

Introducción a la Computación y Robótica 2º ESO

1. Definiciones previas:.....	2
2. Los Robots.....	2
Clasificación de los robots según su función.....	2
Otra clasificación:.....	3
Partes de un Robot:.....	4
Tipos de sensores:.....	5
3. IoT.....	6
Funcionamiento del IoT:.....	6
Tipos de Comunicaciones de dispositivos IoT.....	6
Aplicaciones del IoT industrial.....	7
4. Lenguajes de programación visuales.....	8
Instrucción.....	9
Algoritmo.....	10
Bucles.....	11
Tarea condicional.....	11
Programación por código.....	11
5. Fuentes de información.....	13
6. 2º CyR (Teoría, se podría combinar con ejercicios).....	13

1. Definiciones previas:

Hardware: es la parte física de un ordenador, tanto la parte interna de la caja, que consta de la placa base, disco duro, etc, como los elementos al que se conecta: teclado, ratón, monitor, impresora, etc.

Software: conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora.

Ordenador o computador: máquina compuesta de elementos físicos de tipo electrónico, capaz de realizar una gran variedad de trabajos a gran velocidad y con gran precisión, siempre que reciba las instrucciones adecuadas. Es un sistema que bajo el control de un programa almacenado capta o acepta datos de entrada, los procesa y produce unos resultados.

CPU: o unidad central de proceso. Es el hardware dentro de un ordenador u otros dispositivos programables, que interpreta las instrucciones de un programa informático mediante la realización de las operaciones básicas aritméticas, lógicas y de entrada/salida del sistema.

Un sistema operativo (SO) es el programa o conjunto de programas que efectúan la gestión de los procesos básicos de un sistema informático, y permite la normal ejecución del resto de las operaciones. Sirve de intermediario entre el usuario y el ordenador, interpretando las instrucciones que le damos. Se encarga también de controlar el hardware y los programas de ordenador. Los más usados son el Windows, Linux y Mac Os.

Programa: conjunto de órdenes que se dan a una computadora para realizar un proceso determinado. Al conjunto de uno o varios programas que realizan un determinado trabajo completo se le denomina Aplicación Informática.

Placa electrónica programable : es una placa (circuito impreso) con diferentes componentes electrónicos , cuya utilidad puede ser muy variada. En su interior se incluye un programa que se utiliza para realizar diferentes funciones. Por ejemplo controlar un robot, una lavadora, un mp4, transmitir y recibir datos con la wifi, etc.

2. Los Robots.

Máquina o ingenio electrónico programable que es capaz de manipular objetos y realizar diversas operaciones.

Un robot en cualquier proceso de producción significa una mejora significativa de nuestra producción, de la cantidad, de la rapidez, de los costes, etc. Nos permite reprogramar y ajustar los procesos si es necesario, puesto que los robots se pueden reprogramar.

Por contra también requiere una mano de obra más cualificada en general, la reducción del número de trabajadores, etc.

No se trata de comprar e instalar un robot, sino que tiene que ser viable lo que vamos a construir. Para eso hay que hacer un estudio para ver si nos compensará o no el diseño particular o no.

Clasificación de los robots según su función.

Industriales

Esta clase de robots fueron creados para usar puestos de trabajo en las etapas de producción industrial. Principalmente hacen manipulaciones automáticas y específicas en procesos complicados y periódicos. Por ejemplo soldar piezas de la chapa de un coche.

Sector servicios

Dichos automatismos acostumbran ser dispositivos móviles autónomos controlables por medio de PCs. Sus primordiales funcionalidades son la ayuda a personas en trabajos bastante repetitivos, así como los peligrosos o más sucios. Por ejemplo robot de farmacia para seleccionar medicamento.

Robots de Investigación

Son usados para examinar y explorar en diferentes espacios. La categorización de los robots de esta clase está compuesta por automatismos oruga o con cadenas, robots submarinos y aéreos entre otros. Por ejemplo un robot de la NASA para explorar un planeta.

Domésticos

Son los artefactos que facilitan o hacen las labores de aseo y mantenimiento del hogar. Sus funcionalidades son rutinarias. Uno de los robots domésticos más conocidos en la actualidad es el Roomba, de iRobot, para la limpieza de la casa.

Robots educativos

Su primordial funcionalidad es la ayuda en labores educativas por medio del entretenimiento. Son utilizados principalmente en centros educativos y aulas de clases. Los más famosos de esta parte son los de la línea Mindstorms de Lego.

Además hay robots educativos que ayudan a reforzar habilidades cognitivas como la escritura, las matemáticas, los lenguajes o la lectura.

