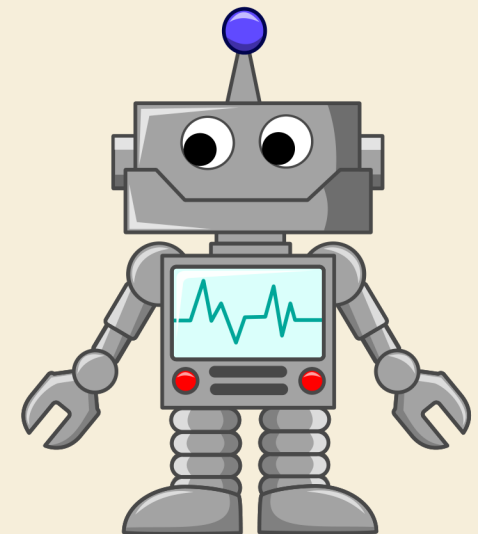


MOTION PLANNING AND TARGET SEARCHING IN COMPLEX ENVIRONMENTS

Link: GitHub -

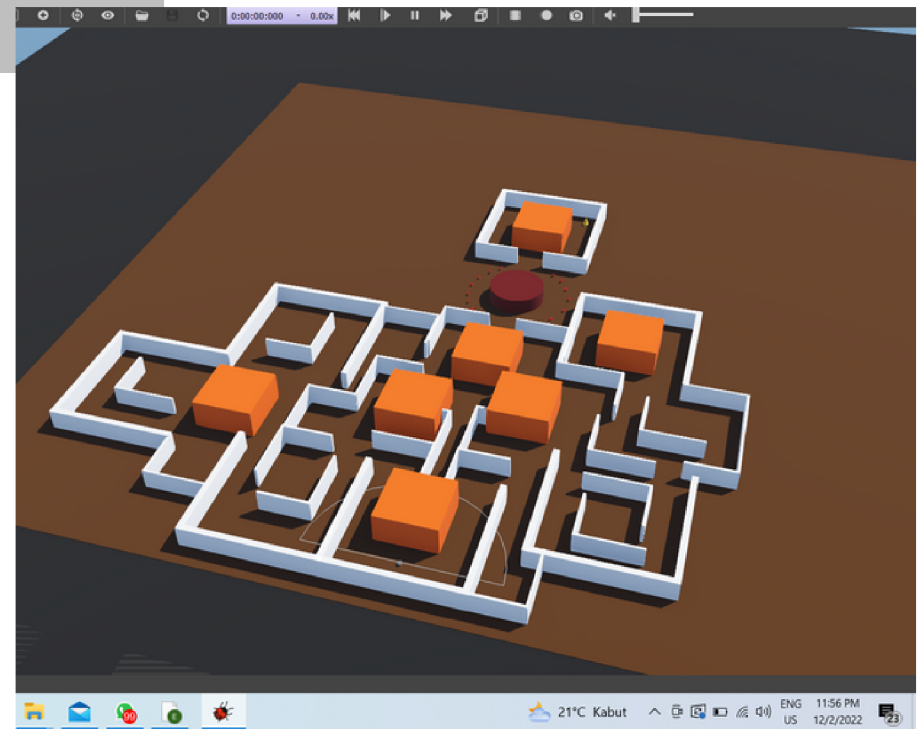
salvatorezam/motion_planning_and_target_searching_in_complex_environments: Robotics project for autonomous navigation and target searching in complex environments.

Eka Oktaviani
1103194044



PROBLEM

Pada labirin tersebut disimpan satu robot untuk mencapai titik objek yaitu blok akhir yang berisi posisi target, yaitu bebek. Akan tetapi, robot tersebut harus mendapatkan jalur yang lebih sederhana dan tidak tertabrak oleh lintangan atau tantangan yang ada di depannya.



MATERIALS and METHODS



Webots
robot simulation

MATERIALS

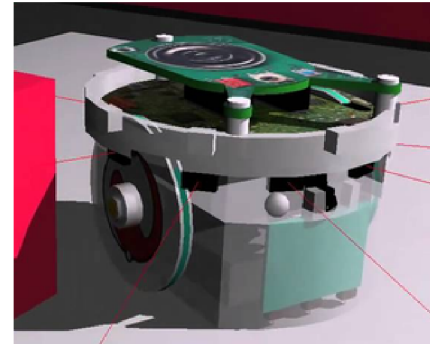


WEBOTS

Webots merupakan perangkat lunak (software) yang digunakan sebagai model, program dan simulasi suatu robot bergerak (mobile robot).

Webots digunakan untuk membuat sebuah perancangan robot yang berbentuk sebuah software simulator. Webots memiliki antarmuka yang sederhana, mendukung bahasa : C / C ++, Java, Python, Urbi, MATLAB dan adanya dukungan interface untuk perangkat lunak pihak ketiga melalui TCP/IP. Webots salah satu platform simulasi yang dukungan komponen yang besar yang mana dapat digunakan untuk simulasi dan kemungkinan untuk penambahan komponen lain.

