

MUESTRA PROVINCIAL DE EDUCACIÓN, ARTES, CIENCIAS Y
TECNOLOGÍA

TÍTULO: TERMÓMETRO INTELIGENTE

ALUMNOS EXPOSITORES: Dumas Mateo
Pereyra Bianca

OTROS INTEGRANTES De La Fuente Facundo
Quea Alejandro
Pytel Magalí

NIVEL: Secundario

MODALIDAD: Común

ÁREA: Ingeniería y Tecnología

AMBITO: Urbano

ASESOR: Prof. Zanabria Rubén

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: CENTRO EDUCATIVO SANTA CLARA DE
ASIS

DIRECCIÓN: Lomas Valentinas 597, Valentín Alsina

DISTRITO: Lanús

AÑO: 4TO

FECHA: Noviembre, 2021

TÍTULO: TERMÓMETRO INTELIGENTE

INDICE

PROPOSITO	3
RESUMEN:	3
INTRODUCCIÓN	4
Objetivos:	4
DESARROLLO:	5
ANALISIS DE RESULTADOS	6
CONCLUSIONES:	6
AGRADECIMIENTOS:	6

PROPÓSITO:

El propósito de este trabajo es agilizar y simplificar el ingreso a la institución ayudando a mantener el distanciamiento entre personas evitando la congestión.

RESUMEN:

El presente proyecto surgió como respuesta a un problema actual y fue seleccionado entre una serie de proyectos propuestos para realizar la actividad práctica en informática. Para conseguir las metas propuestas se llevaron a cabo diferentes actividades: identificación del problema, análisis de la realidad, conocimiento y la búsqueda de soluciones.

La robótica brindará la orientación para entrar y avanzar en el mundo de la programación, lo necesario para facilitar el desarrollo del proyecto, en la búsqueda de posibles soluciones y mejorar los poderes de observación, capacidad práctica, búsqueda y resolución de problemas, cultivar creatividad, imaginación, pensamiento y habilidades de aprendizaje digital y pensamiento lógico.

Este proyecto sigue una metodología de trabajo didáctico y creativo, funciona como eje transversal que involucra a diferentes áreas de la institución. Al no ser una escuela técnica se profundizan los conocimientos de electricidad en los espacios curriculares de Física y Físicoquímica. El área artística participa en el diseño de los gabinetes utilizados en el proyecto. En sociología se realizan investigaciones sobre los cambios socio-culturales que produce el desarrollo de la tecnología y la robótica.

INTRODUCCIÓN:

La pandemia generada por el corona virus produjo cambios de hábitos en la sociedad, así como también obligó a las personas a tomar medidas de prevención para evitar los contagios.

El protocolo desarrollado para instituciones educativas establece que se debe medir la temperatura corporal al ingresar a la misma.

Se observó que al implementar esta medida se producían congestión y demoras, y además eran necesarias dos personas para realizar dicho procedimiento, una tomaba

la temperatura y la otra sanitizaba y recibía autorizaciones. Surgió entonces la idea de desarrollar un termómetro automático que agilizará dicho proceso.

De esta forma se contribuye a mantener el distanciamiento entre los estudiantes y se evita que las preceptoras estén en contacto con todos los alumnos de la institución minimizando los riesgos de contagio.

Para el desarrollo se trabajó con una placa de Arduino 1, la temperatura se mide con un sensor infrarrojo y la presencia de una persona se detecta con un sensor de ultrasonido.

Los contenidos abordados en el proyecto son:

Espacio curricular NTICX : Sistemas digitales

Sistema binario

Introducción a microcontroladores

Conversión analógica- digital

Clasificación de periféricos (entrada, salida)

Concepto de programa

Espacio extracurricular INFORMATICA:

- Concepto de programa
- Diagrama de flujo
- Secuencias lógicas de programación, Ciclos repetitivos
- Introducción al PSEINT
- Introducción al SCRATCH
- Introducción a ARDUINO

Objetivos:

- Implementar el diseño de actividades experimentales y la búsqueda de información en diversas fuentes.
- Trabajar en forma colaborativa en el diseño y la realización de experiencias.
- Interpretar los resultados obtenidos y realizar modelos experimentales.

