

Sensores y actuadores



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arduino_Uno_-_R3.jpg

Práctica 2 – Actividades (v1.4.3 septiembre 2020)

Software para robots

Cristian González García

gonzalezcristian@uniovi.es

Basado en el material original de Jordán Pascual Espada

Índice

Actividades obligatorias	2
Control de acceso.....	2
(Abrir2.1) 2.1 Abrir puerta (0,15 puntos).....	2
(Cerrar2.2) 2.2 Cerrar puerta (0,15 puntos)	2
(Contraseña2.3) 2.3 Contraseña (0,15 puntos).....	3
(Auto2.4) 2.4 Cierre automático seguro usando ultrasonidos (0,15 puntos)	3
(Auto2.5) 2.5 Apertura y cierre automático con contador de entradas (0,3 puntos)	4
(Semáforo2.6) 2.6 Configuración de tiempo y semáforo (0,3 puntos).....	5
Actividades opcionales.....	5
(Juego2.7) Juego de rapidez (1 punto+).....	5
(Calculadora2.8) Calculadora (0,3 puntos)	6
(Juego2.9) Escondite inglés (0,5 puntos)	6
(Juego2.10) Ampliación escondite inglés (0,25 puntos)	7

El total de las actividades tienen un valor de 1,15 punto obligatorio y 2,2 puntos optativos dentro del bloque 1.

Actividades obligatorias

Control de acceso

Diseña y programa un dispositivo simple para gestionar la apertura de una puerta automática, como puede ser la de una tienda o un ascensor. Para ello, utilizaremos la mayor parte de los componentes vistos previamente.

Para simular la puerta automática se utilizarán dos LEDs:

- Un LED rojo encendido para abierto/abriéndose.
- Un LED verde encendido para cerrado/cerrándose.

Los ejercicios obligatorios son incrementales, así que, deberéis tenerlos implementados en orden si queréis ir haciendo el siguiente.

Si resultara más fácil, se pueden montar todos los ejercicios de control de acceso juntos y grabar un solo video mostrando todos los ejercicios. Si se opta por esto, asegurarse de que se muestran en orden, todos los ejercicios.

Lista de reproducción en YouTube:

<https://www.youtube.com/watch?v=07iYgehBpTo&list=PLpe5dTl2xCy8CNbYdZPkCwvCwpLV4lbnW>

(Abrir2.1) 2.1 Abrir puerta (0,15 puntos)

Material necesario: 1 LED rojo, 1 LED verde, 2 resistencias y 1 teclado.

La puerta se abre cuando el usuario pulsa el botón **A** del teclado y permanece abierta durante 5 segundos, haciendo que un LED de color rojo esté encendido. Pasado ese tiempo se cierra.

Si el usuario vuelve a pulsar el botón A mientras la puerta está abierta esa pulsación se ignora.

Si el usuario pulsa cualquier otra tecla, no debe realizar ninguna otra acción.

Demostradlo pulsando varias teclas de cada fila del teclado para que se pueda valorar el ejercicio completo.

Video del ejercicio: <https://youtu.be/07iYgehBpTo>

(Cerrar2.2) 2.2 Cerrar puerta (0,15 puntos)

Material necesario: 1 LED rojo, 1 LED verde, 2 resistencias y 1 teclado.

Además de abrirse la puerta al pulsar el botón **A**, cuando el usuario pulse el botón **C** del teclado, la puerta debe cerrarse, siempre y cuando en ese momento este abierta, e indistintamente de que aún no hayan pasado los 5 segundos de tiempo de apertura.

El proceso de cerrar la puerta debe ser inmediato una vez se pulsa el botón.

NOTA: en este apartado, la espera de 5 segundos no se puede realizar con un delay(5000), ya que debemos continuar procesando pulsaciones de teclado, es decir, ejecutando interacciones del bucle loop. Una opción puede ser guardar el milisegundo en el que se pulso el botón de abrir la puerta y compararlo con el tiempo actual (para saber si han pasado los 5 segundos).

