

Estudio de Caso N° 1: Reloj Despertador

Adolfo A. Amador, Edgar Picado, y Kevin J. Esquivel

Facultad de Ingeniería, Universidad Fidélitas

CEM-701: Programación y Diseño de Algoritmos

Ing⁴. Jonathan Arias Román, M.Sc²

III cuatrimestre 2024

Índice

Solución	3
Objetivo	3
Funcionamiento del Reloj	3
Configuración de la Alarma	4
Activación de la Alarma	5
Selección de Tono para la Alarma	6
Comportamiento en Diferentes Modos de Operación	7
Lista de Periféricos	9
Diagrama de Bloques.....	10
Diagrama de Conexión	10
Diagrama de Flujo.....	11

Solución

Objetivo

La solución consiste en implementar un reloj digital con alarma en un sistema basado en Arduino, simulado en Proteus, el cual permite al usuario configurar tanto la hora actual como una hora de alarma específica. Además, el sistema ofrece la posibilidad de seleccionar entre diferentes tonos para la alarma, los cuales se reproducen utilizando un buzzer. La hora y la configuración de la alarma se muestran en un display de 7 segmentos, con 6 dígitos.

Funcionamiento del Reloj

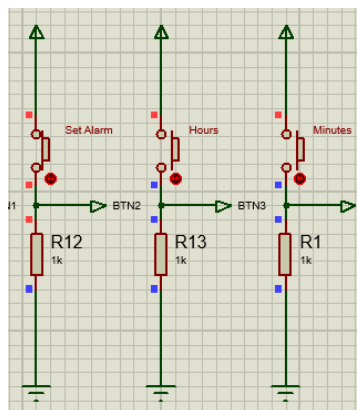
El sistema de reloj cuenta con un contador que avanza cada segundo, manteniendo un registro de los valores de segundos, minutos y horas. Utilizamos la función “`millis()`” del Arduino para llevar el control del tiempo sin detener el flujo de otras operaciones en el programa. Este método permite incrementar el tiempo cada segundo de manera precisa sin bloquear el funcionamiento de otros elementos del sistema.

Para desplegar la hora actual en un display de 7 segmentos de 6 dígitos, utilizamos una técnica de multiplexado. El multiplexado consiste en encender y actualizar cada dígito del display de forma secuencial y rápida, lo que crea la ilusión visual de que todos los dígitos están encendidos simultáneamente. Para lograr esto, cada dígito se enciende durante un breve intervalo de tiempo, y los datos correspondientes al número que debe mostrarse en ese dígito se envían a un decodificador (74LS48). Este decodificador convierte el valor binario en la señal que el display necesita para representar el número de manera correcta.

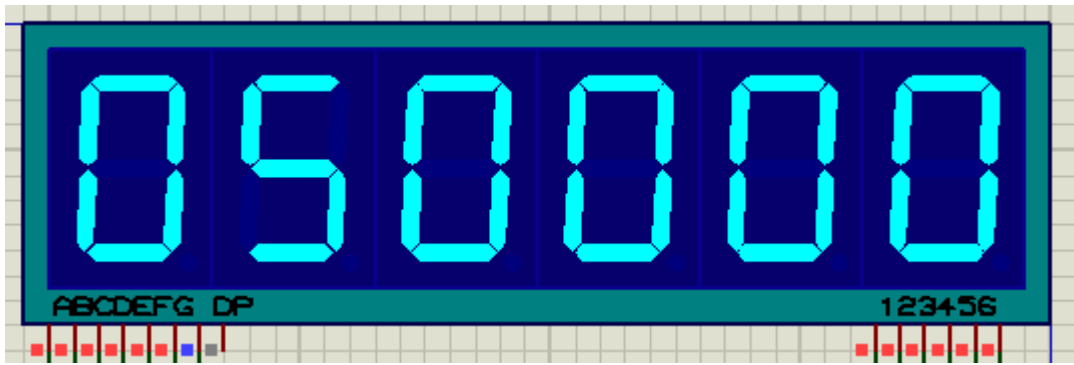


Configuración de la Alarma

El sistema permite al usuario configurar una hora específica para la alarma mediante un conjunto de botones. Para entrar en el modo de configuración de la alarma, el usuario debe presionar el botón correspondiente. Una vez en este modo, puede utilizar los botones de ajuste de horas y minutos para definir la hora a la que se activará la alarma. Esta configuración de la alarma se almacena en variables específicas de “alarmHour” y “alarmMinute”.

