino.cc/en/Main/Software

Permite:

- Desarrollo de código
- Conexión con Arduino
  - Compilación y envío a Arduino
  - Monitor Serie
- Descarga librerías

LENGUAJE C++

El lenguaje de programación de Arduino es C++.

- No es un C++ puro sino que es una adaptación para su uso con los microcontroladores AVR de Atmel y cuenta con muchas utilidades específicas.

Principales características:

- Lenguaje de programación de propósito general.
- Lenguajes híbrido: desde orientación a objetos, hasta manejo de bits y direcciones de memoria.
- Posee una gran portabilidad

LENGUAJE C++: SINTAXIS

Principales reglas de sintaxis:

- {} entre llaves
  - Las llaves sirven para definir el principio y el final de un bloque de instrucciones. Se utilizan para los bloques de programación como setup(), *loop()*, *if*, *for*, *while*, etc.
- ; punto y coma
  - Se utiliza para separar instrucciones. También se utiliza para separar elementos en una instrucción de tipo “bucle for”.

LENGUAJE C++: SINTAXIS

- /*… */ bloque de comentarios
  - Los bloques de comentarios, o comentarios multi-línea son áreas de texto ignorados por el programa que se utilizan para las descripciones del código o comentarios que ayudan a comprender el programa.
- // línea de comentarios
  - Una línea de comentario empieza con / / y terminan con la siguiente línea de código.

LENGUAJE C++: GUÍA DE ESTILO

Recomendaciones:

- Documentar al máximo
- Usar esquemas
- Predominar la facilidad de lectura sobre la eficiencia del código
- Poner el *setup()* y *loop()* al principio del programa
- Usar variables descriptivas
- Explicar el código al principio
- Usar identación

ESTRUCTURA BÁSICA DE UN SKETCH

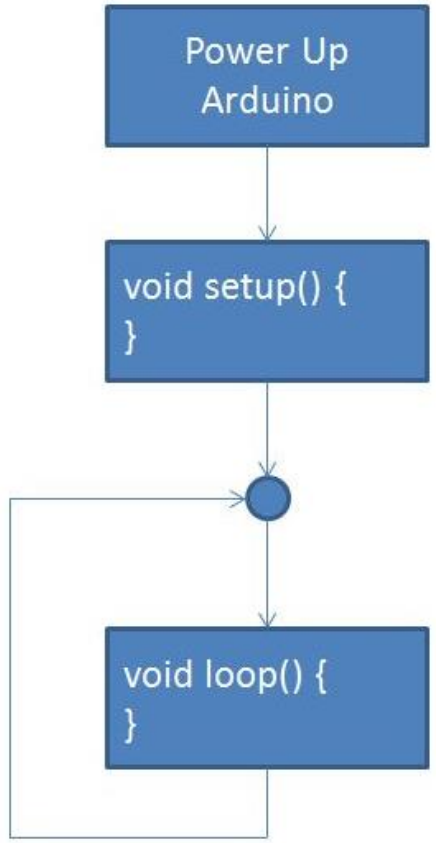
Estructura básica de un sketch de Arduino:

```
1  void setup() {
2    // put your setup code here, to run once:
3
4  }
5
6  void loop() {
7    // put your main code here, to run repeatedly:
8
9  }
```

- No es necesario que un sketch esté en un único fichero, pero si es imprescindible que todos los ficheros estén dentro del mismo directorio que el fichero principal.
- No es necesario que el fichero principal (el que tiene el mismo nombre que el directorio que lo contiene) tenga obligatoriamente las funciones *setup()* y *loop()*.

ESTRUCTURA BÁSICA DE UN SKETCH

Diagrama de flujo:



TIPOS DE DATOS

Un tipo de dato informático es un atributo de los datos que indica al ordenador (y/o al programador) sobre la clase de datos que se va a trabajar.

Esto incluye imponer restricciones en los datos, como qué valores pueden tomar y qué operaciones se pueden realizar.

- Tipos de datos comunes son: números enteros, números con signo (negativos), números de coma flotante (decimales), cadenas alfanuméricas, estados (booleano), etc.

TIPOS DE DATOS

Data Types	Size in Bytes	Can contain:
boolean	1	true (1) or false (0)
char	1	ASCII character or signed value between -128 and 127
unsigned char, byte, uint8_t	1	ASCII character or unsigned value between 0 and 255
int, short	2	signed value between -32,768 and 32,767
unsigned int, word, uint16_t	2	unsigned value between 0 and 65,535
long	4	signed value between -2,147,483,648 and 2,147,483,647
unsigned long, uint32_t	4	unsigned value between 0 and 4,294,967,295
float, double	4	floating point value between -3.4028235E+38 and 3.4028235E+38 (Note that double is the same as a float on this platform.)

