

NAMA : Albizhar Zidane Budi Laksana

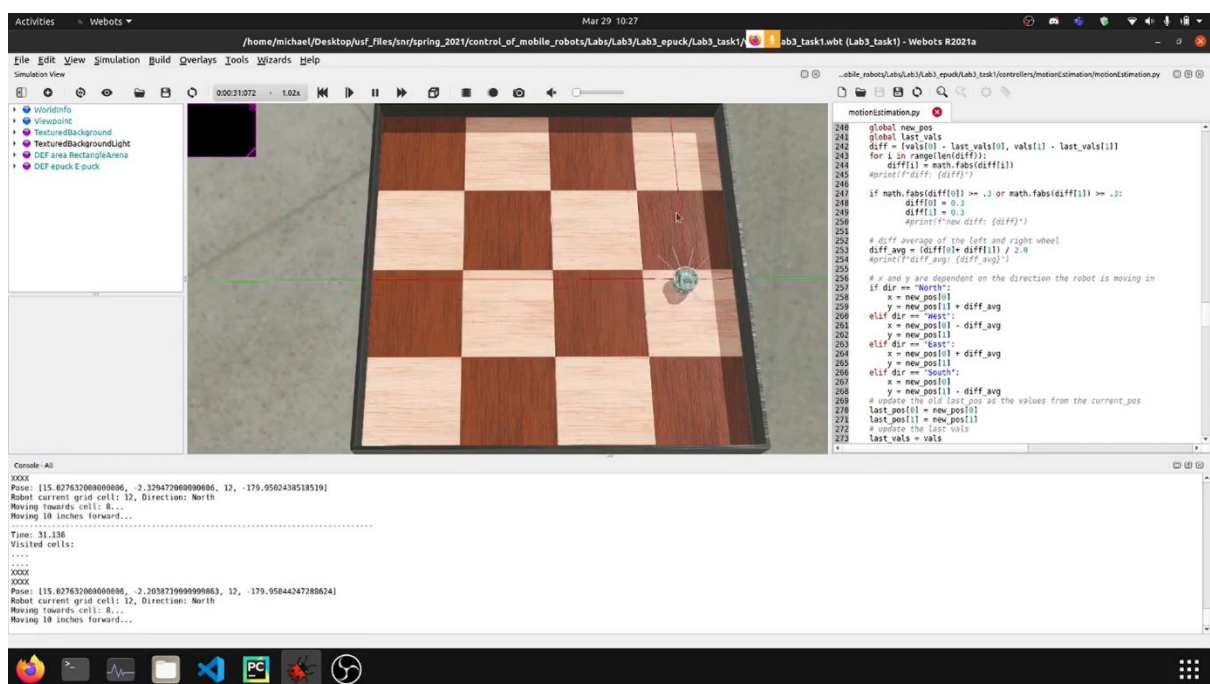
NIM : 1103202116

KELAS : TK-44-G7

“Lecture Week 8”

REPORT WEEK 8 Video 8-19

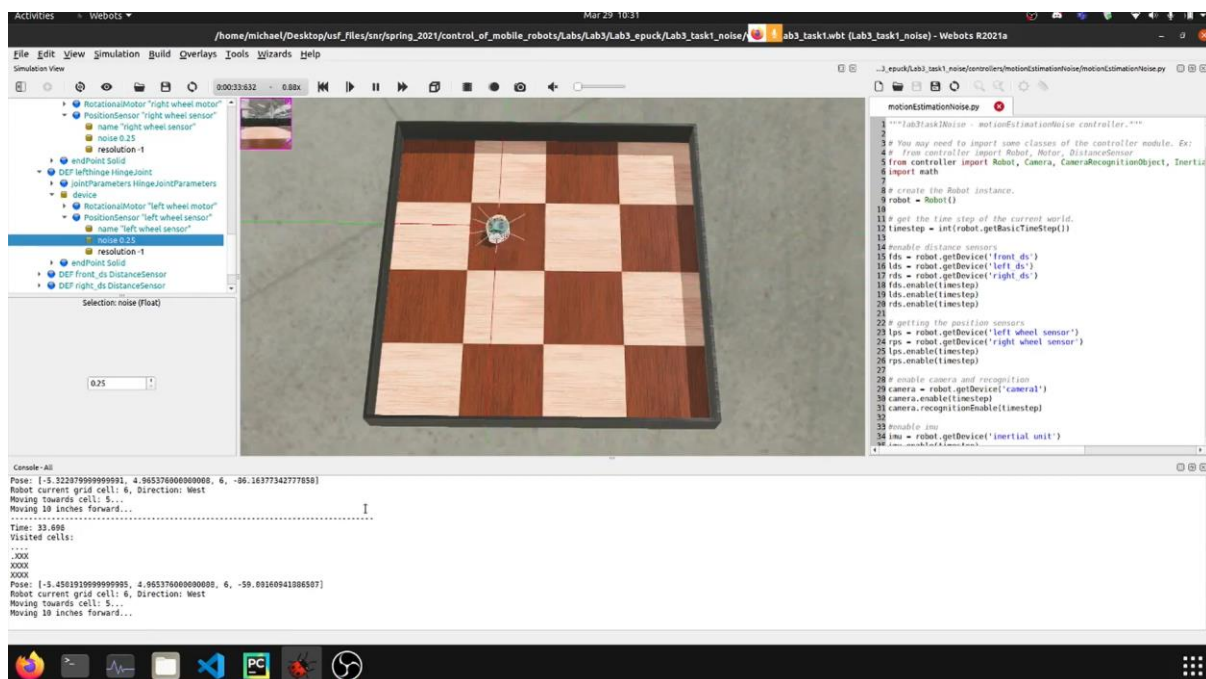
Video 8 Lab 3 Task 1 : Webots Motion Estimation



