

Работа победителя заключительного этапа
командной инженерной олимпиады школьников
Олимпиада Национальной технологической инициативы
Профиль «ЭЛЕКТРОННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ: УМНЫЙ ДОМ»

Осокин Егор Андреевич

Класс: 10

Город: Мелеуз

Школа: ГАОУ "Лицей Иннополис"

Регион: Республика Башкортостан

Уникальный номер участника: 15807403

Команда на заключительном этапе: Lonely Sabotage

Параллель: 10-11 класс

Результаты заключительного этапа:

№	Индивидуальная часть													Командная часть																Результат			
	Физика				Информатика								Итого	Макс. балл	Система освещения								Контроль доступа			Видео		Алгоритм				Всего	
	1	2	3	4	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4	1			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16				
3	6	0	0	3	7	13	7	13	0	0	0	49	158	0	2	0	2	2	2	2	0	2	2	1	8	8	20	20	16	87	136		

Индивидуальная часть

Персональный лист участника с номером 3:



Олимпиада НТИ

ФИО Осипов Егор Андреевич

Город Мелеуз

Школа № ГБОУ "Лицей "Искра"

Физика

Лист 1. Оценка

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Электроника

Предмет Физика

Номер участника 3

11.
~~Задание~~ $A = \frac{U^2}{R} \Rightarrow R = \frac{U^2}{A}$, $\Rightarrow$ при $n=5$ ~~$R = \frac{U^2}{A}$~~

1	2	3	4	Σ
6	0	0	3	9

$R = \frac{U^2}{A} \Rightarrow$ при $n=5$ $R_5 = \frac{42^2}{A}$ ~~42~~
 +2. не учтено сопр. рез.

После, ~~н.б.~~ может иметь параллельно сверху выключатель с 0, и сопротивление самого амперметра по формуле резистора r_0 . Тогда $R_0 = 3r_0$, $R_1 = 1$ ~~1.4~~

П.п.к. формула увелич. в 2 раза и $R = \frac{P}{I^2}$, но $r_i = 2r_{i-1} \Rightarrow r_1 = 2r_0$ ~~для учета сопр. резистора~~
 $\Rightarrow R_i = 4r_0 + \frac{1}{\frac{1}{2r_0} + \frac{1}{3r_0}}$ ~~тот же амперметр~~

$$\begin{cases} R_0 = 3r_0 \\ r_i = 2r_{i-1} \\ R_i = 2^{i+1}r_0 + \frac{1}{\frac{1}{2^i r_0} + \frac{1}{R_{i-1}}} \end{cases}$$

$R_5 = 2^6 r_0 + \frac{1}{\frac{1}{2^5 r_0} + \frac{1}{R_4}} = \frac{42^2}{A}$

(4)

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление ЭлектроникаПредмет ФизикаНомер участника 3

14.
 Дано:
 $\Delta t = 300^\circ \text{C}$
 $\gamma = 0,95$
 $S = 300 \text{ м}^2$
 $L = 1367 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$
 $n = ?$

Решение:
 $Q = c_m \Delta T \cdot L$
 $Q = 4000 \cdot 300 \text{ м} = 12 \cdot 10^5 \text{ м}$
 $0,95 Q = 12 \cdot 10^5 \text{ м}$
 $Q = \frac{1}{2} \cdot P \cdot (1/4 \cdot 60 + 1/6 \cdot 60) \text{ А}$
 $P = LS$
 $Q = \frac{1}{2} \cdot 30 \cdot 60 \cdot LS = 950 LS$
 $0,95 \cdot 950 LS = 12 \cdot 10^5 \text{ м}$
 $0,95 \cdot 950 \cdot 1367 \cdot 300 = 12 \cdot 10^5 \text{ м}$
 $n = \frac{0,95 \cdot 950 \cdot 1367 \cdot 3}{12} \approx 14,61 \text{ кВт}$
 Ответ: 14,61 кВт

(43)

12.
 $P = UI = \frac{U^2}{R}$

Дано:
 $P_1 = 1,681 P_2$
 $R_3 = 0,230 R_2$
 $R_0 = 100 \text{ Ом}$
 $R_1 = ?$

Решение:
 $P = UI = \frac{U^2}{R}$
 $P_1 = \frac{U^2}{R_1}$
 $P_2 = \frac{P_1}{1,681} = \frac{U^2}{1,681 R_1} = \frac{U^2}{R_2}$
 $R_2 = ?$

