Sistemas embebidos

Clase de Práctico N°8

Procesamiento Digital de Señales

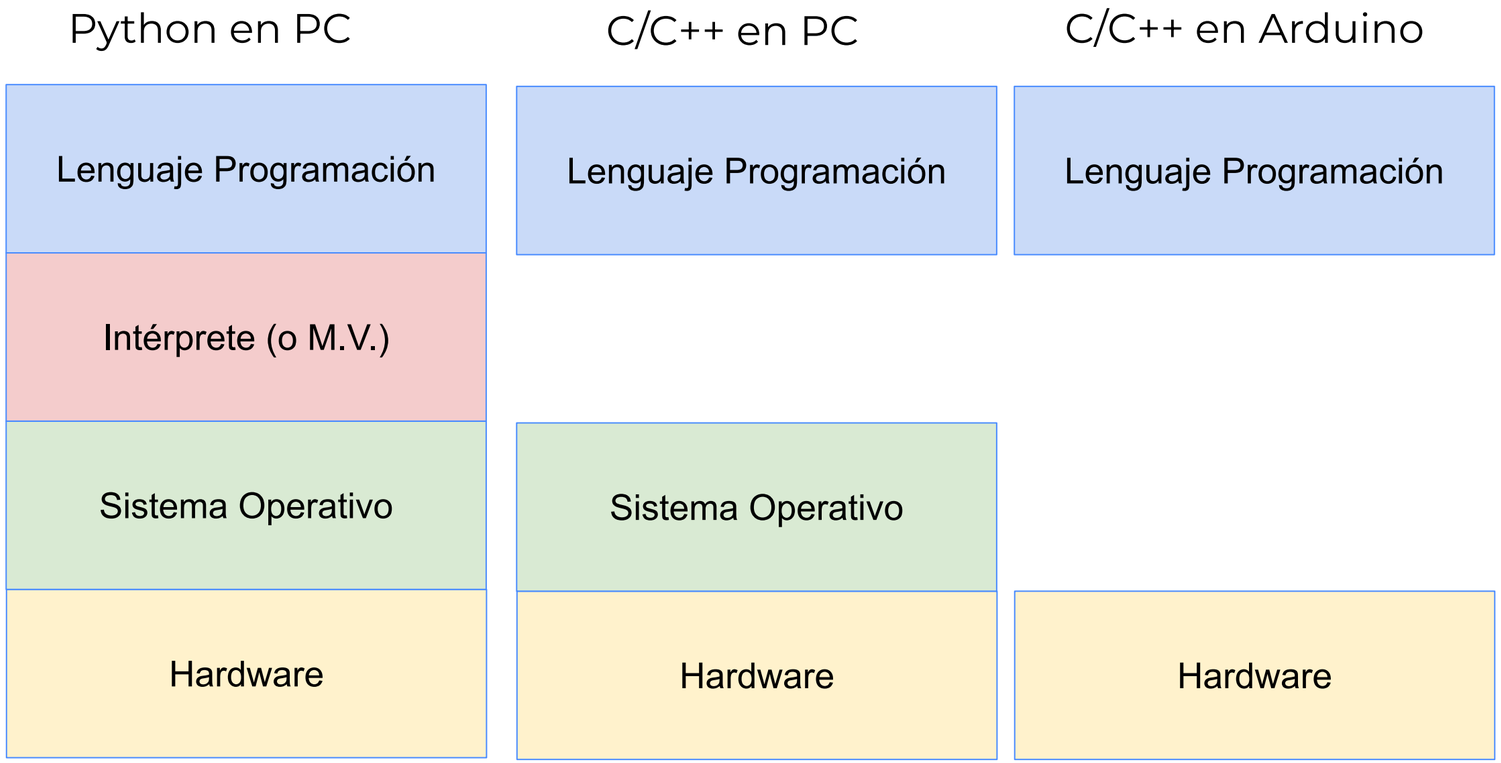
INGENIERÍA
BIOLÓGICA

Contenidos

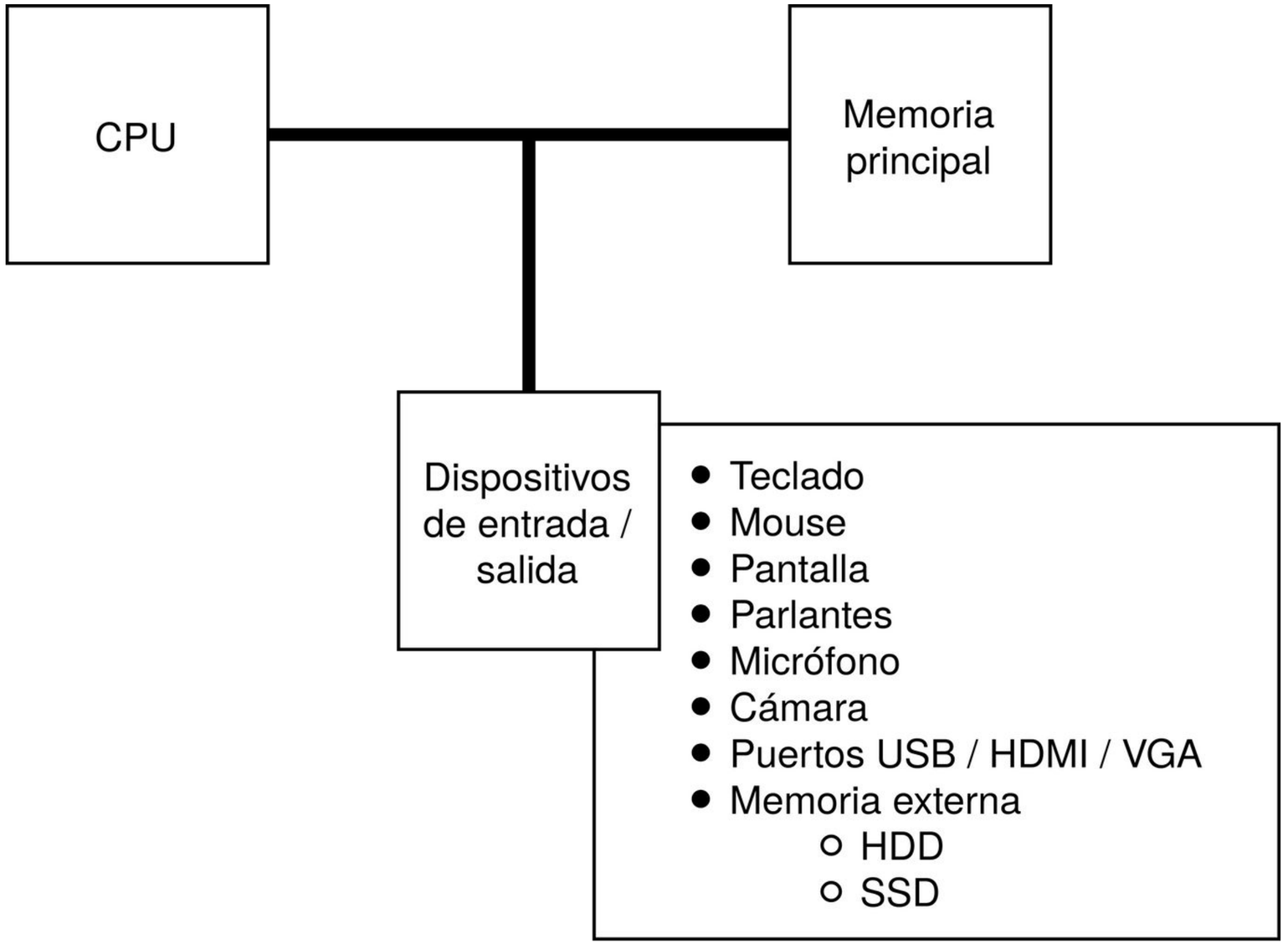