Untuk menjelajahi teknik estimasi gerak di lingkungan Webots, tujuannya adalah memungkinkan robot melacak posisinya tanpa bergantung pada sistem penentuan posisi eksternal. Demonstrasi ini melibatkan pengembangan pengontrol robot yang efektif dalam memperkirakan gerak dengan menggunakan data sensor dan algoritma. Komponen utamanya meliputi lingkungan simulasi Webots yang menyediakan platform virtual untuk mengendalikan robot serta melakukan pengujian, model robot yang spesifik untuk tugas yang mungkin dilengkapi dengan sensor untuk estimasi gerak, dan beragam sensor seperti sensor posisi (seperti encoder) untuk mengukur rotasi roda, Unit Pengukuran Inersia (IMU) untuk melacak orientasi dan percepatan, serta sensor potensial lainnya seperti sensor jarak dan kamera untuk data tambahan. Pengontrol berperan dalam mengimplementasikan algoritma estimasi gerak.

Implementasi tugas ini terdiri dari beberapa langkah. Pertama, tahap inisialisasi melibatkan penyesuaian sensor dan variabel, serta menetapkan posisi serta orientasi awal bagi robot. Selanjutnya, langkah akuisisi data sensor dimana data sensor dibaca secara terus menerus pada interval reguler. Kemudian, langkah algoritma estimasi gerak digunakan dengan teknik seperti dead reckoning atau fusi sensor untuk menghitung perubahan posisi dan orientasi berdasarkan pembacaan sensor serta estimasi sebelumnya. Langkah keempat, pembaruan posisi dan orientasi, dimana perubahan yang dihitung diintegrasikan untuk memperbarui estimasi posisi dan orientasi robot. Langkah terakhir adalah gerakan, dimana tindakan robot dipandu berdasarkan posisi estimasi serta tujuan yang diinginkan.

Video 9 Lab 3 Task 1 With Noise : Webots Motion Estimation

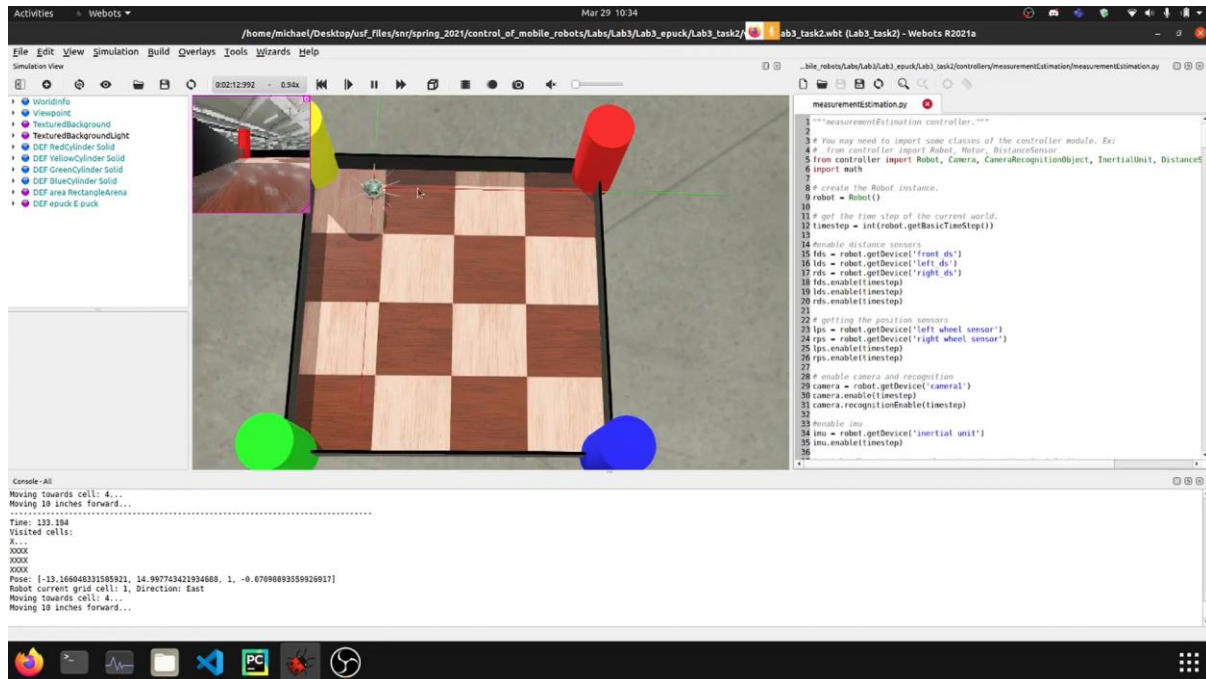


Dalam eksplorasi teknik estimasi gerak di lingkungan Webots dengan noise sensor, tujuannya adalah memahami cara robot memprediksi gerakannya di tengah gangguan sensor. Task DevMike melibatkan pengembangan pengontrol robot untuk estimasi gerak yang handal meskipun ada noise sensor. Komponen utamanya termasuk lingkungan simulasi Webots yang mensimulasikan noise pada sensor, model robot dengan sensor untuk estimasi gerak, dan pengontrol yang memperhitungkan noise dalam algoritma estimasi.

