

Práctica 3: Controlador Máquina Expendedora

Sistema empotrados y de tiempo real

Descripción de la práctica

Se busca diseñar e implementar un controlador para una máquina expendedora que esté basado en Arduino UNO y en los sensores/actuadores que se proporcionan en el kit Arduino. La práctica tendrá que integrar obligatoriamente los siguientes componentes hardware:

- Arduino UNO
- LCD
- Joystick
- Sensor Temperatura/Humedad DHT11
- Sensor Ultrasonidos
- Botón
- 2 LEDS normales (LED1, LED2)

Funcionalidad

La práctica debe implementar la siguiente funcionalidad software.

1. Arranque:
 - a. Al inicio del sistema, el LED1 debe parpadear 3 veces en intervalos de 1 segundo. Al mismo tiempo debe mostrarse el mensaje “CARGANDO ...” en el LCD. Al cabo de los 3 parpadeos el LED1 debe apagarse y la pantalla debe mostrar la información de la funcionalidad “Servicio”.
2. Servicio:
 - a. Si el usuario se encuentra a menos de 1 metro de la máquina se debe pasar al estado b). En caso contrario, el LCD debe mostrar “ESPERANDO CLIENTE”.
 - b. El LCD debe mostrar la temperatura y humedad durante 5 segundos y acto seguido deberá mostrar la lista de productos que el usuario puede seleccionar. Los productos y precios a mostrar son:
 - i. Café Solo 1€
 - ii. Café Cortado 1.10 €
 - iii. Café Doble 1.25 €
 - iv. Café Premium 1.50 €
 - v. Chocolate 2.00 €

Debes permitir la navegación por esa lista utilizando el joystick (arriba / abajo). Para su selección, debes usar el botón del propio joystick. Una vez seleccionado, debes mostrar el mensaje

“Preparando Café...” durante un tiempo aleatorio entre 4 y 8 segundos. Cada ejecución debe tener un tiempo distinto (debes hacerlo aleatorio). Usa ese mismo tiempo para hacer que el LED2 se encienda de manera incremental, de tal manera que la intensidad del LED2 indique igualmente el progreso de la preparación del café. Una vez terminada la preparación del café, el LCD debe mostrar “RETIRE BEBIDA” durante 3 segundos y volver a la funcionalidad inicial de Servicio.

En cualquier momento del estado b), el usuario puede reiniciar el estado (no la placa) si pulsa el botón durante el rango 2-3 segundos. Por lo que deberá ejecutar de nuevo la funcionalidad de Servicio.

3. Admin

- a. Es posible acceder a la interfaz de administración de la máquina en cualquier momento. Para ello, el usuario debe presionar el botón durante al menos 5 segundos seguidos.
- b. Mientras el usuario esté en la vista de Admin, ambos LEDs deben estar encendidos.
- c. El siguiente menú debe ser mostrado en el LCD:
 - i. Ver temperatura
 - ii. Ver distancia sensor
 - iii. Ver contador
 - iv. Modificar precios

Debes permitir la navegación por esa lista utilizando el joystick (arriba / abajo). Para su selección, debes usar el botón del propio joystick. Además, debes permitir volver al menú utilizando el joystick (movimiento izquierda). A continuación, se detalla lo que debe mostrar cada menú:

- i) Temp: XX °C Hum: YY % (debe cambiar dinámicamente)
 - ii) Distancia: XX cm (debe cambiar dinámicamente)
 - iii) Tienes que llevar un contador de tiempo en segundos desde que la placa está arrancada. Ese contador en segundos es el que se muestra en este menú. Mientras estás en esa pantalla, se tiene que observar como el contador va incrementando con el paso de los segundos.
 - iv) Debes mostrar el listado de productos y permitir el cambio de precio utilizando el joystick. Los incrementos o decrementos se realizan en 5 céntimos (utiliza el joystick arriba y abajo para cambiar el precio). Para confirmar el valor del precio utiliza el botón del joystick, y para cancelar y volver a la lista de precios utiliza el movimiento “izquierda” del joystick. Ahora, si vas a la lista ofrecida en la funcionalidad 2a) deberías ver los precios actualizados. (Los precios no persisten si la placa se reinicia).
- d. Para salir de la vista Admin, se debe pulsar de nuevo el botón durante al menos 5 segundos seguidos, volviendo a la funcionalidad de Servicio.

Recomendaciones:

- Haz uso de todas las librerías y técnicas vistas en clase.
- Utiliza las interrupciones hardware para manejar los botones.
- Evita bloquear las rutinas de interrupción.
- Mantén tu código seguro utilizando el watchdog para evitar bloqueos.

Entrega definida en Aula Virtual.

Documentación:

- Wiki asignatura: <https://gitlab.eif.urjc.es/roberto.calvo/setr/-/wikis/MaquinaExpededora>
- Referencia Arduino: <https://www.arduino.cc/reference/en/>
- LiquidCrystal: <https://www.arduino.cc/en/Reference/LiquidCrystal>
- ArduinoThread: <https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/arduinothread/>
- DHT-sensor-library: <https://github.com/adafruit/DHT-sensor-library>
- TimerOne: <https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/timerone/>