

ДОДАТОК А
АПРОБАЦІЯ НАУКОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ



Харківський національний університет радіоелектроніки



ПРОГРАМА

V форуму
«Автоматизація, електроніка та робототехніка.
Стратегії розвитку та інноваційні технології»

29-30 листопада 2023 року

РЕГЛАМЕНТ РОБОТИ:

Початок засідання о 10:00;

Виступи – до 5 хвилин;

Обговорення – до 3 хвилин.

РОБОТА КОНФЕРЕНЦІЇ:

Вітальне слово

Романенков Ю.О., д.т.н., проф., проректор з наукової роботи ХНУРЕ

Новоселов С.П., Сичова О.В. Розроблення віртуальної лабораторної роботи з дослідження основ роботи АЦП

Зубков О.В., Яковенко О.С. *Реалізація цифрових фільтрів на мікроконтролерах STM32 з використанням кільцевих буферів*

Костін Д.О. *Роботизована система для економічного автоматизованого нанесення паяльної маски та захисного покриття на підкладках з текстоліту*

Толкунов І.О., Куркурін І.П. *Застосування роботизованої техніки, оснащеної вогнепальною зброєю, для знищення вибухонебезпечних предметів*

Пятайкіна М.І., Горбенко С.О., Карнаушенко В.П. *QSPICE – поповнення в ряду симуляторів*

Пятайкіна М.І., Горбенко С.О., Васильєв Ю.С., Карнаушенко В.П. *Виклики п'ятої індустріальної революції*

Сотник С.В., Кириота Ф.В. *Огляд базових елементів автоматизованої системи контролю навколишнього середовища портативної ділянки зеленого побуту*

Сотник С.В., Халімонов Я.І. *Аналіз систем автоматизації визначення умов у житлових та робочих приміщеннях з використанням комп'ютерно-інтегрованих рішень*

Поддубняк І.А., Цимбал О.М. *Аналіз комп'ютерного зору в сучасних симуляторах робіт*

Натарова В.С., Чала О.О. *Сучасні тенденції мікропроцесорної техніки*

Янушевич Д.А., Мірошніченко С.Ю. *Розроблення автоматизованої системи управління для знешкодження вибухонебезпечних предметів*

Іванова О.О., Сердюк С.Л. *Порівняльний аналіз антен Коха та Гільберта для прийому сигналів на частоті 2100 МГц*

Вирвихвост О.В., Янушкевич Д.А. *Апаратний модуль робототехнічного комплексу для пошуку вибухонебезпечних предметів*

Лузан М.С., Янушкевич Д.А. *Моделювання робототехнічної системи для дистанційного знешкодження вибухонебезпечних предметів*

Янушкевич Д.А., Іванов Л.С., Толкунов І.О. *Креативні підходи управління якістю у сфері гуманітарного розмінування із застосуванням робототехнічних систем*

Sotnik S.V., Vasylchenko Y.R. *Analysis of design process of automated fire protection system*

Головатенко С.В., Обод І.І., Свид І.В. *Аналіз системи селекції рухомих цілей в РЛС*

Воргуль О.В., Беззабарний Д.І. *Огляд програмного забезпечення для виконання проектів на ПЛІС*

Шафроненко Є.О., Зелінська А.О., Забрянська М.О. *Огляд візуальних мов програмування*

Зубков О.В., Олійник В.В., Павлій С.С. *Аналіз технологій віддаленого доступу до пристроїв на мікроконтролерах*

Желавський Д.Ю., Бабич О.В., Грисенко А.О. *Вплив тактової частоти оперативної пам'яті на продуктивність комп'ютерних систем*

Колісник В.І., Бабич О.В., Анур'єва К.С. *Особливості використання сучасних графічних форматів*

Цехмістро Р.І., Кожем'якін М.В., Яценко В.С. *Учбова автоматизована система розрахунку статичних h -параметрів біполярного транзистору з використанням моделі реального транзистору та вбудованого мікроконтролерного пристрою*

Марченко С.М., Тимофєєва К.О. *Прогнозування руху біржових котирувань*

Посошенко В.О., Холопов В.В., Зубарєв В.О. *Мультимодальний підхід до спостереження БПЛА*

Шаповалов С.В., Романовська І.О., Озернюк Т.В. *Пристрій підвищення та стабілізації напруги Power Bank*

