

## ДОДАТОК А

## Лістинг програми

```

#include <webots/inertial_unit.h>
#include <webots/motor.h>
#include <webots/robot.h>
#include <webots/vacuum_gripper.h>
#include <stdio.h>
#define NB_STEPS 20
#define TARGETS_COUNT 10
static int time_step = 32;
static double TARGET_ANGLES[TARGETS_COUNT][3] = {{2.137462, -
0.147864, 1.778765}, {1.875154, 0.576306, -1.900341},
                                                    {-1.035326, 0.375521, -1.396283}, {0.339103, -
0.031644, 0.809720},
                                                    {-1.035326, 0.375521, -1.396283}, {2.615031, -
0.189996, 1.365317},
                                                    {-2.157149, -0.138678, -2.326095}, {0.339103,
0.031644, 0.809720},
                                                    {1.875154, 0.576306, -1.900341}, {-1.035326,
0.375521, -1.396283}}};

static void wait_until_target_position (WbDeviceTag inertial_unit, const double
roll_target, const double pitch_target,
                                       const double yaw_target, const int maxSteps) {
int steps = maxSteps; while (maxSteps < 0 || steps > 0) {
    // ВИКОНАТИ КРОК МОДЕЛЮВАННЯ
    if (wb_robot_step(time_step) == -1)
        break; const double
    *ground_truth_attitude =

```

```

wb_inertial_unit_get_roll_pitch_yaw(inertial_unit);
    // перевірити, чи було досягнуто цільове положення
    (fabs(ground_truth_attitude[0] - roll_target) < 0.01 &&
    fabs(ground_truth_attitude[1] - pitch_target) < 0.01 &&
    fabs(ground_truth_attitude[2] - yaw_target) < 0.01)
break;    if (maxSteps >= 0)
    --steps;
}
}

```

```

int main(int argc, const char *argv[]) {

    wb_robot_init();
    time_step = wb_robot_get_basic_time_step();
    WbDeviceTag vacuum_gripper = wb_robot_get_device("vacuum gripper");

    WbDeviceTag inertial_unit = wb_robot_get_device("inertial unit");
    wb_inertial_unit_enable(inertial_unit, time_step);
    WbDeviceTag roll_motor = wb_robot_get_device("roll motor");
    WbDeviceTag pitch_motor = wb_robot_get_device("pitch motor");
    WbDeviceTag yaw_motor = wb_robot_get_device("yaw motor");
    WbDeviceTag gripper_motor = wb_robot_get_device("gripper motor");
    wb_motor_set_position(roll_motor, 0); wb_motor_set_position(pitch_motor, 0);
    wb_motor_set_position(yaw_motor, 0); wait_until_target_position(inertial_unit,
    0, 0, 0, -1);

    printf("Turn on vacuum gripper\n");
    wb_vacuum_gripper_turn_on(vacuum_gripper);
    wb_vacuum_gripper_enable_presence(vacuum_gripper, time_step);
}

```

```
double slider_position = 0.0; while
(wb_robot_step(time_step) != -1) { if
(wb_vacuum_gripper_get_presence(vacuum_gripper))
break;

slider_position += 0.001;
wb_motor_set_position(gripper_motor, slider_position);
}

wb_robot_step(time_step);
wb_motor_set_position(gripper_motor, 0.0); wb_robot_step(10
* time_step);
wb_vacuum_gripper_disable_presence(vacuum_gripper);

wb_robot_cleanup();

return 0;
}
```

**ДОДАТОК Б**

Демонстраційний матеріал



Міністерство освіти і науки України Харківський національний  
університет радіоелектроніки

Факультет Автоматики і комп'ютеризованих технологій  
(повна назва)

Кафедра Комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки  
(повна назва)

### КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Пояснювальна записка

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Розроблення програмного забезпечення для симуляції

промислового робота-маніпулятора

(тема)

Виконав:

здобувач 4 року навчання,

групи АКТСІ-21-2

Петро ГРАБАР

(власне ім'я, прізвище)

Спеціальність 151 Автоматизація та  
комп'ютерно-інтегровані технології  
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми освітньо-професійна

Освітня програма Системна інженерія  
(повна назва освітньої програми)

Керівник дс.каф.КІТАР Роман СТРИЛЕЦЬ

(підпис)

(власне ім'я, прізвище)

2025 р.

4 Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі

4.1 Вступ

4.2 Конструктивні особливості, класифікація і технічні показники промислових робіт

4.3 Практична реалізація симуляції моделювання інтегрованих технологіях

4.4 Вибір САД-середовища для проектування та розробки креслення

4.5 Інтеграція робота в реальне виробництво

4.6 Висновки та перелік джерел посилань

5 Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій

Демонстраційний матеріал, представлений у форматі презентації PowerPoint (\*.ppt) 12 с. формату А4

6 Консультанти розділів роботи

Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата
		<i>Рубан</i>	

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

60

№ документа	Позначення	Найменування	Додаткові відомості
		Текстові документи	
1	ГЮИК.425541.014 ПЗ	Пояснювальна записка	A4, 57 с.
		Додаткові матеріали	A4, 4 с.
		Лістинг програми	
3		Демонстраційний матеріал	A4, 3 с.
4			
5			
6			
7			
ГЮИК.425541.014 ВД			
Зан.	Арк.	Номер докум.	Підпис
Розроб	Грабар П.О.		<i>Петро Грабар</i>
Перевір.	Стрилець Р.С.		
Н.контр.	Стародубцев М.Г.		
Затв.	Неклюдов І.Ш.		
		Розробка програмного забезпечення для симуляції промислового робота-маніпулятора	Листів 1
			Аркушів 1
			Аркушів 1
			Кафедра КІТАР ХНУРЕ

№		Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз технічного завдання	12.12.2024	Виконано
2	Розробка креслення 3-D моделі	10.01.2025	Виконано
3	Інтегрування 3-D моделі до середовища	07.03.2025	Виконано
4	Тестування та перевірка 3-D моделі	20.03.2025	Виконано
5	Написання коду та симуляція	25.04.2025	Виконано
6	Закінчення практичної часті проєкту	17.05.2025	Виконано
7	Висновки та перелік джерел посилань	23.05.2025	Виконано
8	Оформлення пояснювальної записки		

Дата видачі завдання 15.11.2024

Здобувач *Петро Грабар*  
(підпис) **Петро ГРАБАР**  
(вказати ім'я, прізвище)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис) **ас. каф. КІТАР Роман СТРИЛЕЦЬ**  
(вказати ім'я, прізвище)