Implementasi tugas dimulai dengan inisialisasi sensor, posisi, dan orientasi robot serta definisi model noise sensor. Data sensor terus dibaca dengan noise disisipkan. Algoritma estimasi gerak tangguh terhadap noise melibatkan penggunaan filter untuk mereduksi noise,

fusi data dari berbagai sensor, dan deteksi outlier. Langkah terakhir adalah pembaruan posisi dan orientasi berdasarkan perubahan yang dikoreksi dari noise. Gerakan robot dipandu oleh estimasi posisi untuk mencapai tujuan yang diinginkan..

Video 10 Lab 3 Task 2 : Webots Measurement Estimation

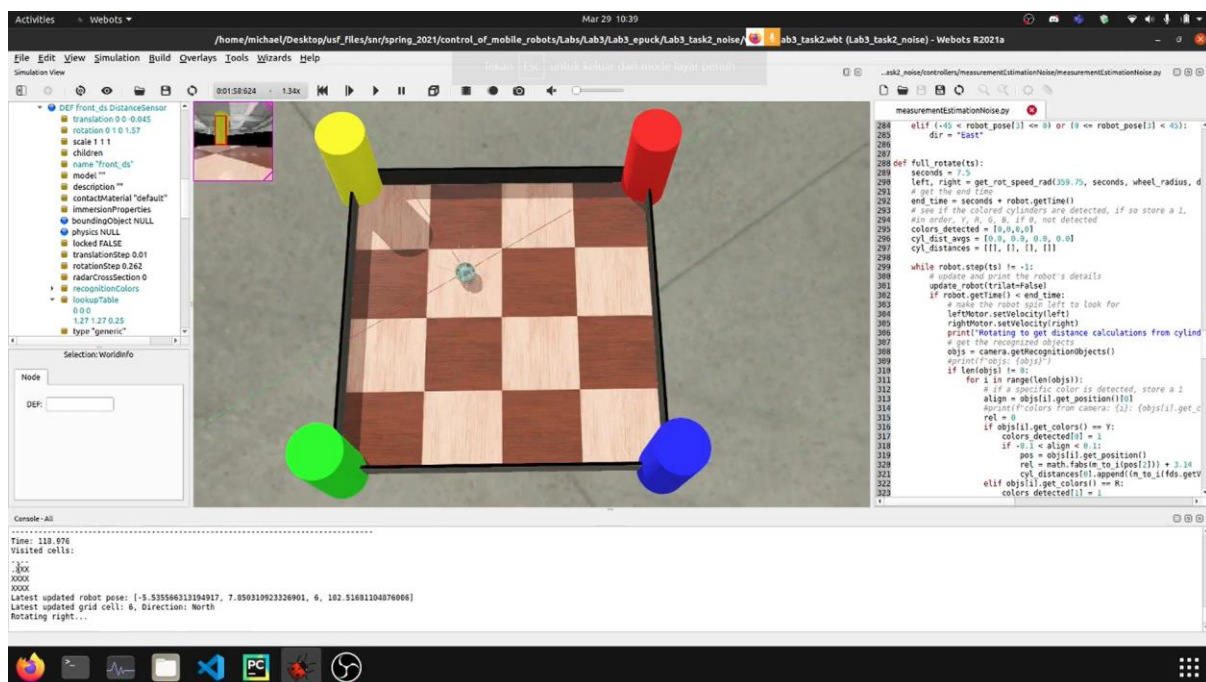


Misi ini mengeksplorasi teknik estimasi pengukuran di lingkungan Webots untuk membantu robot memetakan posisinya dengan sensor dan landmark eksternal. Video DevMike kemungkinan menampilkan pengontrol robot yang efektif memperkirakan posisi dengan pembacaan sensor dan posisi landmark.

Komponen utamanya meliputi lingkungan simulasi Webots dengan landmark, model robot dilengkapi sensor jarak (seperti sonar, lidar, inframerah) dan sensor visual (seperti kamera) untuk identifikasi landmark. Landmark adalah objek tetap yang berperan sebagai titik referensi.

Langkah implementasi dimulai dengan inisialisasi sensor dan variabel, mendefinisikan posisi landmark, membaca data sensor untuk mengukur jarak ke landmark, lalu identifikasi landmark dengan posisi yang diketahui. Algoritma estimasi pengukuran menggunakan trilaterasi untuk memperkirakan posisi robot berdasarkan jarak ke beberapa landmark. Terakhir, hasil estimasi posisi digunakan untuk mengarahkan tindakan robot menuju tujuan yang diinginkan.

Video 11 Lab 3 Task 2 With Noise : Webots Measurement Estimation



Misi ini fokus pada teknik estimasi pengukuran di lingkungan Webots dengan kondisi sensor yang rentan terhadap noise. Tantangannya adalah mengembangkan pengontrol robot yang akurat dalam memprediksi posisi dengan menggunakan data sensor yang bising dan posisi landmark.