Video del ejercicio: <https://youtu.be/XHRyKikYAcQ>

(Contraseña2.3) 2.3 Contraseña (0,15 puntos)

Material necesario: 1 LED rojo, 1 LED verde, 2 resistencias y 1 teclado.

La puerta se deberá abrir cuando el usuario introduzca en el teclado una **contraseña: 9876**. La contraseña se comprobará después de que el usuario introduzca 4 pulsaciones de teclado. **Ya no puede abrirse pulsando la tecla A**, pero sí se cerrará con la tecla **C**.

Si el usuario introduce la contraseña de forma correcta, el LED verde debe mantenerse apagado durante 1 segundo. Tras este segundo, la puerta se abrirá durante 5 segundos, lo que implica que el LED rojo se encenderá durante ese tiempo. Durante este periodo, no se podrán introducir contraseñas.

Si el usuario introduce la contraseña de forma incorrecta, el LED verde deberá parpadear 3 veces y quedarse encendido, pues la puerta seguirá cerrada. Durante este periodo, no se podrán introducir contraseñas.

El sistema debe permitir introducir contraseñas de forma continua, es decir, una vez el usuario introduzca una contraseña el sistema deberá estar listo para recibir otra.

Video del ejercicio: <https://youtu.be/3CbpgwQHaYs>

(Auto2.4) 2.4 Cierre automático seguro usando ultrasonidos (0,15 puntos)

Material necesario: 1 LED rojo, 1 LED verde, 2 resistencias, 1 teclado y 1 sensor de ultrasonidos.

Ampliaremos la puerta añadiendo un sensor de ultrasonidos. La puerta seguirá abriéndose con la misma contraseña de antes, y se cerrará tras 5 segundos o al pulsar la tecla **C**. Los LEDs funcionarán igual que en el ejercicio anterior.

Suponemos que el usuario está esperando para pasar por la puerta, o está entrando, cuando el sensor de ultrasonidos detecta una distancia muy baja, menor de 10 cm.

Colocaremos un sensor de **ultrasonidos** en la parte de la entrada de la puerta. Mientras este sensor este detectando un objeto a menos de **10 centímetros**, la **puerta no deberá**

cerrarse, aunque hayan pasado los 5 segundos. Si se da este caso, significará que alguien está esperando para entrar, o está entrando, y la puerta deberá reiniciar su contador **añadiendo otros 5 segundos.** El sensor de ultrasonidos podrá estar funcionando continuamente, o bien, solo cuando se necesite, es decir, cuando se vaya a cerrar la puerta ya sea por la tecla C o por el tiempo.

En el caso de que se quiera cerrar con la tecla C, **si alguien está a menos de 10 cm, la puerta no se deberá cerrar.**

NOTA: el video deberá contener todas estas posibilidades.

Video del ejercicio: <https://youtu.be/YOWtwO4H20c>

(Auto2.5) 2.5 Apertura y cierre automático con contador de entradas (0,3 puntos)

Material necesario: 1 LED rojo, 1 LED verde, 2 resistencias, 1 teclado, 1 sensor de ultrasonidos, 1 fotorresistor y 1 pantalla de segmentos.

Colocaremos un sensor de ultrasonidos en la parte de entrada de la puerta y otro sensor en la parte interior (el sensor IR de proximidad o el de luz, o cualquier otro que sirva para detectar presencia). Tener dos sensores nos servirá para detectar cuando un usuario ha entrado o ha salido. Además, añadiremos la pantalla de segmentos para visualizar el número de entradas.

Si utilizamos el sensor de luz, supondremos que está en el suelo y que el usuario tiene que pasar por encima del sensor. Luego, detectaremos esta situación cuando el sensor detecte un nivel de luz bajo.