Вовсянікер М.Ю., Білоцерківець О.Г. *Використання штучного інтелекту в галузі FPGA*

Столовий І.В., Білоцерківець О.Г. *Огляд пристрою KRIA KV260 VISION AI для інтелектуального машинного бачення*

Білоцерківець О.Г., Воргуль О.В. *Використання ESP-EYE для пошуку речей з залученням AI та функції активації голосом*

Булага В.А., Передерій І.А. *Сучасні тенденції кібербезпеки банківських рахунків та банківських будівель*

Булага В.А., Посохова Г.Є. *Порівняльний аналіз безпекових характеристик операційних систем Windows і Linux*

Булага В.А., Кушнар'єв А.О. *Аналіз рівня безпеки веб-сервісів*

Булага В.А., Патлан Є.О. *Програмні засоби аналізу локальних мереж щодо уразливостей*

Мачоніс Т.С., Свид І.В. *Огляд інноваційних рішень Xilinx*

Літовченко О.А., Воргуль О.В. *Керування мікроконтролером за допомогою мовного каналу*

Скорбатюк М.В., Свид І.В. *Огляд архітектури Versal ACAP*

Дерюга І.М., Чумак В.С. *Дослідження можливості використання алгоритму Прюїт для обробки медичних зображень*

Чумак В.С. *Інтеграція нейронних мереж у медичні пристрої на основі STM32 для автоматичної діагностики та моніторингу пацієнтів*

Чумак В.С. *Використання нейронних мереж в адаптивних системах онлайн-медичної освіти на базі мікроконтролерів STM32 в умовах воєнних криз*

Галкін П.В., Шаповал І.Р. *Сучасні тенденції впровадження SMART-лабораторій для ПІОТ*

Галкін П.В., Кудря Т.К. *Розробка TESTBENCH на базі вбудованих систем для дослідження концепції Індустрії 5.0*

Програмний комітет форуму. *Підсумки роботи форуму*

**РОЗРОБЛЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ
ДЛЯ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРЕДМЕТІВ**

доцент, к.т.н. Янушевич Д.А., студент Мірошніченко С.Ю.

Харківський національний університет радіоелектроніки,
кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та
робототехніки, м. Харків, Україна

e-mail: dmytro.ianushkevych@nure.ua, serhii.miroshnichenko1@nure.ua

Abstract. The deployment of robotic complexes in humanitarian settings is planned by the military forces of all countries in order to save human lives both during combat operations and during the removal of unsafe facilities in obstructed territories. One of the main tasks of humanitarian development is the identification of the visceral characteristics on the basis of their signs in order to embrace their nature.

Ключові слова: розмінування, вибуховий пристрій, технічні роботи, технічні маніпулятори.

Вступ. Робототехнічні рішення з відповідною модульною структурою та правильно адаптовані до місцевих умов небезпечних неструктурованих зон можуть значно підвищити безпеку персоналу, а також ефективність роботи, продуктивність і гнучкість. У цьому сенсі мобільні системи, оснащені маніпуляторами для виявлення та визначення місцезнаходження протипіхотних мін, вважаються найважливішими для автономного/напівавтономного визначення мін у професійний, надійний, безпечніший та ефективний спосіб.

Технології виявлення та класифікації вибухонебезпечних предметів. Технології виявлення та класифікації вибухонебезпечних предметів є важливими для забезпечення безпеки та попередження можливих інцидентів з вибуховими матеріалами. Ось детальний розгляд цих технологій:

1. Рентгенівська томографія:

Принцип роботи: Використовується рентгенівське випромінювання для проникнення через об'єкт і створення зображення на основі різниці в поглинанні променів різними матеріалами.

Застосування: Виявлення складних вибухових пристроїв, які можуть містити різні компоненти.

2. Магнітна резонансна томографія (МРТ):

Принцип роботи: Використовує магнітне поле та радіочастотні хвилі для створення зображення внутрішньої структури об'єкта.

Застосування: Виявлення металевих частинок або предметів у вибухових пристроях.

3. Детектори за допомогою рентгенівського випромінювання:

Принцип роботи: Використовується рентгенівське випромінювання для створення зображення вмісту багажу або предмета.

Застосування: Контроль на точках доступу, таких як аеропорти, для виявлення прихованих вибухових пристроїв у багажі.

