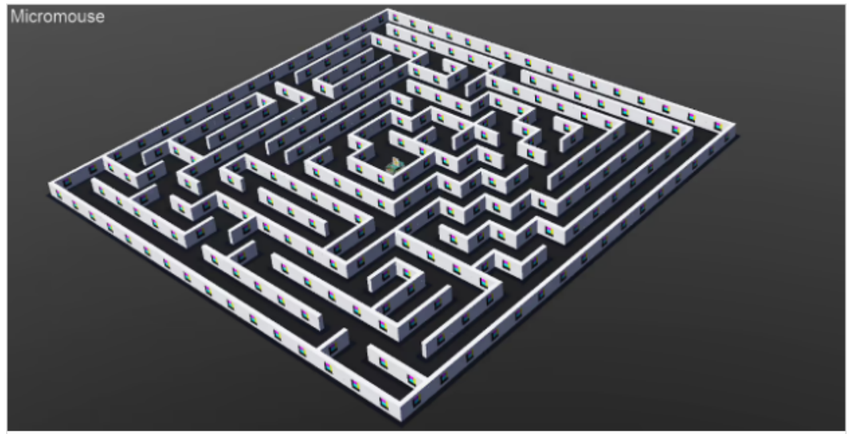
MICROMOUSE

https://github.com/emstef/Micromouse



emstef/Micromouse: Micromouse competition in Webots

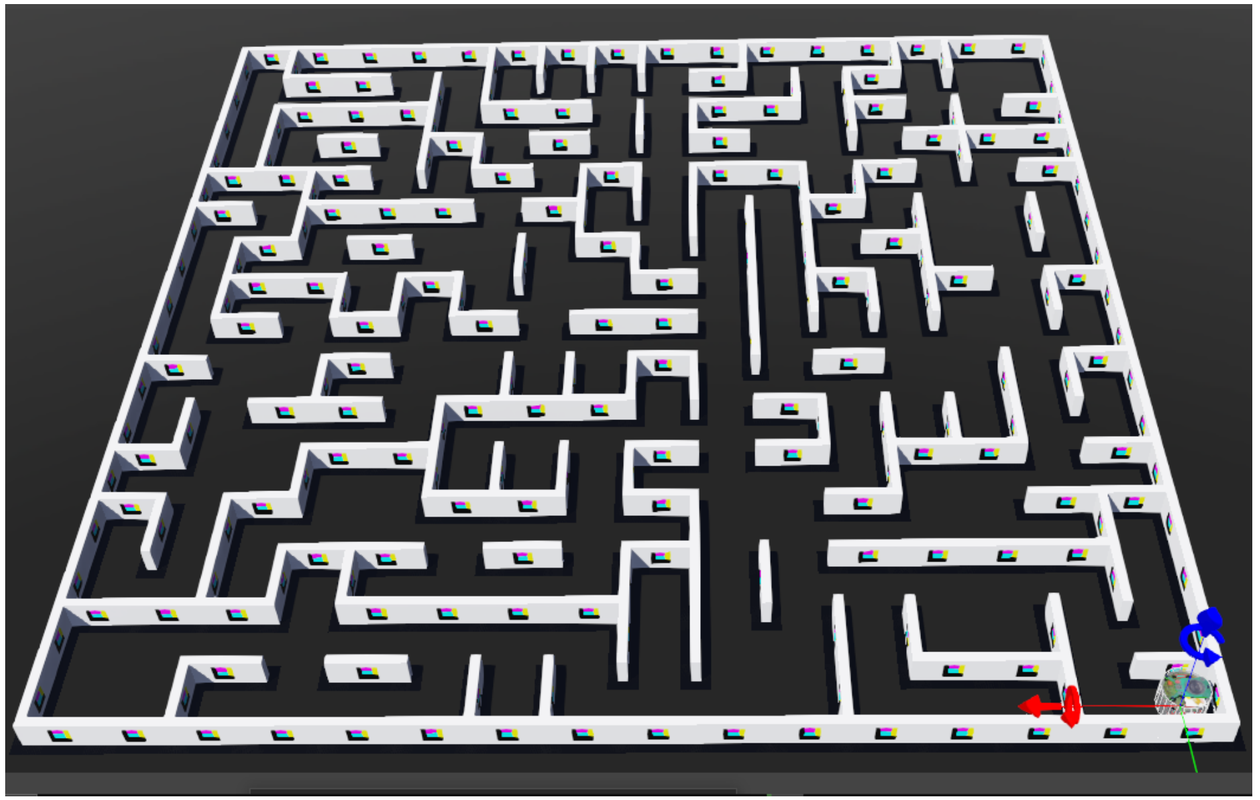
Micromouse competition in Webots. Contribute to emstef/Micromouse development by creating an account on GitHub.

