

Nama : Ardhien Fadhillah Suhartono

NIM : 1103204137

Kelas : TK4402

Lecture 7 Sensor

Sensors for Mobile Robots

Dimana pada sensor ini kita akan mengejar bagaimana karakteristik utama pada sensor robotic dan memahami mengenai spektrum penuh mengenai sensor pada robot mobile. Yang dimana contohnya dapat kita lihat pada robot penyedot debu yang dimana menggunakan sensor untuk mengetahui kotoran didepannya dan benda yang menghalinya.

Classification of Sensors

Dimana pada klasifikasi sensor dibagi menjadi 4 bagian yaitu proprioceptive, exteroceptive, passive dan active, dimana proprioceptive lebih mengukur keadaan internal pada robot seperti kecepatan motor dan tegangan baterai sedangkan exteroceptive lebih mengukur sekitaran robot seperti mengukur jarak atau intensitas Cahaya lalu untuk passive dan active sama sama mengukur sekitarnya tetapi berbeda pada memasukkannya ke sensor dan mengukur reaksi sensor.

Sensor Performance

Terdapat 2 hal yang perlu diperhatikan pada sensor performance yaitu pada Design Specs dan In Situ Specs, dimana:

- Design Specs
Dimana sensor akan memberikan rasio antar nilai maksimum dan minimum yang dimana nanti nilai tersebut dapat di deteksi oleh sensor, dimana nantinya sensor akan bergantung secara linear pada masukan dan akan mengeluarkan kecepatan sensor dalam Hertz
- In Situ Specs
Dimana output yang berubah akan berpengaruh terhadap input, hal ini dikarenakan sensitivnya sensor terhadap targetnya. Untuk menghitung Error pada bagian ini dapat dihitung dengan $m-v$ dan untuk Akurasi $1-|error|/v$.

An Ecosystem of Sensors

Terdapat berbagai jenis sensor yang digunakan dalam robotika yang dimana diantaranya:

- Encoders
perangkat elektro-mekanis yang mengubah gerakan menjadi rangkaian pulsa digital, yang dapat diubah menjadi pengukuran posisi relatif atau absolut.
- Heading Sensors
Untuk memastikan orientasi robot, seseorang dapat menggunakan sensor proprioseptif seperti giroskop, yang mempertahankan orientasi dalam kerangka acuan tetap, atau sensor eksteroseptif seperti kompas, yang menunjukkan arah relatif terhadap titik mata angin geografis. Mengintegrasikan pengukuran ini dengan informasi kecepatan memungkinkan estimasi posisi, sebuah proses yang dikenal sebagai perhitungan mati.

- Gyroscope Example
Contoh penggunaan gyroscope sebagai sensor adalah untuk menentukan orientasi atau posisi suatu objek, seperti pada robot atau perangkat bergerak lainnya. Gyroscope bekerja dengan mempertahankan orientasi relatif terhadap suatu kerangka referensi tetap, sehingga dapat memberikan informasi mengenai perubahan sudut atau rotasi yang dialami oleh objek tersebut.
- Accelerometer and IMU.
Merupakan jenis sensor yang digunakan dalam robotika dan navigasi. Accelerometer mengukur percepatan linier, sedangkan IMU terdiri dari kombinasi accelerometer, gyroscope, dan seringkali magnetometer untuk memberikan informasi lebih rinci tentang pergerakan dan orientasi sebuah objek atau robot.
- Beacons
Beacons dalam konteks sensor dapat mengacu pada perangkat yang menghasilkan sinyal atau sumber cahaya untuk membantu dalam penentuan lokasi atau navigasi. Dalam sistem sensor, beacon sering digunakan untuk memfasilitasi pelacakan atau pengenalan lokasi.
- Active Ranging
Merujuk pada penggunaan sinyal aktif, seperti gelombang elektromagnetik atau gelombang suara, untuk mengukur jarak antara sensor dan objek target. Contoh umum dari sensor active ranging termasuk lidar (Light Detection and Ranging) yang menggunakan sinar laser untuk mengukur jarak ke objek dengan mengukur waktu yang diperlukan untuk cahaya untuk pergi ke objek dan kembali ke sensor.
- Cameras
Jenis sensor eksteroseptif yang umumnya digunakan dalam robotika untuk mengumpulkan informasi visual dari lingkungan sekitarnya. Kamera dapat digunakan untuk tugas seperti deteksi objek, pelacakan gerakan, pemetaan lingkungan, dan penglihatan komputer untuk analisis visual. Dengan menggunakan data gambar yang diperoleh dari kamera, robot dapat membuat keputusan dan merespons secara adaptif terhadap perubahan dalam lingkungan. Kamera sering kali merupakan komponen kunci dalam sistem persepsi visual robot.