4. Теплові інфрачервоні камери:

Принцип роботи: Реєструють інфрачервоне випромінювання, що виділяється від об'єктів з різною температурою.

Застосування: Виявлення теплової активності, яка може бути пов'язана з хімічними реакціями вибухових матеріалів.

5. Сенсори для хімічного аналізу:

Принцип роботи: Виявлення особливих хімічних речовин, які можуть бути характерними для вибухових матеріалів.

Застосування: Виявлення залишків вибухових речовин або газів, що можуть вказувати на можливу загрозу.

6. Акустичні сенсори:

Принцип роботи: Виявлення акустичних сигналів, таких як звуки механічних частин вибухового пристрою або тикання годинника.

Застосування: Виявлення несподіваних звуків або шумів, що можуть вказувати на можливий вибух.

7. Візуальні системи розпізнавання образів:

Принцип роботи: Використовують алгоритми машинного навчання та обробку зображень для виявлення об'єктів на відео або фотографіях.

Застосування: Виявлення підозрілих об'єктів на великих площах або у великому потоці даних.

8. Системи штучного інтелекту і машинного навчання:

Принцип роботи: Застосовуються для аналізу великих обсягів даних та автоматичної класифікації вибухонебезпечних предметів.

Застосування: Виявлення нових, раніше невідомих вибухових матеріалів або пристроїв за допомогою аналізу патернів та ознак.

Ці технології можуть використовуватися окремо або в поєднанні, залежно від конкретної ситуації та завдань безпеки. Вони грають ключову роль у попередженні та виявленні можливих загроз від вибухових матеріалів і забезпечують безпеку на публічних місцях, в транспорті та важливих інфраструктурних об'єктах. Також виявлення вибухонебезпечних предметів є критично важливим завданням для забезпечення безпеки в громадських місцях та на важливих об'єктах. Для цього використовуються різні методи та технології. Ось деякі з них:

Рентгенівське сканування: використовується рентгенівське випромінювання для створення деталізованих зображень внутрішньої структури предметів. Це дозволяє виявляти незвичайні або підозрілі об'єкти в багажі, сумках та інших контейнерах.

Детектори металу: використовуються для виявлення металевих об'єктів, таких як ножі, пістолети або інші збройні предмети. Це допомагає виявити можливі загрози в областях забороненої зброї.

Сенсори для хімічного аналізу: ці сенсори можуть виявляти хімічні речовини або гази, що можуть бути характерними для вибухових матеріалів. Вони використовуються для виявлення можливих загроз, пов'язаних із хімічними вибуховими речовинами.

Теплові камери: інфрачервоні камери виявляють теплове випромінювання, що виділяється від об'єктів з різною температурою. Це може допомогти виявити підозрілу активність або термічні джерела, пов'язані з вибуховими матеріалами.

Рентгенівська флуоресценція: цей метод використовується для аналізу хімічного складу предметів на основі рентгенівського випромінювання, яке виникає при впливі на об'єкт рентгенівського випромінювання.

Магнітні детектори: виявляють магнітні об'єкти або феромагнетичні матеріали, які можуть бути складовими вибухових пристроїв або їхніми компонентами.

Акустичні сенсори: виявляють акустичні сигнали, такі як шум або вибухи, пов'язані зі справжніми або підозрілими вибуховими пристроями.

Системи візуального виявлення: використовуються відеокамери та системи розпізнавання образів для виявлення підозрілих об'єктів або осіб.

Системи штучного інтелекту і машинного навчання: застосовують алгоритми машинного навчання для аналізу даних та автоматичної класифікації підозрілих об'єктів.

Ці методи і технології часто використовуються в поєднанні для максимальної ефективності виявлення вибухонебезпечних предметів на різних точках доступу та важливих об'єктах з метою забезпечення безпеки громадськості.

Дизайн та прототип. Розробка автоматизованої системи управління для знешкодження вибухонебезпечних предметів є складним та багатограним процесом, який включає в себе низку послідовних етапів, виконаних з великою уважністю до деталей. Кожен із цих етапів є важливим для досягнення успішного результату - надійної та ефективної системи, призначеної для забезпечення безпеки громадських місць та важливих об'єктів.