GitHub

Luthfiana Zahra Firdausi
1103194081

Sinopsis

Sebuah kompetisi dimana robot kecil menyerupai ukuran tikus dapat menyelesaikan labirin 16x16 blok. Dengan menggunakan 4 fundamental utama berupa localization, mapping, path planning, motion control. Robot mendeteksi labirin sebagai sebuah halangan yang dibaca melalui sensor yang terpasang. Nantinya robot juga dapat merekam lintasan labirin guna mengetahui lintasan mana yang lebih efisien.



Fundamental

1

Localization merupakan Kemampuan robot bergerak untuk mengetahui posisinya pada suatu waktu tertentu. terdapat Dengan teknik lokalisasi ini, maka robot bergerak dapat mengetahui posisi atau keberadaannya dalam suatu lingkungan tempat dimana robot tersebut harus menyelesaikan misi atau mencapai tujuan yang dibebankan kepadanya.

Metode lokalisasi yang dituntut tidak hanya untuk mengenali posisi robot pada setiap waktu beserta posisi tujuan akhirnya tetapi juga posisi awal robot otonom memulai pekerjaannya.

2

SLAM (Simultaneous localization and Mapping) merupakan teknik yang digunakan untuk membangun sebuah peta pada lingkungan yang belum diketahui melalui bantuan robot ataupun autonomous vechile, atau juga mengupdate peta yang sudah diketahui dan pada waktu yang sama mengenali lokasi dari robot tersebut.

SLAM bekerja dengan cara mendeteksi objek yang sudah ditentukan sebelumnya dan membuat robot mendekati objek hingga objek tersebut tidak terlihat pada sensor kamera robot

Fundamental

3

Path Planning digunakan Agar robot dapat menuju lokasi yang diperintahkan, harus dapat menentukan jalur jalan yang layak dan optimal dari lokasinya saat ini (path planning) untuk menuju ke tujuan yang ditentukan sekaligus menghindari rintangan.

4

Motion Control robot harus dapat melakukan manuver ke tujuan berdasarkan peta yang telah dibuat

Material

1

Webots

perngkat lunak (software) yang digunakan sebagai model, program dan simulasi suatu robot bergerak (mobile robot).
webots merupakan aplikasi multiplatform dan open source yang mencakup semua alat yang diperlukan untuk pembuatan dan simulasi robot
Webots juga mendukung ROS (Robot Operating System) dan berbagai macam API untuk program dalam bahasa C, C++, Python, Java, dan Matlab.