Komponen utamanya termasuk lingkungan simulasi Webots yang memperlihatkan noise sensor untuk pengujian algoritma, model robot dengan sensor pengukuran (seperti sensor jarak), sensor yang rentan terhadap noise, dan landmark sebagai titik referensi.

Implementasi dimulai dengan inisialisasi sensor, variabel, definisi posisi landmark, dan model karakteristik noise sensor. Data sensor yang terkena noise terus dibaca. Identifikasi landmark dilakukan dengan mencocokkan pembacaan sensor bising dengan posisi landmark yang diketahui.

Algoritma estimasi tangguh terhadap noise menggunakan teknik seperti filter Kalman atau metode lain untuk mereduksi efek noise, fusi data dari beberapa sensor, dan deteksi outlier untuk menghapus pembacaan yang salah. Langkah terakhir adalah pembaruan posisi dengan mengintegrasikan estimasi posisi yang dikoreksi dari noise dengan informasi gerakan. Robot diarahkan menuju tujuan yang diinginkan, mempertimbangkan efek noise pada estimasi posisi.

[illegible]

Komponen utamanya termasuk lingkungan simulasi Webots untuk gerakan robot, noise sensor, dan pengujian algoritma filter partikel. Model robot dilengkapi sensor pengukuran keadaan seperti sensor jarak, encoder, dan IMU. Algoritma filter partikel mewakili keadaan robot dengan sekelompok partikel, memberikan bobot berdasarkan data sensor dan model gerak, serta meresampel untuk fokus pada keadaan yang mungkin.

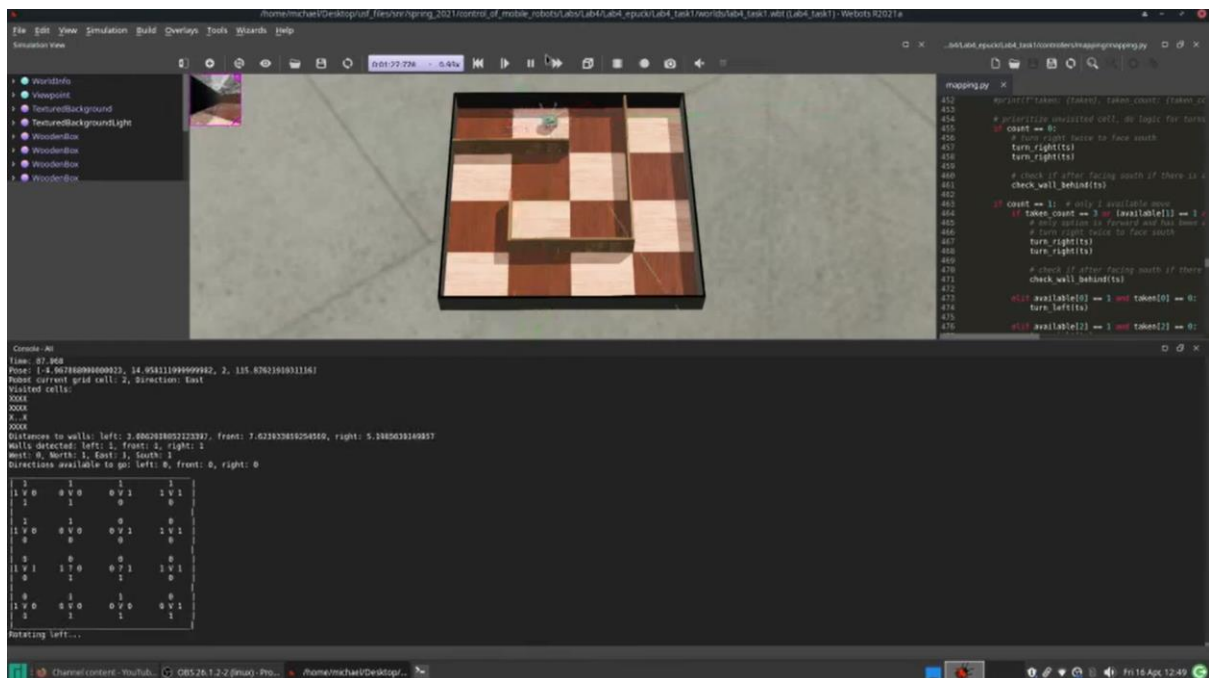
Implementasinya dimulai dengan inisialisasi sensor, variabel, dan parameter filter partikel, lalu inisialisasi partikel dengan ketidakpastian awal. Pembaruan gerak dilakukan dengan tindakan robot sesuai dengan model gerak yang diprediksi. Kemudian, pembacaan sensor dimasukkan untuk memperbarui bobot partikel, dilanjutkan dengan resampling untuk fokus pada keadaan yang mungkin. Langkah terakhir adalah estimasi keadaan dengan menghitung posisi dan orientasi robot berdasarkan rata-rata tertimbang partikel. Robot diarahkan berdasarkan estimasi tersebut menuju tujuan yang diinginkan.

[illegible]

Komponen utamanya termasuk lingkungan simulasi Webots untuk gerakan robot, noise sensor, dan pengujian algoritma filter partikel. Model robot dilengkapi sensor pengukuran keadaan seperti sensor jarak, encoder, dan IMU. Algoritma filter partikel mewakili keadaan robot dengan sekelompok partikel, memberikan bobot berdasarkan data sensor dan model gerak, serta meresample untuk fokus pada keadaan yang mungkin.

