

Hardware & Software de Raspberry Pi, Arduino Uno, Micro:Bit

Autores: Paspuel C. Christian A.

Topón S. Kevin D.

Simba C. Henry J.

Estudiantes de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sangolquí/Ecuador.

Departamento de Ciencias De la Computación.

Fax: +593 23989-400. capaspuel1@espe.edu.ec

Estudiantes de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sangolquí/Ecuador.

Departamento de Ciencias De la Computación.

Fax: +593 23989-400. kdtopon@espe.edu.ec

Estudiantes de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sangolquí/Ecuador.

Departamento de Ciencias De la Computación.

Fax: +593 23989-400. hjsimba@espe.edu.ec

Resumen

En este trabajo presentamos de manera detallada lo que es: Raspberry, Arduino y Micro Bit y como está estructurada cada tarjeta que estas las componen, sin embargo, tuvimos que observar algunas páginas web, así como artículos para determinar los avances que se han realizado, así como prácticas, entonces para entender lo que estamos haciendo es esencial realizar ejercicios para entender de una mejor manera como es el funcionamiento de cada una de ellas y como lo implementaríamos.

Palabras Clave: Raspberry, Arduino, Micro:Bit

Introducción

En si la Tecnología que presenta el mundo está avanzado de una forma increíble es importante que nos estemos actualizando y aprovechando las ventajas que nos ofrece la tecnología donde se aplique y posea la necesidad del manejo de información o datos en forma rápida, por lo cual es necesario que las personas tengan el conocimiento adecuado o básico de estas tarjetas inteligente por lo cual en este trabajo se ha seleccionado tres tarjetas básicas para ver su funcionamiento, estructura, ventajas su forma de programar etc.

Abstract

In this work we specifically present what it is: Raspberry, Arduino and Micro Bit and how each card that is made up of them is structured, however, they have to observe some web pages, as well as articles to determine the progress that has been made, As well as practices, then to understand what we are doing it is essential to carry out exercises to better understand how each one works and how we would implement it.

Key Words: Raspberry, Arduino, Micro: Bit

Bases Teóricas

Hardware

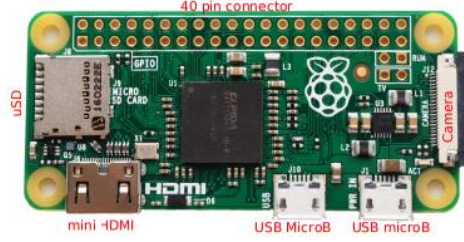


Raspberry Pi



El Raspberry Pi es una plataforma de desarrollo de múltiples aplicaciones cuyo principal objetivo es propulsar la iniciativa de inventar, crear e innovar. Es una gran opción debido a que su precio no es elevado y nos ofrece una gran variedad de características a continuación veremos el detalle técnico desde el primer micro-procesador hasta el actual que es el Raspberry pi 4 Modelo B en donde vamos a notar claramente su evolución durante el tiempo.

Notaremos en la Raspberry Pi 4 Modelo B que se han incluido muchas más funcionalidades con el fin de que siga siendo de alto rendimiento y entre los muchos cambios que se observan en la Raspberry Pi 4 Modelo B es de un actualización a un procesador principal de próxima generación, una conectividad mejorada en Bluetooth, de igual manera se ha visto como ha mejorado la administración de energía, con una fuente

de alimentación actualizada desde 2.5 amperios y para admitir dispositivos USB externos más potentes.

Los cuatro puertos USB integrados de la Raspberry Pi 4 Modelo B proporciona suficiente conectividad como para un mouse, teclado o cualquier otro producto que se pueda llegar a necesitar también se puede agregar un concentrador USB pero se recomienda que este tenga su fuente de alimentación propia para no sobrecargar el regulador de voltaje de la tarjeta, no cuenta con botón de encendido y por ese motivo la tarjeta comenzara arrancar apenas tenga una alimentación de energía y para apagarlo solo se tendrá que desconectar la energía.