Webots

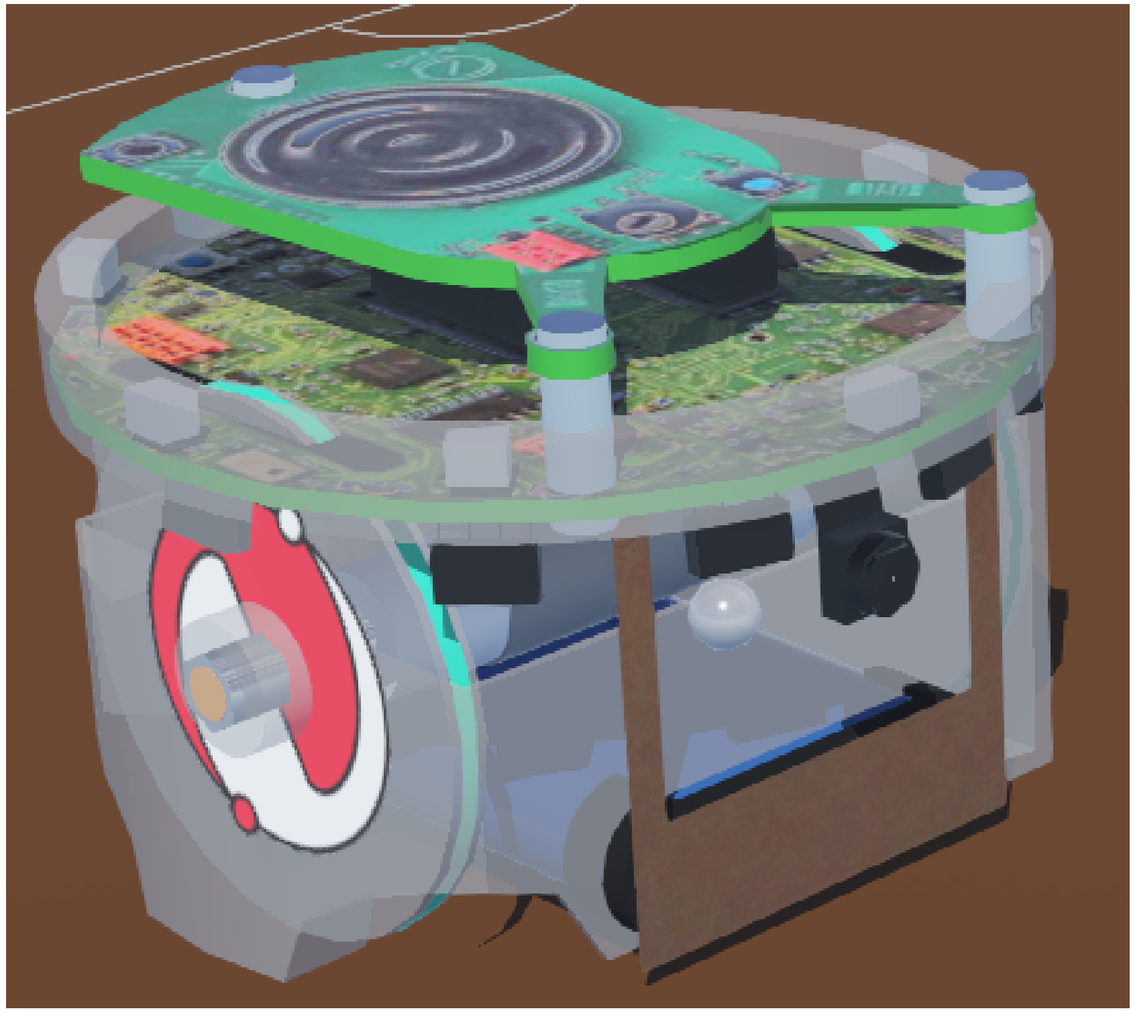
robot simulation

Material

2

E-puck robot

merupakan satu contoh dari robot yang telah di rakit pada aplikasi webots. E-puck memiliki beberapa sensor yang dapat digunakan untuk teknik lokalisasi. E-puck terdiri dari motor roda diferensial (encoder disimulasikan sebagai sensor posisi), sensor infrared merah yang berfungsi sebagai pengukur jarak dan cahaya, accelerometer, gyro, kamera, 8 LED disekelilingnya, bodi dan Led depan, Bluetooth dan ekstensi sensor ground



2

E-puck robot

yang digunakan pada percobaan kali ini lebih ditekankan pada

- motor: diperlukan untuk gerakan lurus dan rotasi robot
- sensor posisi: ada pada setiap roda, mereka mencatat kecepatan rotasinya untuk perkiraan jarak yang ditempuh
- LIDAR (Light Detection And Ranging): mendeteksi lingkungan sesuai jangkauannya melalui pemindaian laser
- camera: memberikan hasil vidio secara real-time dari perspektif robot untuk memperkirakan jarak dan jalur yang diambil

