

**КГУ «Урицкая школа- лицей отдела образования Сарыкольского района» Управления
образования Костанайской области**

Тема проекта:

«Контроль и учет пропуска в организации»

Выполнила:

Тидина Виктория 9 «Л» класс

Научный руководитель:

Пошатова Наталья Михайловна

Учитель физики и информатики

п Сарыколь, 2021

Оглавление

Введение	3
Основная часть	4
Работа с информацией в сети ИНТЕРЕНЕТ	4
Пропускная система в организацию по карточкам: преимущества и недостатки	5
Промежуточные выводы	6
Онлайн - Опрос	6
Промежуточные выводы:	6
Практическая часть	7
Схема подключения датчиков	9
Код С++	10
Результаты тестирования прибора	14
Заключение:	15
Список использованной литературы	15

Введение

События, которые произошли в 2019-2020 году заставили человечество задуматься о безопасности своего здоровья, а также о защите неприкосновенного детства ребенка.

Вирус 21 века COVID-19 ввел взрослых и детей в непривычное состояние - самоизоляция, дистанционное обучение.

Поэтому, важным аспектом в борьбе с пандемией сегодня является недопущение распространения инфекции в школе среди учащихся и персонала учебного заведения.

Одним из приемов отслеживания потенциальных зараженных в организация массового скопления людей, является измерение температуры тела, но при этом я обратила внимание что сотрудник, который измеряет температуру у всех посетителей находится в зоне риска.

Эта проблема заставила меня задуматься над вопросом, а как можно защитить сотрудника от близкого контакта с человеком, который может быть носителем COVID-19.

В ходе работы над первой проблемой, меня поразила большая трагедия в гимназии города Казань. Жизнь ребят, которые, не подозревая беды мирно сидели на уроках, была оборвана. Как решить проблему защиты нас учащихся, наших педагогов и сотрудников от такой беды. В сельских регионах это проблема стоит очень остро.

И я задумалась над вопросом, а возможно ли самостоятельно из доступного набора электроники создать прибор, который поможет защитить учащихся нашей школы.

Таким образом я определила для себя вторую проблему, которую решала в ходе работы над проектом.

Цель моего проекта:

- Создание устройства, позволяющего осуществить безопасное посещения организации.

Гипотеза: «Возможно, ли с помощью доступного набора электроники создать прибор для регистрации входа и измерения температуры при посещении организации»

Задачи достижения моей цели:

1. Познакомится с видами бесконтактного измерения температуры
2. Ознакомиться видами пропускного режима в организация
3. Провести онлайн-опрос среди учащихся
«Будет ли актуальна система пропускного режима в нашей школе?».
4. Выполнить сборку, запрограммировать устройство. Провести тестирование прибора.
5. Проанализировать полученные результаты и выявить достоинства и недостатки моей системы

Актуальность: автоматизация процесса защиты сотрудников организации от распространения инфекции на основе доступного набор электроники Arduino.

Новизна: использование более доступного по цене устройства(прототипа), сконструированного на базе набора электроники Arduino Uno.

Практическая значимость: минимизация участия человека при измерении температуры, а также обеспечение безопасности учреждения через систему пропускного режима.

Основная часть

Работа с информацией в сети ИНТЕРЕНЕТ

БЕСКОНТАКТНЫЙ СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

Одним из ключевых факторов, который подвергается ежедневному контролю и измерению как в повседневной жизни человека, так и в производственной деятельности, является температура, способы измерения которых разнообразны, поэтому применяют два метода измерения: контактные и бесконтактные методы измерения температуры.

Бесконтактные методы измерения по сравнению с контактными имеют следующие преимущества:

- при введении преобразовательного элемента в исследуемую среду отсутствует отклонения температурного поля;
- не ограничена максимальная температура измерения;
- измерение температуры объекта без остановки технологического процесса, что позволяет определить точки перегрева.

Однако весомым недостатком бесконтактных измерений температуры является невозможность учета всех возможных связей между термодинамической температурой объекта и тепловой радиацией, определяемой пирометром. Следовательно, необходимо учесть следующие моменты:

- изменение излучательной способности поверхности от длины волны в регистрируемом спектральном диапазоне и от температуры в диапазоне измерений;
- наличие поглощения излучения в среде между измеряемым прибором и объектом контроля;
- геометрические параметры поля зрения прибора и его оптической системы;
- температуру окружающей среды и корпуса прибора.