01 Arquitectura de un arduino

Sistemas embebidos

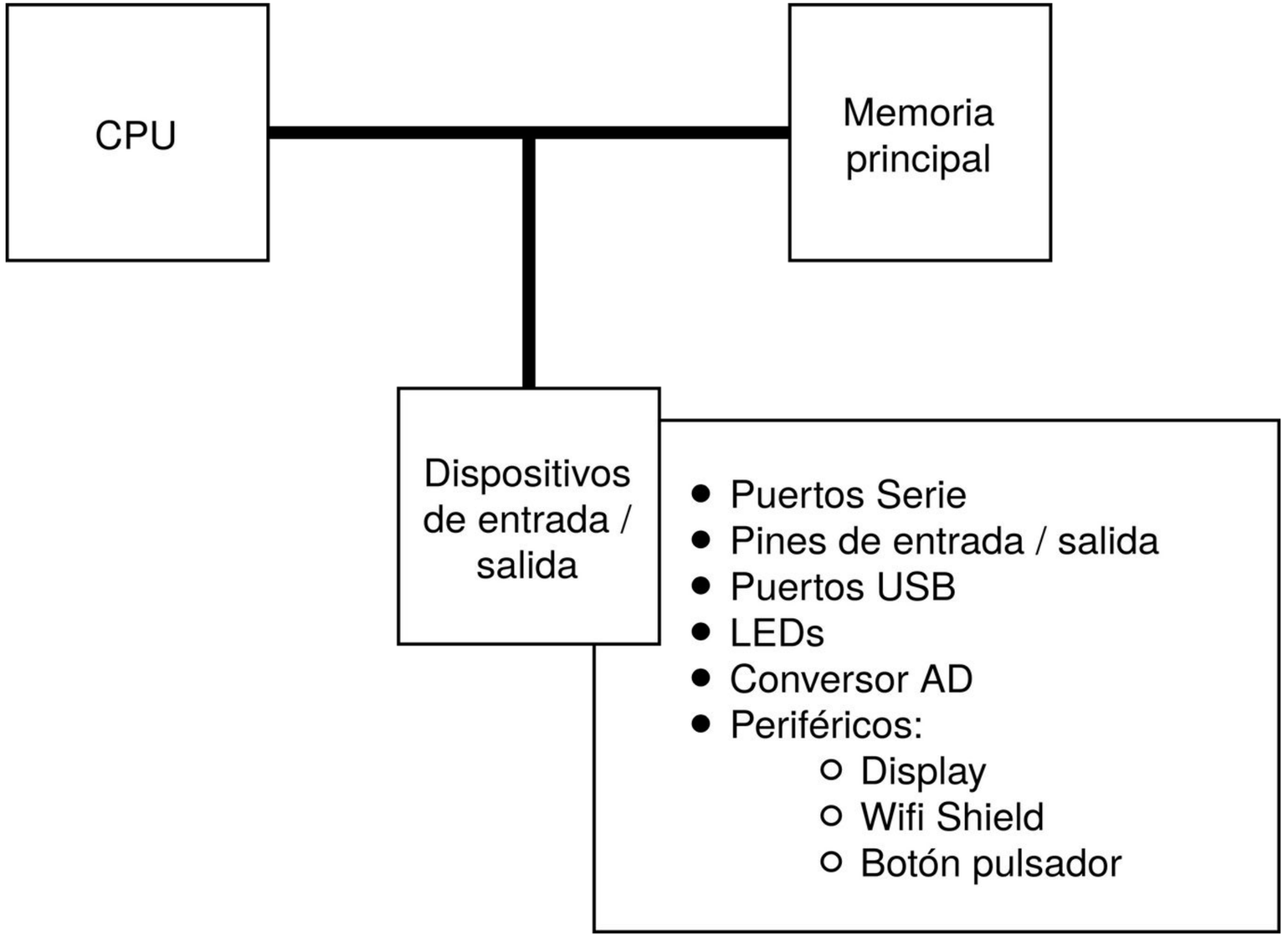
- Definición
- Características
  - Arquitectura reducida
  - Bajo costo, bajo consumo
  - Poco poder de cálculo
  - Función específica
- Ejemplos:
  - Microbit
  - **Arduino**
  - Rasperry PI
  - ESPRESSIF (ESP32)
- Aplicaciones
  - Dispositivos médicos portátiles
  - Internet de las cosas (IoT)
    - Cámara de seguridad