0

Оценка за задачу №1: 6 баллов

Комментарий к решению: задача решена верно

Оценка за задачу №2: 0 баллов

Комментарий к решению: задача решена неверно

Оценка за задачу №3: нет решения, 0 баллов

Оценка за задачу №4: 3 балла

Комментарий к решению: задача решена частично

Информатика

Задача 1.1. Верное решение (7 баллов)

```
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <map>

#define For(n) for(int i = 0; i < n; i++)

using namespace std;

int main()
{
    /*
    ifstream cin("input.txt");
    ofstream cout("output.txt");
    */
    int n, k;
    cin >> n >> k;
    int ids[n], weight[n];
    map <int, int> id_to_index;
    For(n) {
        cin >> ids[i] >> weight[i];
        id_to_index.insert(make_pair(ids[i], i));
    }

    int b[n];
    b[0] = 0;
    for (int i = 1; i < n; i++) {
        b[i] = b[i - 1] + weight[i - 1];
    }

    int t;
    For(k)
    {
        cin >> t;
        cout << b[id_to_index.find(t)->second] << endl;
    }

    return 0;
}
```

Задача 1.2. Верное решение (13 баллов)

```
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <map>

#define For(n) for(int i = 0; i < n; i++)

typedef long long ll;

using namespace std;

int main()
{
    /*
    ifstream cin("input.txt");
    ofstream cout("output.txt");
    */
    int n, k;
```

```

cin >> n >> k;
ll ids[n], weight[n];
map<ll, ll> id_to_index;
For(n) {
    cin >> ids[i] >> weight[i];
    id_to_index.insert(make_pair(ids[i], i));
}

ll b[n];
b[0] = 0;
for (int i = 1; i < n; i++) {
    b[i] = b[i - 1] + weight[i - 1];
}

int t;
For(k)
{
    cin >> t;
    cout << b[id_to_index.find(t)->second] << endl;
}

return 0;
}

```

Задача 2.1. Верное решение (7 баллов)

```

#include <iostream>
#include <fstream>
#include <map>

#define For(n) for(int i = 0; i < n; i++)

typedef long long ll;

using namespace std;

int main()
{
    // ifstream cin("input.txt");
    // ofstream cout("output.txt");

    int n, max_weight;
    cin >> n >> max_weight;

    ll weight[n + 1];
    ll value[n + 1];
    for (int i = 1; i <= n; i++) cin >> weight[i] >> value[i];

    ll dp[n + 1][max_weight + 1];
    for (int i = 0; i < n + 1; i++) dp[i][0] = 0;
    for (int i = 0; i < max_weight + 1; i++) dp[0][i] = 0;

    ll t;
    for (int i = 1; i <= n; i++)
    {
        for (int j = 1; j <= max_weight; j++)
        {
            if (weight[i] > j) t = dp[i - 1][j];
            else {
                if (dp[i - 1][j] > dp[i - 1][j - weight[i]] + value[i])
                    t = dp[i - 1][j];
                else t = dp[i - 1][j - weight[i]] + value[i];
            }
        }
    }
}

```

```

        dp[i][j] = t;
    }

}

t = dp[n][max_weight];
cout << dp[n][max_weight] << endl;

/*
for (int i = 0; i <= n; i++) cout << weight[i] << ' ' << value[i] << endl;
cout << endl;
for (int i = 0; i <= n; i++)
{
    for (int j = 0; j <= max_weight; j++)
    {
        cout << dp[i][j] << ' ';

    }
    cout << endl;
}
*/
return 0;
}

```

Задача 2.2. Верное решение (13 баллов)

```

#include <iostream>
#include <fstream>
#include <map>

#define For(n) for(int i = 0; i < n; i++)

typedef long long ll;

using namespace std;

int main()
{
    //    ifstream cin("input.txt");
    //    ofstream cout("output.txt");

    int n, max_weight;
    cin >> n >> max_weight;

    ll weight[n + 1];
    ll value[n + 1];
    for (int i = 1; i <= n; i++) cin >> weight[i] >> value[i];

    ll dp[n + 1][max_weight + 1];
    for (int i = 0; i < n + 1; i++) dp[i][0] = 0;
    for (int i = 0; i < max_weight + 1; i++) dp[0][i] = 0;

    ll t;
    for (int i = 1; i <= n; i++)
    {
        for (int j = 1; j <= max_weight; j++)
        {
            if (weight[i] > j) t = dp[i - 1][j];
            else {
                if (dp[i - 1][j] > dp[i - 1][j - weight[i]] + value[i])
                    t = dp[i - 1][j];
                else t = dp[i - 1][j - weight[i]] + value[i];
            }
        }
    }
}