Рассмотрим подробнее бесконтактные способы измерения температуры.

1. Пирометр – это прибор измерения температуры по тепловому излучению объекта, значение температуры отображается на дисплее прибора или преобразуется в аналоговый сигнал. Пирометры измеряют температуру круговой области, которая ограничена полем зрения прибора и производит усреднение температур в данной зоне. Однако поле зрения пирометра изменяется от его оптического разрешения и расстояния от прибора до объекта измерения.

Основные факторы, влияющие на точность результата измерения температуры пирометром:

- 1) Пирометр определяет температуру измеряя поток теплового излучения с некоторой части поверхности объекта в рабочей области спектра пирометра.
- 2) Между пирометром и объектом должны отсутствовать непрозрачные препятствия в рабочей области спектра, так как в результате уменьшения потока излучения, показания пирометра будут занижены.
- 3) Для корректного проведения измерений необходимо чтобы объект полностью перекрывал поле зрения- область пространства, в пределах которого производится определение температуры. Иначе, во-первых, падающий на датчик поток теплового излучения уменьшится пропорционально сокращению перекрываемой объектом площади, во-вторых, на датчик будет попадать излучение от предметов, расположенных за объектом измерения.

4) Пирометром может быть измерена только поверхностная температура исследуемого объекта, измерение внутренней температуры невозможно.

5) Для настройки и поверки пирометров используются модели абсолютно черного тела.

2. Тепловизор – это прибор измерения температуры по тепловому излучению объекта, предназначенное для определения температуры объекта в виде визуальной картины распределения тепловых полей по поверхности объекта. Тепловизор позволяет получить общую информацию – тепловую картину определенного пространства и конкретное значение температуры интересующего объекта, размер которого равен или больше размера элементарной ячейки поля зрения тепловизора.

Несмотря на то, что определение температуры данными приборами производится по тепловому излучению, они имеют сильное отличие по принципу работы, выполняемым задачам и функциям. При проведении измерений температуры объекта пирометр отображает на дисплее только данные в виде цифр, а вот тепловизор демонстрирует изображение распределения тепла по всему объекту измерения с возможностью записи на внешний накопитель. Также при измерении температуры объекта, имеющего крупные габариты пирометром, необходимо произвести несколько измерений, в отличие от тепловизора на дисплее которого отобразится цельная картина съемки.

Обычные пирометры эффективны на расстоянии от одного до нескольких десятков метров от объекта измерения, то тепловизоры имеют возможность измерения на расстоянии сотни или тысячи метров. Но в основном тепловизоры не применяются для точного определения температуры объекта, а лишь для определения наличия или отсутствия тепла.

Таким образом, благодаря простому принципу работы, обширному диапазону измеряемых температур, малому времени отклика, отсутствию необходимого контакта с объектом, своим функциональным возможностям пирометр дистанционно определяет температуру в определенной точке объекта измерения, но тепловизор еще дополнительно отображает наглядное двухмерное многоцветное изображение распределения тепла по его поверхности.¹

Основные виды пропускных систем

Принято выделять три основных вида системы пропуска в здание:

1. **По магнитным картам.** Доступ по картам считается самым безопасным. Карты выдаются только лицам, чей вход в здание предусмотрен. Для гостей как правило, заранее выписываются пропуска и выдаются на зоне ресепшн. Либо кто-то из сотрудников может встретить посетителя и проводить в офис.
2. **По документам.** При отсутствии электронных контроллеров, в некоторых организациях существует система пропуска по документам. Гости регистрируются в книге посещений, как правило, по паспортам или удостоверениям. Сотрудникам же выписываются карточки доступа, удостоверяющие личность. Эта система также значительно затрудняет вход-выход в организацию для гостей.
3. **Свободный проход.** Такой доступ подразумевает отсутствие каких-либо преграждающих факторов при входе в помещения. Он имеет самый низкий уровень безопасности, но в то же время удобен при большем посещении организации.

К комплектующим пропускных систем относятся:

- турникеты различного типа;
- считывающие устройства;
- контроллер.

Помимо этого, в зоне ресепшн находится охранник, который выписывает пропуск на вход для гостей и контролирует проход работников.

