

**Tallinna Tehnikaülikool**

**Virumaa Kolledž**

**Eriala: Tootmise Automatiseerimine**

**«Умная клетка»**

**Lektor : S.Pavlov**

**Üliõpilane:**

**Vjatšeslav Škiparev**

**Ruslan Kapralov,**

**Kristjan Pellja**

**Rühm:**

**RDDR72, RDDR31**

**Kohtla-Järve**

**2016**

## Введение

Основная идея проекта - автоматический помощник для содержания небольшой птицы, или другого комнатного животного.

## Цель и задачи проекта

Цель проекта это умная клетка для птицы, которая способна автоматически открывать двери, включать и отключать свет, оповещать хозяина о потребности кормления питомца или нехватки воды.

## Требования к проекту

Ширина коробки – 300 мм.

Высота коробки – 250 мм.

Длина коробки – 400 мм.

Вес – 350 гр.

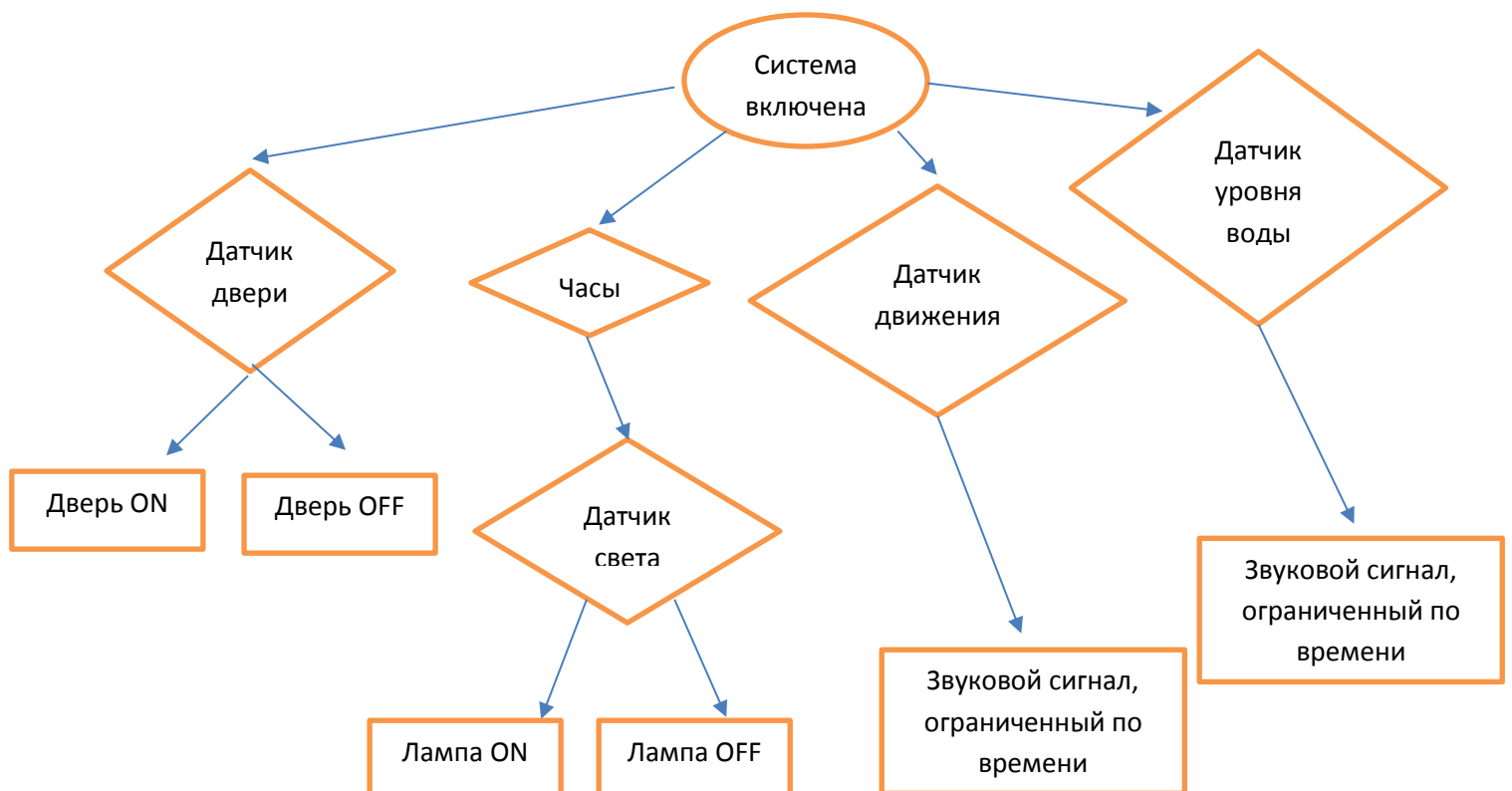
Автономность – зависит от сети 220 V AC. Питание контроллера 5 V DC.