Médicos

La categorización de los robots en la zona de la medicina es bastante vasta. Ejemplo, hay robots diseñados en especial para asistir a personas con variedad servible e inclusive hay prótesis de última generación. Se usan también para realizar operaciones, que se pueden hacer incluso a distancia.

Militares

Según su funcionalidad específica, tienen la posibilidad de demostrar una morfología u otra. Son utilizados como auxiliares en las operaciones militares llevadas a cabo por ejércitos. Puede tratarse de robots que transporten material o robots controlados por control remoto, rastreadores, artificieros...

Nanorobots.

Un tipo de dispositivo compuesto a nanaescala (de entre 0,1 y 10 micrómetros). Esta clase de robots son introducidos en los cuerpos humanos por vía intravenosa para apoyar en el enfrentamiento a una patología.

Otra clasificación:

Robots cartesianos.

Dotado de tres ejes lineales formando 90 grados entre sí. Son robots muy rápidos y con una gran capacidad de movimiento de cargas. Los encontramos en configuración de pórtico o en voladizo y son empleados en procesos de manipulación y almacenamiento de cargas.



Robots Delta o Robots araña

Estos robots reciben su pseudónimo de araña debido a su aspecto. De su cuerpo, normalmente de formas redondeadas y suspendido en altura, cuelgan tres patas que se unen en el extremo inferior.



Robots SCARA

Reciben su nombre del acrónimo Selective Compliant Assembly Robot Arm.

Están formados por cuatro ejes, uno de ellos de carácter rotativo. Están especialmente diseñados para tareas de ensamblaje donde se requiera repetitividad y una gran precisión.



Robots antropomórficos

Son quizás los más extendidos y más fáciles de identificar, ya que, como su nombre indica, son los más asemejados al hombre.

GVA

Quizás esta es la última familia de robots que ha hecho su aparición en escena. Como su nombre indica (Vehículos de Guiado Automático) se trata de vehículos autónomos, cuya función es el transporte de cargas, normalmente por el interior de las instalaciones de las empresas.

Partes de un Robot:

a.-) Las articulaciones. Equivalentes a las extremidades del cuerpo humano, en el robot, estas articulaciones funcionan gracias a conexiones eléctricas y el motor eléctrico, hidráulico o mecánico.

b.-) Los efectores. Realiza las actividades de movimiento y es controlado por el computador del robot. El efector puede ser una herramienta como un martillo, pulidora, destornillador, pinza, etc, o herramientas de corte y sutura para realizar cirugías en un hospital. También podemos nombrar las ruedas y las hélices en aviones robóticos.

c.-) El motor. Este puede ser AC (para alto nivel de torque) o DC (de alta velocidad), los motores DC no son muy potentes por lo que requieren de engranajes.

Existen varios tipo de motores como el servomotor, el motor de paso a paso y los actuadores lineales; el servomotor, de tipo AC o DC se combinan con un dispositivo o sensor de posición y un circuito de control, este motor es un solenoide de rotación que otorga precisión de control y de posición angular.

El motor de paso a paso (stepper motors en inglés), es un motor DC eléctrico que divide un movimiento de rotación completo en igual número de pasos secuenciales, esto hace que no requiera de un sensor de posición que lo retroalimente para cumplir su tarea, son muy precisos en posicionamiento y/o en el control de velocidad.

Por último, los actuadores lineales que son los que crean movimiento en línea recta, convierten la energía generada por un motor eléctrico en torque para mover un mecanismo.

Por otro lado, el sistema de control puede ser de tipo mecánico, eléctrico o de software computacional. Y dependiendo si la tarea requiere de una mayor cantidad de fuerza, entonces las partes que se mueven en el robot usarán partes neumáticas o hidráulicas.

d.-) El sistema de control. Formado por un software y un hardware, que dirige y controla las funciones de movimiento del robot para así poder ejecutar las tareas que le sean asignadas.

Los robots en este aspecto, pueden ser pre-programados o autónomos; los robots pre-programados ejecutan tareas repetitivas una y otra vez, mientras que, los robots autónomos son capaces de leer y responder a cambios en el ambiente en el cual se desempeñan por medio de los sensores.

e.-) Los sensores. Son instrumentos de medición para valores de posición, velocidad, fuerza, torque, proximidad, temperatura, peso, etc. Los datos recolectados por los sensores alimentan al sistema de control del robot.

Entre la variedad de sensores que pueden poseer un robot, tenemos: cámaras para la percepción visual, micrófonos que permiten registrar sonidos, láseres que construyen mapas en tercera dimensión, dispositivos de sonidos de alta frecuencia, acelerómetros y magnetómetros que permiten al robot determinar su propio movimiento con respecto a la fuerza de gravedad y el campo magnético de la tierra, almohadillas de presión, sensores infrarrojo, GPS, potenciómetros, giroscopios, sensores térmicos, sensores de humedad, sensores de gas, entre otros.