Пропускная система в организацию по карточкам: преимущества и недостатки

Вход в здание по магнитным картам – самый распространённый вид охранной системы. Поэтому мы решили остановиться подробнее именно на нем.

Востребованность этой пропускной системы обусловлена следующими факторами:

- высокий уровень безопасности;
- доступ в здание разрешен определенному кругу лиц;
- простота использования карт;
- регулирования графика посещения бизнес-центра.

К недостаткам данного типа проходного режима относятся:

- неудобство для гостей;
- ограничение доступа.

Тем не менее большинство организаций выбирают именно эту систему безопасности, благодаря ее надежности и простоте в использовании

Промежуточные выводы

Ознакомившись с информацией в сети интернет, для себя я могу выделить следующее:

- Самым популярным приборами для измерения температуры тела являются пирометр, а также тепловизор.
- Для удобства обеспечения безопасности в организациях используют пропускную систему по карточкам.

Онлайн - Опрос

При работе над проектом, выявилась проблема, которую я также хочу постараться реализовать, а именно предложить систему пропускного режима посещения организации, на примере нашей школы через использование *магнитных карт*.

Но сначала мне необходимо выяснить у учащихся, а также сотрудников организации нашей школы «*Будет ли актуальна система пропускного режима в нашей школе?*».

Для этого я предложила ответить на вопрос использовала онлайн анкету, используя сервис **Google- form**

В опросе участвовало ___27___ человек. Положительный ответ дали ___24___ Отрицательный ___3___.

Промежуточные выводы:

Основываясь на положительных ответах о важности пропускной системы, я ещё раз убедилась в том, что безопасности в организациях интересует не только меня.

Практическая часть

Для сборки данного проекта необходимо:

- 1) Плата Arduino Uno



устройство на основе микроконтроллера ATmega328 (datasheet). В его состав входит все необходимое для удобной работы с микроконтроллером: 14 цифровых входов/выходов

- 2) Зумер (звуковой сигнал различной тональности)



электронный компонент для воспроизведения простых звуков. Активный зуммер содержит генератор, поэтому он издает звук всегда, когда на него подано напряжение

- 3) Трехцветный (RGB) светодиод



Используется для подачи световых и цветовых сигналов, индикации состояний устройств, создания гирлянд, декоративной подсветки и т.д.

- 4) LCD дисплей (вывод основной информации)



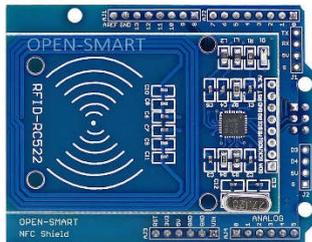
Монохромный дисплей для вывода текстовой и числовой информации в две строки в виде символов. Зачастую только латинские символы.

- 5) Бесконтактный датчик температуры (считывания температуры тела на расстоянии)



Датчик температуры GY-906 используется для дистанционного измерения температуры объекта, основываясь на инфракрасном излучении от него. Датчик может считывать температуру как покоящихся, так и движущихся объектов.

6) RFID датчик (считывания кода брелка или карты)



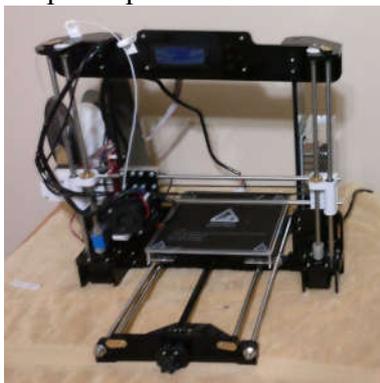
технология бесконтактной идентификации объектов при помощи радиочастотного канала связи. Библиотека MFRC522

7) Брелок, карта



для снятия показания rfid датчиком. Вход по пропускам Запись и чтение пользовательских данных.

8) 3d принтер ANYCUBIC i3



Устройство для печати объектов из PLA пластика.

9) Программа для печати на принтере Cura

10) Программа для создания элементов корпуса PTC Creo Parametric 3.0

Все детали корпуса смоделированы мною самостоятельно и распечатаны на школьном на школьном 3 D принтере.