Implementasinya dimulai dengan inisialisasi sensor, variabel, dan parameter filter partikel, lalu inisialisasi partikel dengan ketidakpastian awal. Pembaruan gerak dilakukan dengan tindakan robot sesuai dengan model gerak yang diprediksi. Kemudian, pembacaan sensor dimasukkan untuk memperbarui bobot partikel, dilanjutkan dengan resampling untuk fokus pada keadaan yang mungkin. Estimasi keadaan dilakukan dengan menghitung posisi dan orientasi robot berdasarkan rata-rata tertimbang partikel. Robot diarahkan berdasarkan estimasi tersebut menuju tujuan yang diinginkan.

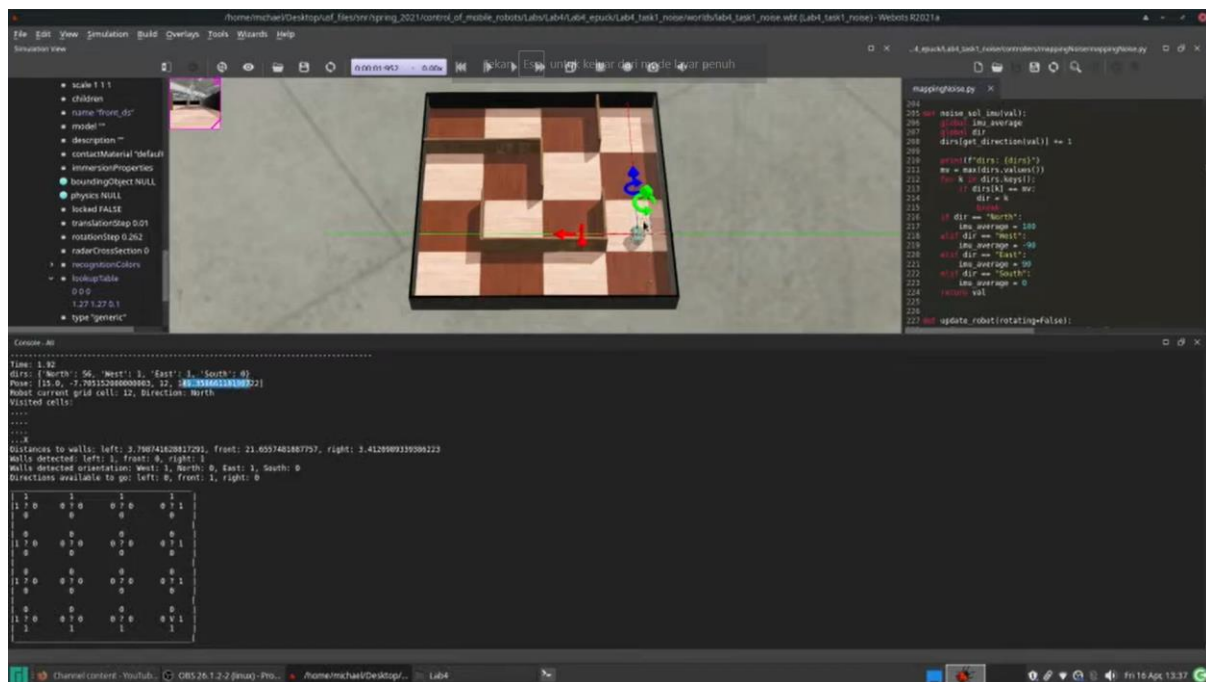
Video 14 Lab 4 Task 1 : Mapping a Webots World



Misi ini menjelajahi ketahanan filter partikel di lingkungan Webots dengan pembacaan sensor yang tidak sempurna karena noise. Tantangannya adalah mengembangkan pengontrol robot yang akurat memprediksi posisi dan orientasi meskipun data sensor terganggu.

Adaptasi utama meliputi pemodelan noise sensor secara akurat, menggunakan teknik penyaringan dalam algoritma filter partikel seperti fusi data sensor, deteksi outlier, dan resampling yang canggih. Implementasinya dimulai dengan inisialisasi sensor, variabel, dan parameter filter partikel, mempertimbangkan karakteristik noise. Dilanjutkan dengan pembaruan gerak robot dan pengukuran sensor yang memasukkan noise untuk memperbarui bobot partikel. Langkah terakhir adalah estimasi posisi dan orientasi robot berdasarkan rata-rata tertimbang partikel, dengan memperhitungkan ketidakpastian yang timbul akibat noise, sebelum mengarahkan tindakan robot menuju tujuan yang diinginkan dengan mempertimbangkan efek noise.