Los sensores.

Los sensores son componentes electrónicos que tienen unas cualidades especiales. Detectan una perturbación en el medio y se produce una respuesta en el circuito al que está asociado. Por ejemplo un sensor de temperatura detecta una variación de dicha magnitud, por ejemplo en grados centígrados.

Tipos de sensores:

Sensores de proximidad: dispositivos que detectan la presencia de objetos cercanos al robot sin necesidad de contacto físico. Estos sensores son muy útiles para sortear obstáculos y evitar colisiones, funciones básicas en la navegación autónoma.

Sensores de posición: dispositivos encoders que permiten al robot conocer su posición en el espacio. Estos sensores son cruciales para la navegación autónoma y la planificación de rutas. Los sensores de posición más comunes son los sensores de GPS.

Sensores de distancia: dispositivos que mide la longitud entre diferentes posiciones de referencia. Se consigue que una señal se emita, rebote y se calcule la distancia dependiendo del tiempo que tarda en volver dicha señal.

Sensores de imagen: dispositivos que permiten al robot capturar imágenes del entorno. Estos sensores son útiles para la detección de objetos, la navegación autónoma y la planificación de rutas. Por ejemplo en un aparcamiento automatizado podemos detectar una matrícula.

Sensores de temperatura: dispositivos que permiten al robot medir la temperatura del entorno. Estos sensores son útiles para la detección de incendios, gases y otras anomalías ambientales. Robotnik integra en sus robots cámaras térmicas que cumplen esta función de detección en aplicaciones, por ejemplo, de seguridad y vigilancia.

Sensores de contacto: los sensores de contacto detectan el final del recorrido de un componente mecánico, o lo que es lo mismo, cuál es su posición límite. Un ejemplo de estos sensores son los que abren las puertas de forma automática, los cuales están muy presentes en puertas de garaje o ascensores. Con este tipo de sensores, cuando las puertas están totalmente abiertas, el motor sabe que debe detenerse.

Sensores de humedad: los sensores de humedad miden la humedad relativa y la temperatura que hay en el ambiente de un espacio concreto, y actúan enviando una señal acondicionada mediante una serie de circuitos integrados que llevan integrados. El resultado de esta medición se transmite a impulsos eléctricos, en la mayoría de casos, para disparar un mecanismo mayor. Por ejemplo en algunos museos hay piezas delicadas que necesitan una temperatura y humedad determinadas para que no se deterioren.

Sensores de luz: los sensores de luz responden al cambio de intensidad en la luz. En el circuito electrónico al variar la luz varía en el sensor la resistencia y con esto la corriente eléctrica que pasa. Por ello el circuito nos dice que hay más o menos luz. Por ejemplo un sistema automático de encendido de luz en un espacio cuando es de noche o hay poca luz.

Sensores magnéticos: los sensores magnéticos detectan los campos magnéticos producidos por las corrientes eléctricas o imanes. Un ejemplo lo encontramos en los interruptores Reed, compuestos de dos láminas metálicas que están en el interior de una cápsula, y en presencia de un campo magnético, se atraen entre ellas cerrando el circuito.

Sensores de velocidad: están diseñados para determinar la velocidad a la que se mueve un objeto, que en la mayoría de casos suele ser un vehículo. Por ejemplo el sensor de velocidad de una bicicleta.

3. IoT.

La Internet de las cosas (IoT) describe la red de objetos físicos ("cosas") que llevan incorporados sensores, software y otras tecnologías con el fin de conectarse e intercambiar datos con otros dispositivos y sistemas a través de Internet. Estos dispositivos van desde objetos domésticos comunes hasta herramientas industriales sofisticadas.

Funcionamiento del IoT:

Gracias al IoT, podemos optimizar varios sistemas y gestionarlos desde tu móvil, funciones como:

- ✓ La iluminación de nuestro hogar. Podrás determinar qué luces prender y qué apagar.
- ✓ Temperatura de ambiente. Podrás calibrar la temperatura a tu gusto.
- ✓ Seguridad, alarmas y puertas, ventanas y cortinas. Activarlas o desactivarlas según tus necesidades. Ver a través de tu móvil lo que ven las cámaras de seguridad.

Para ello es necesario tener una conexión de internet en nuestro hogar y en nuestro móvil.

La electrónica y los programas necesarios para realizar el control y el manejo de la iluminación, dispositivos como pueden ser el aire acondicionado, alarmas, etc.

Hay que tener una serie de sensores que perciban por ejemplo si hay un cambio de temperatura o si hay un intruso en nuestra casa.