Raspberry Pi		
Tipo	Características	Gráfico
Raspberry Pi Zero	<ul style="list-style-type: none"> Procesador: ARM v7-SingleCore-1GHz Memoria: 512MB RAM Video: mini HDMI capacidad de 1080p LAN inalámbrica 802.11 Bluetooth 4.1 Conector cámara CSI 	 <p>The image shows the Raspberry Pi Zero, a small single-board computer. It features a green PCB with a white Raspberry Pi logo. Key components labeled include the 40-pin connector, mini-HDMI port, USB MicroB port, and a camera module. The board is compact and lacks a traditional SD card slot, instead using a micro-SD card.</p>
Raspberry Pi Modelo A+	<ul style="list-style-type: none"> Procesador: ARM11-Broadcom-1GHz Memoria: 512MB SDRAM Video: HDMI (rev 1.3) USB: conector 2.0 Conexión a red: LAN inalámbrica. Micro SD PErto de cámara Audio/video Jack Socket 	 <p>The image shows the Raspberry Pi Modelo A+, a compact single-board computer. It has a green PCB with a white Raspberry Pi logo. Visible features include a USB 2.0 port, a micro-SD card slot, and an audio/video jack socket. The board is designed for easy integration into small projects.</p>
Raspberry Pi Modelo B+	<ul style="list-style-type: none"> Procesador: ARM11-Broadcom Memoria: 512MB RAM Video: mini HDMI (rev 1.3 & 1.4) USB: Dual USB Conexión Bluetooth Conexión ethernet Cámara Audio Jack RCA Video SD Card Micro USB Power Supply 	 <p>The image shows the Raspberry Pi Modelo B+, a standard single-board computer. It features a green PCB with a white Raspberry Pi logo. Key components include a micro-USB port for power, two USB 2.0 ports, an Ethernet port, an HDMI port, and an audio jack. The board is more feature-rich than the A+ model, supporting a wider range of peripherals.</p>

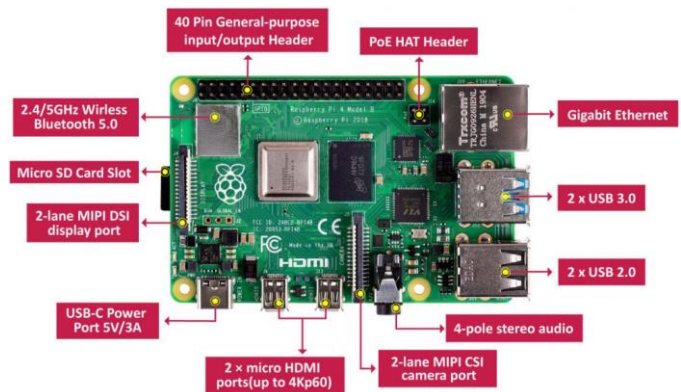
Raspberry Pi 2 Modelo B	<ul style="list-style-type: none">✚ Procesador: Quad-core ARM cortex-A7-Broadcom✚ Memoria: 1GB LPDDR2✚ Video: HDMI (rev 1.3 & 1.4)✚ USB: 4 x USB 2.0 Connector✚ Conexión Bluetooth✚ Conexión ethernet 10/100 BaseT Ethernet socket✚ 15-pin MIPI Camera Serial Interface (CSI-2)✚ 3.5mm jack, HDMI RCA Video✚ Memory Card Slot✚ Micro USB Power Supply	 A photograph of the Raspberry Pi 2 Modelo B, a green printed circuit board. It features a black Broadcom processor, a silver heat sink, and various ports including USB, HDMI, and a 3.5mm audio jack. The board is populated with numerous surface-mount components and has a gold-plated edge connector.
Raspberry Pi Modelo A+	<ul style="list-style-type: none">✚ Procesador: Broadcom BCM2837B0, Cortex-A53 64-bit SoC @ 1.4 GHz✚ Memoria: 512MB LPDDR2 SDRAM✚ Video: 1 x full size HDMI✚ Puertos USB 2.0 individuales✚ Conexión: LAN inalámbrica de 2.4GHz y 5GHz IEEE 802.11.b / g / n / ac, Bluetooth 4.2 / BLE✚ MIPI CSI camera port✚ Audio Jack✚ RCA Video✚ Micro SD✚ Micro USB Power Supply	 A photograph of the Raspberry Pi Modelo A+, a green printed circuit board. It features a black Broadcom processor, a silver heat sink, and various ports including USB, HDMI, and a 3.5mm audio jack. The board is populated with numerous surface-mount components and has a gold-plated edge connector.
Raspberry Pi 3 Modelo B+	<ul style="list-style-type: none">✚ Procesador: Broadcom BCM2837B0, Cortex-A53 (ARMv8) SoC de 64 bits a 1.4GHz✚ Memoria: SDRAM LPDDR2 de 1 GB✚ HDMI de tamaño completo✚ USB: 4 puertos USB 2.0	