Висновки. Розробка автоматизованої системи управління для знешкодження вибухонебезпечних предметів є актуальною і важливою задачею в галузі безпеки та робототехніки. Дана система має великий потенціал у підвищенні рівня безпеки на громадських місцях, важливих об'єктах та в зоні бойових дій.

Головними висновками з цієї теми є.

Необхідність і важливість: зростання загрози вибухонебезпечних предметів вимагає розробки та впровадження автоматизованих систем, які допомагатимуть виявляти та знешкоджувати такі загрози.

Методи виявлення і класифікації: важливо досліджувати і використовувати різні методи виявлення та класифікації вибухонебезпечних предметів, щоб система була надійною та точною.

Робототехнічні рішення: використання робототехнічних компонентів, таких як маніпулятори та сенсори, є важливою складовою для успішної реалізації системи.

Інтеграція і тестування: процес інтеграції та тестування всіх компонентів системи є критичним для забезпечення її ефективності та надійності.

Перспективи: розробка автоматизованих систем управління для знешкодження вибухонебезпечних предметів є перспективною галуззю, яка має потенціал сприяти підвищенню рівня безпеки і запобіганню небажаним подіям.

У цілому, розробка такої системи вимагає інтердисциплінарного підходу, співпраці фахівців з різних галузей і великої уваги до деталей. Запровадження автоматизованих систем управління для знешкодження вибухонебезпечних предметів може позитивно вплинути на безпеку суспільства та захищати життя та майно.

Список використаних джерел.

1. Янушкевич Д. А., Кирпота Ф. В. (2021). Роботизовані системи та їх застосування у гуманітарному розмінуванні. Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Комп'ютерно-інтегровані технології автоматизації технологічних процесів на транспорті та у виробництві», Харків, ХНАДУ, С. 104-109.

2. Nevliudov I., Yanushkevych D., Ivanov L. (2021). Analysis of the state of creation of robotic complexes for humanitarian mining. *Technology Audit and Production Reserves*, 6/2 (62), 47-52.

3. Толкунов І. О., Попов І. І., Янушкевич Д. А. Застосування сучасних роботизованих систем і комплексів у гуманітарному розмінуванні (2022). *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Problems of Emergency Situations»*. Харків: НУЦЗУ. С. 112-114.

4. Ata A. A. Alexandria University (2015). Autonomous mobile robot for mine detection, May 2015, pp. 607-608.

5. Ata, A. A. (2010) Dynamic analysis of a non-holonomic wheeled mobile manipulator for mine detection, *International Journal of Mechanics and Materials in Design*, Vol. 6, No. 3, August 2010, pp. 209-216.

ДОДАТОК Б
Лістинг програмного коду

```

#include <Robojax_L298N_DC_motor.h>
#include <BluetoothSerial.h>
#include <Servo.h>

// motor 1 settings
#define IN1 19
#define IN2 18
#define ENA 16 // this pin must be PWM enabled pin

// motor 2 settings
#define IN3 12
#define IN4 13
#define ENB 5 // this pin must be PWM enabled pin

const int CCW = 2;
const int CW = 1;

#define motor1 1
#define motor2 2

Robojax_L298N_DC_motor motors(IN1, IN2, ENA, IN2, IN3, ENB, true);
BluetoothSerial SerialBT;

Servo base_servo;
Servo shoulder_servo;
Servo elbow_servo;
Servo grip_servo;

#define servo1Pin 26
#define servo2Pin 25
#define servo3Pin 2
#define servo4Pin 4
int base_position = 90;
int shoulder_position = 90;
int elbow_position = 90;
int grip_position = 90;

struct MotorsState {
    int speed_motor1 = 0;
    int speed_motor2 = 0;
    char direction_motor1 = CCW;
    char direction_motor2 = CW;
} motors_state;

void Forward(){
    Stop();