ALGREBRA DE BOOLE

Es una estructura algebraica que esquematiza las operaciones lógicas.

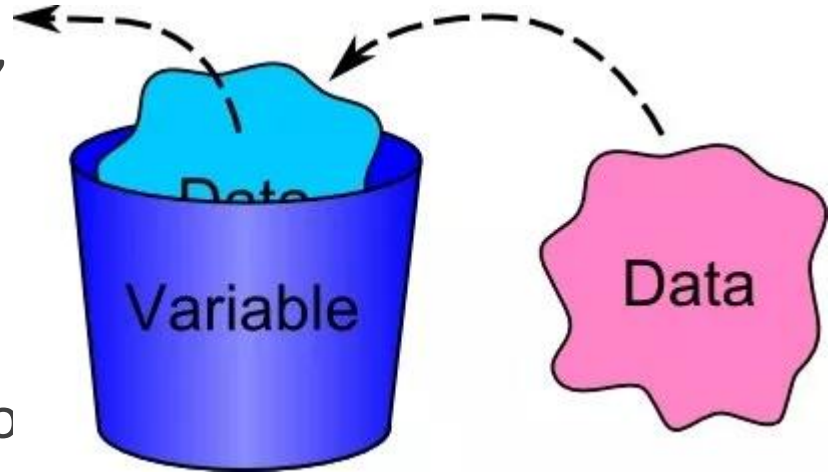
Permite la realización de comparaciones en los programas de ordenador.

También puede usarse a nivel electrónico.

La operación AND o Y		
$0 \cdot 0 = 0$		$0 \cdot 0 = 0$
$0 \cdot 1 = 0$		$0 \cdot A = A$
$1 \cdot 0 = 0$		$A \cdot 0 = 0$
$1 \cdot 1 = 1$		$A \cdot A = A$
La operación OR o O		
$0 + 0 = 0$		$A + 0 = A$
$0 + 1 = 1$		$A + 1 = 1$
$1 + 0 = 1$		$A + A = A$
$1 + 1 = 1$		$A + \bar{A} = 1$
La operación NOT o No		
$\bar{0} = 1$		$A'' = A$
$\bar{1} = 0$		**Nota:** $A' = \bar{A}$

VARIABLES DE UN PROGRAMA

Una variable es un lugar donde almacenar un dato, tiene un nombre, un valor y un tipo.



- IMPORTANTE: en C++ todas las variables tienen que ser declaradas antes de su uso.
  - Sólo se declara una vez.
- Una variable tiene un nombre, un valor y un tipo
  - Al declarar una variable se debe indicar primero el tipo de variable y luego su nombre, opcionalmente se le puede dar un valor.

Ejemplos de declaración:

- int i,j;
- float x,pi;
- float pi=3.1416;
- unsigned long contador=0;

VARIABLES DE UN PROGRAMA

AMBITO DE UNA VARIABLE

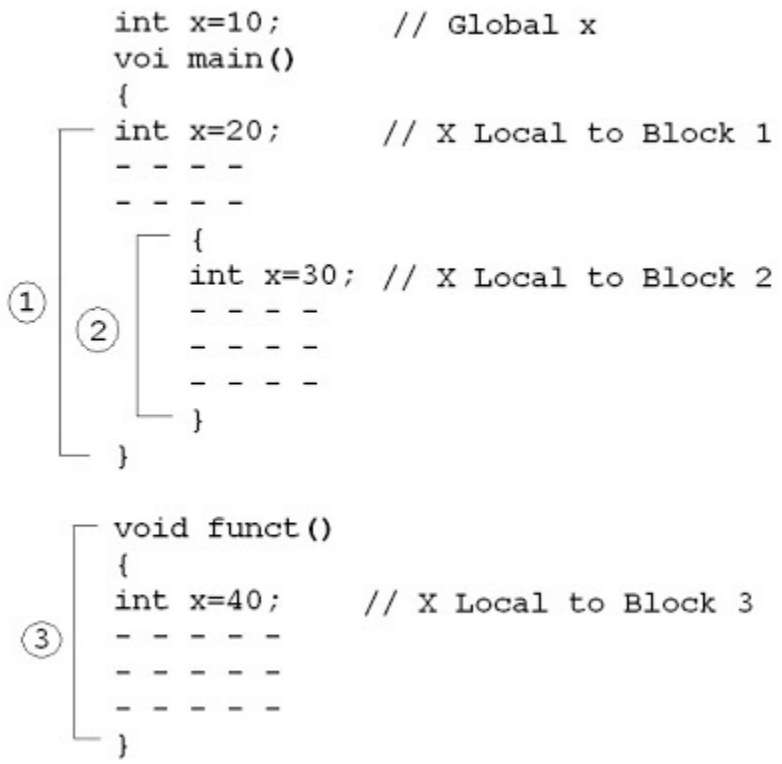
Una variable puede ser declarada en múltiples sitios: al inicio del programa antes *setup()*; a nivel local dentro de las funciones; dentro de un bloque, como por ejemplo *if*, *for*, etc.