Rapsberry Pi
4

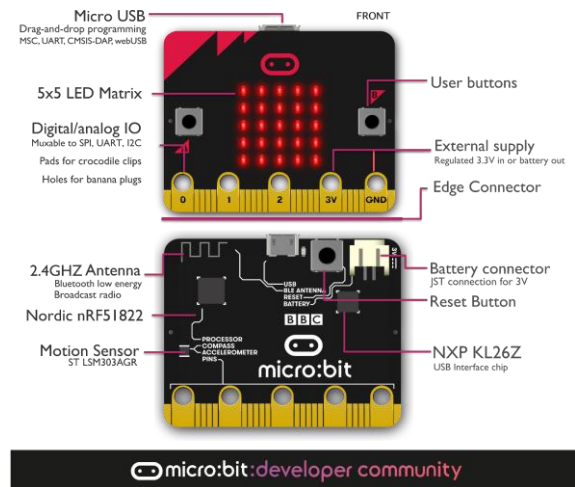
- LAN inalámbrica IEEE 802.11.b / g / n / ac de 2.4GHz y 5GHz, Bluetooth 4.2, BLE
- Puerto de cámara
- Puerto Micro SD



- Broadcom BCM2711, Quad core Cortex-A72 (ARM v8) SoC de 64 bits a 1.5GHz
- SDRAM LPDDR4-3200 de 2 GB, 4 GB u 8 GB (según el modelo)
- 2.4 GHz y 5.0 GHz IEEE 802.11ac inalámbrico, Bluetooth 5.0, BLE
- Gigabit Ethernet
- 2 puertos USB 3.0; 2 puertos USB 2.0.
- 2 puertos micro-HDMI (hasta 4kp60 compatibles)
- Puerto de pantalla MIPI DSI de 2 carriles
- Puerto de cámara MIPI CSI de 2 carriles
- Puerto de audio compuesto y video compuesto de 4 polos
- Gráficos OpenGL ES 3.0
- Ranura para tarjeta micro SD para cargar el sistema operativo y el almacenamiento de datos
- 5 V CC a través del conector USB-C (mínimo 3 A *)



Micro bit



Descripción de hardware

✓ Procesador de aplicaciones nRF51

Es donde se ejecutan los programas de usuario. Una sola aplicación completa que incluye código de usuario, código de tiempo de ejecución y pila de bluetooth se carga y ejecuta directamente desde la memoria flash del chip.

✓ Comunicación inalámbrica Bluetooth

El transceptor integrado de 2.4GHz admite comunicaciones Bluetooth a través del Nordic S110 SoftDevice, que proporciona una pila Bluetooth de baja energía totalmente calificada.

✓ Comunicaciones de radio de bajo nivel

El transceptor a bordo de 2.4GHz admite otros estándares de comunicaciones de radio, incluido el protocolo patentado Nordic Gazell.

Nordic Gazell: proporciona una interfaz de radio de transmisión de paquetes pequeños muy simple entre otros dispositivos que

admiten este protocolo propietario, como otros dispositivos micro: bit.

