

МБОУ «Гимназия №11 г. Ельца»

Проектная работа

по теме

Система подсчета людей, находящихся в здании

Выполнил:

Ученик 10А класса

МБОУ «Гимназии №11 г.Ельца»

Кириченко Сергей

Наставник: Австриевских Н.М

учитель физики МБОУ «Гимназии № 11 г. Ельца»

2020

Оглавление

Введение	5
1. Теоретическая часть.....	6
2. Практическая часть.....	7
2.1 Разработка модели	7
2.2 Описание комплектующих.....	7
2.3 Схема устройства.....	9
2.4 Программное обеспечение.....	9
2.5 Принцип работы устройства	13
Заключение.....	18
Список использованных источников:	19

Аннотация

С. 13. Ил.3. Литература 1 назв. Табл. 2. Диагр. 2.

Цель: создание устройства, подсчитывающего количество людей в здании на протяжении длительного времени.

Проблема: недостаток сведений при ЧС, из-за чего могут возникнуть проблемы с эвакуацией.

Актуальность: большинство людей делают покупки очно в больших торговых центрах.

Задачи:

- изучить устройство подсчета людей, находящихся в здании;
- написать определенный код к устройству;
- создать устройство, способное с помощью ультразвукового датчика определять момент, когда человек вошел в помещение;
- оценить возможность применения устройства на практике.

При конструировании инженерного устройства были учтены все особенности подсчета людей в общественных местах.

Тестирование устройства показало возможность применения устройства в различных сферах деятельности, а именно при подсчете людей в магазинах, разработке средств "умной эвакуации", людей при ЧС, подсчете пассажиропотока.

Слайд 2. – Проблема и актуальность	1
Слайд 3. – Цель и задачи	1
Слайд 4. – Введение	1

Слайд 5. – Комплектующие устройства	1
Слайд 6. – Схема устройства	1
Слайд 7. – Принцип действия устройства	1
Слайд 8. – Работа устройства	1
Слайд 9. – Проведение анкетирования	3
Слайд 12. – Заключение	1
Слайд 13. – Список литературы	1

Введение

Системы подсчёта посетителей предназначены для учёта количества людей, прошедших через определенный проход за некоторый промежуток времени. Также иногда важно определить направление движения, однако чаще всего системы ограничиваются разделением проходящих людей на два класса: входящие и выходящие. Точность подсчета напрямую зависит от совершенства используемой технологии. Система подсчета, как правило, устанавливается на входе в помещение, позволяя следить за общим числом посетителей.

Подсчет посетителей ведут с целью контроля за эффективностью работы персонала, чтобы оценить качество и эффективность работы персонала. Если количество посетителей во многом больше количества покупателей, то необходимо пересмотреть стратегии продаж или обслуживания, вводя различные нововведения в продажи.

Помимо подсчета посетителей в помещении, ведется подсчет пассажиропотока с целью развития ситуативного реагирования на изменение пассажиропотока. Если система видит, что два подряд автобуса на маршруте следуют с максимальной загрузкой, то добавляется резервная машина, а также предсказание планируемого количества пассажиров на рейсе и запланированное распределение машинного парка по маршрутам.

1. Теоретическая часть

В настоящее время крайне актуальна проблема обеспечения безопасности людей в местах с их массовым пребыванием, таких как крупные торговые центры, торгово-развлекательные и офисные комплексы. Сложность планировочных решений, большое количество эвакуационных выходов создают трудности при эвакуации во время чрезвычайных ситуаций, так как зачастую они не осведомлены о наличии и доступности существующих эвакуационных выходов. Для решения данной задачи предлагаются различные системы управления эвакуацией людей при пожаре, которые в том числе позволяют определять безопасный маршрут движения на основании ряда параметров: количество людей в здании, наличие опасных факторов пожара, длина маршрута движения и др. Однако в составе данных систем вопрос получения достоверных данных о количестве людей внутри здания, решение которого является необходимым для определения безопасного маршрута эвакуации, по - прежнему является актуальным. Таким образом, устройство для подсчета людей применяется в различных сферах жизнедеятельности людей.