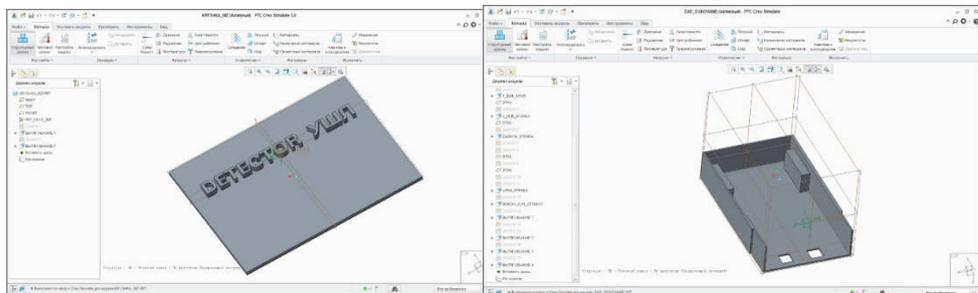
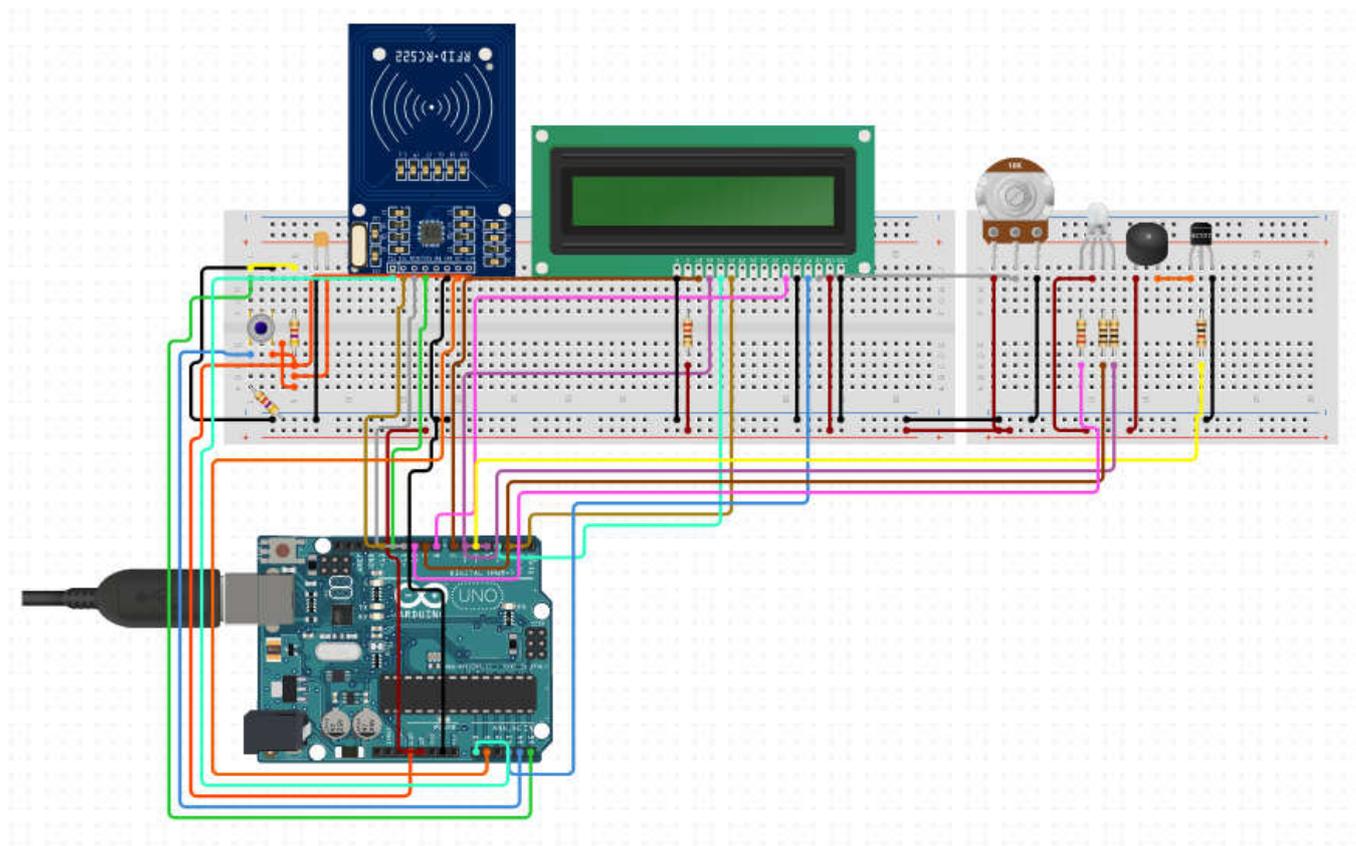