✓ Botones

Botones en la parte frontal del micro: bit (2), y el botón 1 en la parte posterior, se presionan momentáneamente para hacer botones. El botón de retroceso está conectado al procesador de interfaz KL26 y al procesador nRF51 para restablecer el sistema. Esto significa que la aplicación se reiniciará independientemente de si está alimentada por USB o por batería. Los botones frontales A y B se pueden programar en la aplicación del usuario para cualquier propósito. Los botones A y B están conectados a pines GPIO que también son accesibles en el conector micro: bit edge.

✓ Monitor

La pantalla es un conjunto de 5x5 de LED. El software de tiempo de ejecución actualiza repetidamente esta matriz a alta velocidad, de modo que esté dentro de la persistencia del usuario del rango de visión y no se detecte parpadeo.

✓ Sensor de movimiento

La variante 1.5 micro: bit tiene:

- Un chip combinado de acelerómetro y magnetómetro que proporciona detección de 3 ejes y detección de intensidad de campo magnético.
- También incluye algo de detección de gestos a bordo (como la detección de caídas) en hardware y detección de gestos adicional (por ejemplo, logotipo arriba, logotipo abajo, sacudida) a través de algoritmos de software.

- El v1.5 micro: bit tiene una huella para dos sensores de movimiento diferentes: uno fabricado por ST (el LSM303AGR) y otro por NXP (FXOS8700CQ). El micro: bit DAL es compatible con ambos sensores y los detecta en tiempo de ejecución. Hasta la fecha, todas las placas v1.5 se han fabricado con el LSM303AGR. Si tuviéramos que pasar a la parte de NXP, se requeriría una ronda de pruebas y notificaríamos a la lista de correo DAL y Dispositivos.

✓ **Sensor de temperatura**

El procesador de aplicaciones nRF51 tiene un sensor de temperatura central incorporado. Esto se expone a través del software estándar de tiempo de ejecución y proporciona una estimación de la temperatura ambiente.

✓ **Pines de entrada / salida de uso general**

Los pines 0, 1 y 2 son flexibles y se puede utilizar como pines de propósito general de entrada y salida (GPIO).

✓ **Fuente de alimentación**

Se puede proporcionar a través de la conexión USB o a través de una batería conectada al conector superior. Rango de operación es de 1.8 V a 3.6 V.

✓ **Interfaz**

El chip de interfaz maneja la conexión USB y se utiliza para actualizar el nuevo código al micro: bit, enviando y recibiendo datos seriales de un lado a otro a su computadora principal.

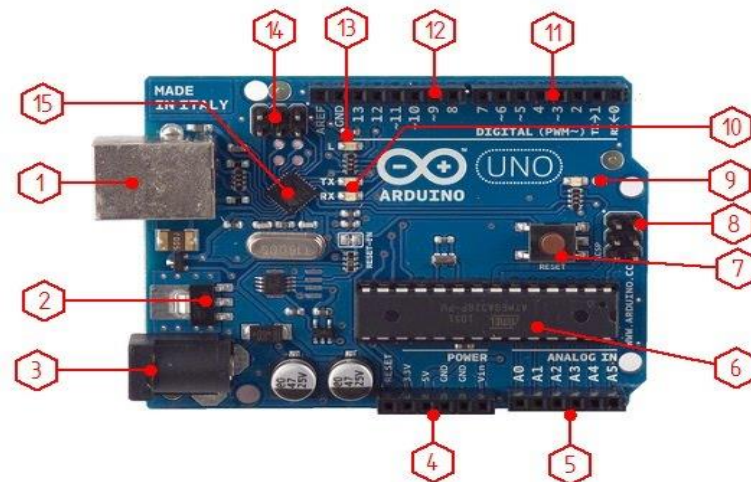
✓ **Comunicaciones USB**

El micro: bit tiene una pila de comunicaciones USB integrada. Esta pila proporciona la capacidad de arrastrar y soltar archivos en la unidad MICROBIT para cargar código en el procesador de la aplicación.