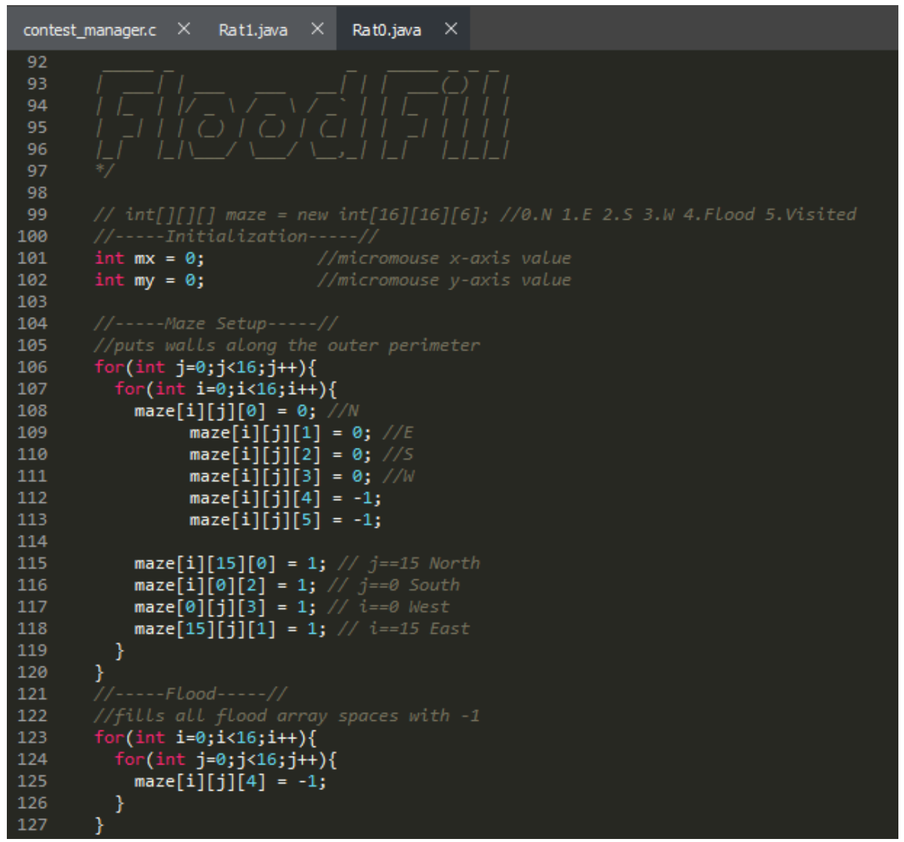
Feature	Description
Size	7.4 cm in diameter, 4.5 cm high
Weight	150 g
Battery	about 3 hours with the provided 5Wh LiION rechargeable battery
Processor	Microchip dsPIC 30F6014A @ 60MHz (about 15 MIPS)
Motors	2 stepper motors with 20 steps per revolution and a 50:1 reduction gear
IR sensors	8 infra-red sensors measuring ambient light and proximity of obstacles in a 4 cm range
Camera	color camera with a maximum resolution of 640x480 (typical use: 52x39 or 640x1)
Microphones	3 omni-directional microphones for sound localization
Accelerometer	3D accelerometer along the X, Y and Z axes
Gyroscope	3D gyroscope along the X, Y and Z axes
LEDs	8 red LEDs on the ring and one green LED on the body
Speaker	on-board speaker capable of playing WAV or tone sounds
Switch	16 position rotating switch
Bluetooth	Bluetooth for robot-computer and robot-robot wireless communication
Remote Control	infra-red LED for receiving standard remote control commands
Expansion bus	expansion bus to add new possibilities to your robot
Programming	C programming with the GNU GCC compiler system
Simulation	Webots facilitates the programming of e-puck with a powerful simulation, remote control and cross-compilation system

Algoritma

- **FLOOD FILL**

  Algoritma Flood-Fill melibatkan proses penomoran pada setiap sel dalam labirin dimana nomor-nomor ini merepresentasikan jarak setiap sel dengan sel tujuan. Sel tujuan yang ingin dicapai diberi nomor 0 dan sel–sel pada labirin yang memungkinkan untuk mencapai posisi tujuan, ditandai dengan cara n+1. Dengan algoritma ini, awalnya robot melakukan eksplorasi pada setiap sel pada labirin sehingga dihasilkan peta dari labirin tersebut, selanjutnya robot menelusuri sel-sel dengan nilai terkecil sesuai dengan peta yang telah dibuat dengan waktu yang lebih cepat dari waktu eksplorasi.