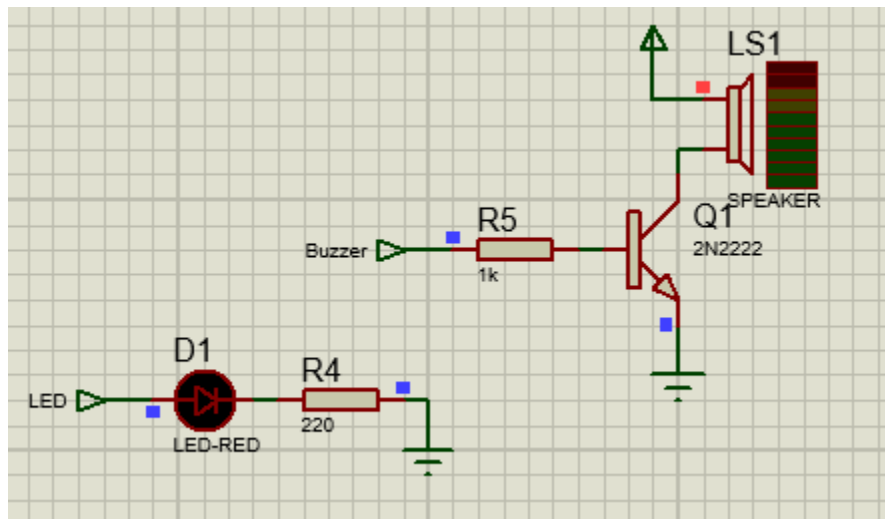


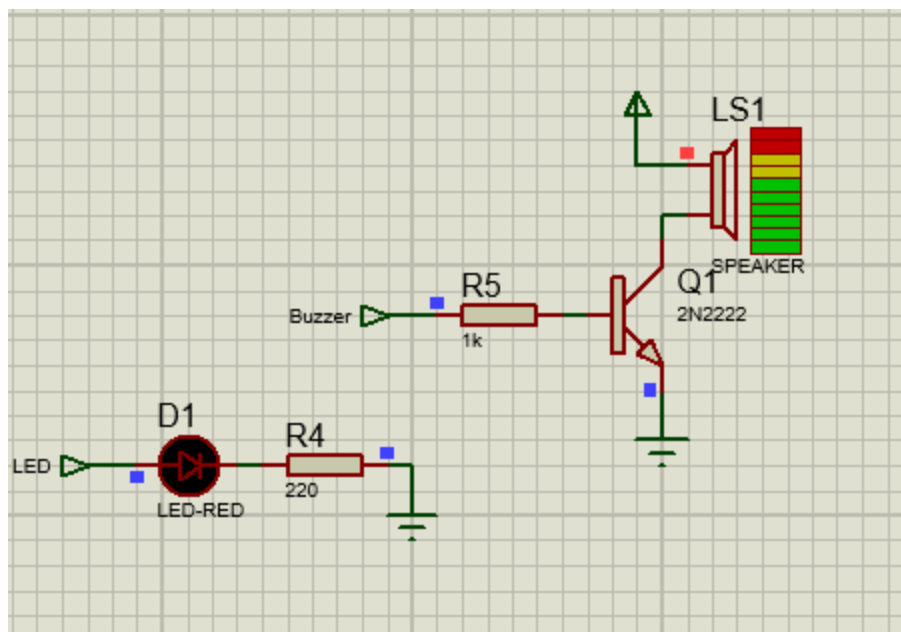
El sistema verifica constantemente si la hora del reloj coincide con la hora configurada para la alarma. En el momento en que la hora y los minutos coinciden, la alarma se activa.



Activación de la Alarma

Cuando el reloj alcanza la hora de la alarma, se activa el buzzer para indicar que la alarma está sonando. La activación del buzzer no es continua; en lugar de ello, se utiliza un patrón de encendido y apagado de un minuto de duración. Es decir, el buzzer suena durante un minuto, luego se apaga durante otro minuto, y este ciclo se repite indefinidamente hasta que el usuario presione cualquier botón, lo cual desactiva la alarma.