Tipos de Comunicaciones de dispositivos IoT.

Los dispositivos de la Internet de las Cosas (IoT) se comunican de docenas de maneras diferentes, utilizando cientos de protocolos distintos. Esto se debe a que la forma en que se comunican depende de lo que son, de dónde están, de los otros dispositivos y sistemas con los que necesitan hablar y de lo que tienen que decir. No existe un único y mejor protocolo, que es esencialmente el "lenguaje" común utilizado para dirigir los mensajes de un dispositivo IoT a otro. La elección correcta depende siempre de las necesidades específicas de la aplicación.

Entre los más populares destacan El Bluetooth, Wifi, ondas de radio, etc.

Bluetooth Low Energy (BLE)

la mayoría de los dispositivos de baja potencia utilizan un subconjunto de este protocolo llamado Bluetooth Low Energy (BLE). Las principales ventajas de este protocolo es que posee requerimientos de potencia muy bajos y un aceptable rango de alcance en las comunicaciones, interoperabilidad en el mundo de los fabricantes de chipsets y todo en un tamaño reducido. Esto hace que muchos dispositivos inteligentes del hogar, la salud, la industria automotriz e incluso la seguridad utilicen este tipo de comunicación entre el equipo y la aplicación que lo controla.

Conexión dispositivo a dispositivo.

Es muy normal que los dispositivos se comuniquen entre sí usando diferentes técnicas de comunicación, normalmente vía radio. Los más comunes son Bluetooth, Z-wave, Zigbee, Wifi, etc.

Z-Wave es el estándar internacional para la interconexión inalámbrica de los sistemas domóticos de su casa. Puede gestionar ;la iluminación, la electricidad, las persianas, las alarmas, etc. Los productos Z-Wave de diferentes fabricantes trabajan bien juntos permitiendo el control completo de su hogar.

ZigBee Este protocolo se basa en el estándar 802.15.4 para las capas bajas de comunicación y tiene como principales rasgos diferenciales las siguientes características: bajo consumo y baja tasa de transferencia de datos.

Bluetooth. El Bluetooth es un protocolo de comunicación inalámbrica entre dispositivos. Con él podemos conectar diferentes dispositivos con una radiofrecuencia segura en la banda ISM de los 2.4 GHz, y a través de esta conexión se pueden transmitir voz y datos entre ellos sin que tengas necesidad de conectarlos físicamente mediante cables.

Wifi. Wifi es una tecnología de red inalámbrica a través de la cual los dispositivos, como computadoras (portátiles y de escritorio), dispositivos móviles (teléfonos inteligentes y accesorios) y otros equipos (impresoras y videocámaras), pueden interactuar con Internet. Permite que estos dispositivos, entre tantos otros, intercambien información entre sí y establezcan, de esta manera, una red.

Aplicaciones del IoT industrial.

Son muchas las aplicaciones que puede realizar el IoT en la industria. Algunas de las aplicaciones son las siguientes:

Gestión y monitoreo automatizada y remota de los equipos

Una de las principales aplicaciones IoT tiene que ver con la gestión automatizada de equipos, de modo que a través de un sistema centralizado es posible controlar y monitorear todos los procesos de una empresa.

Mantenimiento predictivo

El mantenimiento predictivo consiste en lograr detectar la necesidad de un equipo de someterse a mantenimiento antes de que tenga lugar una crisis y se deba parar la producción de forma urgente. Supone así una de las razones por las que implantar un sistema de adquisición de datos, análisis y gestión de datos.

Aplicación de mejoras más rápida

El IoT genera información valiosa para que los encargados de mejorar procesos en un modelo de negocio industrial (ingenieros de procesos, de calidad o de manufactura) puedan acceder a datos y analizarlos de forma más rápida y automática y realizar los ajustes necesarios en los procesos de manera remota.