- Realizar diseños de robótica ya que ayudan al desarrollo de las distintas competencias básicas y profundizar en temas de socialización, iniciativa, creatividad y trabajo colaborativo.
- La utilización de robótica como hilo conductor transversal para su aplicación en diversas materias y ayudar a trabajar el aprendizaje basado en problemas de forma sencilla en diferentes niveles educativos niveles educativos.

Desarrollo:

Evaluación de viabilidad del proyecto: Se pensó en un equipo basado en la placa de Arduino capaz de detectar la presencia de una persona y tomar su temperatura corporal sin contacto, además se le agrego una etapa de audio capaz de reproducir mensajes pregrabados. Se realizó una investigación sobre la disponibilidad en el mercado de los componentes necesarios.

Selección de componentes. En esta etapa se realizó una selección de los diferentes modelos de cada componente de acuerdo a sus características y proveedores de acuerdo a disponibilidad y costos.

Estudio del funcionamiento de los componentes utilizados. A través de las explicaciones teóricas de los docentes y videos se estudiaron las características propias de cada componente.

Diagrama de flujo del programa. Se realizó una representación del procedimiento y en base al mismo se pensó el diagrama de flujo del programa a desarrollar.

Desarrollo del software. Se buscó información sobre las librerías disponibles para cada componente y se procedió al desarrollo del programa basado en el diagrama de flujo previo.

Construcción de un modelo. El gabinete se construyó con materiales reciclables como cajas de cartón buscando un diseño apropiado para realizar la medición, se

ensamblaron los diferentes componentes en la placa de Arduino y se fijaron al gabinete con diferentes soportes

Prueba de campo: Se realiza una prueba con los alumnos de la institución y en base a los resultados se realizaron ciertos ajustes como distancia optima de colocación del sensor de temperatura

Ajustes de variables y parámetros. Con las pruebas de campo se ajustaron las variables utilizadas en el programa, por ejemplo, se corrigió por soft la dispersión de temperatura del sensor.

Construcción del dispositivo. Con el objetivo de que el dispositivo funcione como ele integrador los alumnos de segundo año participan en la construcción del gabinete en el área de artística.

ANALISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS:

Las pruebas realizadas arrojaron como resultado una reducción del tiempo de espera. Como consecuencia se logró una mejor organización del ingreso al establecimiento, siendo más sencillo controlar la distancia social.

Además, se redujo el personal necesario para controlar el acceso. Antes una persona tomaba la temperatura y otra sanitizaba.

También se redujo el contacto del personal del establecimiento con los alumnos que ingresan al mismo disminuyendo las posibilidades de contagio.

CONCLUSIONES:

Se pudo observar como la robótica genera nuevas oportunidades laborales y es capaz de reemplazar al hombre en tareas riesgosas. De esta forma no solo genera beneficios económicos sino también en el cuidado y la protección de las personas.

La capacitación y la innovación permanente genera recursos genuinos y aportes concretos al desarrollo de la humanidad.

El proyecto logró también integrar diferentes espacios curriculares y despertó el interés de la comunidad educativa en general.

BIBLIOGRAFIA:

- Página oficial de Arduino : <https://www.arduino.cc>
- Videos tutoriales de Youtube

AGRADECIMIENTOS:

Sr. Bossio Maximiliano, Licenciado en Programación.

A la Comunidad Educativa Centro educativo Santa Clara de Asís por la colaboración de los alumnos.

Dueños de la institución por apoyar y financiar el proyecto.