```

```

        dp[i][j] = t;
    }

}

t = dp[n][max_weight];
cout << dp[n][max_weight] << endl;

/*
for (int i = 0; i <= n; i++) cout << weight[i] << ' ' << value[i] << endl;
cout << endl;
for (int i = 0; i <= n; i++)
{
    for (int j = 0; j <= max_weight; j++)
    {
        cout << dp[i][j] << ' ';

    }
    cout << endl;
}
*/
return 0;
}

```

Задача 3.1. Неверное решение (0 баллов) - Failed test #2. Time limit exceeded

```

#include <iostream>
#include <fstream>
#include <vector>
#include <set>
#include <random>
#include <algorithm>
#include <map>

#define For(n) for(int i = 0; i < n; i++)

typedef long long ll;

using namespace std;

int main()
{
    //ifstream cin("input.txt");
    //    ofstream cout("output.txt");

    int n, k;
    cin >> n >> k;

    ll rez = 0;
    vector<int> v(n);
    set<int> s;
    For(n)

    {
        cin >> v[i];
        rez += v[i];
        s.insert(v[i]);
    }

    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        rez -= v[i];
    }
}

```



```
    if (rez % 2 == 0)
    {
        cout << v[i];
        return 0;
    }
}
return 0;
}
```

Задача 3.2. Нет решения (0 баллов)

Задача 4. Нет решения (0 баллов)

Оценка за задачу №1.1: 7 баллов

Комментарий к решению: верное решение.

Оценка за задачу №1.2: 13 баллов

Комментарий к решению: верное решение.

Оценка за задачу №2.1: 0 баллов

Комментарий к решению: верное решение.

Оценка за задачу №2.2: 0 баллов

Комментарий к решению: верное решение.

Оценка за задачу №3.1: 0 баллов

Комментарий к решению: Failed test #2. Time limit exceeded

Оценка за задачу №3.2: нет решения, 0 баллов

Оценка за задачу №4: нет решения, 0 баллов.

Командная часть

Результаты были получены в рамках выступления команды: Lonely Sabotage

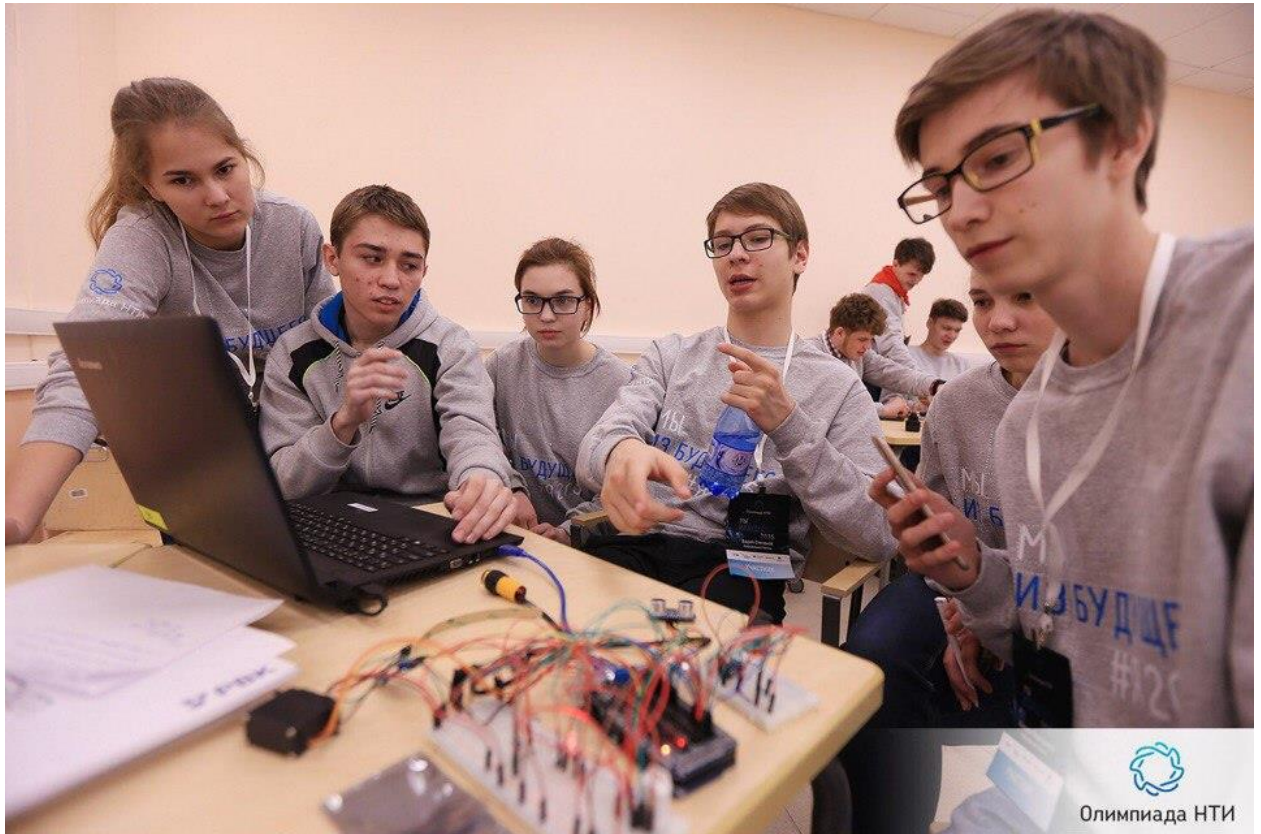
Личный состав команды:

- Мифтахова Амина, 10 класс, Иннополис, Лицей “Иннополис”
- Осокин Егор, 10 класс, Иннополис, Лицей “Иннополис”,
- Ризатдинов Камиль, 10 класс, Иннополис, Лицей “Иннополис”
- Степанов Вадим, 10 класс, Иннополис, Лицей “Иннополис”
- Талалаева Руфина, 10 класс, Иннополис, Лицей “Иннополис”
- Чернухина Ольга, 10 класс, Иннополис, Лицей “Иннополис”

Фото команды на финальном выступлении:



Команда за работой в течение олимпиады



Решение командной задачи (код):

```
/*
***** /

/*          Smart Home          */

/*
***** /

#include <stDHT.h>

DHT TEMPsens(DHT22);

int mic = 1;

#define curent_time millis()%600000 // высчитываем текущее время

#include <Servo.h>
```

```
Servo servo;
```

```
#include <Adafruit_Fingerprint.h>
```

```
int getFingerprintIDez();
```

```
Adafruit_Fingerprint finger = Adafruit_Fingerprint(& Serial1);
```

```
#include <Adafruit_NeoPixel.h>
```

```
#define NUMPIXELS 16
```

```
int PIN_Light = 4;
```

```
int PIN2_Light = 11;
```

```
Adafruit_NeoPixel pixels1 = Adafruit_NeoPixel(NUMPIXELS, PIN_Light, NEO_GRB +  
NEO_KHZ800);
```

```
Adafruit_NeoPixel pixels2 = Adafruit_NeoPixel(NUMPIXELS, PIN2_Light, NEO_GRB +  
NEO_KHZ800);
```

```
#include <wifi.h>
```

```
wifiFunction wifi;
```

```
#define laser 7
```

```
#define red 8
```

```
#define green 9
```

```
#define dinamic 6
```

```
#define gerkon 5
```

```
#define light 4
```

```
#define key 11
```

```
int val = 0;
```

```
#define echoPin 13
```

```
#define trigPin 12
```

```
void setup() {  
    // put your setup code here, to run once:  
    finger.begin(57600);  
    pixels1.begin();  
    pixels2.begin();  
    servo.attach(10);  
  
    pinMode(26, INPUT);  
    Serial.begin(115200);  
  
    pinMode(red, OUTPUT);  
    pinMode(green, OUTPUT);  
    pinMode(laser, INPUT);  
    pinMode(gerkon, INPUT);  
    pinMode(dinamic, OUTPUT);  
    pinMode(key, INPUT);  
    pinMode(3, INPUT);  
    pinMode(trigPin, OUTPUT);  
    pinMode(echoPin, INPUT);  
  
    wifi.init();  
}  
  
bool doma_ktoToest = false;  
bool guard_state = false;  
char jalousieState = '0';  
bool state_curtains = false;
```

```

float temp = 0;

float hum = 0;

#define close_curtain { servo.write(10); state_curtains = true; }

#define open_curtain { servo.write(170); state_curtains = false; }

#define guard_on { digitalWrite(red, 1); digitalWrite(green, 0); guard_state = true; }

#define guard_off { digitalWrite(red, 0); digitalWrite(green, 1); guard_state = false; }

#define svet_off { pixels1.clear(); pixels2.clear(); pixels1.show(); pixels2.show(); }

#define svet_on { for(int i = 0; i <= NUMPIXELS; i++){ pixels1.setPixelColor(i,
pixels1.Color(155, 155, 155)); pixels2.setPixelColor(i, pixels2.Color(155, 155, 155)); }
pixels1.show(); pixels2.show(); }

void loop() {

    //время с 00 до 6-00

    //Выключить свет, включить охрану, закрыть шторы,

    //если сработает лазерный датчик включить сирену

    if(curent_time < 150000)

    {

        svet_off; //отключаем свет

        close_curtain;

        guard_on;

        if(digitalRead(laser) == 0)

        {

            tone(dinamic, 1000, 2000);

        }

        if (digitalRead(gerkon) == 1) {

            tone(dinamic, 1000, 2000);

        }

    }

    //время с 6-00 до 8-00

    //открть шторы включить свет на первом этаже, отключить охрану