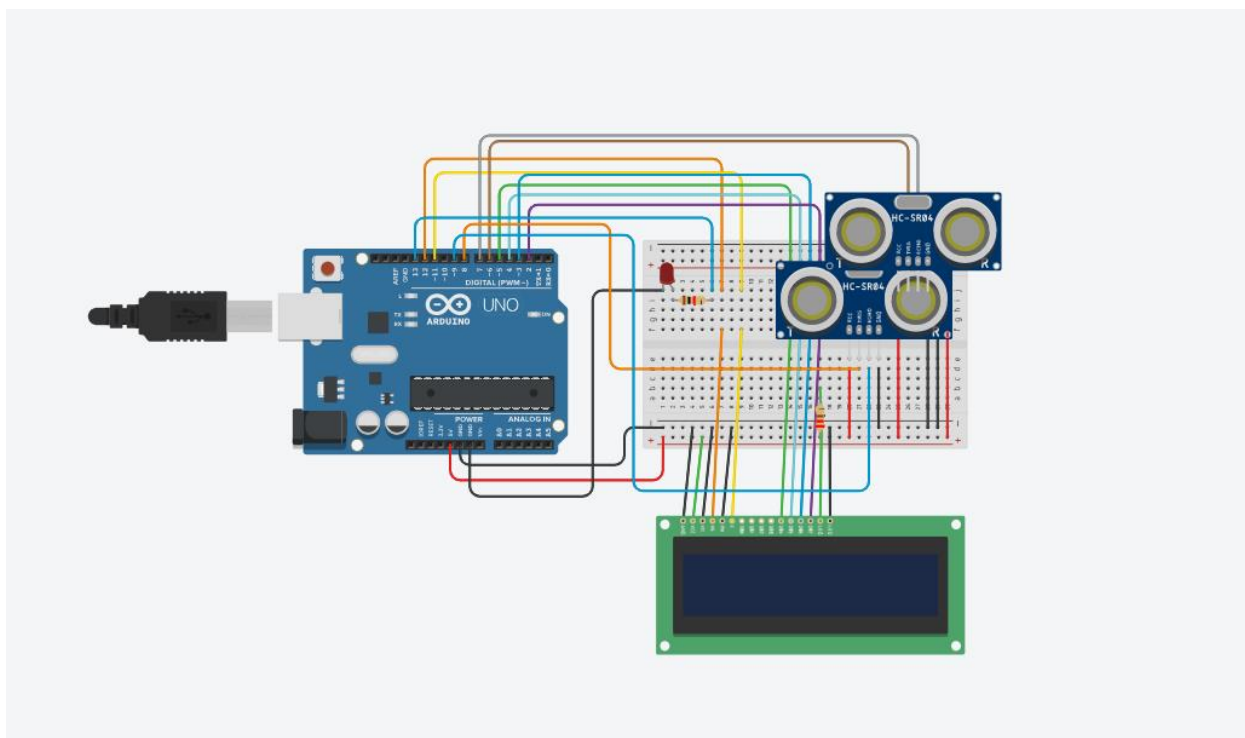
Самые распространенные способы подсчета количества посетителей в разных системах делятся на следующие типы:

1. горизонтальный счетчик;
2. видеосчетчик;
3. стереовидеосчетчик;
4. инфракрасный видеосчетчик;
5. инфракрасный стереовидеосчетчик;
6. видеокамера со специальным ПО.

2. Практическая часть

2.1 Разработка модели

Для того чтобы создать устройство для подсчета людей, необходимо было замоделировать само устройство в специальной программе. Макет



устройства приведена на рисунке 1.

Рисунок 1 – макет устройства

2.2 Описание комплектующих

К комплектующим устройства относятся:

- Arduino Uno - это небольшая плата с собственным процессором и памятью.