## Ограничение в проектировании

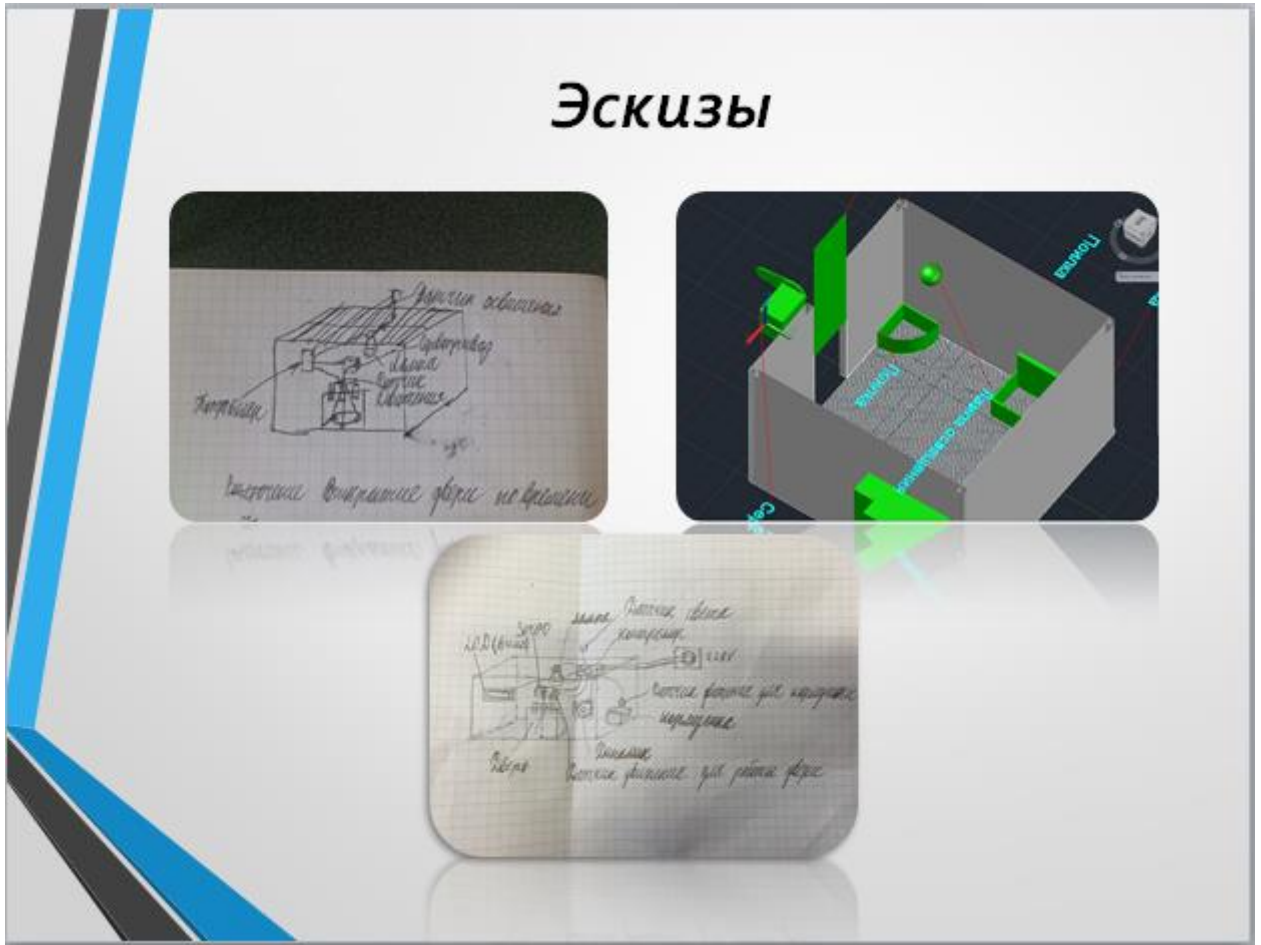
Использование плат Arduino

Задача может выполняться с маленькими птицами или хомяками.