ANEXO

Centro Educativo Santa Clara de Asís

Carpeta de campo

Termómetro inteligente

DOCENTE A CARGO: Prof. Zanabria Ruben

ALUMNOS_EXPOSITORES: Dumas Mateo

De La Fuente Facundo

Quea Alejandro

Pereyra Bianca

Pytel Magalí

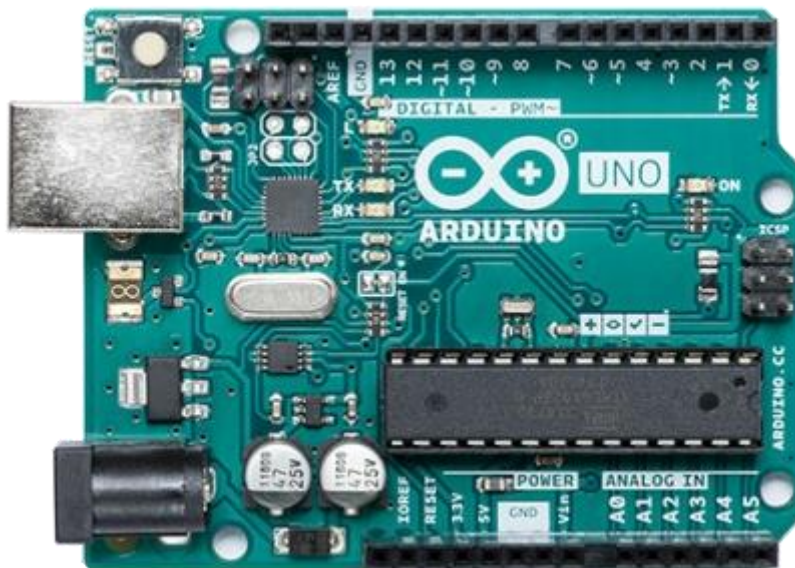
Se observó que el ingreso a la institución resultaba lento debido a que es necesario tomar la temperatura corporal a cada alumno. En consecuencia, se producían amontonamientos generados por la congestión. En el área de informática en la institución se decidió a partir de este año implementar una introducción a la programación y robótica.

Surgió entonces la idea de automatizar el proceso mediante el diseño de un termómetro adecuado para tal fin.

Se pensó para la solución un proyecto basado en ARDUINO 1, comenzando el proceso de selección de componentes.

Para la viabilidad del proyecto se tuvo en cuenta la disponibilidad de los componentes necesarios y los recursos económicos necesarios.

Arduino UNO



Arduino UNO es una placa basada en el microcontrolador ATmega328P. Tiene 14 pines de entrada/salida digital (de los cuales 6 pueden ser usando con PWM), 6 entradas analógicas, un cristal de 16Mhz, conexión USB, conector jack de alimentación, terminales para conexión ICSP y un botón de reseteo. Tiene toda la electrónica necesaria para que el microcontrolador opere, simplemente hay que conectarlo a la energía por el puerto USB ó con un transformador AC-DC

ArduinoUno

Características técnicas:

- Microcontrolador: ATmega328P.
- Velocidad de reloj: 16 MHz.
- Voltaje de trabajo: 5V.
- Voltaje de entrada: 7,5 a 12 voltios.
- Pinout: 14 pines digitales (6 PWM) y 6 pines analógicos.
- 1 puerto serie por hardware.
- Memoria: 32 KB Flash (0,5 para bootloader), 2KB RAM y 1KB Eeprom

La medición de temperatura se realiza con un sensor infrarrojo, para poder obtener la temperatura sin contacto físico.

Features and Benefits

- Small size, low cost
- Easy to integrate
- Factory calibrated in wide temperature range: -40 to 125 °C for sensor temperature and -70 to 380 °C for object temperature.
- High accuracy of 0.5°C over wide temperature range (0..+50°C for both Ta and To)
- High (medical) accuracy calibration
- Measurement resolution of 0.02°C
- Single and dual zone versions
- SMBus compatible digital interface
- Customizable PWM output for continuous reading
- Available in 3V and 5V versions
- Simple adaptation for 8 to 16V applications
- Power saving mode
- Different package options for applications and measurements versatility
- Automotive grade

Applications Examples

- High precision non-contact temperature measurements;
- Thermal Comfort sensor for Mobile Air Conditioning control system;
- Temperature sensing element for residential, commercial and industrial building air conditioning;
- Windshield defogging;
- Automotive blind angle detection;
- Industrial temperature control of moving parts;
- Temperature control in printers and copiers;
- Home appliances with temperature control;
- Healthcare;
- Livestock monitoring;
- Movement detection;
- Multiple zone temperature control – up to 100 sensors can be read via common 2 wires
- Thermal relay/alert
- Body temperature measurement