- 2 Ультразвуковых датчика – это конструктивно обособленный первичный измерительный преобразователь, от которого поступают сигналы измерительной информации.
- ЖК-экран – экран на основе жидких кристаллов.
- Резистор - пассивный элемент электрических цепей, обладающий определённым или переменным значением электрического сопротивления предназначенный для линейного преобразования силы тока в напряжение и напряжения в силу тока, ограничения тока, поглощения электрической энергии и др.
- Диод - двухэлектронный электронный компонент, обладающий различной электрической проводимостью в зависимости от полярности приложенного к диоду напряжения.
- 2 Макетные платы – универсальная печатная плата для сборки и моделирования прототипов электронных устройств.
- Провода
- Датчик температуры - 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.

2.3 Схема устройства

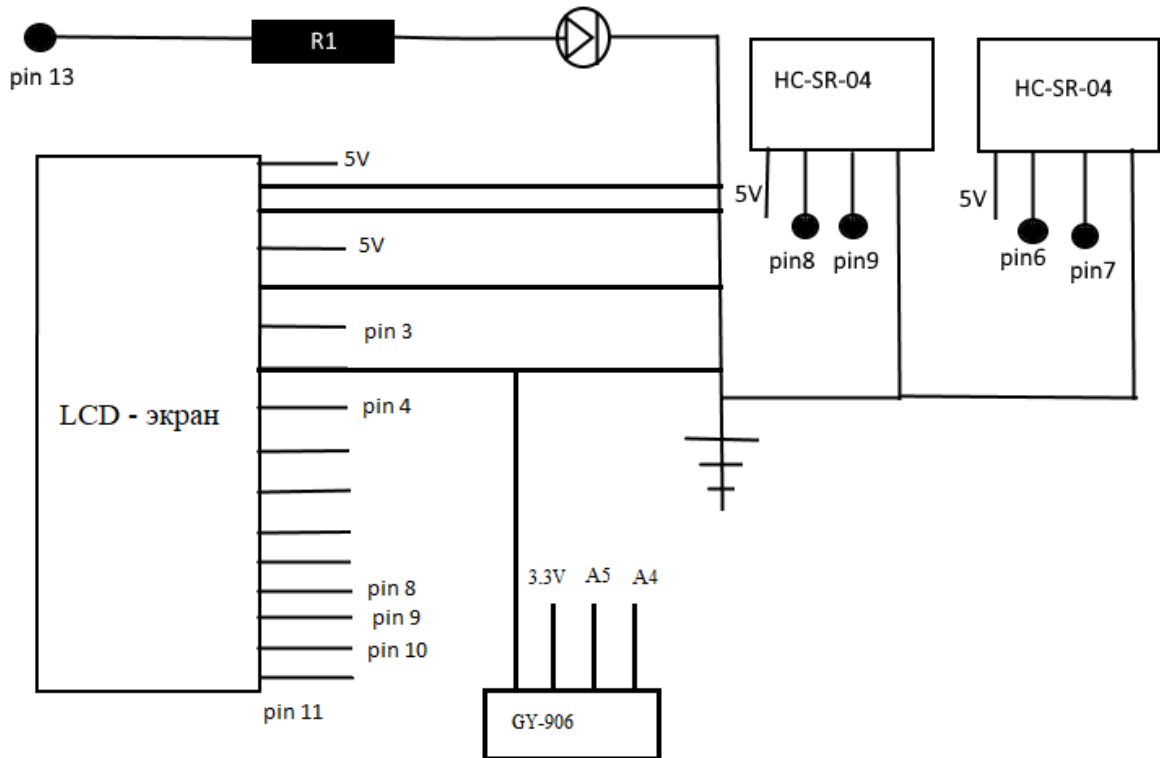


Рисунок 2 – чертеж устройства

2.4 Программное обеспечение

Листинг программы:

```
#include <i2cmaster.h>
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(3, 4, 8, 9, 10, 11);

const int trigPin = 6;
const int echoPin = 5;
const int ledPin = 13;
```

```

const int trigPin2 = 2;
const int echoPin2 = 7;

int count = 0;

void setup() {
  i2c_init();
  PORTC = (1 << PORTC4) | (1 << PORTC5);

  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
  pinMode(trigPin2, OUTPUT);
  pinMode(echoPin2, INPUT);
  Serial.begin(9600);
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.print("People indoors:");
}

float getTemperature() {
  int dev = 0x5A << 1;
  int data_low = 0;
  int data_high = 0;
  int pec = 0;

  i2c_start_wait(dev + I2C_WRITE);
  i2c_write(0x07);

