

Dispensador de alcohol por detección infrarroja con micro:bit, como método de desinfección sin tacto en tiempos de pandemia

AUTORES

Jesús D. Pion y Juan A. Hernández

Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, SENNOVA

E-mail: jdpion@sena.edu.com

Los avances tecnológicos están incursionando en más áreas de nuestro diario vivir. La automatización de procesos tan sencillos, como es un lavado de manos, nos acerca más a un mundo en el que todo responderá automáticamente a nuestras necesidades.

1. Resumen

En el presente artículo, se describen y muestran las fases de diseño e implementación de un prototipo de dispensador automático de alcohol utilizando Micro:bit y detección infrarroja, como método de desinfección de manos sin necesidad de tacto. El diseño del prototipo que da respuesta a una necesidad de bioseguridad inicia con el planteamiento de las diferentes propuestas por parte de los aprendices para automatizar el proceso de dispensación de alcohol. Una vez fijada la idea principal, se realizan diferentes pruebas de encendido - apagado de una pequeña electrobomba que se acciona por detección de la presencia de un objeto cercano, determinado los parámetros eléctricos de funcionamiento de ésta, y dando paso a la etapa de diseño del circuito de potencia para el control del Motor-DC que se encuentra en la electrobomba. Seguidamente, se selecciona el circuito integrado según las características de



trabajo y se realiza el diseño y fabricación de la placa de circuito impreso (PCB - Printed Circuit Board) con ayuda de Software y métodos caseros de fácil acceso para los aprendices. Teniendo toda la parte electrónica y la parte física completa e implementada, se realizó la etapa de programación con diferentes estrategias de control de encendido - apagado de la electrobomba por detección de la presencia de un objeto cercano. Estas pruebas se realizan con diferentes sensores sometiéndolos a diferentes ambientes, los resultados se utilizan como criterio de selección.

Palabras clave: Detección, Dispensador, Automático.

2. Abstract

This article describes and shows the design and implementation phases of a prototype of an automatic alcohol dispenser using a Micro:bit and infrared detection, as a touch-free hand disinfection method. The design of the prototype, which responds to a biosafety need, begins with the approach of different proposals by the trainees to automate the alcohol dispensing process. Once the main idea is established, different on-off tests were performed on a small electric pump that is activated when a nearby object is detected, determining the electrical parameters of its operation, bringing the project into the design stage of the power circuit for the control of the DC-motor that is in the electric pump. Once this is established, the integrated circuit is selected according to the working characteristics and the Printed Circuit Board (PCB) is designed and manufactured with software and homemade methods easily accessible to the trainees. Having all the electronic and physical parts completed and implemented, we moved on to the programming stage, carrying out different strategies to control the on/off of the electric pump by detecting the presence of a nearby object. These tests are performed with different sensors and subjecting them to different environments that serve as criteria for selecting one of these.

Keywords: Detection, Dispenser, Automatic.

3. Introducción

A inicios del año 2020, el país y el mundo entraron en emergencia sanitaria por la propagación del agente viral, COVID-19. El estado colombiano no fue ajeno a casos de personas con contagio de dicho virus, como se evidenció en el reporte del 6 de marzo de 2020 presentado por el Ministerio de Salud y Protección Social, en donde se confirma el primer caso de COVID-19 en el territorio nacional luego de los análisis practicados a

una paciente de 19 años. Ante esta situación, como era de esperarse y en pro de la bioseguridad de los ciudadanos, el gobierno estableció diferentes lineamientos (cuarentena) e implementación de normas de bioseguridad (distanciamiento, desinfección de manos, uso de tapaboca, etc.) que contribuyeron a la mitigación de la propagación del virus y por ende a la salud de los colombianos.

Una vez se superó el pico de contagio, se dio la reactivación de la economía del país con la reapertura de establecimiento, muchas cosas empezaron a volver a la normalidad, sin embargo, algunas otras quedaron como método de prevención. La desinfección o higiene de manos fue una estrategia de prevención establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) como uno de los hábitos que más se promovieron para minimizar la posibilidad de contagio, y que han quedado en la actualidad como requisito de ingreso a cualquier recinto en donde se tendrá contacto con artículos, objetos o utensilios que son manipulados por más personas. En muchos establecimientos para llevar a cabo ese proceso se hace uso del recurso humano para lograr la desinfección (Persona desinfecta manos con atomizador). En otros establecimientos han desarrollado dispositivos sencillos de accionamiento mecánico, normalmente con pedal para la dispensación de ya sea alcohol, gel o anti-bacterial en cualquier presentación para cubrir este requerimiento.

En respuesta a la necesidad anteriormente planteada, los aprendices de la Institución Educativa Santa Rosa de Lima adscritos al semillero de investigación de Tecnologías Aplicadas (SITAs) del SENA, estructuran un proyecto para desarrollar un prototipo dispensador de alcohol, sin necesidad de contacto físico ni accionamiento mecánico, utilizando la electrónica para determinar cuando una persona desea desinfectar sus manos.

Basado en las orientaciones técnicas de la OMS, la palabra virus en este documento, hace referencia al agente transmisor de «el de virus la COVID-19. Ver [https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-that-causes-it](https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-that-causes-it)

4. Materiales y métodos

Para el diseño e implementación del prototipo de dispensación de alcohol, se usaron los materiales expuestos en las Tablas 7 y 8, correspondientes a Hardware y Software respectivamente. Estos materiales hacen parte del kit de dotación para el desarrollo de la formación, suministrada por el Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA. Regional Sucre.