```

```

        motors_state.direction_motor2 = CW;
        motors_state.direction_motor1 = CCW;
        motors.rotate(motor2,
motors_state.direction_motor2);
        motors.rotate(motor1,
motors_state.direction_motor1);
    }

    void Back(){
        Stop();
        motors_state.direction_motor2 = CCW;
        motors_state.direction_motor1 = CW;
        motors.rotate(motor2,
motors_state.direction_motor2);
        motors.rotate(motor1,
motors_state.direction_motor1);
    }

    void Left(){
        Stop();
        motors_state.direction_motor1 = CCW;
        motors.rotate(motor1,
motors_state.direction_motor1);
    }

    void Right(){
        Stop();
        motors_state.direction_motor2 = CW;
        motors.rotate(motor2,
motors_state.direction_motor2);
    }

    void Stop(){
        motors.brake(1);
        motors.brake(2);
    }
    String message = "";

    void setup() {
        Serial.begin(115200);
        motors.begin();
        SerialBT.begin("Robot with hand");
        base_servo.attach(servo1Pin);
        elbow_servo.attach(servo2Pin);
        shoulder_servo.attach(servo3Pin);
        grip_servo.attach(servo4Pin);
    }

```

```

void loop() {
  if (SerialBT.available()){
    char incomingChar = SerialBT.read();
    if (incomingChar != '\n'){
      message += String(incomingChar);
    }
    else{
      message = "";
    }
    if(incomingChar=='F'){
      Forward();
    }
    else if(incomingChar=='B'){
      Back();
    }
    else if(incomingChar=='L'){
      Left();
    }
    else if(incomingChar=='R'){
      Right();
    }
    else if(incomingChar=='S'){
      Stop();
    }
    else if(isDigit(incomingChar)){
      motors_state.speed_motor2 = (incomingChar-'0')*10;
      motors_state.speed_motor1 = (incomingChar-'0')*10;
      Serial.println(motors_state.speed_motor1);
    }
    else if(incomingChar=='l'){
      base_position =(base_position<250) ? base_position+5:base_position;
      base_servo.write(base_position);
    }
    else if(incomingChar=='r'){
      base_position =(base_position>0) ? base_position-5:base_position;
      base_servo.write(base_position);
    }
    else if(incomingChar=='p'){
      shoulder_position          =(shoulder_position<180)          ?
shoulder_position+5:shoulder_position;
      shoulder_servo.write(shoulder_position);
    }
    else if(incomingChar=='b'){
      shoulder_position          =(shoulder_position>0)          ?
5:shoulder_position;
      shoulder_servo.write(shoulder_position);
    }
  }
}

```

```
    }  
    else if(incomingChar=='u'){  
        elbow_position =(elbow_position<180) ? elbow_position+5:elbow_position;  
        elbow_servo.write(elbow_position);  
    }  
    else if(incomingChar=='d'){  
        elbow_position =(elbow_position>0) ? elbow_position-5:elbow_position;  
        elbow_servo.write(elbow_position);  
    }  
    else if(incomingChar=='n'){  
        grip_position = 180;  
        grip_servo.write(grip_position);  
    }  
    else if(incomingChar=='f'){  
        grip_position =0;  
        grip_servo.write(grip_position);  
    }  
    Serial.write(incomingChar);  
}  
}
```

ДОДАТОК В
КОПІЇ СЛАЙДІВ ПРЕЗЕНТАЦІЇ

Розроблення автоматизованої системи управління для знешкодження вибухонебезпечних предметів

Виконав: Мірошніченко С.Ю.
Студент гр. АУТТІм-22-2
Керівник: Янушкевич Д.А.
Кафедра: КІТАМ