```

```

// read
i2c_rep_start(dev + I2C_READ);
data_low = i2c_readAck();
data_high = i2c_readAck();
pec = i2c_readNak();
i2c_stop();

//This converts high and low bytes together and processes temperature, MSB
is a error bit and is ignored for temps
double tempFactor = 0.02;
double tempData = 0x0000;
int frac;

// This masks off the error bit of the high byte, then moves it left 8 bits and
adds the low byte.
tempData = (double)((((data_high & 0x007F) << 8) + data_low));
tempData = (tempData * tempFactor) - 0.01;

float celcius = tempData - 273.15;
return celcius;
}

void loop() {
  Serial.println(getTemperature());

  long distance1 = getDistance(trigPin, echoPin);
  long distance2 = getDistance(trigPin2, echoPin2);

```

```

Serial.println(distance1);
Serial.println(distance2);

if (distance1 < 20 && distance1 > 0) {
    digitalWrite(ledPin, 1);
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.clear();
    count = count + 1;
    lcd.print("People indoors:");
    lcd.print(count);
    while (getDistance(trigPin, echoPin) < 20) {}
}

else if (distance2 < 20 && distance2 > 0) {
    digitalWrite(ledPin, 1);
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.clear();
    count = count - 1;
    lcd.print("People indoors:");
    lcd.print(count);
    while (getDistance(trigPin2, echoPin2) < 20) {}
}

}

long getDistance(int trig, int echo) {
    int duration, distance;
    // для большей точности установим значение LOW на пине Trig
    digitalWrite(trig, LOW);
    delayMicroseconds(2);

```

```
// Теперь установим высокий уровень на пине Trig
digitalWrite(trig, HIGH);
// Подождем 10 мс
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trig, LOW);
// Узнаем длительность высокого сигнала на пине Echo
duration = pulseIn(echo, HIGH);
// Рассчитаем расстояние
distance = duration / 58;
delay(100);
return distance;
}
```

2.5 Принцип работы устройства

Данное устройство работает по следующему алгоритму - человек проходит мимо устройства. Датчик видит, что расстояние уменьшилось и срабатывает. Тем самым на экране высветится, что он в помещении. При его прохождении мимо устройства в другом направлении, то по тому же принципу оно срабатывает и на экране высвечивается кол-во человек в помещении.