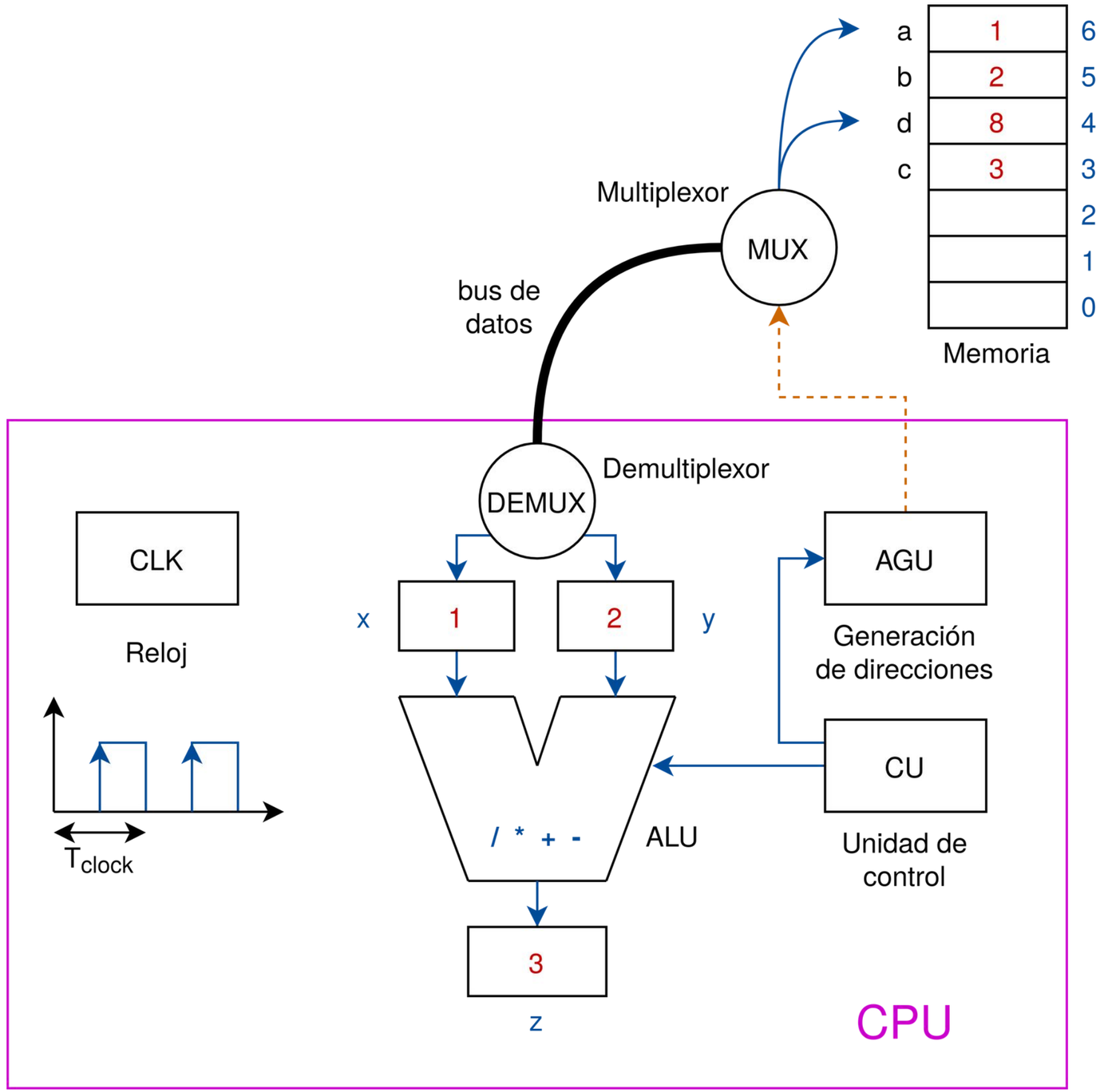
Arquitectura de una PC



Arquitectura de un arduino



CPU


a
b
d
c
1
2
8
3
6
5
4
3
2
1
0
Memoria
Multiplexor
MUX
bus de
datos
Demultiplexor
DEMUX
CLK
Reloj
x
1
2
y
AGU
Generación
de direcciones
CU
Unidad de
control
/ * + -
ALU
3
z
T clock
CPU