Актуальність знешкодження ВНТТ



Головні частини автоматизованої системи для знешкодження ВНТ



Елементи ходової частини системи знешкодження ВНТ

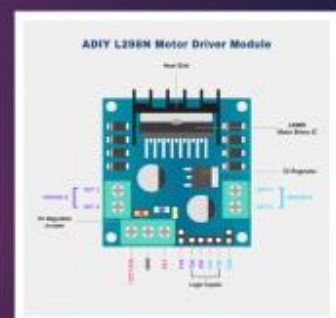
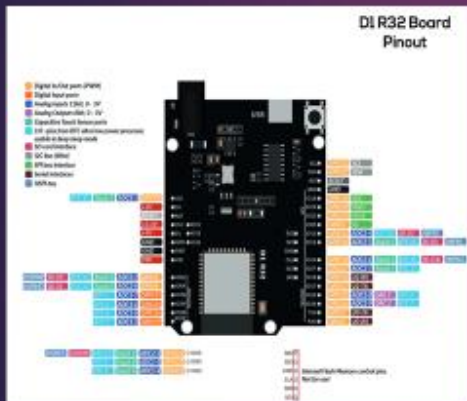
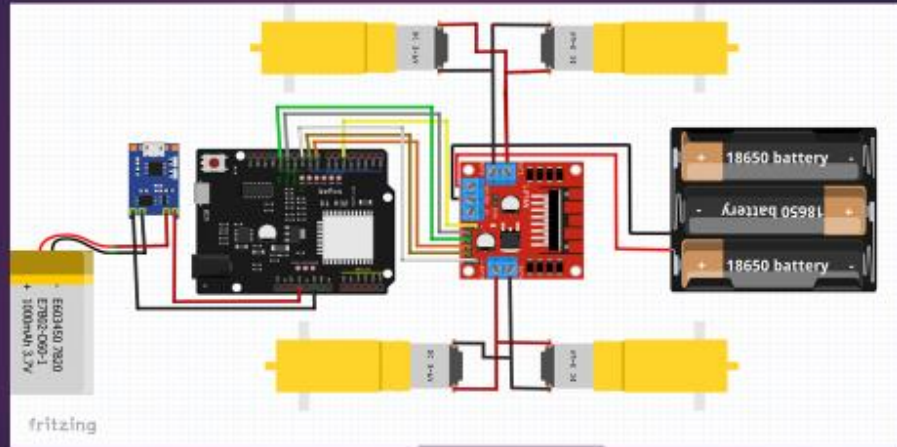


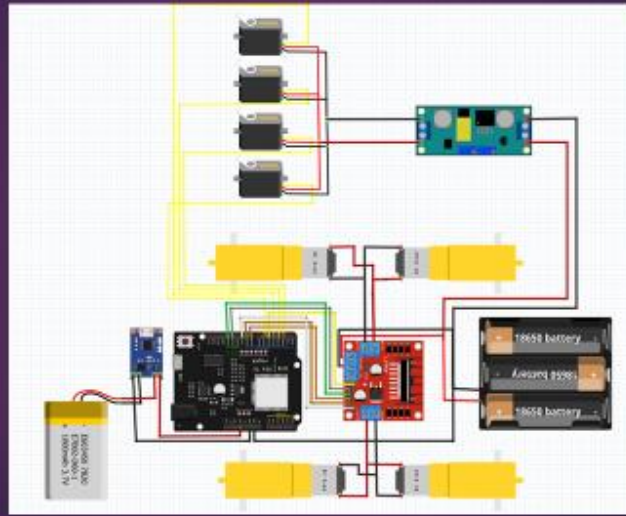
Схема ходової частини



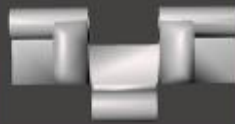
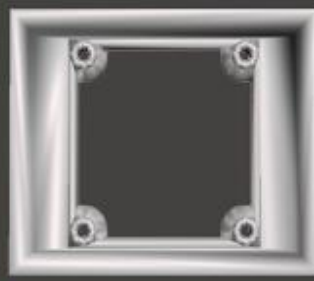
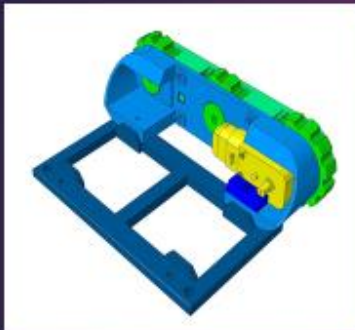
Елементи маніпуляторної частини для знешкодження ВНТ