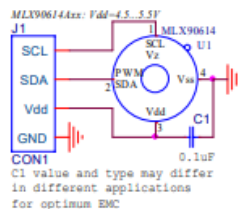
Ordering Information



Part No.	Temperature Code	Package Code	- Option Code
MLX90614	E (-40°C to 85°C) K (-40°C to 125°C)	SF (TO-39)	- X X X (1) (2) (3)
(1) Supply Voltage/ Accuracy	(2) Number of thermopiles:	(3) Package options:	
A - 5V	A - single zone	A - Standard package	
B - 3V	B - dual zone	B - Reserved	
C - Reserved		C - 35° FOV	
D - 3V medical accuracy			

Example:
MLX90614ESF-BAA

1 Functional diagram



MLX90614 connection to SMBus

Figure 1 Typical application schematics

2 General Description

The MLX90614 is an Infra Red thermometer for non contact temperature measurements. Both the IR sensitive thermopile detector chip and the signal conditioning ASSP are integrated in the same TO-39 can.

Thanks to its low noise amplifier, 17-bit ADC and powerful DSP unit, a high accuracy and resolution of the thermometer is achieved.

The thermometer comes factory calibrated with a digital PWM and SMBus (System Management Bus) output.

As a standard, the 10-bit PWM is configured to continuously transmit the measured temperature in range of -20 to 120 °C, with an output resolution of 0.14 °C and the POR default is SMBus.

La detección de una persona se realiza con un sensor de ultrasonido HC-SR04.

El sensor HC-SR04 posee dos transductores: un emisor y un receptor piezoeléctricos, además de la electrónica necesaria para su operación. El funcionamiento del sensor es el siguiente: el emisor piezoeléctrico emite 8 pulsos de ultrasonido (40KHz) luego de recibir la orden en el pin TRIG, las ondas de sonido viajan en el aire rebotan al encontrar un objeto, el sonido de rebote es detectado por el receptor piezoeléctrico,

luego el pin ECHO cambia a Alto (5V) por un tiempo igual al que demoro la onda desde que fue emitida hasta que fue detectada, el tiempo del pulso ECO es medido por el microcontrolador y así se puede calcular la distancia al objeto. El funcionamiento del sensor no se ve afectado por el efecto de la luz solar o material de color negro (aunque los materiales blandos acústicamente como tela o lana pueden llegar a ser difíciles de detectar).

La distancia se puede calcular utilizando la siguiente formula: $\text{Distancia (m)} = \{(\text{Tiempo del pulso ECO}) * (\text{Velocidad del sonido} = 340\text{m/s})\} / 2$

Especificaciones Técnicas:

- Voltaje de operación: 5v DC
- Corriente de trabajo: 15mA
- Rango de medición: 2cm a 450cm
- Precisión: +-3mm
- Angulo de apertura: 15°
- Frecuencia de ultrasonido: 40KHz
- Duración mínima del pulso de disparo TRIG (nivel TTL): 10microSeg
- Duración del pulso ECO de salida (nivel TTL): 100-25000microSeg Dimensiones 45mm x 20mm x15mm
- Tiempo mínimo de espera entre medida y el inicio de otra 20ms (recomendable 50ms)

Pines de conexión:

- VCC (+5V DC)
- TRIG (disparo del ultrasonido)
- ECHO (recepción del ultrasonido)
- GND (0v)



Los valores obtenidos en la medición y las instrucciones se presentan en un display LCD 16x2 con módulo i2c incluido.