Inventarios a punto

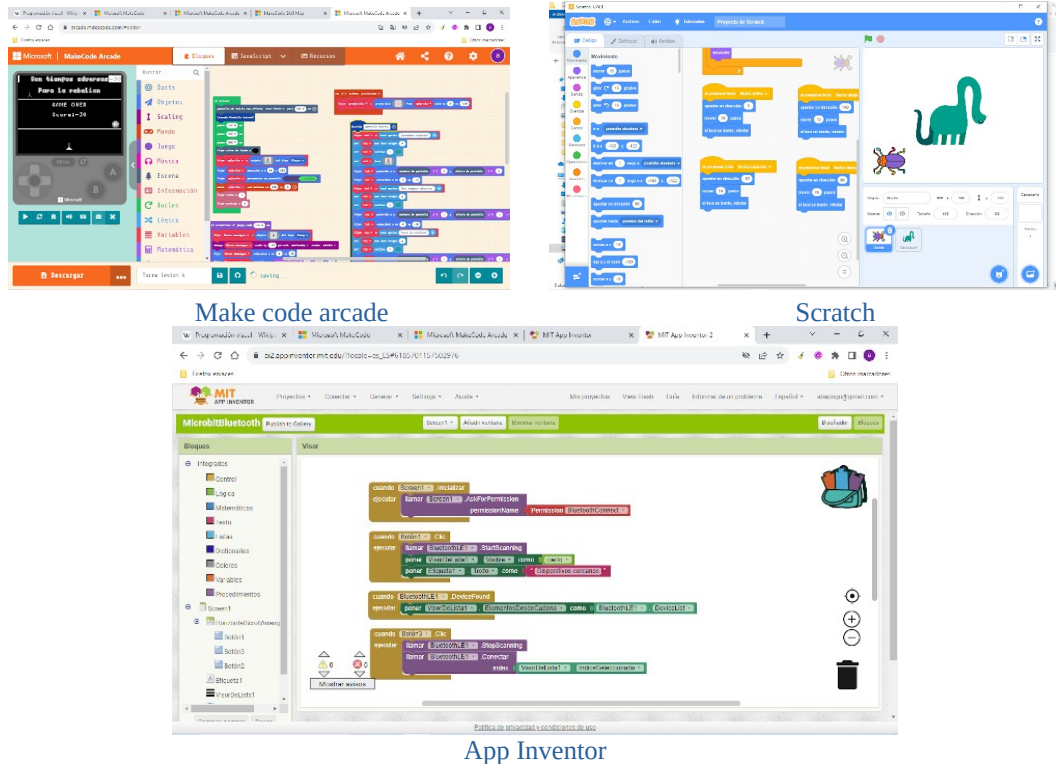
El uso de sistemas Industrial IoT permite monitorear el inventario de forma automática, comprobando si se siguen los planes y dando la alerta en caso de que ocurran desviaciones. Consiste en otra de las aplicaciones del Industrial IoT esenciales para mantener flujos de trabajo constantes y eficientes.

Mejora en la seguridad en planta

Los equipos que forman parte del IoT son capaces de generar datos a tiempo real sobre la situación en planta. A través del monitoreo de daños a equipos, la calidad del aire en planta o la frecuencia de enfermedades en una empresa, entre otros indicadores, es posible prevenir potenciales escenarios peligrosos que supongan una amenaza para los trabajadores. De este modo, se potencia no solo la seguridad en planta, sino también la productividad y la motivación de los trabajadores. Además, se minimizan los costes económicos y de reputación que se derivan de una mala gestión de la seguridad en una empresa.

4. Lenguajes de programación visual.

Visual programming language, VPL. Los lenguajes de programación visual permiten a los usuarios crear programas mediante la manipulación de elementos gráficos, en lugar de especificarlos exclusivamente de manera textual. Este tipo de lenguajes son muy utilizados en ámbitos educativos a través de los denominados entornos de programación por bloques (entre los que se destaca Scratch, make code arcade, App inventor) que permiten reducir las dificultades que enfrentan los principiantes cuando empiezan a programar.