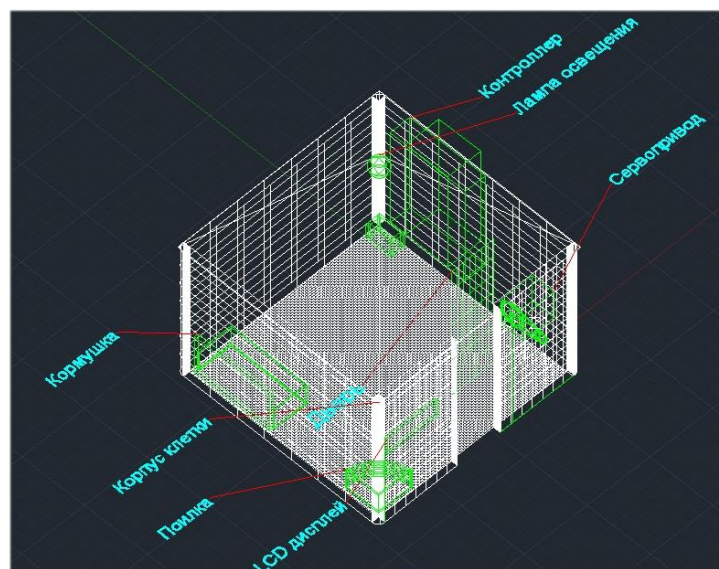
## Общая модель системы



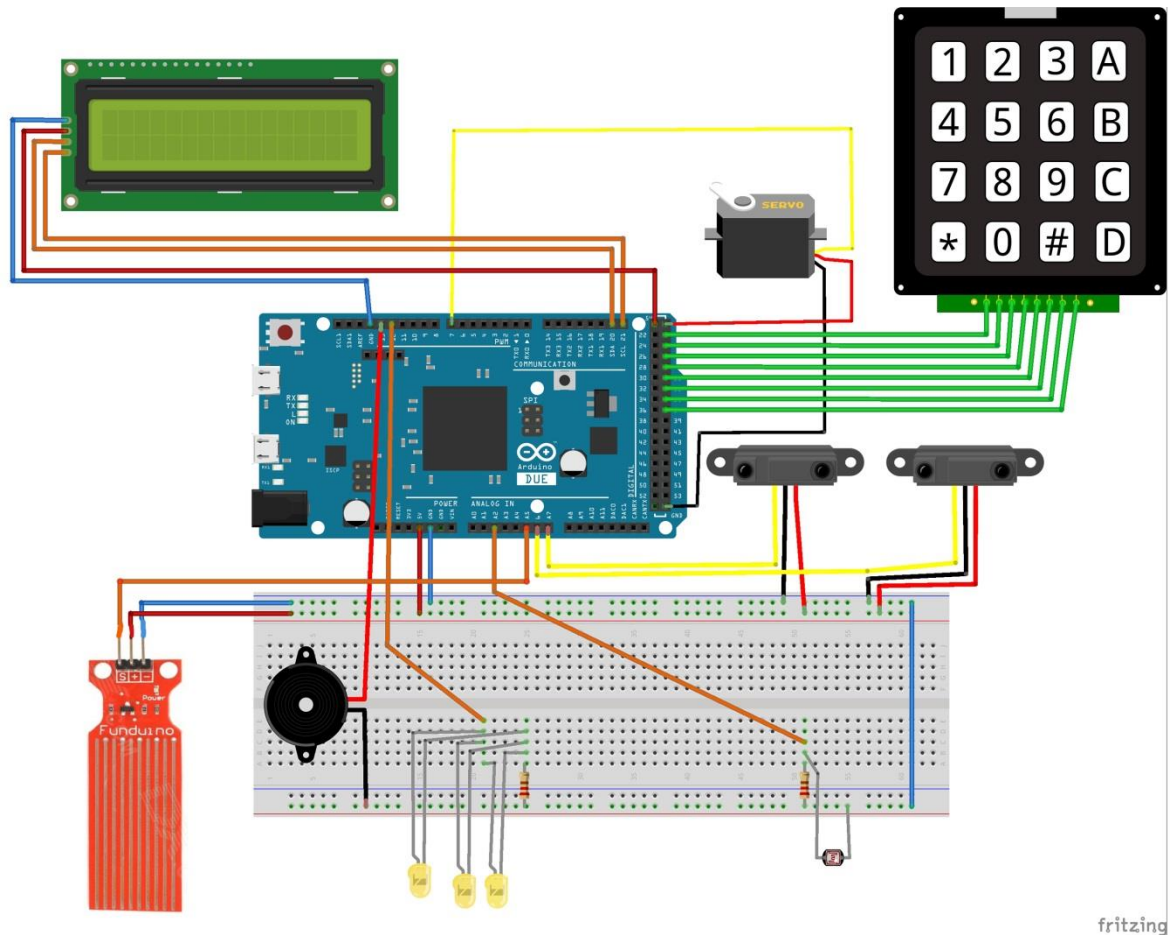
Варианты реализации идеи проекта (3 варианта решения, в виде рисунков, схем, эскизов)