Video 15 Lab 4 Task 1 With Noise : Mapping a Webots World

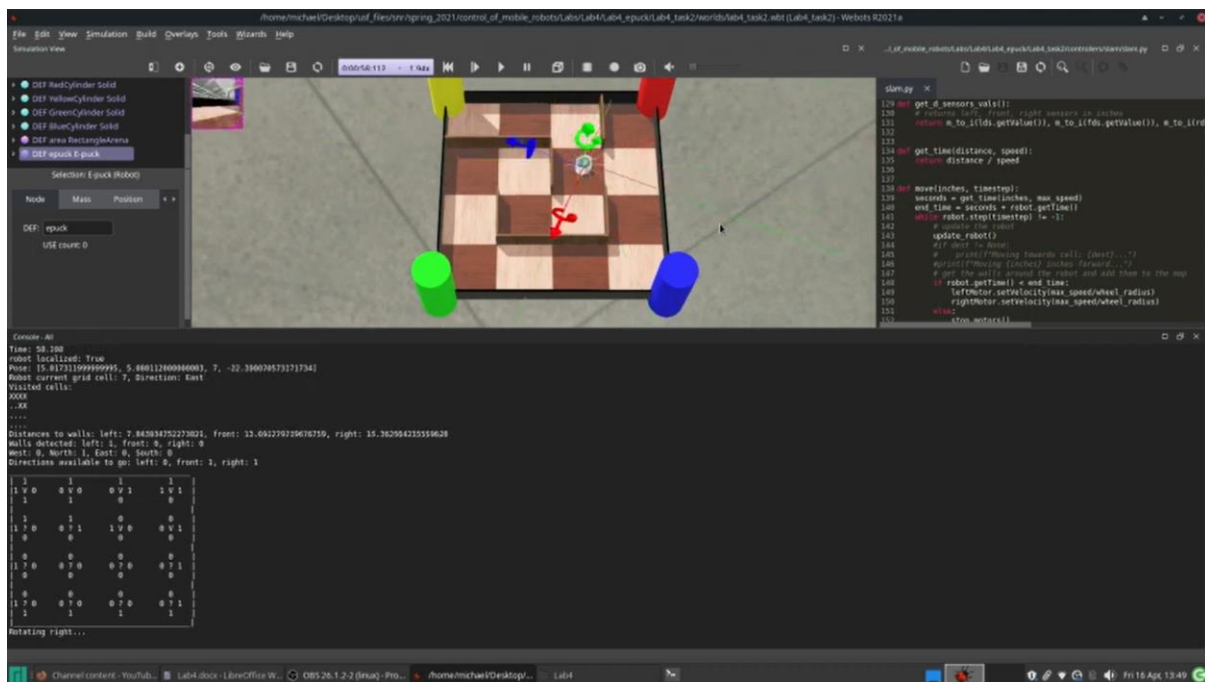


Misi ini mengeksplorasi teknik pemetaan dunia di lingkungan Webots dengan pembacaan sensor yang terganggu oleh noise. Tantangannya adalah mengembangkan pengontrol robot yang mampu memetakan dunia secara akurat meskipun data sensor tidak ideal.

Langkah utama dalam mengatasi noise termasuk pemodelan karakteristik noise sensor secara akurat dan penerapan teknik penyaringan dalam algoritma pemetaan. Ini meliputi fusi data sensor untuk mengurangi ketidakpastian, identifikasi dan penolakan data sensor yang salah, serta resampling untuk menjaga keberagaman partikel.

Implementasinya dimulai dengan inisialisasi sensor, variabel, dan parameter algoritma pemetaan dengan mempertimbangkan noise. Dilanjutkan dengan inisialisasi partikel, mempertimbangkan ketidakpastian awal dan karakteristik noise. Pembaruan gerak dan pengukuran sensor dilakukan dengan mempertimbangkan potensi noise dalam kontrol dan memperbarui bobot partikel. Langkah penting terakhir adalah pemetaan, dengan melakukan estimasi posisi dan orientasi robot menggunakan rata-rata tertimbang partikel, mempertimbangkan ketidakpastian yang timbul akibat noise. Akhirnya, pembuatan representasi grafis dari dunia berdasarkan estimasi posisi dan orientasi robot.

