

Robotika dan Sistem Cerdas

Self Balancing (webots-szte- robocup-2022)

Anzala Fikri Erby **1103194047**

Permasalahan

Terdapat sebuah mobile robot dengan tipe (ks0193) yang terletak di sebuah bidang datar. Robot dengan 2 roda dan 1 mesin itu harus bisa berdiri seimbang saat menyala tanpa terjatuh.



Metode Penting

01

PID

PID Controller merupakan salah satu jenis pengatur yang banyak digunakan. Selain itu sistem ini mudah digabungkan dengan metoda pengaturan yang lain seperti Fuzzy dan Robust. Sehingga akan menjadi suatu sistem pengatur yang semakin baik. Tulisan ini dibatasi pada sistem dengan Unity Feedback System.

PID Controller sebenarnya terdiri dari 3 jenis cara pengaturan yang saling dikombinasikan, yaitu P (Proportional) Controller, D (Derivative) Controller, dan I (Integral) Controller. Masing-masing memiliki parameter tertentu yang harus diset untuk dapat beroperasi dengan baik, yang disebut sebagai konstanta. Setiap jenis, memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing.

02

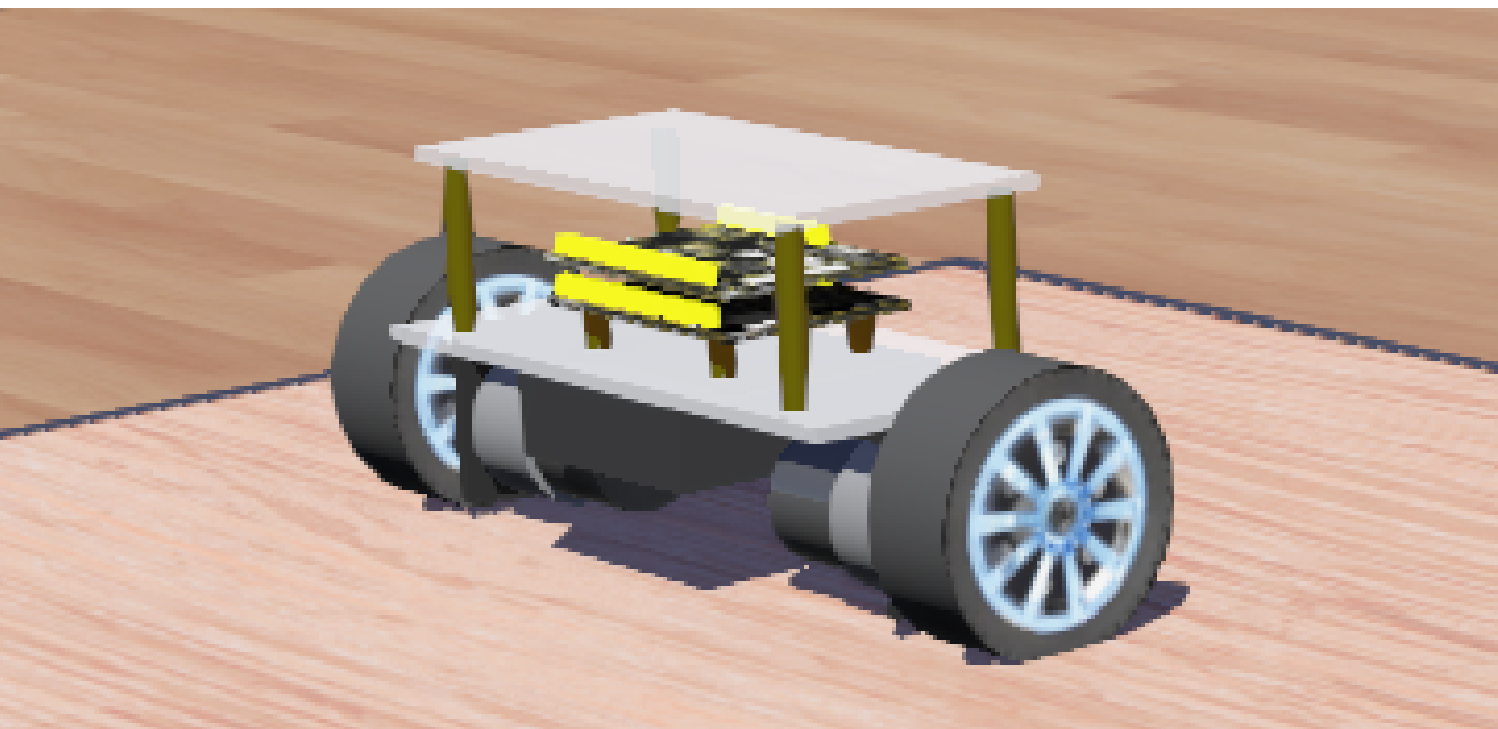
Kalman Filter

Algoritma Kalman Filter adalah salah satu algoritma yang digunakan untuk memperkirakan hasil berikutnya berdasarkan data-data yang sudah ada sebelumnya. Contoh yang dibahas kali ini adalah mengenai memperkirakan penjualan pada periode berikutnya berdasarkan data penjualan pada periode sebelumnya. Algoritma ini biasanya digunakan untuk melakukan estimasi data sebenarnya berdasarkan data observasi yang mengandung noise dan beberapa faktor ketidaktepatan lainnya, dan itulah arti kata "Filter" pada algoritma ini. Tetapi dalam kasus ini, algoritma ini akan digunakan untuk memprediksikan nilai kedepannya, yang diperoleh dari nilai filter pada akhir perhitungan.



Webots

robot simulation



Material

✦ Webots