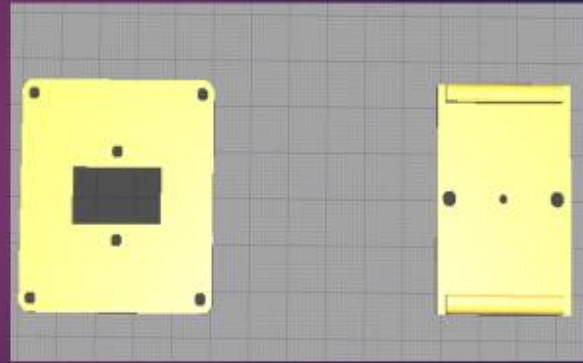
Кінцева схема усієї системи



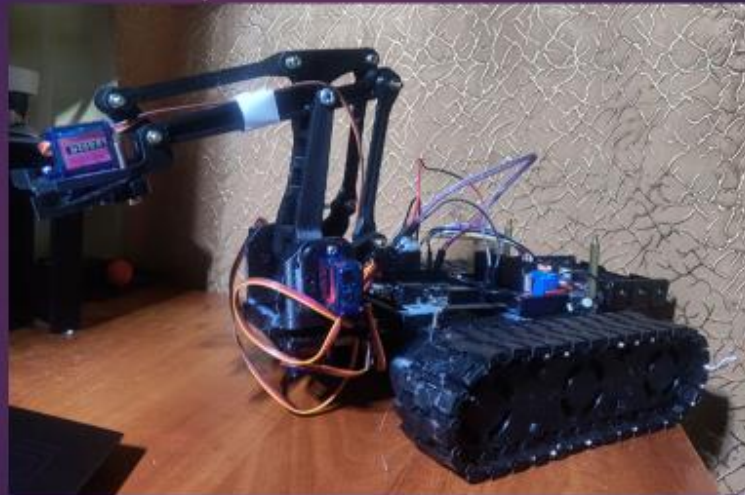
Моделі та 3D друк корпусу ходової частини