Para entrar, cuando el usuario introduzca la contraseña, la puerta deberá abrirse y cerrarse tras 5 segundos, o bien, no cerrarse si el sensor de ultrasonidos detecta una presencia. Esto es exactamente igual que en los ejercicios anteriores. En cambio, **si el sensor interior detecta algo y el exterior nada, entonces, la puerta deberá cerrarse**, pues esto significará que la persona ya ha entrado. **Si ambos sensores detectan algo, la puerta se mantendrá abierta**, pues puede ser que esté pasando un objeto demasiado grande, como una maleta o un carrito, o la persona y/o el objeto esté entre ambos sensores, es decir, en medio de la puerta. La puerta tiene que **seguir pudiéndose cerrar con C**, por motivos de seguridad y eficacia.

Para que se considere que un usuario ha **entrado**, este debería ser detectado primero por el sensor exterior y luego por el sensor interior. El número de usuarios que han entrado se guardará en una variable global y deberá ser mostrado por la pantalla de segmentos. Esta variable debe contabilizar solo las entradas a lo largo de todo el ejercicio, sin tener en cuenta si han salido o no. Esto es importante si el sistema se incorpora en una tienda o en un centro comercial y se quiere saber el número de clientes que han entrado. Por ello, el valor que se mostrará en la pantalla será el total de entradas que han ido sucediéndose desde que se inició el sistema.

En cambio, **si el primer sensor en detectar algo es el interior**, entonces, **la puerta se abrirá automáticamente y se cerrará una vez el sensor interior**, que es el de luz, **no detecte nada.** En cambio, si el sensor exterior, que es el de **ultrasonidos**, **detecte algo y el sensor interior no detecta nada**, **la puerta se mantendrá abierta**, pues puede haber algo atravesando la puerta

todavía. Si **ambos sensores están detectando algo**, la **puerta seguirá abierta**, pues significa que algo está ocupando todo el espacio. Si **ningún sensor detecta nada**, la **puerta se cerrará**, pues significará que la persona y/o el objeto ha salido.

Hay que mostrar el funcionamiento de todo correctamente. Tened en cuenta que tenéis que mostrar el teclado funcionando de nuevo, pues en este nuevo caso, debería de añadir 1 entrada nueva y esta se visualizará en la pantalla. Si falta algo en el video, se restarán puntos.

Video del ejercicio: <https://youtu.be/wY92m3iLSiY>

(Semáforo2.6) 2.6 Configuración de tiempo y semáforo (0,3 puntos)

Material necesario: 1 LED RGB, 2 resistencias, 1 teclado, 1 sensor de ultrasonidos, 1 fotorresistor y 1 pantalla de segmentos.

La puerta debe funcionar como hasta el ejercicio 2.5. La diferencia es que hay que incluirle la **siguiente posibilidad de configuración**:

1. Definir el número de segundos que permanece la puerta abierta como máximo utilizando el teclado siguiendo la siguiente combinación de teclas: **Botón * + Números + Botón ***: el número de segundos introducido por el administrador será el tiempo máximo que la puerta permanecerá abierta.

Además, **hay que cambiar los 2 LEDs actuales por un LED RGB** y así utilizar sus tres colores de la siguiente manera para crear un **semáforo**:

1. Cuando un usuario esté entrando, que es el equivalente a la **puerta está abierta** o abriéndose, pero siendo el primer sensor en funcionar el de ultrasonidos, el LED debe estar encendido en **rojo**. El proceso de entrada comienza cuando el sensor exterior detecta un usuario o cuando ambos sensores están activos, y finaliza cuando el sensor interior lo detecta.
2. Cuando un usuario esté saliendo, que es el equivalente a la **puerta está abierta** o abriéndose, pero siendo el primer sensor en funcionar el de fotorresistor o IR, el LED debe estar encendido en **azul**. El proceso de salida comienza cuando el sensor interior detecta un usuario y finaliza cuando el sensor exterior lo detecta.
3. Cuando no se está registrando ningún acceso el LED se debe encender en color **verde**. Este debe de funcionar exactamente igual que antes de forma que de los avisos de contraseña correcta e incorrecta.