Механическая схема проекта



## Электроника



## Алгоритм

Начало

Подпрограмма 1

По умолчанию на часах 00:00 и количество циклов равно 10

Если нажать на кнопку 2, то будет режим работы часов и счётчика циклов

Если нажать на кнопку 3, то будет режим настройки часов и счётчика циклов

Кнопка 0 увеличивает количество часов

Кнопка 4 уменьшает

Кнопка 1 увеличивает количество минут

Кнопка 5 уменьшает

Кнопка 8 увеличивает количество циклов

Кнопка C уменьшает

Подпрограмма 2

Если датчик управлявший дверью обнаружит объект первый раз, то дверь откроется

Если обнаружит объект второй раз, то дверь закроется

#### Подпрограмма 3

Если время от 8 до 23 часов И света не достаточно, то лампа включена

Иначе лампа выключена

#### Подпрограмма 4

Если объект обнаружен около кормушки, то звучит сигнальный гудок, который длится определённое количество циклов заданное счётчиком

Если объекта нет или счётчик переполнен, то гудок затухает

Если не хватает воды в поилке, то звучит сигнальный гудок, который длится определённое количество циклов заданное счётчиком

Если хватает воды или счётчик переполнен, то гудок затухает

#### Программный код для макета

```
#include <Servo.h> // Библиотека Сервопривода
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h> // Библиотека LCD I2C дисплея
#include <Keypad.h> // Библиотека Клавиатуры
#define IRpinDoor A7 // Датчик двери
#define IRpinFeeder A6 // Датчик Кормушки
#define WaterLevel A5 // Датчик уровня воды
#define Buzzer 12 // Пьезоэлектрик
#define lamp 13 // Лампа
#define Photo A2 // фоторезистор
Servo servo; // объявление серво
int Pos=20, sensor0, sensor1, sensor2, sensor3, c=0, c2=0;
unsigned long currentMillis, previousMillis, elapsedMillis;
int seconds, minutes, hours, cycle=10;
bool merker1=0, merker0=0; //меркеры
int timeset=0;
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2); // объявление LCD

const byte ROWS = 4; //четыре строки
const byte COLS = 4; //четыре столбца

char hexaKeys[ROWS][COLS] = {
  {'0','1','2','3'},
  {'4','5','6','7'},
```

```

    {'8','9','A','B'},
    {'C','D','E','F'}
}; //назначение клавиатуры символами
byte rowPins[ROWS] = {30, 32, 34, 36}; //подключение входов к строкам клавиатуры
byte colPins[COLS] = {28, 26, 24, 22}; //подключение входов к столбцам клавиатуры

Keypad customKeypad = Keypad( makeKeymap(hexaKeys), rowPins, colPins, ROWS,
COLS); //инициализация клавиатуры

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  lcd.init();          // инициализация LCD
  lcd.backlight();    // свет LCD
  lcd.begin( 16, 2 ); // размер LCD
  ////////// инцилизация входов и выходов
  pinMode(IRpinDoor,INPUT);
  pinMode(lamp,OUTPUT);
  pinMode(Photo,INPUT);
  pinMode(IRpinFeeder,INPUT);
  pinMode(WaterLevel,INPUT);
  pinMode(Buzzer,OUTPUT);
  servo.attach(7); // назначение 7 контакта на сервопривод
  servo.write(Pos); // установка серво в исходную позицию
}

void loop()// дробление кода на функции для эмуляции многопоточности
{
  if (micros() % 100 == 0)
    Foo1();          // вывод первой функции
  else if (micros() % 200 == 0)
    Foo2();          // вывод второй функции
  else if (micros() % 300 == 0)
    Foo3();          // вывод третьей функции
  else if (micros() % 400 == 0)
    Foo4();          // вывод четвёртой функции
}

void Foo1()
{
  Serial.print(millis());
  Serial.println(": function 1");
  setClock();//Функция часов
  lcd.setCursor ( 0, 1); // отображение времени в данных координатах
  lcd.print(hours); //Отображение часов
  lcd.print(":");
  lcd.print(minutes); //Отображение минут
}