Модель та 3D друк маніпулятора



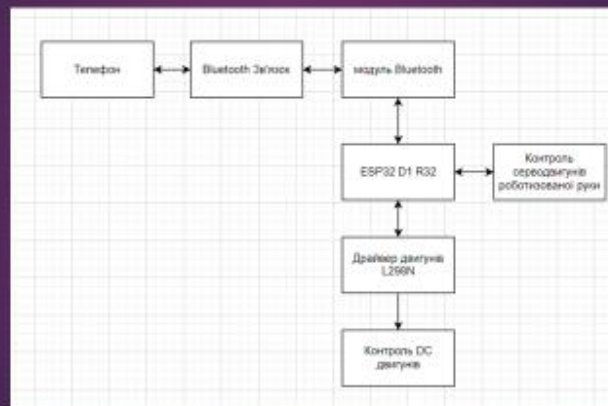
Результат збірки системи



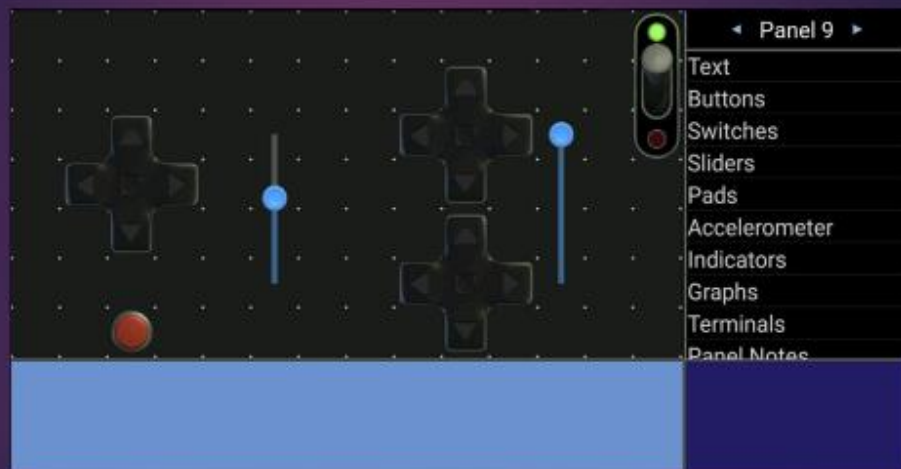
Засоби розробки



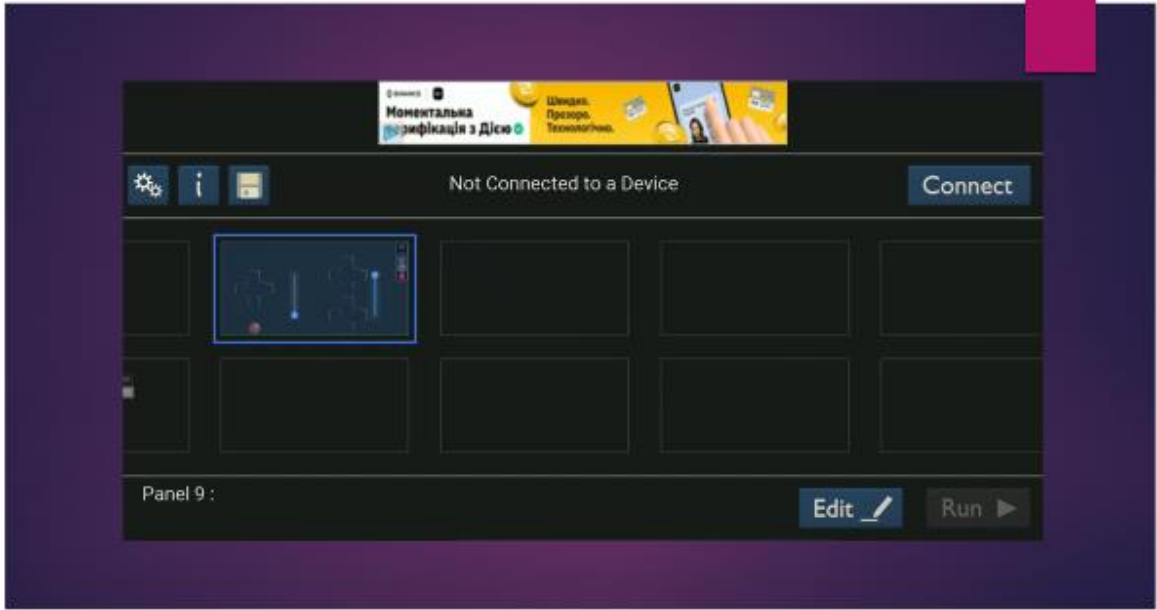
Модель контролювання системи

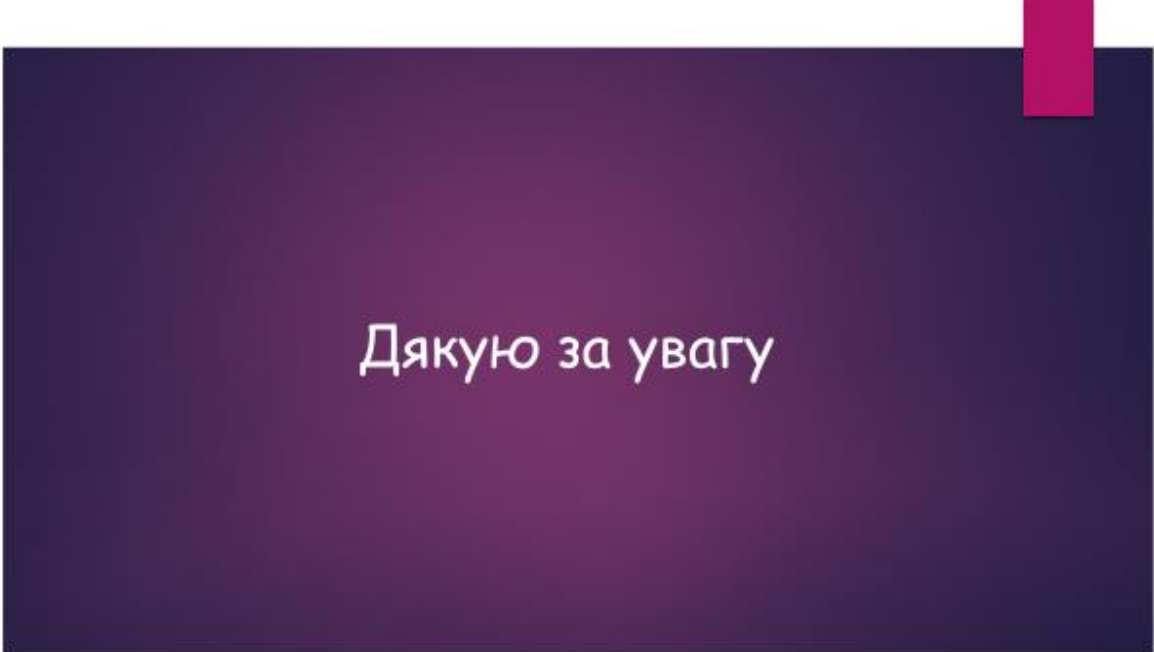


Інтерфейс взаємодії з системою



Перейдемо до демонстрації результату розробки системи





Дякую за увагу

ДОДАТОК Г
ВІДОМІСТЬ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