- Módulo de pantalla LCD monocromática con retroiluminación led. Puede mostrar texto, líneas y cualquier otra forma que se programe, incluso puede mostrar imágenes o logotipos.
- El controlador es el chip HD44780 con una resolución en pantalla de 16 x 2 caracteres.
- El módulo I2C adyacente al LCD permite conectar el LCD con 4 cables (2 de alimentación, 2 de datos), simplificando las conexiones y ahorrando puertos en el microcontrolador. El protocolo I2C permite conectar muchos dispositivos sobre un mismo bus de comunicación.
- Por su bajo costo y simplicidad de operación es muy utilizado con controladores programables como Arduino o PIC.
- Existen diversas librerías de código abierto para utilizar con este módulo.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

Tamaño: 80 x 35 x 11mm

Resolución: 16 x 2 caracteres

Alimentación: 5V

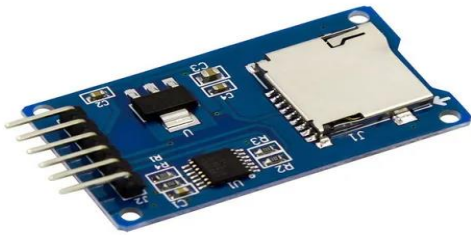
Luz de fondo: Azul



Como una funcionalidad adicional y novedosa se le agrego al dispositivo la posibilidad de reproducir mensajes de voz almacenados en una tarjeta microSD. Dichos mensajes le dan a la persona la bienvenida y le indican al usuario los pasos que debe seguir. Si la temperatura es mayor de 37°C le dice que no ingrese y enciende una alarma sonora.

La implementación de este procedimiento se realizó con un lector de tarjeta micro SD, un amplificador de audio y un parlante.

Lector micro SD



Especificaciones:

- Tensión de Alimentación: 3.3V o 5V DC
- Sistema de Archivos Compatible: FAT16 y FAT21
- 6 Pines de contacto / Interfaz SPI (GND, VCC, MISO, CS, SCK, MOSI)

Amplificador de audio



Características:

Amplificador de audio estereo con PAM8403

Amplificado Clase D

Eficiencia 90%

Relación S/N 90dB

Protección contra cortocircuito y sobre temperatura

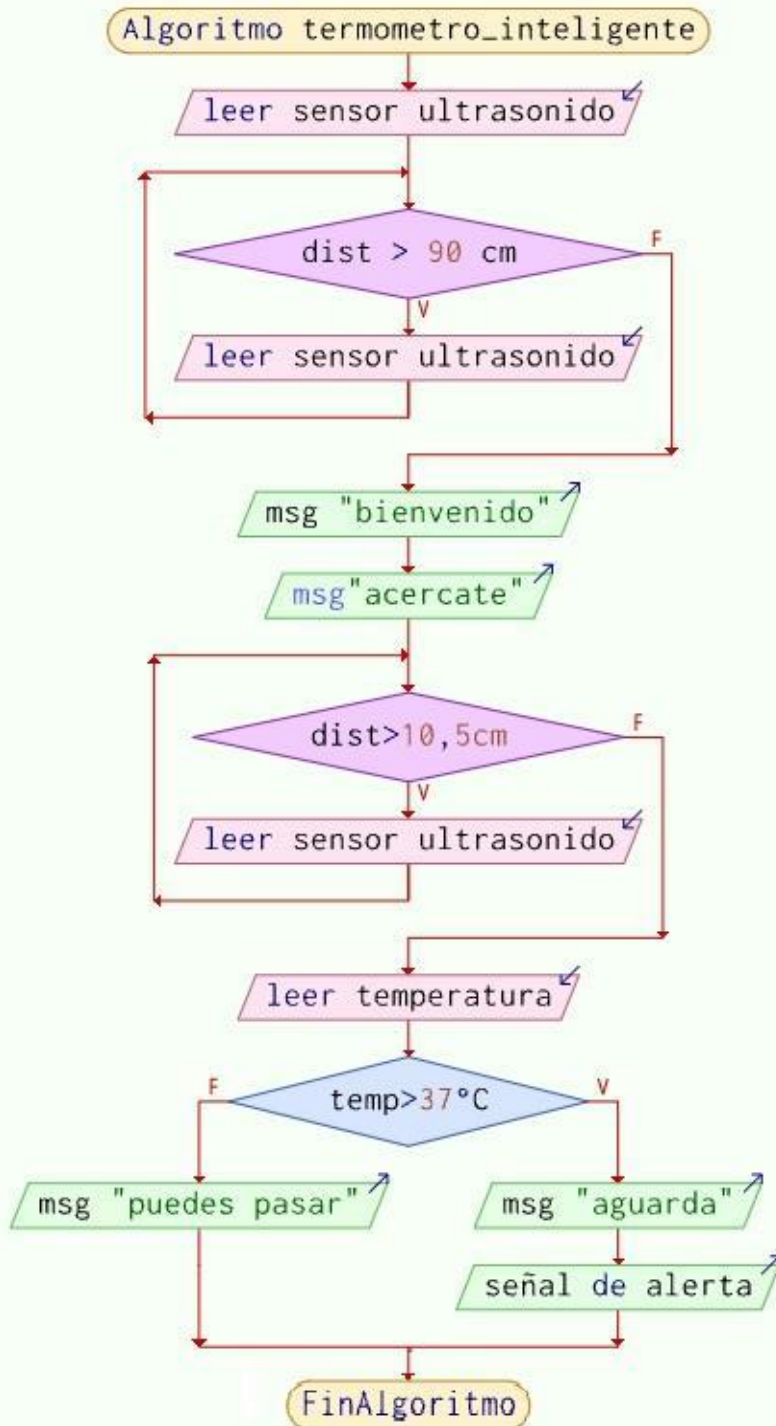
3W por canal (En 5V y 4 Ohm)