Рисунок 1

Рисунок 2



Схема подключения датчиков



Код C++

```
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal.h>
#include <Adafruit_MLX90614.h>

Adafruit_MLX90614 mlx = Adafruit_MLX90614();
int sreda, temp; //создаем переменные для считывания температуры
int row_excel = 0; // количество строк excel
unsigned long uid;
unsigned long uid_kod[4] = // создание массива кодов длинных чисел
{159384713,
159384716,
159384724,
159384339};
String name_kod[4] = //создание массива имен
{"Ivanova Katya",
"Petrov Oleg",
"Askarova Diana",
"Sinicina Yana"};

#define SS_PIN 10
#define RST_PIN 9
#define R_PIN A1
#define G_PIN A0
#define B_PIN A3
int piezoPin = A2; //Пин, к которому подключен пьезодинамик.
MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN); // Создание экземпляра MFRC522
unsigned long uidDec, uidDecTemp; // для хранения номера метки в десятичном формате

LiquidCrystal lcd(2, 3, 4, 5, 6, 7); // Создаем LCD объект. Выводы: (rs, enable, d4, d5, d6, d7)
void setup() {
  pinMode(R_PIN, OUTPUT);
  pinMode(G_PIN, OUTPUT);
  pinMode(B_PIN, OUTPUT);
  analogWrite(R_PIN, 0);
  analogWrite(G_PIN, 0);
  analogWrite(B_PIN, 255);
  Serial.begin(9600); // Initialize serial communications with the PC
  while (!Serial); // Do nothing if no serial port is opened (added for Arduinos based on
ATMEGA32U4)
  SPI.begin(); // Init SPI bus
  mfrc522.PCD_Init(); // инициализация MFRC522
  Serial.println("LABEL, Time, Data, Name, Temperature, Num Rows, UID, Status"); // заголовки
столбцов
  mlx.begin(); //инициализируем датчик температуры
  lcd.begin(16, 2); // устанавливаем количество столбцов и строк на дисплей:
  lcd.clear(); // Очищаем LCD дисплей
```

```

    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Ready....");
}

void loop() {
    //uid = 0;

    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Ready....");
    // Поиск новой метки
    if (!mfrc522.PICC_IsNewCardPresent()) {
        analogWrite(R_PIN, 0);
        analogWrite(G_PIN, 0);
        analogWrite(B_PIN, 255);
        return; // выход, если не приложена новая карта
    }
    // Выбор метки
    if (!mfrc522.PICC_ReadCardSerial()) {
        analogWrite(R_PIN, 255);
        analogWrite(G_PIN, 0);
        analogWrite(B_PIN, 0);
        return; // выход, если невозможно считать сер. номер
    }
    sreda = mlx.readAmbientTempC();
    temp = mlx.readObjectTempC(); temp = temp+3;

    // Выдача серийного номера метки.
    for (byte i = 0; i < mfrc522.uid.size; i++)
        { uidDecTemp = mfrc522.uid.uidByte[i];
          uidDec = uidDec * 256 + uidDecTemp;
        }
    uid = uidDec;
    for (int i=0; i<4; i++)
    {
        if ((uid_kod[i] == uidDec)and(temp > 32)and(temp < 37)) // Сравниваем Uid метки, если он равен
        заданному то серва открывает.
        {
            analogWrite(R_PIN, 0);
            analogWrite(G_PIN, 255);
            analogWrite(B_PIN, 0);
            tone(piezoPin, 1500, 300); // Звук прекратится через 500 мс, о программа останавливаться не
            будет!
            lcd.clear();
            lcd.setCursor(0, 0);
            lcd.print(name_kod[i]);
            lcd.setCursor(0, 1);
            lcd.print("You temp=");
            lcd.setCursor(10, 1);
            lcd.print(temp);
            row_excel++; // номер строки + 1
            Serial.print("DATA, TIME, DATE, "); // запись в excel текущей времени текущей даты
            Serial.print(name_kod[i]);