Actividades opcionales

(Juego2.7) Juego de rapidez (1 punto+)

Material necesario: 1 o 2 teclados y 1 pantalla de segmentos.

De 2 a 4 jugadores.

Se deben utilizar 1 o 2 teclados (turnos o a la vez) y pantalla de segmentos. Si usan dos teclados, muy posiblemente se necesitará utilizar un Arduino Mega.

Mostrar una serie de operaciones (sumas, restas, series, etc.) en la consola. Cuando terminen de aparecer, el jugador que introduzca el resultado correcto más rápidamente gana esa ronda. En la pantalla de segmentos se mostrará el marcador entre ambos jugadores: usar los dos primeros dígitos para el primer jugador y los dos siguientes para el segundo jugador. Si fueran 4 jugadores usar un dígito para cada jugador y que jueguen por turnos.

Hay que tener en cuenta que debe tener varias opciones: iniciar partida, número de rondas, avisar cuando va a empezar a la ronda y cuando termina de mostrar números (usando pitidos, una segunda pantalla auxiliar, LEDs, la combinación u otros), pausar el juego, reiniciarlo, finalizarlo, etc. El menú se mostrará en la consola, pero la entrada será utilizando el teclado del Arduino.

Cuantas más opciones y posibilidades de juego se hayan implementadas, más nota dentro del punto que vale se otorgará. Si se hiciera bastante, puede incluso darse más de 1 punto.

(Calculadora2.8) Calculadora (0,3 puntos)

Material necesario: 1 teclado y 1 pantalla de segmentos.

Hacer una calculadora utilizando el teclado. Se pueden utilizar las letras como operaciones (+, -, *, /, =), así que tendréis que decir cuál es cuál.

Además, hay que utilizar la pantalla de segmentos para ir mostrando los números que se introducen.

La calculadora también debe soportar también el borrado de un dígito o de toda la operación. Se puede utilizar una tecla para borrar dígito y si se pulsa cuando está en blanco que borre todo:

- 5 borrar = 0
- 51 borrar = 5
- 51 cualquierOperación borrar = 0
- 51 cualquierOperación 1 = 51 cualquierOperación 0
- 51 cualquierOperación 13 = 51 cualquierOperación 1

(Juego2.9) Escondite inglés (0,5 puntos)

Material necesario: 1 LED RGB, 1 sensor de ultrasonidos y 1 pantalla de segmentos.

Se requerirá tenerlo implementado para el opcional 2.10

El juego típico consiste en que una persona, quien se la queda, va diciendo en voz alta y de espaldas lo siguiente: «1, 2, 3, escondite inglés» mientras los participantes se acercan a él desde una distancia dada. Después se gira y mira a ver si algún participante está moviéndose cuando terminó de hablar. En este caso, el participante que se haya movido mientras no cantaba la canción vuelve a comenzar.

La pantalla irá marcando una cuenta, aleatoria y que puede variar de velocidad. Cuando esta llegue a 0, el sensor de ultrasonidos deberá de comprobar durante unos segundos si algo

se ha movido desde que la cuenta ha terminado y hasta que empiece la siguiente. Los segundos que se pasa comprobando esto tienen que ser aleatorios y en el video deberéis decir cuántos son. Si detecta que algo se mueve, encenderá el LED de color rojo y el participante volverá a la salida. Si el participante llega hasta el sensor de ultrasonidos, o muy cerca de él, por ejemplo, una distancia menor de 5 cm, mientras este está cantando (claramente, en varias iteraciones), entonces ganará y el LED mostrará un estallido de colores.

El juego se reiniciará tras perder la partida tras varios segundos.

(Juego2.10) Ampliación escondite inglés (0,25 puntos)

Material necesario: 1 LED RGB, 1 sensor de ultrasonidos, 1 pantalla de segmentos y 1 altavoz.

Requiere tener implementado el ejercicio opcional 2.9

Añadir al juego 2.9 un altavoz que vaya pitando para marcar la rapidez de la cuenta. De esta manera, se simulará a la persona que va cantando.