Para parlantes de 4 y 8 Ohm

Alimentación simple de 2.5 a 5V (Se puede alimentar desde el puerto USB)

Dimensiones: 20 x 18 mm

DIAGRAMA DE FLUJO



```

#include <pcmConfig.h>          PROGRAMA
#include <pcmRF.h>
#include <TMRpcm.h>
#include <Adafruit_MLX90614.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <SD.h>
#define pinSD 10
TMRpcm tmr ;
// Instanciar objeto
Adafruit_MLX90614 termometroIR = Adafruit_MLX90614();
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27 ,16,2);
int trig= 5;
int eco = 7 ;
float temperaturaAmbiente;
float temperaturaObjeto;
float temp;
void setup() {
  // Iniciar comunicación serie
  Serial.begin(9600);
  pinMode(trig, OUTPUT);
  pinMode(eco, INPUT);
  tmr.speakerPin = 9;
  tmr.setVolume(5);
  // Iniciar termómetro infrarrojo con Arduino
  termometroIR.begin();
  lcd.begin(16 , 2);
  lcd.clear();
  Serial.begin (9600);
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(0 ,0);
  if(!SD.begin(pinSD)) { // see if the card is present and can be initialized:
    lcd.println("Fallo en la tarjeta SD"); //Aviso de que algo no anda bien
    delay(1000);
    return;
  }
}

```

```

    }else
      lcd.println("Santa Clara");
      delay(1000);
}
void loop() {
  float ultra1;
  ultra1 = ultra(trig, eco);
  delay(100);
  if(ultra1 > 90)
  delay(100);
  else
  {
    lcd.backlight();
    lcd.setCursor(0 ,0);
    lcd.print("Bienvenido");
    tmr.play("bien1.wav");
    delay(4000);
    tmr.play("acercate.wav");
    delay( 1000);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("pon tu frente");
    delay(50);
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("cerca del sensor");
    delay(500);
    while(ultra1>10.5)
    {
      ultra1=ultra(trig ,eco);
      delay(100);
    }
  }
  temperaturaAmbiente = termometroIR.readAmbientTempC();
  temperaturaObjeto = termometroIR.readObjectTempC();
  lcd.clear();

```



```

lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("temp = ");
lcd.setCursor(7,0);
temp = temperaturaObjeto*1.08;
lcd.print(temperaturaObjeto*1.08);
delay(2000);
if (temp > 37){
    tmr.play("aguada.wav");
    delay(3500);
    tmr.disable();
    tone(9,1000,4000);
}
else {
    tmr.play("pasa.wav");
    delay(2500);
}
delay(4000);
lcd.clear();
}
}
int ultra(int Trig, int Echo) //Funcion para controlar Ultrasonicos
{
    long duracion;
    long distancia;
    digitalWrite(Trig,LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(Trig,HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(Trig,LOW);
    duracion = pulseIn(Echo,HIGH);
    distancia = (duracion/2)/29;

    return distancia;
}

```

PROTOTIPO :