```

```

Serial.print(",");
Serial.print(temp);
Serial.print(",");
Serial.print(row_excel);
Serial.print(",");
Serial.print(uid);
Serial.print(",");
Serial.println("ok");
i=15;
}
else if ( temp >= 37) // Сравниваем Uid метки, если он равен заданому то серва открывает.
{
  analogWrite(R_PIN, 255);
  analogWrite(G_PIN, 0);
  analogWrite(B_PIN, 0);
  tone(piezoPin, 400, 200); // Звук прекратится через 500 мс, о программа останавливаться не
будет!
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print(name_kod[i]);
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("HIGH temp");
  lcd.setCursor(10, 1);
  lcd.print(temp);
  row_excel++; // номер строки + 1
  Serial.print("DATA, TIME, DATE,"); // запись в excel текущей времени текущей даты
  Serial.print(name_kod[i]);
  Serial.print(",");
  Serial.print(temp);
  Serial.print(",");
  Serial.print(row_excel);
  Serial.print(",");
  Serial.print(uid);
  Serial.print(",");
  Serial.println("high-temp");
  i=15;
}
else if (temp < 33) // Сравниваем Uid метки, если он равен заданому то серва открывает.
{
  analogWrite(R_PIN, 255);
  analogWrite(G_PIN, 0);
  analogWrite(B_PIN, 0);
  tone(piezoPin, 500, 700); // Звук прекратится через 500 мс, о программа останавливаться не
будет!
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print(name_kod[i]);
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("temp error");
  lcd.setCursor(10, 1);
  lcd.print(temp);
  row_excel++; // номер строки + 1
  Serial.print("DATA, TIME, DATE,"); // запись в excel текущей времени текущей даты

```

```

Serial.print(name_kod[i]);
Serial.print(",");
Serial.print(temp);
Serial.print(",");
Serial.print(row_excel);
Serial.print(",");
Serial.print(uid);
Serial.print(",");
Serial.println("temp-error");
i=15;
}
else // все остальные случаи
{
  analogWrite(R_PIN, 255);
  analogWrite(G_PIN, 0);
  analogWrite(B_PIN, 0);
  tone(piezoPin, 500, 400); // Звук прекратится через 500 мс, о программа останавливаться не
будем!
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print(name_kod[i]);
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("error");
  lcd.setCursor(10, 1);
  lcd.print(temp);
  row_excel++; // номер строки + 1
  Serial.print("DATA, TIME, DATE,"); // запись в excel текущей времени текущей даты
  Serial.print("error");
  Serial.print(",");
  Serial.print("error");
  Serial.print(",");
  Serial.print(row_excel);
  Serial.print(",");
  Serial.print("error");
  Serial.print(",");
  Serial.println("error");
  i=15;
}
}
delay(1000);
}

```

Результаты тестирования прибора

Созданный прибор запрограммирован на 4 ситуации:

- 1) Если при фиксировании температуры, датчик бесконтактного измерения температуры не зафиксировал температуру, но при этом по брелку определил сотрудника или учащегося, то на дисплее выведет ошибка **tempERROR** и прозвучит соответствующий сигнал.
- 2) Если при фиксировании температуры, датчик бесконтактного измерения температуры зафиксировал температуру, но при этом по брелку не определил сотрудника или учащегося, то на дисплее выведет ошибка **ERROR** и прозвучит соответствующий сигнал.
- 3) Если сотрудник или учащийся были определены, но при этом датчик бесконтактного измерения температуры зафиксировал высокую температуру, то на дисплее выведет ошибка **tempERROR** и прозвучит соответствующий сигнал.
- 4) Если при фиксировании температуры, датчик бесконтактного измерения температуры фиксирует нормальную температуру и в базе определяет сотрудника или учащегося, то на дисплее будет выдано приветствие и прозвучит соответствующий сигнал.

Данные с датчиков через контролер Arduino передается в специальный файл MExcel.