En función del lugar de declaración de la variable así se determinará el ámbito de aplicación:

- Variable global: es aquella que puede ser vista y utilizada por cualquier función y estamento de un programa.
- Variable local: es aquella que se define dentro de una función o como parte de un bucle. Sólo es visible y sólo puede utilizarse dentro de la función en la que se declaró.

VARIABLES DE UN PROGRAMA

AMBITO DE UNA VARIABLE



VARIABLES DE UN PROGRAMA

NORMAS DE NOMBRES

Deben empezar por una letra O ‘_’ (esto último no siempre recomendable).

- Los nombres de variables pueden tener letras, números y el símbolo ’_’.
- ¡Minúsculas y mayúsculas no son iguales!
- Las palabras reservadas (*if*, *else*, for, etc.) no pueden usarse como nombres.

Recomendación: Usa las mismas reglas dentro del código para el nombramiento de variables (primera letra palabra en mayúscula, separación con ‘_’, etc.)

CONSTANTES DE UN PROGRAMA

Una constante es un valor que no puede ser alterado/modificado durante la ejecución de un programa, únicamente puede ser leído.

Una constante corresponde a una longitud fija de un área reservada en la memoria principal del ordenador, donde el programa almacena valores fijos. Por ejemplo el valor de PI = 3.1416.

Las constantes pueden ser definidas a nivel de módulo antes de compilar, de forma que no ocupan memoria:

- Se usa la palabra clave *#define* → Ej. #define MOTOR 2 (¡sin punto y coma!)

Constantes predefinidas Arduino: http://arduino.cc/en/Reference/Constants

OPERADORES

ARITMÉTICOS

Realizan operaciones aritméticas básicas:

- Asignación: **=** (http://arduino.cc/en/Reference/Assignment)
- Operaciones: **+**, **-**, ***, **/** (http://arduino.cc/en/Reference/Arithmetic)
- Módulo: **%** (http://arduino.cc/en/Reference/Modulo)

COMPUESTOS

Combinan una operación aritmética con una variable asignada

- **++**, **–** (http://arduino.cc/en/Reference/Increment)
- **+=** , **-=** , ***=** , **/=** (http://arduino.cc/en/Reference/IncrementCompound)

OPERADORES

COMPARADORES

Comprueban si una condición es verdadera. Se utilizan en las estructura *if*, *while*, etc.

- **==**, **!=**, **<**, **>**, **<=**, **>=** (http://arduino.cc/en/Reference/If)

BOOLEANOS

Comparan dos expresiones y devuelve un VERDADERO o FALSO dependiendo del operador:

- **AND** (**&&**), **OR** (**||**) y **NOT** (**!**)

ESTRUCTURAS DE CONTROL

IF()

Es un estamento que se utiliza para probar si una determinada condición se ha alcanzado. Su estructura es:

```
If (condición_1){
        instrucción;
}
if… else (condición_2){
        instrucciones;
}
else{
        instrucciones
}
```

ESTRUCTURAS DE CONTROL

FOR()

Se usa para repetir un bloque de sentencias encerradas entre llaves un número determinado de veces. Su estructura es:

```
for (inicialización; condición; incremento) {
        instrucciones);
}
```

- Ejemplo:

```
for(int i=0; i<10; i++){
        Serial.print("Repetición número "); Serial.println(i+1)
}
```

ESTRUCTURAS DE CONTROL

WHILE()

Bucle de ejecución continua mientras se cumpla su condición. Su estructura es:

```
while(condición){
        instrucción;
}
```

- Ejemplo:

```
while(Interruptor==HIGH){
        Serial.print("Repetición número "); Serial.println(i+1)
        i++;
        delay(1000);
}
```

MATRICES (Arrays)

Una matriz es un conjunto de valores a los que se accede con un número índice.

