

Informe de Laboratorio 1:

Luz de noche accionada por voz

Introducción

Problema a resolver

Es muy común que por la noche, bebés e incluso niños se despierten llamando a sus padres. Esto muchas veces por estar asustados o simples necesidades dependiendo de la edad, y no son capaces de encender las luces del cuarto mientras esperan a sus padres. Por otro lado, muchas veces cuando se llega a atender al niño por la noche, el padre no está muy alerta y muchas veces se le dificulta encontrar el apagador o solo desearía que desde lejos pudiera verificar si la luz del cuarto de su menor, se encendió, en caso de escuchar algún sonido, y no tener que llegar hasta el cuarto para enterarse.

Es por esto que la implementación de una lámpara inteligente activada por sonido resulta muy útil, principalmente para familias con menores para situaciones como esta. Sin embargo muchas aplicaciones a nivel de domótica pueden verse interesadas en tal producto. De forma que a continuación se describirá la importancia de este producto en el mercado y la implementación abordada.

Contexto de mercado

Actualmente existen soluciones en el mercado. Por ejemplo “The Clapper” (goo.gl/swYzv2) el cual consiste en un interruptor por aplausos al que se le pueden conectar hasta 2 lámparas por un bajo costo (alrededor de \$7). Otro producto similar, son bombilla LED inteligentes, que pueden ser encendidas por sonido, un control remoto o incluso bluetooth, a 3W y 12W (goo.gl/gqyT1x) pero con precios un poco más elevados (alrededor de \$50).

De forma que haciendo un análisis rápido del mercado, es fácil percatarse que aunque ya existen productos que proporcionan algunas de las funcionalidades del producto propuesto, no consiguen alcanzar todas las características mencionadas anteriormente. Además que no son productos tan conocidos ni sencillos de conseguir, aunque ciertamente si existe un mercado meta que puede verse bastante atraído por el producto correcto, en este caso, familias con niños pequeños principalmente.

Solución propuesta.

El producto en cuestión consiste en una lámpara que se encendería en caso de que la iluminación sea baja (sea de noche o esté oscuro) y además perciba un sonido fuerte, comparado al nivel de sonido promedio de los últimos cinco segundos. De igual forma al conectarse a la energía, esta determinará la iluminación del lugar en que se encuentra, y de ser baja se encenderá. Por último, tendrá un botón que cambiará el estado de la lámpara (encendido o apagado) a voluntad. En todos los casos en que encuentre una condición de encendido permanecerá así por media hora, asegurándose de ahorrar energía en caso de olvidar apagarla o solamente representa el tiempo suficiente para que el niño vuelva a dormirse en caso de temerle a la oscuridad por ejemplo. El producto se ofrecerá para luminarias de 5W, 10W y 15W.

Desarrollo

Implementación

Para la implementación de esta lámpara inteligente se utiliza como hardware un microcontrolador de la familia MSP432P4xx, y una tarjeta de periféricos BOOSTXL-EDUMKII Educational BoosterPack. Además se usan bibliotecas como driverlib.h que facilita la comunicación entre el microprocesador y los periféricos.

El funcionamiento del código se muestra en el diagrama de flujos de la figura 1. La lectura de los componentes necesarios como el convertidor analógico digital (ADC14), el botón, y timers se hará por interrupciones. Mientras que el sensor de luz se configura en el setup y simplemente con una función se obtienen los datos obtenidos de él. De igual forma las luces LED se configuran en el setup y posteriormente se habilitan o apagan según las condiciones en que se encuentra.

- Timer A: se utilizó el módulo de tiempos con el reloj *SMCLK* como fuente y un prescalador de 2 en modo ascendente con el fin de llevar la temporización de la aplicación.
- GPIO 2.0-2.2: en estos pines se encuentra el led RGB que es encendido o apagado según lo demande la aplicación.

Problemas encontrados

1. En varias pruebas realizadas, los periféricos utilizados funcionaron de forma adecuada individualmente. Sin embargo, y apesar que las banderas y las interrupciones se habilitan adecuadamente según la estructura de programa planificada, las acciones de los distintos componentes no se realizan, según lo esperado.
2. La configuración necesaria para el ADC14 para la lectura del micrófono en este caso, es compleja de entender. Por lo que se recomienda, y en general para todos los periféricos, leer con detenimiento los registros, banderas y funcionalidades que contiene y sus configuraciones necesarias tanto de comportamiento, como de inicialización y comunicación, para utilizarlo de forma precisa.

Posibles mejoras

- Es preferible que las rutinas de atención a interrupciones sean más pequeña para evitar que suceda otra interrupción, mientras se ejecuta otra subrutina, y esta segunda no sea tomada en cuenta.
- Optimizar el uso del tipo de variables siempre es recomendado de forma que se ahorre memoria, tiempo de procesamiento y se asegure de que se utilicen adecuadamente como es el caso de las variables que deben ser volatile.
- Continuar el proceso de *debugging* con el fin de encontrar la raíz del problema que no permite que la aplicación funcione de manera esperada. La causa mas probable puede ser la temporización de la aplicación.
- Implementar supresión de rebotes a la botonera utilizada para conmutar el estado de la lámpara.

Bibliografía

- Texas Instruments. (2016). *MSP432P4xx Family: Technical Reference Manual*. [PDF]. Recuperado de: goo.gl/ueeGcX en setiembre 2016.
- Texas Instruments. (2015). *BOOSTXL-EDUMKII Educational BoosterPack Mark II Plug-in Module. User's Guide*. [PDF]. Recuperado de: goo.gl/zpEfky en setiembre 2016.