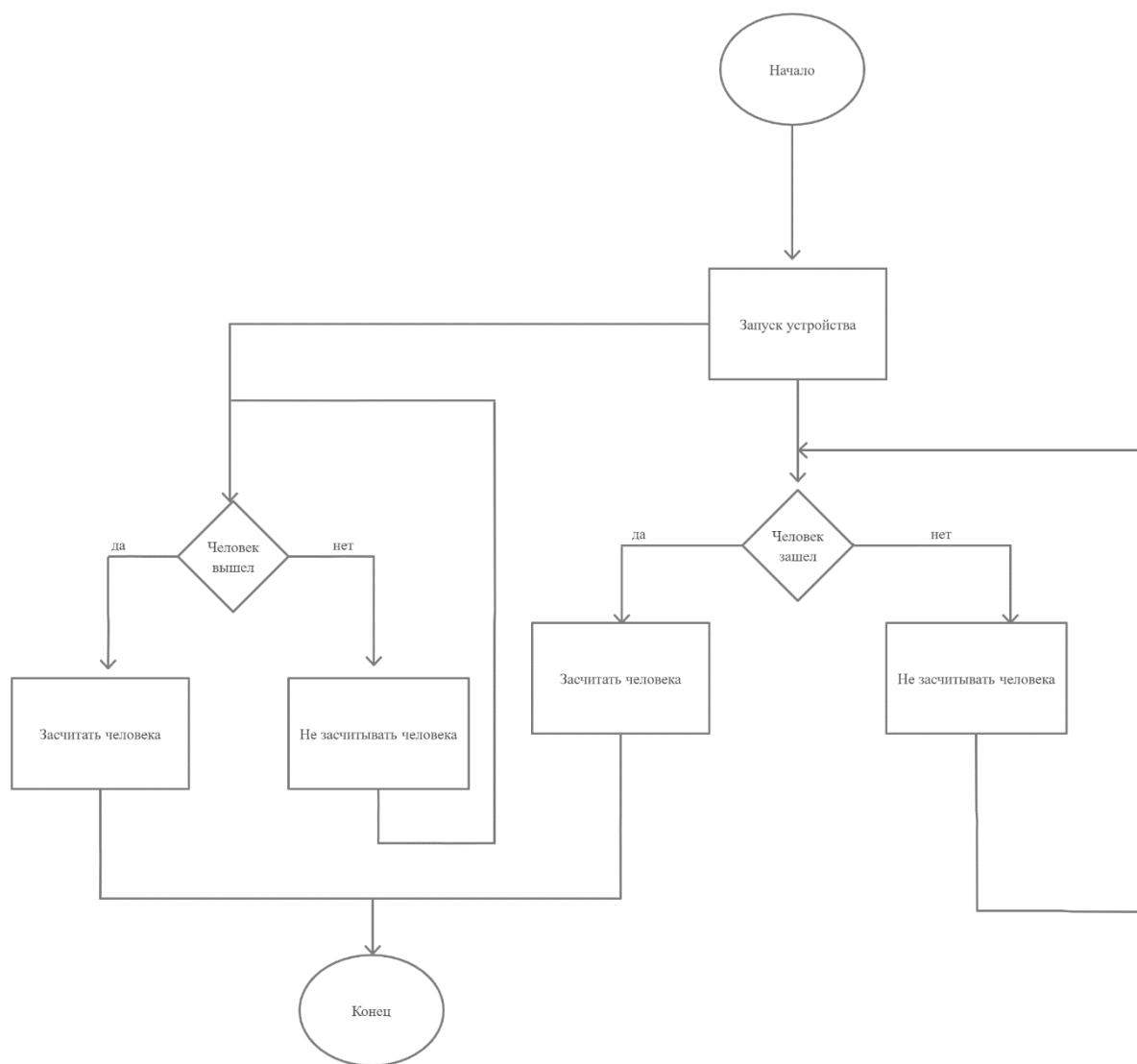


Рисунок 3 – блок-схема «Принцип работы устройства»

Проведение анкетирования

Для изучения проблемы я провел анкетирование в местах массового скопления людей. Было опрошено 52 человека.

Я задал 2 вопроса:

1. Нужно ли устанавливать счетчики посетителей в местах массового скопления людей?
2. Где необходима установка такого прибора?

Результаты опроса – в таблицах № 1 и № 2 и диаграммах № 1 и № 2

Таблица № 1

<i>Ответ</i>	<i>Вопрос 1</i>
	Нужно ли устанавливать счетчики посетителей в местах массового скопления людей?
Да	41
Нет	5
Затрудняюсь ответить	6

Диаграмма №1



Таблица №2

<i>Ответ</i>	<i>Вопрос 2</i>
	Где необходима установка счетчика посетителей?
На объектах повышенной опасности	2
В учебных заведениях	16
В торгово-развлекательных центрах	25
В аэропортах, на вокзалах	9

Диаграмма №2



Заключение

Проектная работа посвящена созданию устройства для подсчета входящих и выходящих людей из помещения.

В ходе выполнения проектной работы был разработан алгоритм, позволяющий рассчитать количество людей на входе для того чтобы оценить качество и эффективность работы персонала, а также для безопасности во время ЧС.

Данное устройство было испытано в помещении. Результаты испытания показали, что оно работает в полном объеме, а также способно рассчитать количество людей.

Список использованных источников:

1. Колодкин В.М. Безопасность в техносфере// Институт компьютерных исследований. – 2017. – С. 100 - 164