Tabla 7: Recursos de hardware usados en la implementación del prototipo

Recursos de Hardware
Tarjeta Micro:Bit V1.5
Tarjeta de Expansión - Micro bit Sensor Shield V2
HC-SR04 Ultrasonic Module – Keyestudio
Infrared Obstacle Detector Sensor – Keyestudio
Infrared Obstacle Detector Sensor – Keyestudio
Driver Puente H - L9110
Electrobomba – Minimicrobomba sumergible

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8: Recursos de usados en el diseño del prototipo

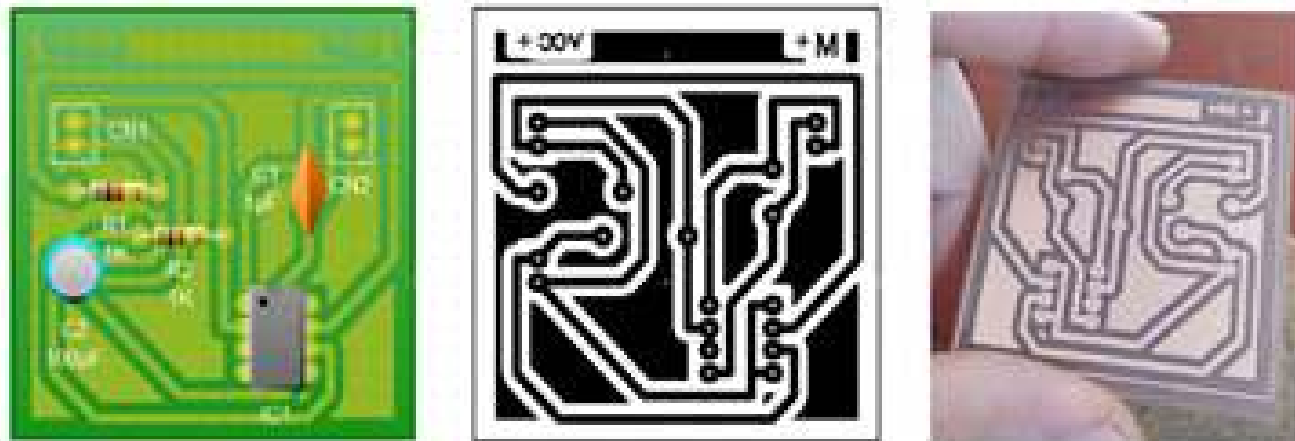
Recursos de Software
Livewire V1.11

Fuente: Elaboración propia.

La metodología abordada para el diseño e implementación está basada en la subdivisión de bloques funcionales y en la experimentación, partiendo de tener claridad en el objetivo general y estableciendo los bloques de: Estructura física, Electrónica y de Software. Uno de los aspectos principales y fundamentales es la fase de experimentación en donde se energiza el motor de la Electrobomba, ya que permitió conocer los parámetros eléctricos de funcionamiento de ésta, conllevando a la selección correcta de los componentes para su funcionamiento y la fabricación del circuito PCB (Figura 1) que se creó para la etapa de potencia. Posteriormente y una vez implementada toda la estructura física se formó una unidad con la electrónica, se experimenta en la programación para establecer los tiempos de encendido y tiempos muertos requeridos para lograr el funcionamiento adecuado del prototipo, y se expone a diferentes ambientes con ambos sensores de detección (Ultrasonido y Optoelectrónica), observando su respuesta.

5. Resultados

En la Figura 1, se muestra el resultado del diseño y fabricación del circuito Impreso desde su primera etapa hasta la etapa final, antes del proceso de soldado de las partes. En la Figura 2 se observa el prototipo totalmente ensamblado, con el que se realizan las primeras pruebas, usando el sensor de principio de funcionamiento ultrasónico y el HC-SR04 como elemento detector. Al realizar las pruebas con diferentes códigos de programación, se evidencian constantes fallas al ser expuesto al funcionamiento bajo la luz solar, que consistían en la dispensación errónea de alcohol sin haber obstáculo frente al detector. La razón por la cual el prototipo es sometido al funcionamiento en ambiente directo bajo el sol, es porque se proyectó desde el inicio, poder usarlo en el Aula móvil en los diferentes municipios y dándole la opción de poder obtener la energía de las baterías o del grupo de paneles que se encuentran instalados en el prototipo como se evidencia en la Figura 2.

Figura 6: Etapas de fabricación del circuito impreso

Fuente: elaboración propia

Posteriormente, se opta por cambiar el sensor HC-SR04, por el módulo de detección basado en optoelectrónica con luz infrarroja, con el que se consigue un funcionamiento óptimo del prototipo de dispensación tanto en ambiente interiores, con poca exposición a la radiación solar, como en ambientes de luz solar directa.

6. Referencias bibliográficas

- Ministerio de Salud y Protección Social. (2020, 06 de marzo). *Colombia confirma su primer caso de COVID-19*. [Comunicado de prensa]. <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Colombia-confirma-su-primer-caso-de-COVID-19.aspx>.
- OPS. (2021, 17 de noviembre). *La higiene de manos salva vidas*. Recuperado el 16/12/2021. <https://www.paho.org/es/noticias/17-11-2021-higiene-manos-salva-vidas>.
- KS4009(4010) 45 in 1 sensor starter kit for BBC Micro:bit. (s/f). Keyestudio.Com. Recuperado el 20/09/2021 de [https://wiki.keyestudio.com/KS4009\(4010\)_45_in_1_Sensor_Starter_Kit_For_BBC_Micro:bit](https://wiki.keyestudio.com/KS4009(4010)_45_in_1_Sensor_Starter_Kit_For_BBC_Micro:bit).
- (S/f). Descubrearduino.com. Recuperado el 20 de octubre de 2021, de <https://descubrearduino.com/sensor-ir-vs-sensor-ultrasonico/>.