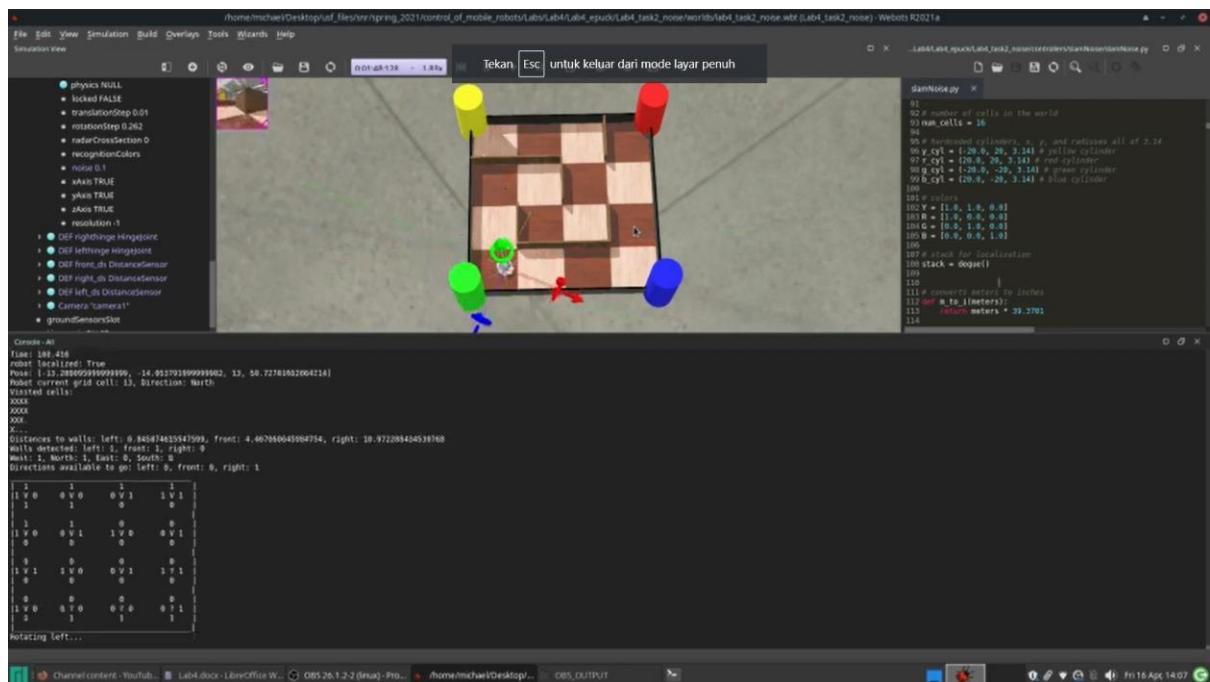
Video 16 Lab 4 Task 2 : Webots SLAM



Misi ini fokus pada teknik Simultaneous Localization and Mapping (SLAM) di Webots dengan tujuan mengembangkan pengontrol robot yang mampu melakukan SLAM secara akurat dan efisien.

Langkah implementasi melibatkan inisialisasi sensor dan parameter SLAM, serta inisialisasi partikel dengan mempertimbangkan noise. Dilanjutkan dengan pembaruan gerak dan pengukuran sensor dengan noise, resampling untuk fokus pada keadaan yang mungkin, estimasi posisi menggunakan partikel, serta pembuatan representasi grafis dunia dan pembaruan peta dengan informasi sensor baru.

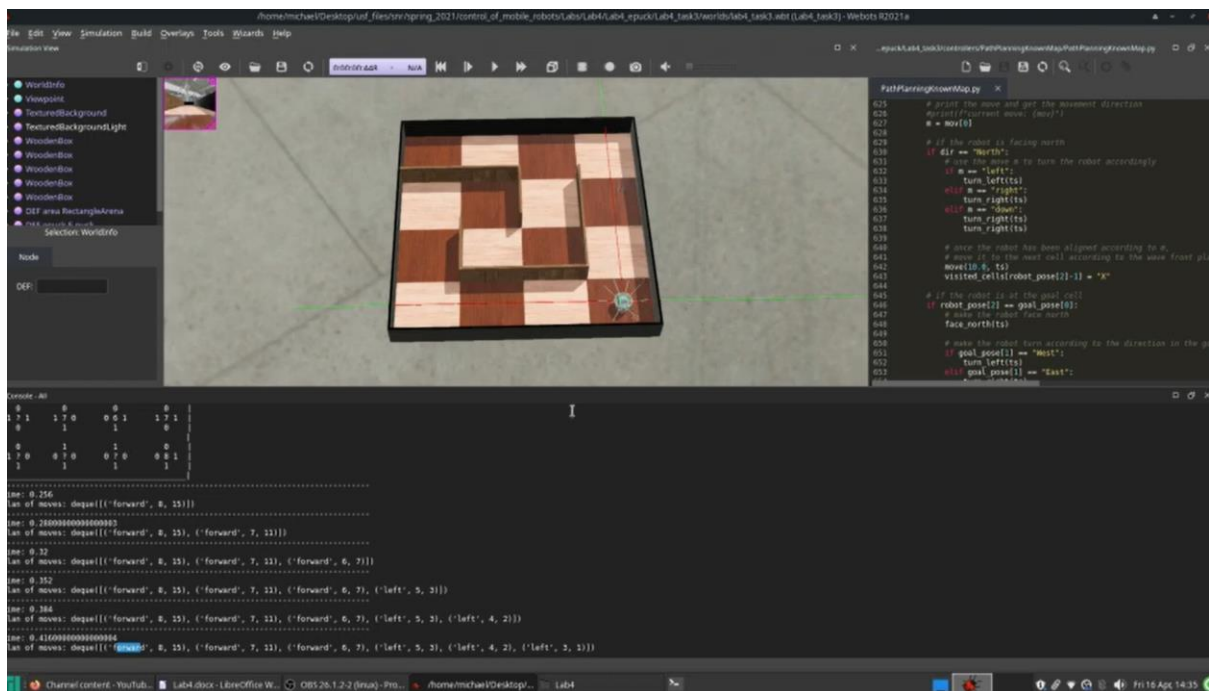
Video 17 Lab 4 Task 2 With Noise : Webots SLAM



Misi ini mengeksplorasi ketahanan teknik SLAM di Webots dalam kondisi noise sensor yang tidak ideal. Tantangannya adalah mengembangkan pengontrol robot yang mampu melakukan SLAM dengan akurasi dan efisiensi, meskipun data sensor terganggu.