✓ **Depuración**

Se conecta al procesador de la aplicación a través de 4 cables de señal. El código del procesador de la interfaz KL26 también se puede depurar a través de su interfaz integral de depuración del software SWD, por ejemplo, para cargar el código inicial del cargador de arranque en este procesador en el momento de la fabricación, o para recuperar un cargador de arranque perdido.

Arduino Uno



1. Conector USB, que puede ser tipo B o mini, este provee la comunicación para la programación y la toma de datos, también provee una fuente de 5VDC para alimentar al arduino, pero de baja corriente por lo que no

- sirve para alimentar motores grandes por ejemplo. Siempre que adquieran una placa de arduino no olviden pedir el cable de conexión USB pues este representa unos \$7000 adicionales.
2. Regulador de voltaje de 5V, se encarga de convertir el voltaje ingresado por el plug 3, en un voltaje de 5V regulado. necesario para el funcionamiento de la placa y para alimentar circuitos externos.
 3. Plug de conexión para fuente de alimentación externa, el voltaje que se suministra por aquí debe ser directo y estar entre 6V y 18V, incluso 20V, generalmente se usa un adaptador, pero debe tener cuidado de que el terminal del centro del plug quede conectado a positivo ya que algunos adaptadores traen la opción de intercambiar la polaridad de los cables.
 4. Puerto de conexiones; constituido por 6 pines de conexión con las siguientes funciones: RESET, permite resetear el microcontrolador al enviarle un cero lógico. Pin 3.3V, este pin provee una fuente de 3.3VDC para conectar dispositivos externos como en la protoboard por ejemplo. Pin 5V, es una fuente de 5VDC para conectar dispositivos externos. Dos pines GND, que proveen la salida de cero voltios para dispositivos externos. Pin Vin, este pin esta conectado con el positivo del plug 3 por lo que se usa para conectar la alimentación de la placa con una fuente externa de entre 6 y 12VDC en lugar del plug 3 o la alimentacion por el puerto USB. Este puerto esta modificado en la versión R3 de Arduino Uno.
 5. Puerto de entradas análogas, aquí se conectan las salidas de los sensores análogos. Estos pines solo funcionan como entradas recibiendo voltajes entre cero y cinco voltios directos.
 6. Microcontrolador Atmega 328, es el microcontrolador implementado en los Arduino uno y sobre el cual vamos a programar, en la versión SMD del arduino uno R2, se usa el mismo microcontrolador pero en montaje superficial, en este caso las únicas ventajas que se me ocurren son la reducción del peso y ganar un poco de espacio.
 7. Botón de RESET, este botón asi como el pin mencionado anteriormente permiten resetear el microcontrolador haciendo que reinicie el programa. En la versión R3 este pulsador se ubica arriba del conector USB, esto es un acierto pues al colocarle las Shield encima

- del arduino, se perdía la opción de resetear dado que este pulsador quedaba tapado.
8. Pines de programación ICSP, son usados para programar microcontroladores en protoboard o sobre circuitos impresos sin tener que retirarlos de su sitio.
 9. LED ON, enciende cuando el Arduino esta encendido.
 10. LEDs de recepción y transmisión, estos se encienden cuando la tarjeta se comunica con el PC. El Tx indica transmisión de datos y el Rx recepción.
 11. Puerto de conexiones, esta constituido por los pines de entradas o salidas digitales desde la cero hasta la 7. La configuración como entrada o salida debe ser incluida en el programa. Cuando se usa la terminal serial es conveniente no utilizar los pines cero (Rx) y uno (Tx). Los pines 3, 5 y 6 estan precedidos por el símbolo ~ , lo que indica que permiten su uso como salidas controladas por ancho de pulso PWM.
 12. Puerto de conexiones, incluye 5 entradas o salidas adicionales (de la 8 a la 12), las salidas 9, 10 y 11 permiten control por ancho de pulso; la salida 13 es un poco diferente pues tiene

conectada una resistencia en serie, lo que permite conectar un led directamente entre ella y tierra. Finalmente hay una salida a tierra GND y un pin AREF que permite ser empleado como referencia para las entradas análogas.