perangkat 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.

✦ Mobile Robot (ks0193)

Mobile robot (ks0193) merupakan robot dengan dua roda disamping yang dipergunakan untuk self-balancing

Algoritma

PID

```
#pid = PID(kp_angle, ki_angle, kd_angle, setpoint=angle_setpoint)  
#pid.sample_time = 1/timestep
```

Kp adalah konstanta proporsional. Kp berlaku sebagai Gain (penguat) saja tanpa memberikan efek dinamik kepada kinerja kontroler. Ki adalah konstanta integral. Kontrol I dapat memperbaiki respon steady-state, namun pemilihan Ki yang tidak tepat dapat menyebabkan respon transien (transient response) yang tinggi sehingga dapat menyebabkan ketidakstabilan system. Pemilihan Ki yang sangat tinggi justru dapat menyebabkan output berosilasi. Kd adalah konstanta derivatife dapat mengurangi efek overshoot (respon berlebihan) dalam menuju steady-state. Dengan kata lain, seolah-olah, control D mampu memprediksi error yang akan terjadi sebagai efek dari error yang dihitung sebelumnya.



Algoritma

Seperti yang dijelaskan sebelumnya, kontrol pid adalah algoritma yang penting dalam self-balancing robot. dimana terdapat 3 variable yg bisa diganti dan diatur untuk menemukan kombinasi yang membuat robot seimbang. 3 variable tersebut adalah kp(Proportional), ki(Integral), dan kd(Derivative).

Dalam percobaan kali ini ditemukan kombinasi kp, ki, dan kd yang bisa membuat robot seimbang, yaitu dengan kombinasi `kp_angle = 0.7`, `ki_angle=none`, dan `kd_angle=0.25` serta juga kombinasi pid speednya yaitu `kp_speed = 5.5`, `ki_speed=0.25`, dan `kd_speed=none`.

```
# manual pid
kp_angle = 0.7  #0.4 #34
ki_angle = None
kd_angle = 0.25  #0.62

kp_speed = 5.5  #3.6
ki_speed = 0.25 #0.08
kd_speed = None
```

Robotika dan Sistem Cerdas

Thank
You!

Anzala Fikri Erby **1103194047**