```

```

else if(curent_time >= 150000 && curent_time < 200000)
{
    open_curtain;
    guard_off;
    svet_on;

}

//время с 8-00 до 17-00

//закрыть шторы выключить свет, включить охрану
else if(curent_time >= 200000 && curent_time < 425000 )
{
    close_curtain;
    svet_off;
    guard_on;
    if(digitalRead(laser) == 0)
    {
        tone(dinamic, 1000, 2000);
    }
    if (digitalRead(gerkon) == 1) {
        tone(dinamic, 1000, 2000);
    }
}

//время с 17-00 до 22-00

//выключить охрану по отпечатку пальца
else if(curent_time >= 425000 && curent_time < 550000 )
{
    if(!doma_ktoToest){
        int kto_prishol = scan_finger();
    }
}

```

```

if(kto_prishol == 55) //если приложили отпечаток и он совпал
{
    svet_on;
    guard_off;
    doma_ktoToest = true;
}
else if(kto_prishol != 0) //если ид не совпал
{
    tone(dinamic, 1000, 2000);
}
else{
    svet_off;
    guard_on;
    if(digitalRead(laser) == 0)
    {
        tone(dinamic, 1000, 2000);
    }
    if (digitalRead(gerkon) == 1) {
        tone(dinamic, 1000, 2000);
    }
}
}

//время с 22-00 до 00

//выключить свет по хлопку поставить дом на охрану
else if(curent_time >= 550000 && curent_time < 599000 )
{

```



```

if(analogRead(mic) > 500)
{
    delay(500);
    for(int i = 0; i < 1000; i ++)
    {
        if(analogRead(mic) > 500)
        {
            svet_off;
            break();
        }
        else delay(1);
    }
}
guard_on;
if(digitalRead(laser) == 0)
{
    tone(dinamic, 1000, 2000);
}
if (digitalRead(gerkon) == 1) {
    tone(dinamic, 1000, 2000);
}
}
else if((curent_time >= 599000 && curent_time < 600000 )
{
    svet_off;
}

//передавать данные на сервер каждые 600мс
if(millis() - old_millis >= 600)

```

```

{
    temp = TEMPsens.readHumidity(3);
    hum = TEMPsens.readTemperature(3);
    wifi.connectTOserver();
    wifi.send_value(temp, hum, guard_state);
    old_millis = millis();
    if(wifi.jalousieState() != jalousieState)
    {
        if(state_curtains)
            open_curtain;
        else
            close_curtain;
        jalousieState = wifi.jalousieState();
    }
}
}

```

```

int scan_finger() {
    if (finger.getImage()== FINGERPRINT_OK) {
        if (finger.image2Tz() == FINGERPRINT_OK) {
            if (finger.fingerFastSearch()== FINGERPRINT_OK) {
                return finger.fingerID;
            }
        }
    }
    return 0;
}

```

Протокол выполнения задания:

Критерии	Возможные баллы	Полученные баллы
1. Система освещения		
Использование датчика освещенности	2	0
Автоматическое включение освещения по времени	2	2
Автоматическое включение освещения по звуку (хлопок)	4	0
Управление светом через интернет	2	2
Шторы, работающие по расписанию	2	2
Управление шторами через интернет	2	2
Передача данных о состоянии дома на сайт/приложение	2	2
Фонарь на солнечной батарее (предполагается сборка схемы на макетной плате)	1	0
2. Контроль доступа		
Наличие сигнализации (звуковой сигнал)	2	2
Работа с датчиком отпечатков пальцев	8	2
Использование датчиков для определения проникновения в дом (оценить уровень защиты)	2	1
3. Видеонаблюдение		
Камера подключается к Raspberry PI по SSH, производит настройки видеопотока согласно инструкции	8	8
Видео трансляция есть	8	8
4. Алгоритм		

Качество проработки сценария. Например, снятие и постановка на сигнализацию возможна в любое время, управление светом тоже может в любое время	20	20
Дополнительные баллы за оригинальность исполнения задания (сценарий создан с опорой на возможные жизненные ситуации, особый тип и ритм жизни пользователя «Умного дома»)	20	20
Дополнительные баллы за презентацию своей работы (алгоритм решений представлен нестандартно, решения убедительно обоснованы, выступление вызывает интерес к проекту)	16	16