Geometric Active Ranging

Prinsip dasarnya adalah menggunakan properti geometris dalam pengukuran untuk menentukan pembacaan jarak. Sensor memproyeksikan pola cahaya yang diketahui (misalnya, titik, garis, atau tekstur); pantulan tersebut ditangkap oleh penerima dan, bersama dengan nilai geometris yang diketahui, jarak diestimasi melalui triangulasi. Contohnya termasuk triangulasi optik (sensor 1D) dan structured light (sensor 2D dan 3D).

Introduction to Computer Vision

Visi Komputer adalah bidang studi yang berfokus pada kemampuan komputer untuk menafsirkan dan memahami informasi visual dari dunia, melibatkan tugas seperti pengenalan gambar, deteksi objek, dan analisis adegan visual. Dalam konteks ini, teknologi Visi Komputer berusaha memberikan komputer kemampuan untuk memproses, menginterpretasi, dan merespons data visual, mirip dengan cara manusia mengolah informasi melalui penglihatan.

Vision

Kemampuan vision merujuk pada kemampuan untuk menginterpretasi lingkungan sekitar dengan menggunakan cahaya dalam spektrum terlihat yang dipantulkan oleh objek di sekitarnya; sementara mata manusia menyediakan jumlah informasi besar, sekitar jutaan bit per detik, kamera seperti CCD atau CMOS menangkap cahaya, mengonversinya menjadi citra digital, dan memprosesnya untuk mendapatkan informasi relevan mulai dari aspek geometris hingga semantik.

Pinhole camera

Kamera lubang jarum, atau pinhole camera, adalah jenis kamera sederhana yang tidak menggunakan lensa. Sebaliknya, kamera ini hanya memiliki sebuah lubang kecil yang disebut lubang jarum di dinding yang memisahkan kamera dari objek yang difoto. Cahaya dari objek yang melewati lubang jarum tersebut membentuk gambar terbalik di belakang kamera pada lapisan sensor atau film yang ada di bagian dalamnya. Meskipun sederhana, prinsip dasar kamera lubang jarum menciptakan gambar yang jelas dengan mengandalkan difraksi cahaya melalui lubang kecil tersebut.

Meskipun kamera lubang jarum memiliki keunikannya, ada beberapa isu atau keterbatasan yang dapat diidentifikasi:

- Cahaya Terbatas: Kamera lubang jarum membutuhkan cahaya yang cukup banyak untuk menghasilkan gambar yang terang.
- Ketajaman Terbatas: Kamera ini cenderung menghasilkan gambar yang kurang tajam jika dibandingkan dengan kamera yang menggunakan lensa.
- Warna dan Distorsi Geometris: Kamera lubang jarum dapat menghasilkan distorsi geometris dan perubahan warna karena sifat difraksi cahaya.
- Tidak Bisa Menggunakan Fokus atau Zoom: Kamera lubang jarum tidak dapat disesuaikan untuk melakukan fokus atau zoom pada objek.
- Tingkat Keterampilan yang Diperlukan: Menggunakan kamera lubang jarum memerlukan pemahaman yang baik tentang prinsip dasar fotografi, dan keahlian dalam menghitung waktu eksposur serta manajemen cahaya.

Skewness

Skewness adalah ukuran statistik yang menunjukkan sejauh mana distribusi data condong ke satu sisi. Nilai positif menunjukkan ekor lebih panjang di sisi kanan, sementara nilai negatif menunjukkan ekor lebih panjang di sisi kiri. Skewness nol menandakan distribusi simetris.