Una matriz tiene que ser declarado y opcionalmente asignados valores a cada posición antes de ser utilizado.

Creación (Declaración) de una Matriz

Cualquiera de los métodos que se indican abajo son adecuados para crear (declarar) una matriz.

- Ejemplo:

int matrizEnteros[6];

int matrizPins[] = {2, 4, 8, 3, 6};

int matrizValores[6] = {2, 4, -8, 3, 2};

char matrizMensaje[6] = “Hola Mundo";

MATRICES (Arrays)

Puede declarar una matriz sin inicializar como *matrizEnteros.*

En *matrizPins* declaramos una matriz sin elegir un tamaño de forma explícita.

Por último se puede inicializar y dar tamaño de la matriz, como en *matrizValores*.

Tenga en cuenta que cuando se declara un array de tipo char, se requiere un elemento más de su inicialización, para mantener el carácter nulo requerido.

MATRICES (Arrays)

- Acceso a una Matriz

Las matrices se indexan desde cero, es decir, el primer elemento de la matriz está en el index 0.

- Para asignar un valor a una matriz

```
mySensVals[0] = 10;
```

- Para recuperar un valor de una matriz:

```
x = mySensVals[4];
```

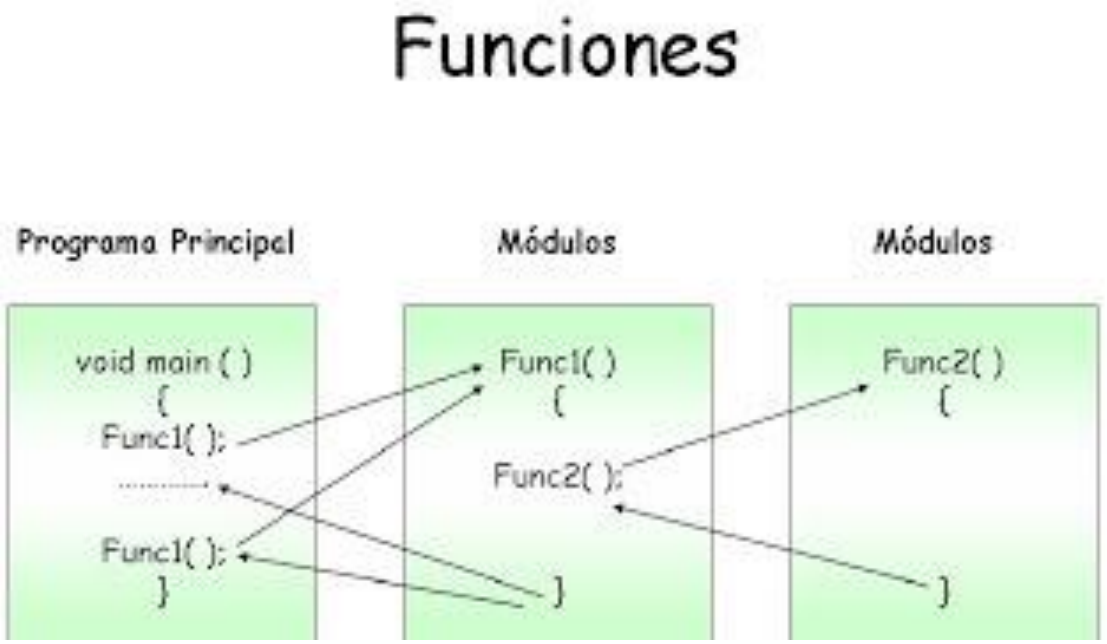
FUNCIONES

Una función es un bloque de código que tiene un nombre y un conjunto de instrucciones que son ejecutadas cuando se llama a la función. Son funciones setup() y loop() de las que ya se ha hablado.

Las funciones de usuario pueden ser escritas para realizar tareas repetitivas y para reducir el tamaño de un programa.

Segmentar el código en funciones permite crear piezas de código que hacen una determinada tarea y volver al área del código desde la que han sido llamadas.

FUNCIONES



Anatomía de una Función

Parámetros pasados a la función

Vacío, si nada el devuelto

Nombre función

```
int myMultiplyFunction(int x, int y){
int result;

result = x * y;
return result;
}
```

devolver el tipo de dato coincide con la declaración

Requeridos llaves