Resumen

- **Central:**
  - Microcontrolador ATMEL
  - Clock
  - Memória **limitada**
- **I/O:**
  - Pines de entrada / salida
  - Conversor AD
  - Puerto USB
  - LEDs
- **Software:**
  - IDE
  - Programación en C/C++

02 Características de cada placa

Tipos

Arduino UNO:

Se basa en un microcontrolador Atmel ATmega320 de 8 bits a 16Mhz que funciona a 5V.

32KB son correspondientes a la memoria flash, 2KB de SRAM y 1KB de EEPROM. Las salidas pueden trabajar a voltajes superiores, de entre 6 y 20V pero se recomienda una tensión de trabajo de entre 7 y 12V.

Arduino Mega:

El microcontrolador que lo maneja es un ATmega2560. Este chip trabaja a 16Mhz y con un voltaje de 5v. Sus capacidades son superiores al ATmega320 del Arduino UNO, aunque no tan superiores como las soluciones basadas en ARM. Este microcontrolador de 8 bits trabaja conjuntamente con una SRAM de 8KB, 4KB de EEPROM y 256KB de flash (8KB para el bootloader).

Las facultades de esta placa se asemejan al Due, pero basadas en arquitectura AVR en vez de ARM.

Arduino Due:

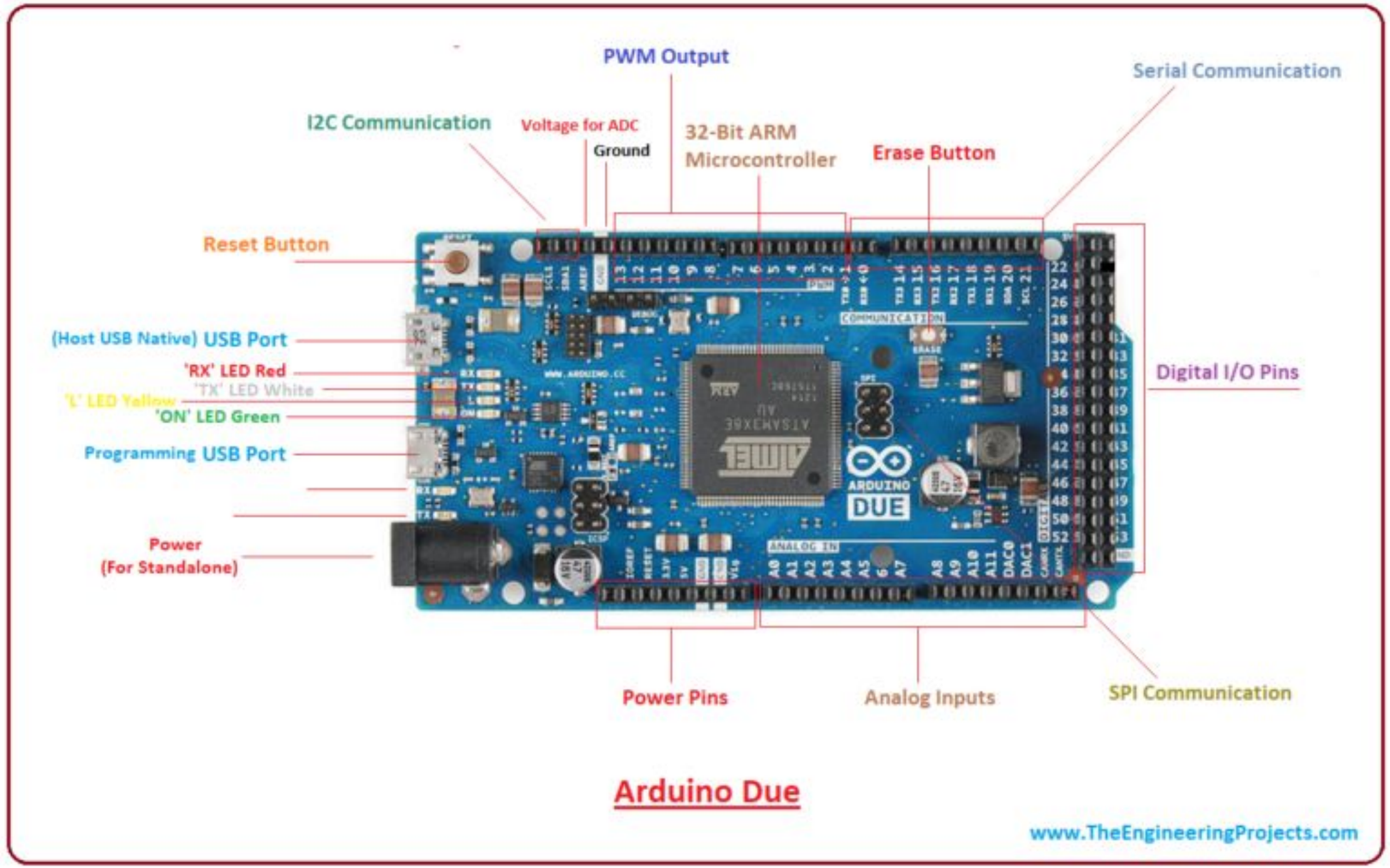
Es una placa con un microcontrolador Atmell SAM3X8E ARM Cortex-M3 de 32 bits. Este chip trabaja a 84Mhz (3,3v) y aporta una potencia de cálculo bastante superior a los anteriores. Idóneo para todos proyectos que requieran una alta capacidad de procesamiento.