  Pada Implementasi robot micromouse, algoritma ini digunakan untuk menghitung jalur mana yang lebih sedikit jarak tempuhnya setelah nilai perjalur memiliki nilai yang berbeda karena rintangan dinding labirin.

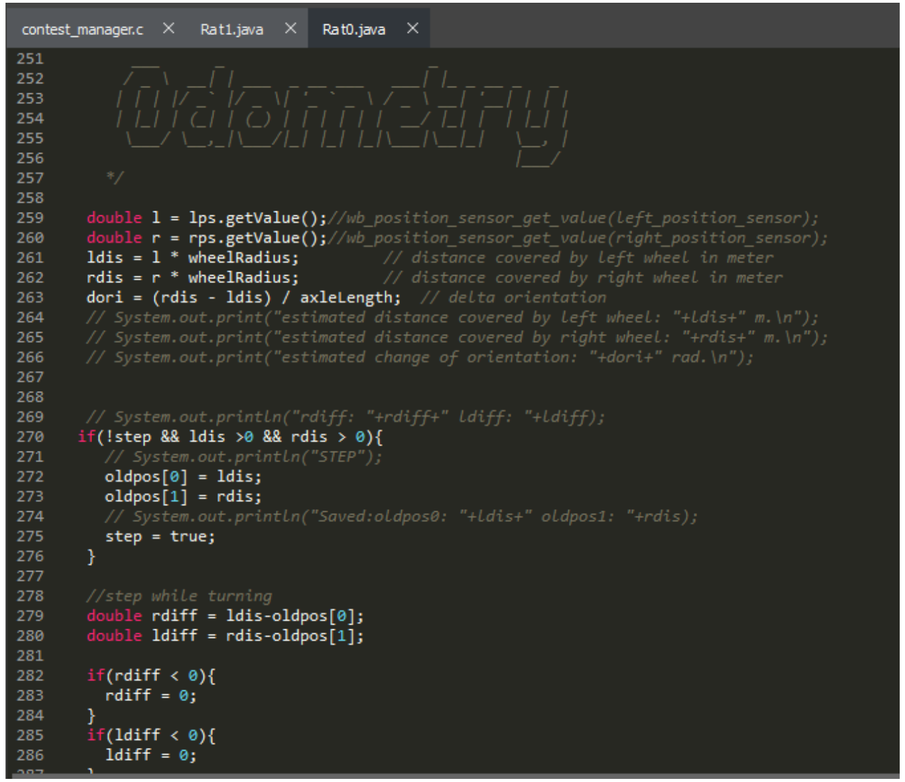


Algoritma

- **METODE ODOMETRY**

  Odometry adalah penggunaan data dari sensor pergerakan untuk memperkirakan perubahan posisi dari waktu ke waktu. Pada prinsipnya metode odometry memperkirakan posisi relatif terhadap posisi awal dalam bernavigasi sehingga memungkinkan pergerakan sebuah robot lebih leluasa.

  Pada Implementasi robot micromouse, metode ini digunakan untuk mengetahui lokasi relatif robot agar dapat menghindari serta memutari rintangan.



Hasil & Analisa

- **Analisa**

  Melalui percobaan serta pengamatan beberapa kali simulasi dilakukan, dapat dianalisis bahwa robot tidak hanya menghindari rintangan, namun juga merekam segala jalur yang diambil agar dapat dipilih jalur mana yang lebih ringkas. Sensor yang ada juga mendeteksi rintangan berupa dinding agar robot dapat menghindari dan dapat memilih jalur yang lebih efisien.