13. Este led indica el estado del pin 13.
14. No se exactamente la función de estos pines.
15. Chip de comunicación que permite la conversión de serial a USB.

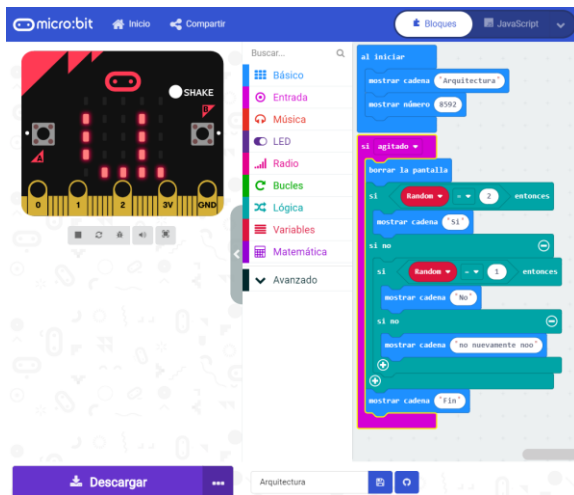
Software

BBC Micro:Bit (<https://microbit.org/>)

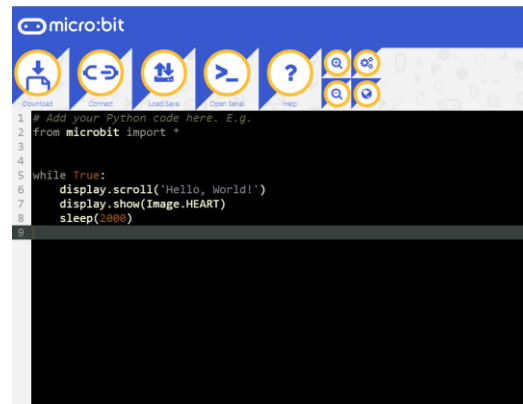
Micro:Bit es una pequeña es un dispositivo que incorpora una matriz 5x5 leds que pueden mostrar mensajes de una manera relativamente sencilla incorporado en ella botones programables que pueden utilizarse para interactuar con el microcontrolador y se puede programar con un lenguaje de bloques JavaScript al igual que con Java o con Micropyton, que es un lenguaje similar al de Python pero diseñado para funcionar en pequeños microcontroladores como BBC Micro:Bit dando la posibilidad de programar con una aplicación a través de los sistemas Android e iOS.

en este microprocesador se puede programar de diferentes formas y entre las tres opciones tenemos el editor de bloques JavaScript que es un lenguaje

fácil de entender se puede elegir entre JavaScript de Code Kingdoms o el block editor de Microsoft donde podemos cargar funciones y variables y consiste principalmente en seleccionar casillas de un lenguaje de programación.

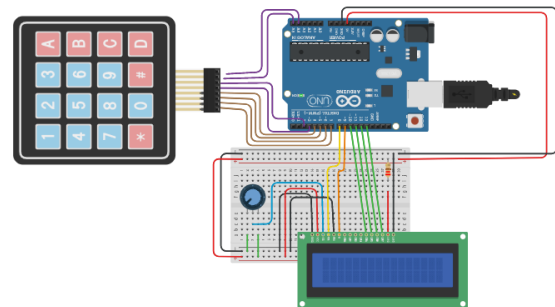


Otra opción es la de programar con MicroPython que es una pequeña variación de Python así permitiendo programar de manera más sencilla ciertas cosas y este tipo de programa es muy popular debido a sus potentes funciones y su comprensión del código encontramos la versión para programar offline que nos sirve cuando no tengamos conexión y poder seguir trabajando en proyectos en el interfaz de esta página tenemos la barra de herramientas el primero que esta es download y nos va a servir para descargar archivos .hex una vez que terminemos de programar alado de ella está la opción de guardar y estará habilitada una vez que nos encontremos registrados de igual manera se pueden importar archivos programados con otro editor de Python.