	A	B	C	D	E	F	G	H
	Time	Data	Name	Temperature	Num Rows	UID	Result	
1	17:54:14	08.10.2021	Ivanova Katya	36	1	159384713		
2	17:54:27	08.10.2021	Ivanova Katya	36	10	159384713		
3	17:57:54	08.10.2021	Ivanova Katya	35	1	159384713	ok	
4	17:57:55	08.10.2021	Ivanova Katya	35	2	159384713	ok	
5	17:57:56	08.10.2021	Ivanova Katya	36	3	159384713	ok	
6	17:57:57	08.10.2021	Ivanova Katya	35	4	159384713	ok	
7	17:57:58	08.10.2021	Ivanova Katya	35	5	159384713	ok	
8	17:58:00	08.10.2021	Ivanova Katya	35	6	159384713	ok	
9	18:03:09	08.10.2021	Petrov Oleg	28	2	159384713	error	
10	18:03:09	08.10.2021	Askarova Diana	28	3	159384713	error	
11	18:03:09	08.10.2021	Sinicina Yana	28	4	159384713	error	
12	18:03:18	08.10.2021	Ivanova Katya	35	6	159384713	ok	
13	18:03:18	08.10.2021	Petrov Oleg	35	7	159384713	error	
14	18:03:18	08.10.2021	Askarova Diana	35	8	159384713	error	
15	18:03:18	08.10.2021	Sinicina Yana	35	9	159384713	error	
16	18:04:49	08.10.2021	Ivanova Katya	34	2	159384713	ok	
17	18:04:49	08.10.2021	Petrov Oleg	34	3	159384713	error	
18	18:04:49	08.10.2021	Askarova Diana	34	4	159384713	error	
19	18:04:49	08.10.2021	Sinicina Yana	34	5	159384713	error	
20	18:04:54	08.10.2021	Ivanova Katya	35	7	159384713	ok	
21	18:04:54	08.10.2021	Petrov Oleg	35	8	159384713	error	
22	18:04:54	08.10.2021	Askarova Diana	35	9	159384713	error	
23	18:04:54	08.10.2021	Sinicina Yana	35	10	159384713	error	
24	19:07:14	08.10.2021	Ivanova Katya	29	6	159384713	temp-error	
25	19:07:23	08.10.2021	Ivanova Katya	36	7	159384713	ok	
26	19:07:32	08.10.2021	Ivanova Katya	35	8	159384713	ok	
27	19:15:42	08.10.2021	Ivanova Katya	28	9	1961570234	temp-error	
28	19:15:56	08.10.2021	error	error	10	error	error	
29	19:15:57	08.10.2021	error	error	11	error	error	
30	19:23:24	08.10.2021	Ivanova Katya	64	12	159384713	high temp	
31	19:23:26	08.10.2021	Ivanova Katya	57	13	159384713	high temp	
32	19:23:59	08.10.2021	Ivanova Katya	28	14	159384713	temp-error	
33	19:24:25	08.10.2021	Ivanova Katya	35	15	159384713	ok	

Заключение:

Подводя итог своей работы, я могу с уверенностью сказать, что разработанное устройство (прототип) может решить две важные на данный момент проблемы:

1. это защита от распространения инфекции COVID-19. на территории учреждения
2. защита от вхождения на территорию посторонних лиц.

Если выделить положительные стороны моего проекта, то

это

1-ое пропускное устройство, которое готово к использованию в любом учреждении.

2-ое доступность датчиков, низкая их стоимость.

3-ое нет необходимости для приобретения компьютера, для подсоединения устройства на входе в учреждение.

4-ое корпус можно смоделировать самостоятельно и распечатать на любом 3D принтере.

При работе над своим проектом и созданием прототипа я столкнулось с несколькими проблемами:

- 1) первая- затянувшаяся доставка датчика бесконтактного определения температуры, из-за чего сроки разработки затянулись.
- 2) вторая - наличие только монохромного LED дисплея 1602 который позволяет выводить информацию только на латинице.

Список использованной литературы.

1. Интернет-гипермаркет Aliexpress.
2. Сайт Arduino.ru
3. <https://bcinform.moscow/news/propusknaya-sistema-po-kartochkam,-po-dokumentam,-svobodnaya.html>
4. <https://web.snauka.ru/issues/2020/05/92370>
5. <https://www.kp.ru/putevoditel/tekhnologii/luchshie-beskontaktnye-termometry/>