```

```

lcd.print(":");
lcd.print(seconds);//Отображение секунд
lcd.print(":");
lcd.print(elapsedMillis); //Отображение миллисекунд
}

void Foo2()
{
  Serial.print(millis());
  Serial.println(": function 2");
  sensor1=analogRead(IRpinDoor);// чтение аналогово сигнала датчика расстояния

  if (sensor1 < 700)// если объекта нет
  {
    if(merker1==0)
    {
      if(Pos>20)// если дверь открыта
      {
        for (Pos=180;Pos>=20;Pos--)//цикл для плавного закрытия двери
        {
          servo.write(Pos);// чтение позиции
          delay(15);задержка на 15 миллисекунд
        }
      }
      merker0=0;
    }
    if (merker1==1)
    {
      merker0=1;
    }
  }
  else if(sensor1 > 700)// если объект есть
  {
    if (merker0==0)
    {
      if (Pos<180)//если дверь открыта
      {
        for (Pos=20;Pos<=180;Pos++)// цикл для плавного открытия двери
        {
          servo.write(Pos);
          delay(15);
        }
      }
      merker1=1;
    }
    if (merker0==1)
    {

```

```

    merker1=0;
  }
}

void Foo3()
{
  Serial.print(millis());
  Serial.println(": function 3");
  sensor0 = analogRead(Photo);//чтение аналогового сигнала датчика света
  if (sensor0 < 512 && hours > 7 && hours < 24)//если света не достаточно и время от 8 до 23 часов
  {
    digitalWrite(lamp,1);//лампа работает
  }
  else//иначе
  {
    digitalWrite(lamp,0);//лампа не работает
  }
}

void Foo4()
{
  Serial.print(millis());
  Serial.println(": function 4");
  sensor2=analogRead(IRpinFeeder);//датчик движения
  sensor3=analogRead(WaterLevel);//датчик уровня воды
  lcd.setCursor (13, 0); положение на LCD

  if(sensor3>710) // если воды достаточно
  {
    digitalWrite(Buzzer,0); //то гудок отключается
    c=0;//счётчик 1 обнуляется
  }
  if(sensor2<512)//если объект обнаружен
  {
    digitalWrite(Buzzer,0);
    c2=0;//счётчик 2 обнуляется
  }
  if (c==cycle || c2==cycle) //если число циклов равно 10 (исходное количество циклов )
  {
    digitalWrite(Buzzer,0);
  }
  if(c<cycle && sensor3<710 ) //если меньше 10 и не хватка воды,
  {
    c++;// счётчик циклов
    digitalWrite(Buzzer,1);//то гудок работает
  }
}