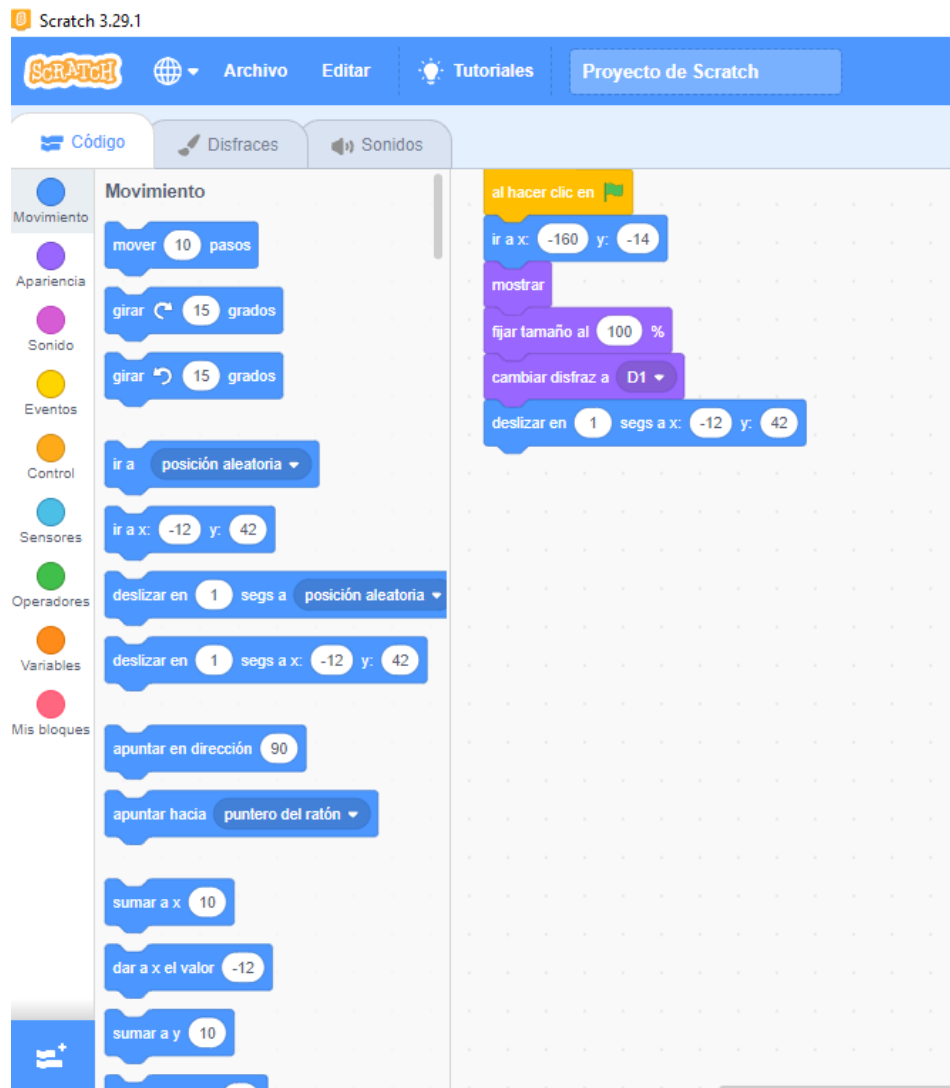


Make code arcade

Scratch

App Inventor

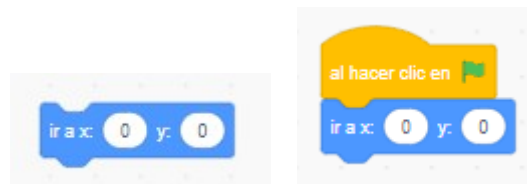
Tipos. Secuencia básica de instrucciones.



Concepto de algoritmo. Reconocimiento de tareas repetitivas y condicionales.

Instrucción.

Es un conjunto de símbolos que representan una orden de operación o tratamiento de una computadora. Las operaciones suelen realizarse con o sobre los datos (suma de números).

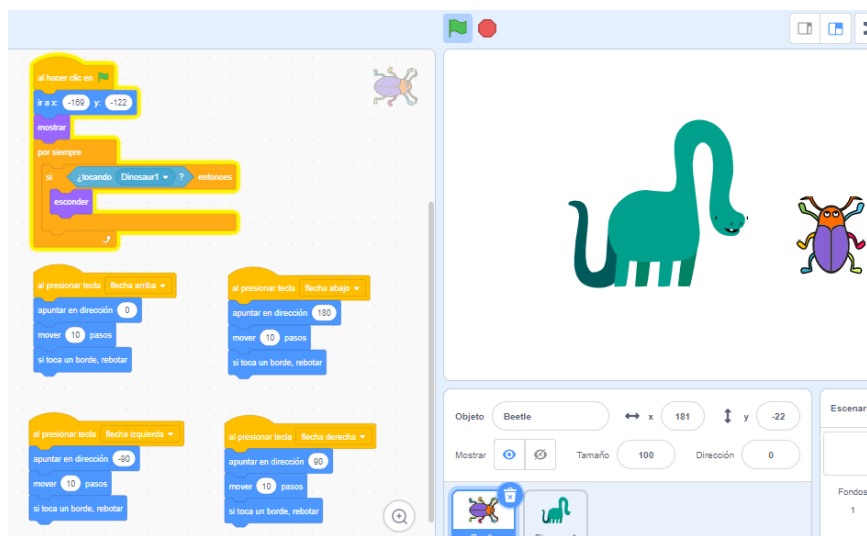


Algoritmo.

En Matemáticas, lógica, ciencias de la computación y disciplinas relacionadas, **un algoritmo** (del latín *algorithmus* y este del griego *arithmos*, que significa «número», quizá también con influencia del nombre del matemático persa Al-Juarismi) es un conjunto de instrucciones o reglas definidas y no-ambiguas, ordenadas y finitas que permite, típicamente, solucionar un problema, realizar un cómputo, procesar datos y llevar a cabo otras tareas o actividades. Dado un estado inicial y una entrada, siguiendo los pasos sucesivos se llega a un estado final y se obtiene una solución. Los algoritmos son el objeto de estudio de la algoritmia.