La memoria SRAM es de 96KB, para el almacenamiento se dispone de 512KB de flash. En cuanto a soporte de voltajes en intensidades es idéntica a UNO.

Tipos

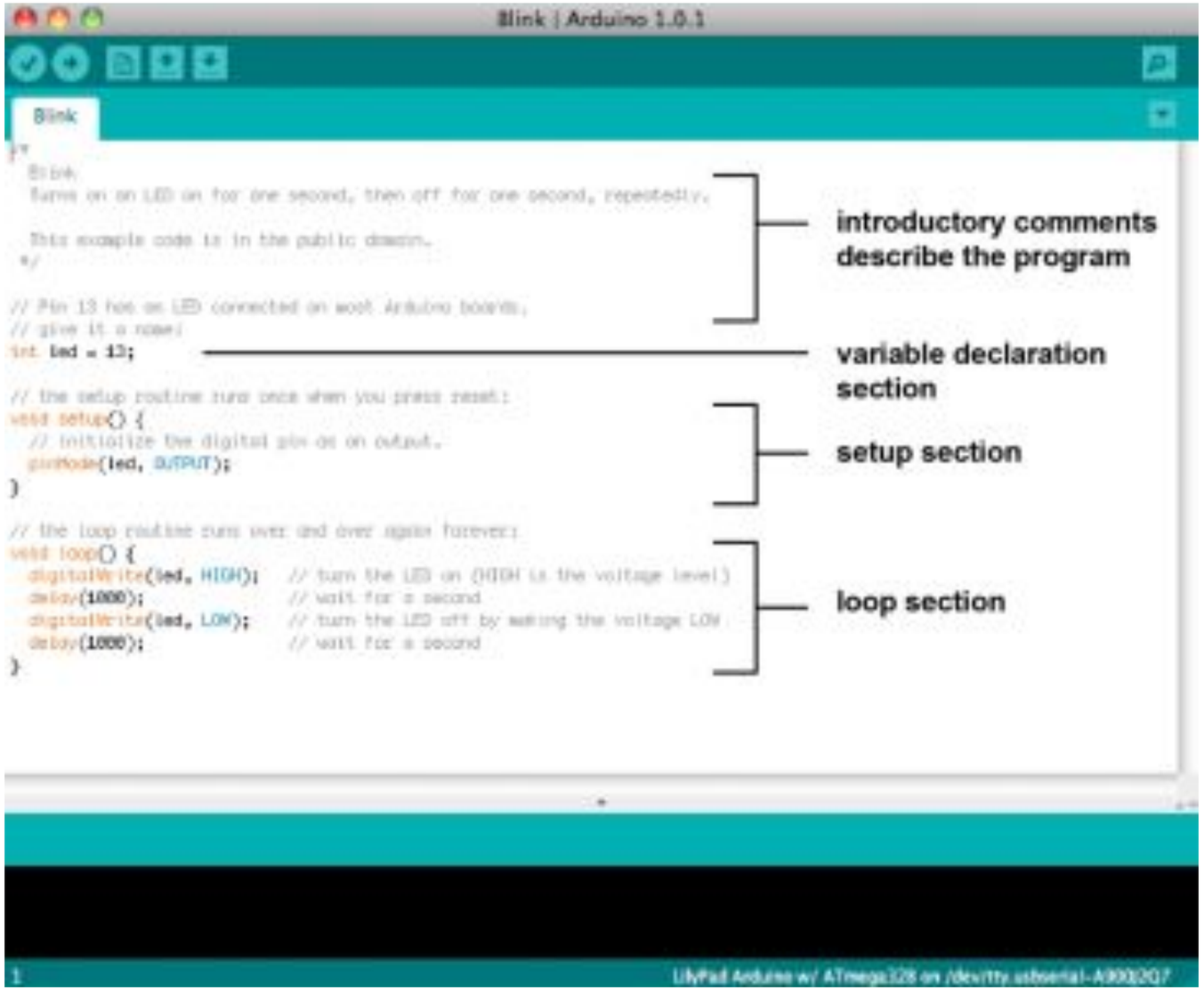
	Arduino UNO	Arduino Mega 2560	Arduino Due
Largo de palabra	8 bits	8 bits	32 bits
Microcontrolador	ATmega320	ATmega2560	SAM3X8E Cortex-M3
Frecuencia de Clock	16 MHz	16 MHz	84 MHz
Memoria flash	32 Kb	256 Kb	512 Kb
Memoria SRAM	2 Kb	8 Kb	96 Kb

Arduino DUE


PWM Output
Serial Communication
I2C Communication
Voltage for ADC
Ground
32-Bit ARM
Microcontroller
Erase Button
Reset Button
(Host USB Native) USB Port
'RX' LED Red
'TX' LED White
'L' LED Yellow
'ON' LED Green
Programming USB Port
Power
(For Standalone)
Digital I/O Pins
Power Pins
Analog Inputs
SPI Communication
Arduino Due
www.TheEngineeringProjects.com

03 Análisis de un programa

Partes del sketch



Uso de periféricos I/O

- Puerto digital
  - Ejercicio 1 -> Encendido de un LED
- Puerto Serie
  - Ejercicio 1 -> Funcionamiento del puerto serie
  - Ejercicio 2 -> ¿Qué ocurre si no se inicializa la conexión?
  - Ejercicio 3 -> ¿Qué ocurre si se cierra la conexión?
- Frecuencia de Muestreo
  - Ejercicio 1 -> ¿Cómo se fija la frecuencia del loop?
  - Ejercicio 2 -> ¿Qué ocurre al incrementarla?

Uso de periféricos I/O

- Puerto analógico
  - Lectura de una señal
  - Generación de una señal

04 Implementación práctica

✦ Ejercicio 1 (Implementación de un control de volumen)

(a) Realice un programa que tome muestras de la señal de entrada y las amplifique por un factor constante.

(b) Defina las señales de entrada a trabajar.

(c) Calcule la frecuencia de muestreo necesaria para representar correctamente las señales.

(d) Verifique el correcto funcionamiento del programa.

Gracias

¿Preguntas?

Renato Sosa Machado

renato.sosast@gmail.com

Lucía Lemes

llemes@cup.edu.uy