```



```
if(c2<cycle && sensor2>512) //если меньше 10 и объект обнаружен,  
{  
    c2++; // счётчик циклов 2  
    digitalWrite(Buzzer,1); //то гудок работает  
}  
lcd.print(cycle); // отображение числа циклов  
}
```

```
void setClock() //функция часов  
{  
    char customKey = customKeypad.getKey();  
    lcd.setCursor(0, 0);  
    switch (customKey) // переключение режима  
    {  
        case '2': //если кнопка 2  
            lcd.clear();  
            timeset=1; //режим работы  
            break;  
        case '3': //если кнопка 3  
            lcd.clear();  
            timeset=2; //режим настройки  
            break;  
    }  
    if (timeset==1)  
    {  
        lcd.print("Working mode");  
        currentMillis = millis();  
        elapsedMillis += currentMillis - previousMillis;  
        if (elapsedMillis > 999)  
        {  
            seconds++;  
            elapsedMillis = elapsedMillis - 1000;  
        }  
        if (seconds == 60)  
        {  
            minutes++;  
            seconds = 0;  
        }  
        if (minutes == 60)  
        {  
            hours++;  
            minutes = 0;  
        }  
        if (hours == 24 )  
        {  
            hours = 0;  
        }  
    }  
}
```

```

    previousMillis = currentMillis;
}
if (timeset==2)
{
  lcd.print("Set mode");
  if(customKey=='0')// если кнопка 0
  {
    hours++;//то больше часов
    delay(250);
  }
  else if(customKey=='4')// если кнопка 4
  {
    hours--;//то меньше часов
    delay(250);
  }
  if(customKey=='1')// если кнопка 1
  {
    minutes++;//то больше минут
    delay(250);
  }
  else if (customKey=='5')// если кнопка 5
  {
    minutes--;//то меньше минут
    delay(250);
  }
  if (customKey=='8')// если кнопка 8
  {
    cycle++;// то больше циклов
    delay(250);
  }
  else if (customKey=='C')// если кнопка C
  {
    cycle--;// то меньше циклов
    delay(250);
  }
}
}
}

```

### **Сборка системы с полной инструкцией**

Данный “умный дом” пользователю следует устанавливать на видном месте с хорошим освещением, где есть возможность подключения к электрической сети. Также для работы контроллера необходимо нажать на кнопку перезагрузки. После чего настроить время и, по желанию, количество циклов для гудка - длительность сигнала.

## Финансовые затраты на проект

Компонент	Марка	Кол-во	Стоймость
Микроконтроллер Arduino due	Arduino	1	12
Сервопривод sg90 micro servo	Tower pro	1	1.60
Коробка	-	1	-
Клавиатура 4*4	MCU	1	1.65
LCD дисплей LSM 1602	YwRobot	1	3.30
Монтажная плата MB-102	Ever-Muse	1	2.15
Датчик расстояния GP2D120	Sharp	1	7.50
Датчик движения ZX-03	Inex	1	4
Адаптер 220 В	Samsung	1	15.40
Датчик освещения GL5539	-	1	0,04
Светодиод	-	3	0.03
Крепление	-	11	-
Провод	-	40	3.10
Пьезоэлектрик	-	1	1.40
Резистор	-	2	0.02
Нитка	-	2	-
Датчик уровня воды	Xinda	1	0.80
Кормушка	-	1	-
Поилка	-	1	-
			53

## Проектная деятельность

Вячеслав Шкипарев писал код, монтировал макет, составлял финансовые затраты, редактировал документацию и презентацию.

Кристиан Пелля составлял алгоритм, делал оформление документации и презентацию.

Руслан Капралов рисовал чертежи, модели и схемы, делал презентацию.

Все решения и трудности обсуждались вместе.

## Выводы и заключения

Время 3 недели.

Трудности – в плане комплектации трудностей не было, трудности были в плане коммуникации членов проекта, т.к. все трое живут в разных городах.

Результат – система стабильна и работает исправно.

### Используемые ссылки

- <https://www.arduino.cc/>
- <http://gulinsky.blogspot.com.ee/>
- <http://www.dx.com/p/062301-water-sensor-working-with-official-arduino-products-red-228292#.VpeU1RWLTIU>
- [http://www.avrobot.ru/product\\_info.php?products\\_id=1866](http://www.avrobot.ru/product_info.php?products_id=1866)
- <http://forum.amperka.ru/threads/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9-%D0%B4%D0%B0%D1%82%D1%87%D0%B8%D0%BA.1219/>