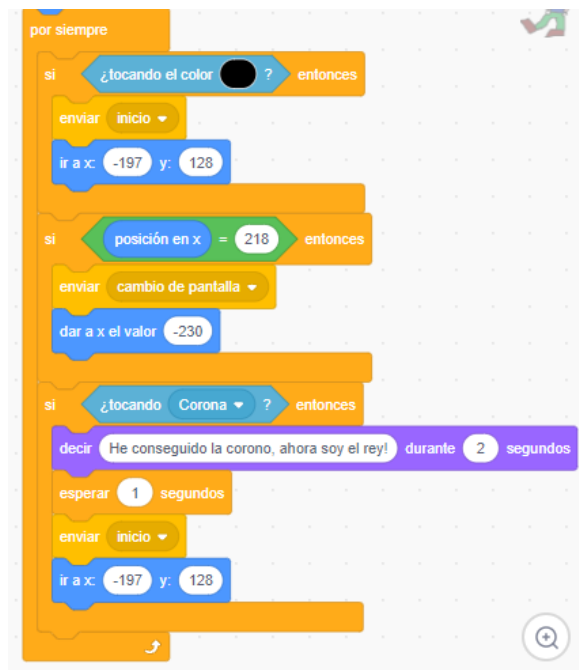
Ejemplo de algoritmo de wikipedia. Diagrama de flujo.



Reconocimiento de tareas repetitivas y condicionales.

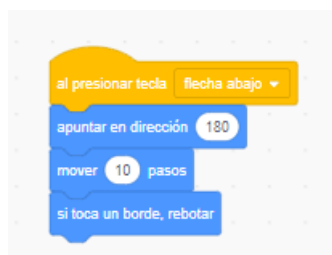
Bucles

Un bucle es un conjunto de instrucciones que suceden de forma repetitiva en el tiempo, e incluso indefinida. Por ejemplo en el bucle que hay debajo busca de forma repetitiva si nuestro personaje toca el color negro, en caso de que lo toque el personaje se desplaza a una posición de la pantalla.



Tarea condicional

Una tarea condicional es una secuencia de instrucciones que para se ejecuten tenga que pasar algo particular. Por ejemplo si la temperatura es mayor de 28 grados enciendo el aire acondicionado.



Programación por código

En este caso distinguimos una secuencia de palabras y números que describen un proceso para realizar acciones en el computador. Existen muchos lenguajes de programación, con códigos diferentes. Cada lenguaje de programación es idóneo para determinadas tareas.

El lenguaje por código respecto al de bloques es más complejo y difícil de manejar en general, pero permite realizar más tareas, todo depende de tu conocimiento, experiencia e imaginación y de los

límites del lenguaje. Puede ser más eficiente si se sabe programar. Por el ejemplo la cantidad de código suele ser menor para realizar un programa.

Editor de código Visual Studio Code. Código HTML o de las páginas webs.

Existen muchos códigos para programar un hardware:

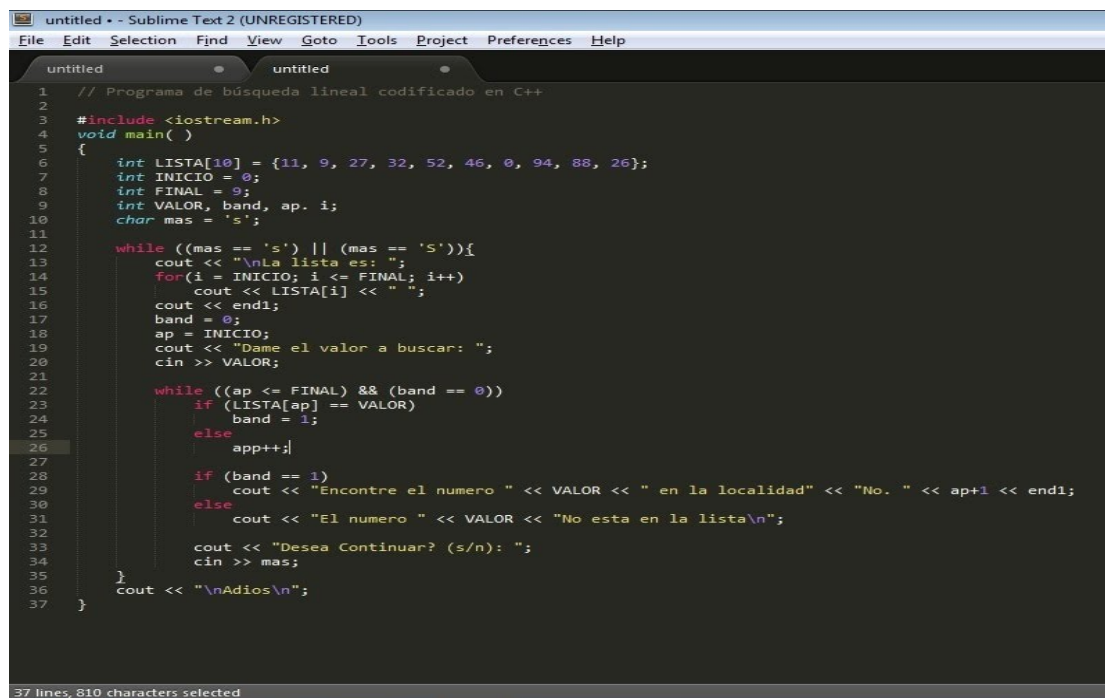
Código máquina: está basado en 1 y 0. Hay que conocer muy bien el sistema para usarlo. No es accesible a cualquier tipo de usuario.