Tinkercad (arduino)

Es una colección que incluye herramientas de software de Autodesk que permite a los principiantes crear modelos 3D. Sin embargo, ofrece también la posibilidad de montar, programar y simular circuitos con Arduino debido a que su pagina es amigable con el usuario y debido a ello no mostraría dificultad al momento de iniciar con cualquier programa a trabajar.



WITH CODE .UK (Raspberry Pi)

[Create.withcode.uk](https://create.withcode.uk)

Es una herramienta o pagina gratis que le permite escribir, ejecutar, depurar y compartir programas de Python en su navegador web.No necesita descargar ni instalar nada. Los programas de Python

no pueden acceder a sus archivos o dañar su computadora, por lo que es una forma segura de aprender a crear con código.

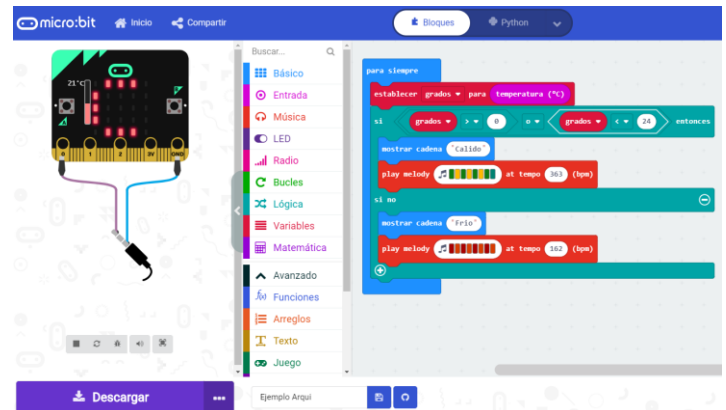
Python es un lenguaje de programación interpretado cuya filosofía hace hincapié en la legibilidad de su código. Se trata de un lenguaje de programación multiparadigma, ya que soporta orientación a objetos, programación imperativa y, en menor medida, programación funcional. Es un lenguaje interpretado, dinámico y multiplataforma.



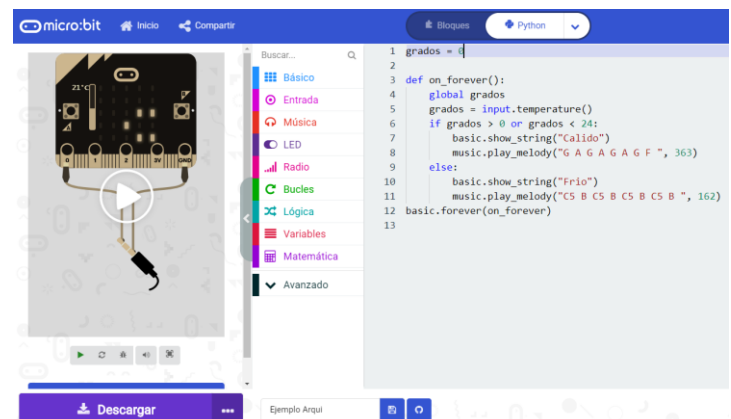
Ejercicios de MicroBit

1) Crear un programa que mediante un aviso acústico se advierta de que la micro:BIT está recibiendo la temperatura del ambiente.

Utilizando MakeCode de
<https://makecode.microbit.org/#editor>



Utilizando Phytton en
<https://makecode.microbit.org/#editor>

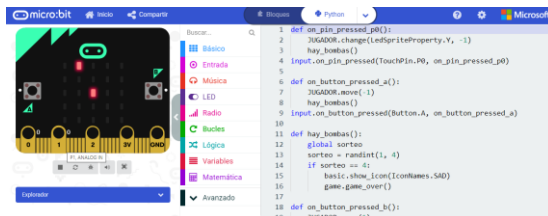


2. Crear un juego en Microbit donde al pulsar el botón A y B, con los pines 0 y 1 realice movimientos de izquierda a derecha, de arriba hacia abajo para llegar al led con brillo sin llegar a tocarnos con una casilla que contenga una bomba al llegar al objetivo desplegara una carita feliz al contrario de estar en una casilla con una bomba saldrá una carita triste y un enunciado que diga Gameover.

