

Penjelasan Kode Webots

```
#include <webots/distance_sensor.h>

#include <webots/lidar.h>

#include <webots/motor.h>

#include <webots/robot.h>


#include <stdio.h>


#define TIME_STEP 32

#define LEFT 0

#define RIGHT 1


int main(int argc, char **argv) {

    // iterator used to parse loops

    int i, k;


    // init Webots stuff

    wb_robot_init();


    // init camera

    WbDeviceTag lidar = wb_robot_get_device("lidar");

    wb_lidar_enable(lidar, TIME_STEP);

    wb_lidar_enable_point_cloud(lidar);


    // init distance sensors
```

```

WbDeviceTag us[2];

double us_values[2];

us[LEFT] = wb_robot_get_device("us0");
us[RIGHT] = wb_robot_get_device("us1");

for (i = 0; i < 2; ++i)

    wb_distance_sensor_enable(us[i], TIME_STEP);


// get a handler to the motors and set target position to infinity (speed
control).

WbDeviceTag left_motor = wb_robot_get_device("left wheel motor");
WbDeviceTag right_motor = wb_robot_get_device("right wheel motor");

wb_motor_set_position(left_motor, INFINITY);
wb_motor_set_position(right_motor, INFINITY);

wb_motor_set_velocity(left_motor, 0.0);
wb_motor_set_velocity(right_motor, 0.0);


// set empirical coefficients for collision avoidance
double coefficients[2][2] = {{12.0, -6.0}, {-10.0, 8.0}};

double base_speed = 6.0;


// init speed values
double speed[2];


while (wb_robot_step(TIME_STEP) != -1) {

    // read sensors

    for (i = 0; i < 2; ++i)

        us_values[i] = wb_distance_sensor_get_value(us[i]);

```

```

// compute speed
for (i = 0; i < 2; ++i) {
    speed[i] = 0.0;
    for (k = 0; k < 2; ++k)
        speed[i] += us_values[k] * coefficients[i][k];
}

// set actuators
wb_motor_set_velocity(left_motor, base_speed + speed[LEFT]);
wb_motor_set_velocity(right_motor, base_speed + speed[RIGHT]);
}

wb_robot_cleanup();

return 0;
}

```

Kode ini adalah simulasi pengendalian robot di Webots yang menggunakan sensor LiDAR dan sensor jarak ultrasonik untuk menghindari tabrakan dengan rintangan di sekitarnya. Berikut adalah analisisnya:

1. Inisialisasi Robot dan Sensor

Inisialisasi Robot:

Fungsi `wb_robot_init()` menginisialisasi robot dan semua perangkatnya.

Sensor LiDAR:

Sensor LiDAR diaktifkan menggunakan `wb_lidar_enable()` dengan interval waktu pembacaan (`TIME_STEP`) sebesar 32 ms.

Fungsi `wb_lidar_enable_point_cloud()` memungkinkan representasi awan titik dari data lingkungan.

Sensor Jarak Ultrasonik:

Dua sensor jarak (dengan nama perangkat `us0` dan `us1`) diinisialisasi menggunakan `wb_robot_get_device()`.

Sensor-sensor tersebut diaktifkan dengan `wb_distance_sensor_enable()`.

2. Inisialisasi Motor

Pengendalian Motor:

Dua motor, `left_motor` (roda kiri) dan `right_motor` (roda kanan), diinisialisasi menggunakan `wb_robot_get_device()`.

Mode kecepatan diaktifkan dengan menetapkan posisi motor sebagai INFINITY menggunakan `wb_motor_set_position()`.

Kecepatan awal kedua motor diatur menjadi nol dengan `wb_motor_set_velocity()`.

3. Koefisien Penghindaran Tabrakan

Array `coefficients` didefinisikan sebagai parameter yang menentukan pengaruh pembacaan sensor ultrasonik terhadap kecepatan motor:

Motor Kiri: `coefficients[LEFT] = {12.0, -6.0}`

Motor Kanan: `coefficients[RIGHT] = {-10.0, 8.0}`

Nilai ini disesuaikan secara empiris agar robot dapat menghindari rintangan.

Kecepatan Dasar:

Robot memiliki kecepatan dasar yang konstan sebesar 6.0.

4. Loop Utama

Pengambilan Data Sensor:

Nilai dari sensor ultrasonik diperbarui pada setiap langkah simulasi menggunakan `wb_distance_sensor_get_value()` dan disimpan dalam array `us_values`.

Pengaturan Kecepatan Motor:

Kecepatan yang telah dihitung diterapkan pada motor kiri dan kanan menggunakan `wb_motor_set_velocity()`.

5. Pembersihan

Ketika simulasi selesai, fungsi `wb_robot_cleanup()` dipanggil untuk membersihkan semua alokasi memori yang digunakan oleh robot.

Fungsi Kode

Kode ini membuat robot bergerak secara otonom dengan:

Menghindari rintangan berdasarkan data dari sensor ultrasonik.

Memanfaatkan data LiDAR untuk representasi lingkungan (meskipun tidak langsung digunakan dalam logika penghindaran tabrakan pada kode ini).