Código máquina expresado en el sistema numérico hexadecimal.

Ensamblador: está por encima del Código máquina. Las instrucciones son palabras, pero hay que tener un grado de conocimiento de la máquina similar al código anterior.

Lenguaje C++: lenguaje de código orientado a objetos. Uno de los lenguajes más usados de código.

Otros lenguajes programan de forma similar.



```

1 // Programa de búsqueda lineal codificado en C++
2
3 #include <iostream.h>
4 void main( )
5 {
6     int LISTA[10] = {11, 9, 27, 32, 52, 46, 0, 94, 88, 26};
7     int INICIO = 0;
8     int FINAL = 9;
9     int VALOR, band, ap, i;
10    char mas = 's';
11
12    while ((mas == 's') || (mas == 'S')){
13        cout << "\nLa lista es: ";
14        for(i = INICIO; i <= FINAL; i++)
15            cout << LISTA[i] << " ";
16        cout << endl;
17        band = 0;
18        ap = INICIO;
19        cout << "Dame el valor a buscar: ";
20        cin >> VALOR;
21
22        while ((ap <= FINAL) && (band == 0))
23            if (LISTA[ap] == VALOR)
24                band = 1;
25            else
26                ap++;
27
28            if (band == 1)
29                cout << "Encontre el numero " << VALOR << " en la localidad" << "No. " << ap+1 << endl;
30            else
31                cout << "El numero " << VALOR << "No esta en la lista\n";
32
33            cout << "Desea Continuar? (s/n): ";
34            cin >> mas;
35        }
36        cout << "\nAdios\n";
37    }
  
```

37 lines, 810 characters selected

5. Fuentes de información.

Robots

<https://www.edsrobotics.com/blog/tipos-robots-industriales-usos/>
<https://www.konetia-automatizacion.com/tipos-de-robots-industriales/>

IoT

<https://www.welivesecurity.com/la-es/2020/03/17/como-funciona-bluetooth-low-energy/>
<https://telefonicatech.com/blog/iot4allcomo-se-conectan-y-comunican-los-dispositivos>
<https://zwave.es/>
<https://www.vencoel.com/que-es-zigbee-como-funciona-y-caracteristicas-principales/>
<https://www.xataka.com/basics/bluetooth-diferencias-caracteristicas-sus-clases-versiones>
https://www.cisco.com/c/es_mx/products/wireless/what-is-wifi.html
<https://nexusintegra.io/es/7-aplicaciones-del-industrial-iot/>

6. 2º CyR (Teoría, se podría combinar con ejercicios)

Saberes básicos/Criterios de evaluación

- 1.1. Comprender el funcionamiento de los sistemas de computación física, sus componentes y principales características.
 Clasificación de robots: industriales y de servicios.
 Clasificación de los sensores IoT.
 Conexión dispositivo a dispositivos.
 Conexión BLE (Bluetooth Low Energy).
 Aplicaciones de IoT industrial.
- 1.2. Reconocer el papel de la robótica en nuestra sociedad, conociendo las aplicaciones más comunes.
 Aplicaciones de los robots.
- 1.3. Entender cómo funciona un programa informático, la manera de elaborarlo y sus principales componentes.
 Lenguajes de programación visuales: ventajas e inconvenientes.
 Elementos de los programas con lenguaje de bloques.
 Secuencia de instrucciones. Medios de expresión de algoritmos.
 Generación de tareas repetitivas y condicionales.
 Pantallas de interacción con el usuario.
- 1.4. Comprender los principios de ingeniería en los que se basan los robots, su funcionamiento, componentes y características.
 Clasificación de robots: industriales y de servicios.
 Componentes: Sensores, efectores y actuadores.
 Robots móviles: aplicaciones.
 Programación con lenguajes de bloques.