

## **SISTEMAD DE CONTROL DE CONDICIONES AMBIENTALES DE UN AUDITORIO**

### **OBJETIVO**

Diseñar e implementar una aplicación para controlar las condiciones ambientales en un auditorio utilizando un microcontrolador Arduino y una interfaz en LabVIEW que permita monitorear las diferentes variables de interés en el aula y modificar los valores de referencia de los controladores.

### **MATERIALES**

Arduino  
Computador con IDE de Arduino y LabVIEW  
Componentes según el diseño

### **MARCO TEÓRICO**

Las técnicas de simplificación de circuitos digitales son una herramienta valiosa a la hora de pasar a la etapa de implementación, es decir, se debe realizar una simplificación de las expresiones que se hallaron en el diseño inicial con el fin de reducir la cantidad de componentes que se requieren en el montaje. Es en esta etapa donde se puede hacer uso de técnicas como los mapas de Karnaugh, álgebra de Boole e inclusive una combinación de estas. A continuación se presentan algunos conceptos básicos de cada una de estas técnicas:

### **SITUACIÓN A RESOLVER**

Se le ha contratado para diseñar el sistema de control ambiental de un auditorio ubicado en una universidad, ver Fig. 1. Para el sistema de control es de interés:

## Sistemas digitales

### Laboratorio No. 1 - LabVIEW y Arduino



Fig. 1. Auditorio para controlar

1. Controlar la temperatura del aula, para lo cual se debe monitorear continuamente y en caso de que esta supere un valor suministrado por el usuario desde la interfaz, se deben encender el aire acondicionado que en este caso se representará por un ventilador. La temperatura del aula debe presentarse en una gráfica.

Debido a las limitaciones de corriente y voltaje del Arduino, es necesario implementar un circuito que le permita al microcontrolador manejar el ventilador. Para esto utilice el circuito que aparece en la Fig. 2. En este caso la carga no será un bombillo sino el ventilador. La resistencia R1 varía dependiendo la fuente externa que activa el relé, así que se puede usar un potenciómetro para calcularla. Un valor aproximado es de 10 k $\Omega$ .

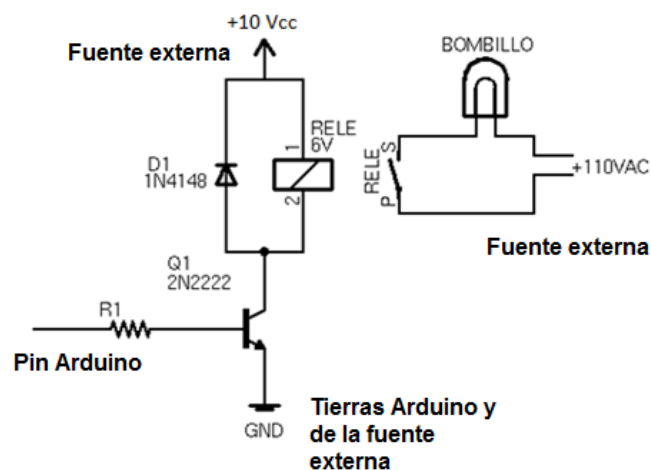


Fig. 2. Circuito para encendido de un motor de DC con Arduino

## Sistemas digitales

### Laboratorio No. 1 - LabVIEW y Arduino

2. Es necesario controlar la iluminación, para lo cual el usuario debe tener la posibilidad de modificar el nivel de referencia (0-100%) con el cual se debe establecer la comparación con el fin de decir si las luces se encienden o se apagan. Este nivel de referencia se ingresa desde una perilla. Cuando se manipula en forma manual la referencia inmediatamente la información de la perilla se verá reflejada en la interfaz. La iluminación también debe presentarse en un indicador gráfico.
3. Contador de personas al interior del auditorio: es necesario implementar en la interfaz de usuario un indicador que permita la visualización de la cantidad de personas al interior del auditorio y en caso de que el límite de usuarios se haya superado se debe generar una alarma en la interfaz para lo cual se debe encender y apagar un led. El límite de usuarios es introducido por el usuario desde la interfaz.

Para implementar el contador de personas se deben utilizar dos pares de sensores emisor-receptor infrarrojos, como se muestra en la Fig. 3. Se garantiza que al inicializar el sistema en el auditorio no habrán personas y que solo es posible que ingrese una persona al tiempo, de manera que si se activan en su orden TX1-RX1 y luego TX2-RX2, quiere decir que ingreso una persona; por el contrario, si se activa primero TX2-RX2 y luego TX1-RX1, significa que salió una persona.

Para la lógica de este contador se debe diseñar una máquina de estados finito.

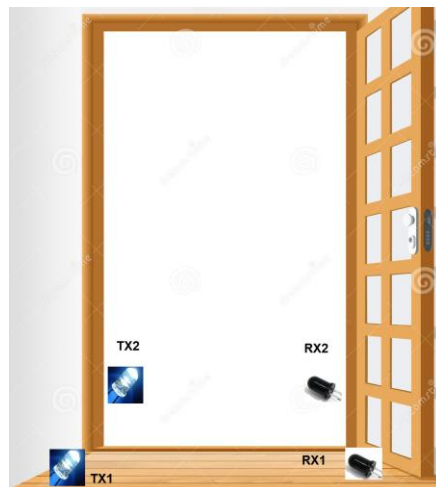


Fig. 3. Puerta auditorio y sensores para contador de personas.

# Sistemas digitales

## Laboratorio No. 1 - LabVIEW y Arduino



### Se debe presentar:

- Circuito implementado y funcionando.
- Interfaz en LabVIEW
- Programa elaborado en Arduino.
- Diagrama de estados para el contador de personas (Por escrito).

### EVALUACIÓN

- Diseño e implementación tanto de la interfaz en LabVIEW y del programa en Arduino (60%)
- Circuito implementado y funcionamiento del sistema (40%)

Los anteriores porcentajes están sujetos a la sustentación de cada uno de los puntos de la práctica.

Tanto la sustentación como el montaje debe presentarse a más tardar el martes 18 de octubre antes del medio día, para lo cual debe establecer un horario con el docente ya sea en las horas de asesoría o según se acuerde. Para esto debe enviar un mensaje al correo electrónico [dcastellanos@udem.edu.co](mailto:dcastellanos@udem.edu.co) con los posibles horarios de sustentación.

### BIBLIOGRAFÍA

Floyd, Thomas L. (2006). Fundamentos de sistemas digitales. Madrid, Pearson, Prentice Hall.  
Tocci, Ronald J. et al. (2003) Sistemas digitales: Principios. México, Prentice Hall.  
Urrea, J.P. (2009). Curso circuitos digitales I. Universidad de Antioquia.  
Castellanos, D.S. (2014). Notas del curso de electrónica digital I. Universidad de Medellín.

### RECURSOS WEB

<https://www.arduino.cc/>  
<http://www.ni.com/es-co.html>