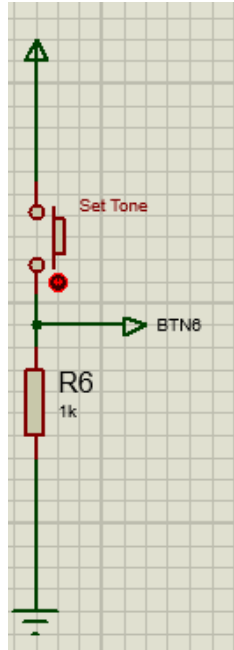




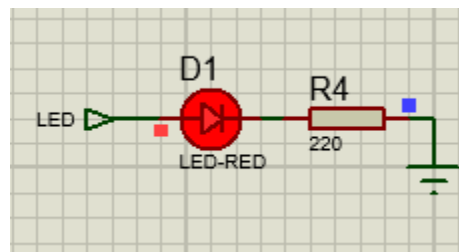
Esta funcionalidad de "alarma indefinida" asegura que la alerta sonora no pase desapercibida y permite al usuario desactivarla fácilmente mediante la pulsación de cualquiera de los botones disponibles.

Selección de Tono para la Alarma

Para añadir flexibilidad en la personalización de la alarma, el sistema permite al usuario seleccionar entre varios tonos disponibles. El usuario puede recorrer los tonos disponibles mediante un botón específico de "Selección de Tono". Cada vez que se pulsa este botón, el sistema recorre entre una serie de tonos predefinidos, asignando uno nuevo a la alarma. Para facilitar la selección, cada tono se reproduce brevemente cuando se selecciona, permitiendo al usuario escucharlo antes de tomar una decisión. Una vez seleccionado, este tono se almacena y será el que suene cuando la alarma se active.



Además, un LED indicador se enciende para señalar visualmente el tono actual que está sonando o el que ha sido seleccionado. Esto brinda retroalimentación visual adicional al usuario, mejorando la experiencia de uso.



Comportamiento en Diferentes Modos de Operación

El sistema tiene tres modos principales de operación:

1. Modo Normal: En este modo, el reloj avanza continuamente y se muestra la hora actual en el display.
2. Modo de Configuración de Hora Actual: Al activar este modo, el usuario puede ajustar la hora, minutos y segundos del reloj utilizando los botones correspondientes. Durante

este modo, el reloj se pausa para permitir al usuario definir correctamente la hora actual.

Este es el único modo en el cual el reloj deja de avanzar.

3. Modo de Configuración de Alarma: En este modo, el usuario puede definir la hora de la alarma sin pausar el reloj. Al salir de este modo, la alarma queda configurada y el reloj continúa avanzando de forma normal.
4. Modo de Selección de Tono: Al activar este modo, el usuario puede recorrer y seleccionar un tono específico para la alarma. Durante la selección del tono, el reloj sigue funcionando normalmente en segundo plano. Este modo no afecta el avance del tiempo en el reloj ni interfiere con la visualización de la hora en el display.

Lista de Periféricos

- **Botones:** Permiten al cliente configurar la hora por defecto y la alarma, seleccionar ya sea horas, minutos y segundos, así como seleccionar el tono de sonido de la alarma. Este componente ofrece una forma de interacción simple y directa para poder acceder a las configuraciones disponibles, ya que cada botón está dedicado a cada una de las funciones específicas.
- **Decodificador:** Su propósito es controlar los segmentos del display. El uso de pines dedicados para el decodificador permite reducir la cantidad de salidas requeridas para mostrar dígitos en el display. Esto facilita la multiplexación de varios dígitos usando menos pines del Arduino.
- **Display de 7 segmentos:** Permite mostrar en este caso la hora y la configuración de la alarma en un formato digital. Este periférico al tener 6 dígitos permite mostrar la hora, minutos y segundos en formato *hh:mm:ss* para ofrecer una experiencia clara y completa.
- **Amplificador o buzzer:** Permite emitir el sonido despertador de la alarma. Este dispositivo permite una salida audible para alertar al cliente cuando la alarma esta activa, con la capacidad de producir diferentes frecuencias de tono configurables.
- **Led indicador:** Su propósito es indicar visualmente el tono seleccionado de la alarma. Esto sin necesidad de escuchar el amplificador de sonido constantemente.