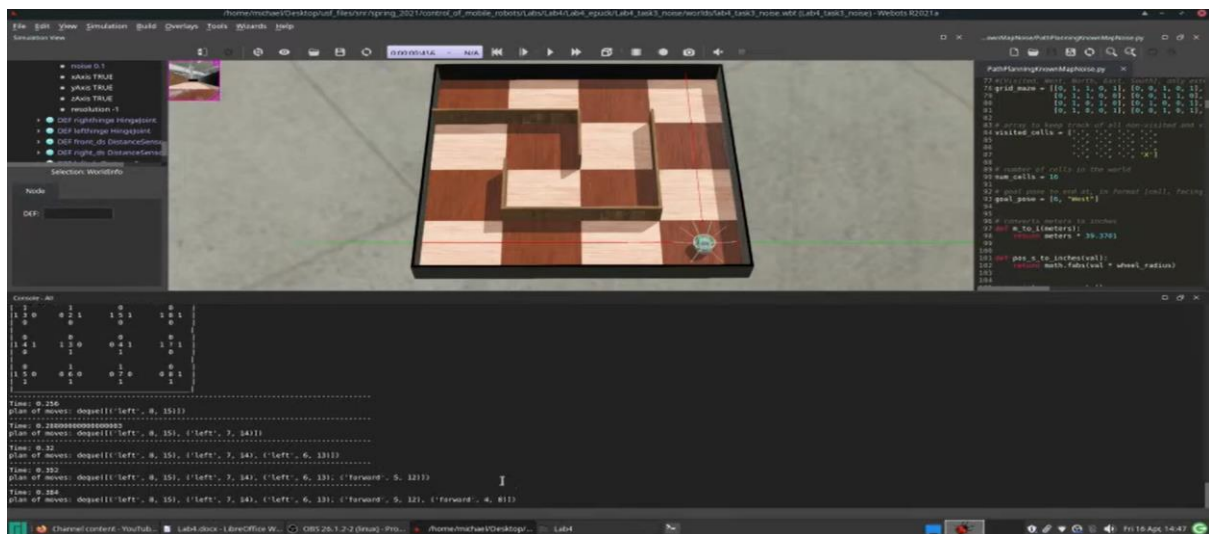
Adaptasi kunci melibatkan pemodelan karakteristik noise sensor dengan tepat dan penerapan metode penyaringan dalam algoritma SLAM. Langkah-langkah implementasi termasuk inisialisasi sensor dan parameter SLAM dengan mempertimbangkan noise, inisialisasi partikel dengan memperhitungkan ketidakpastian dan noise, pembaruan gerak dan pengukuran sensor dengan mempertimbangkan noise, serta pemetaan dengan memperkirakan posisi dan orientasi robot berdasarkan partikel. Akhirnya, terdapat langkah membuat representasi grafis dunia dan pembaruan peta dengan informasi sensor baru, mempertimbangkan tingkat ketidakpastian.

Video 18 Lab 4 Task 3 : Path Planning in a World With a Known Map



Tujuannya adalah mengembangkan pengontrol robot untuk merencanakan jalur optimal dalam lingkungan yang memiliki peta terkait. Tantangannya adalah mempertimbangkan batasan robot dan lingkungan untuk menemukan jalur yang pendek, cepat, atau aman sesuai kebutuhan. Algoritma perencanaan jalur melibatkan representasi peta, penentuan titik awal dan akhir robot, serta penggunaan algoritma pencarian jalur seperti Dijkstra, A*, dan RRT untuk menemukan jalur yang sesuai. Setelah itu, jalur yang ditemukan dioptimalkan dengan mempertimbangkan batasan robot, kemudian perintah kontrol dikirim ke robot untuk mengikuti jalur yang direncanakan. Faktor-faktor yang dipertimbangkan mencakup jenis lingkungan, kemampuan robot, kriteria optimasi, dan efisiensi komputasi yang mempengaruhi pemilihan algoritma yang sesuai.

Video 19 Lab 4 Task 3 With Noise : Path Planning in a World With a Known Map



Tujuannya adalah mengembangkan pengontrol robot untuk merencanakan jalur optimal dalam lingkungan dengan peta yang diketahui, meskipun data sensor robot mengandung noise. Tantangannya adalah menemukan jalur yang tetap optimal dan aman meskipun robot menerima informasi dari sensor yang noise.

Adaptasi untuk Noise:

- Pemodelan Noise: Memperkirakan karakteristik noise pada data sensor (misalnya, noise Gaussian).
- Penanganan Sensor: Menggabungkan data sensor, menolak data yang salah, dan menggunakan teknik filtering.

Penyesuaian Jalur:

- Perencanaan Jalur Robusta: Pemilihan algoritma adaptif, seperti A* dengan heuristik adaptif.
- Jalur Dinamis: Pembaharuan jalur berdasarkan informasi sensor terbaru.
- Kontrol Robusta: Penggunaan kontrol feedback untuk koreksi deviasi dari jalur akibat noise.

Implementasi meliputi inisialisasi sensor dan parameter perencanaan jalur, pembaruan data sensor dengan teknik penanganan noise, perencanaan jalur adaptif, optimalisasi jalur, dan eksekusi jalur dengan kontrol yang mempertimbangkan noise dan deviasi.

Faktor Tambahan:

- Tingkat noise sensor: Penyesuaian strategi penanganan noise dan algoritma perencanaan jalur.
- Efisiensi komputasi: Pemilihan algoritma yang seimbang antara efektivitas dan penggunaan sumber daya.
- Keamanan dan keandalan: Pastikan jalur yang direncanakan dan eksekusi kontrol tetap aman dan andal meskipun ada noise.