Utilizando MakeCode de
<https://makecode.microbit.org/#editor>

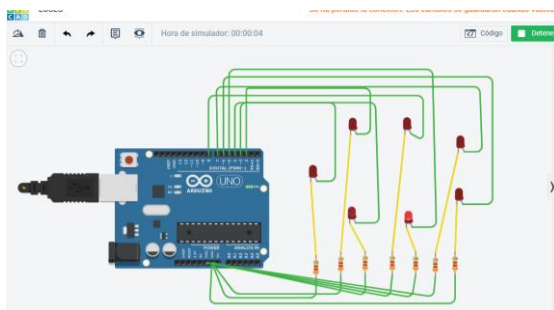


Utilizando Python en
<https://makecode.microbit.org/#editor>



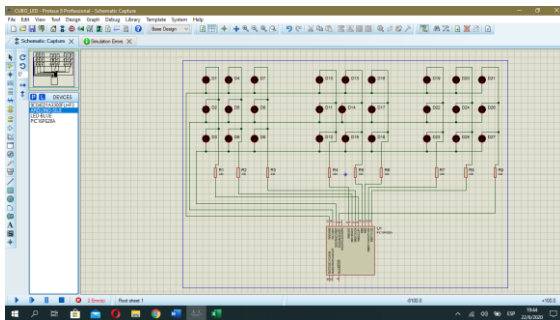
Ejercicios de Arduino
Ejercicio 1

Realizar una secuencia de leds con
Arduino



9.- Aportaciones

Una aportación clara que se puede ver es la de que tinkercad es una herramienta amigable y lo es más entendible para las personas que recién están empezando con simulaciones, a diferencia del proteus que en sí es una herramienta buena pero el único inconveniente es que no es amigable con el usuario debido a que todas sus funciones están escondidas y corresponde saber sobre su interfaz para encontrarla.



10.- Conclusiones

- El microprocesador Raspberry Pi es un dispositivo que posee muchas características positivas, pero así mismo es el más complicado de programar ya que tenemos que instalar el Sistema operativo.
- Con los tres micro-procesadores es necesario tener un nivel medio en programación para poder realizar diseños y controles.
- El microprocesador Micro:Bit nos brinda una gran capacidad de interactuar y realizar de manera novedosa al momento de programar porque no exige un nivel en programación.

- El microprocesador Arduino uno tiene bastantes beneficios no solo por su sencillez de encontrar sino también por su accesible plataforma y su sencilla programación que lo hace una herramienta ideal para jóvenes aprendices.

11.- Recomendaciones

- Antes de empezar a utilizar cualquier simulador es adecuado el de tener una introducción hacia esa área porque si iniciamos sin conocer nada no podemos lograr el objetivo que tenemos en mente.
- Tener un cierto grado de conocimiento de programación porque en el lenguaje de Python puede llegar a confundir cuando técnicamente es lo mismo.
- También es importante tener un conocimiento adecuado de circuitos ya que estas tarjetas para hacerlas funcionar utilizamos diferentes herramientas como leds , resistencias etc

Bibliografía

- Alegre, J. A. (2017). *BBC Micro:Bit Introducción a la mecatrónica en estudios preuniversitarios*. Valencia.
- Casco, S. M. (2014). Raspberry Pi, Arduino y Beaglebone Black Comparación y Aplicaciones. *Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción*.

Sentance, S., Waite, J., Yeomans, L. y MacLeod, E. (noviembre de 2017). Enseñanza con dispositivos informáticos físicos: la iniciativa BBC micro: bit. En *Actas del 12º Taller sobre Educación Informática Primaria y Secundaria* (pp. 87-96).

MS Bin Bahrudin, RA Kassim y N. Buniyamin, "Desarrollo del sistema de alarma contra incendios utilizando Raspberry Pi y Arduino Uno", *Conferencia Internacional 2013 sobre Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Sistemas (ICEESE)*, Kuala Lumpur, 2013, pp. 43-48, doi: 10.1109 / ICEESE.2013.6895040.