Diagrama de Bloques

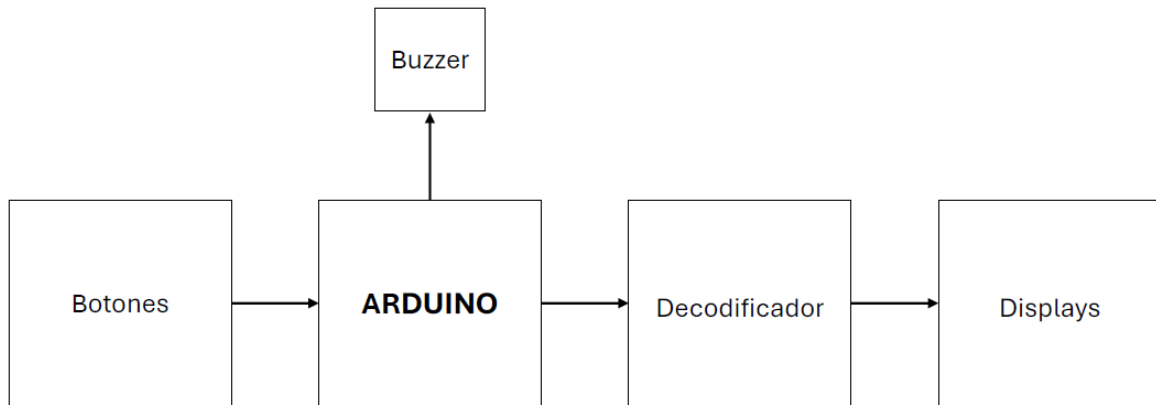


Diagrama de Conexión

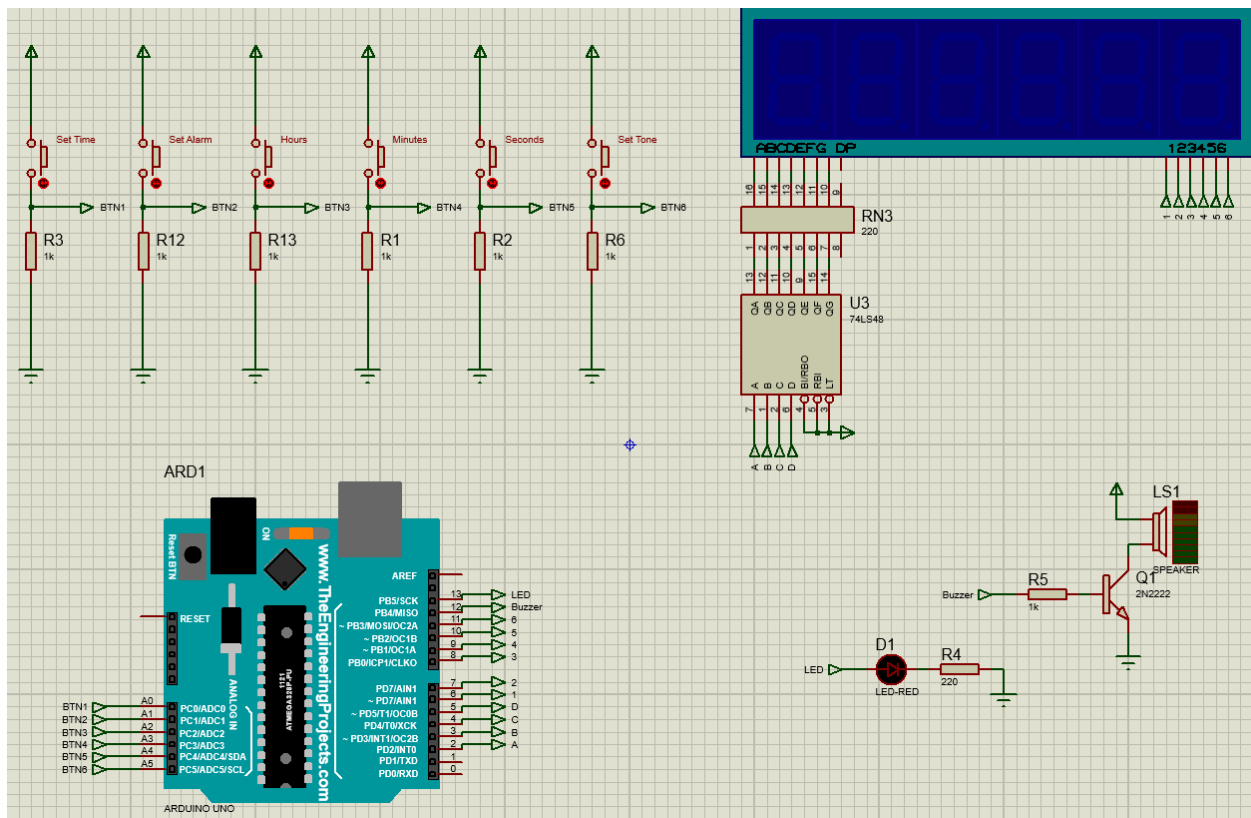


Diagrama de Flujo