MATERIALS and METHODS



MATERIALS



E-PUCK ROBOT

E-Puck Robot merupakan salah satu contoh robot yang dibuat melalui software Webots yaitu robot miniatur bergerak yang awalnya dikembangkan di EPFL untuk tujuan pengajaran oleh para perancang robot Khepera yang sukses.

E-puck dirancang untuk memenuhi persyaratan berikut:

Desain yang elegan, fleksibilitas, software simulasi, pengguna yang ramah, perawatan yang mudah, dan terjangkau.

Pada percobaan kali ini menggunakan E-Puck Robot ditekankan pada:

- Motor, diperlukan untuk gerakan lurus dan rotasi robot.
- Sensor Posisi, pada masing - masing roda, diperlukan untuk mencatat kecepatan rotasinya untuk perkiraan jarak yang ditempuh.
- LIDAR (Light Detection And Ranging): mendeteksi lingkungan sekitar sesuai kapasitas jangkauannya melalui pemindaian laser
- Kamera: memberikan umpan balik video secara real-time dari perspektif frontalrobot; dapat memungkinkan untuk memperkirakan jarak dari posisi dalam gambar yang akan diambil.

Komponen dan fungsi yang secara asli didukung oleh e-puck

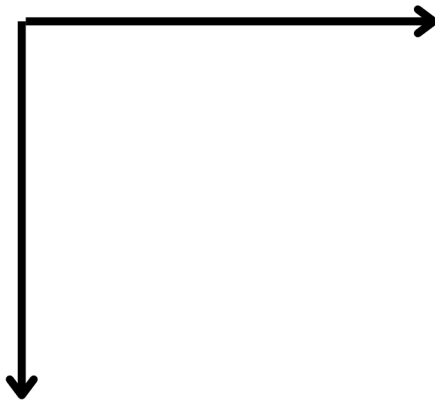
Feature	Description
Size	7.4 cm in diameter, 4.5 cm high
Weight	150 g
Battery	about 3 hours with the provided 5Wh LiION rechargeable battery
Processor	Microchip dsPIC 30F6014A @ 60MHz (about 15 MIPS)
Motors	2 stepper motors with 20 steps per revolution and a 50:1 reduction gear
IR sensors	8 infra-red sensors measuring ambient light and proximity of obstacles in a 4 cm range
Camera	color camera with a maximum resolution of 640x480 (typical use: 528x390 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

Fitur fisik dari e-puck

Characteristics	Values
Diameter	71 mm
Height	50 mm
Wheel radius	20.5 mm
Axle Length	52 mm
Weight	0.16 kg
Max. forward/backward speed	0.25 m/s
Max. rotation speed	6.28 rad/s

MATERIALS and METHODS

METHODS



LiDAR

Teknologi LiDAR (Light Detection and Ranging) membantu robot menavigasi lingkungannya melalui persepsi objek, identifikasi, dan menghindari tabrakan. Sensor LiDAR memberikan informasi secara real time tentang lingkungan robot seperti dinding, pintu, orang, dan objek lainnya.

SLAM

Simultaneous localization and mapping (SLAM) adalah masalah komputasi untuk membangun atau memperbarui peta lingkungan yang tidak diketahui sekaligus melacak lokasi agen di dalamnya. Algoritme SLAM didasarkan pada konsep dalam geometri komputasi dan visi komputer, dan digunakan dalam navigasi robot, pemetaan robot, dan odometri untuk realitas virtual atau realitas tertambah.

ALGORITMA

Setelah mengetahui maksud dan tujuan dari robotnya, terdapat 4 operasi utama, antara lain:

- DEFAULT: Terdapat pengontrol yang berisi informasi untuk mengatur sistem operasi dan juga memicu mode sesuai dengan keadaan.
- AVOID_OBSTACLE: LiDAR akan mendeteksi kedekatan yang berlebihan dengan hambatan, yang karenanya perlu dihindari dengan berhenti (untuk mencegah tabrakan) dan mengarahkan ke zona bebas rintangan
- FLANK_OBSTACLE: jika robot tidak memiliki halangan di depan lagi dan dapat melanjutkan ke mengapit dengan tujuan untuk melampauinya;
- SLAM: mode ini akan terhubung jika robot telah mendeteksi objek yang telah ditentukannya berdasarkan kamera pendeteksi. SLAM melakukan lokalisasi dan perencanaan jalur berdasarkan titik referensi

Terdapat pengontrol yang berisi informasi untuk mengatur sistem operasi dan juga memicu mode sesuai dengan keadaan.

```
# - DEFAULT: the robot turns to the goal direction and proceeds forward
# - AVOID_OBSTACLE: an obstacle is detected between the robot and the goal -> avoid the obstacle
# - FLANK_OBSTACLE: the robot flanks the obstacle that it just surpassed
# - SLAM: the detection of the reference_point_obj enables the SLAM mode
```