

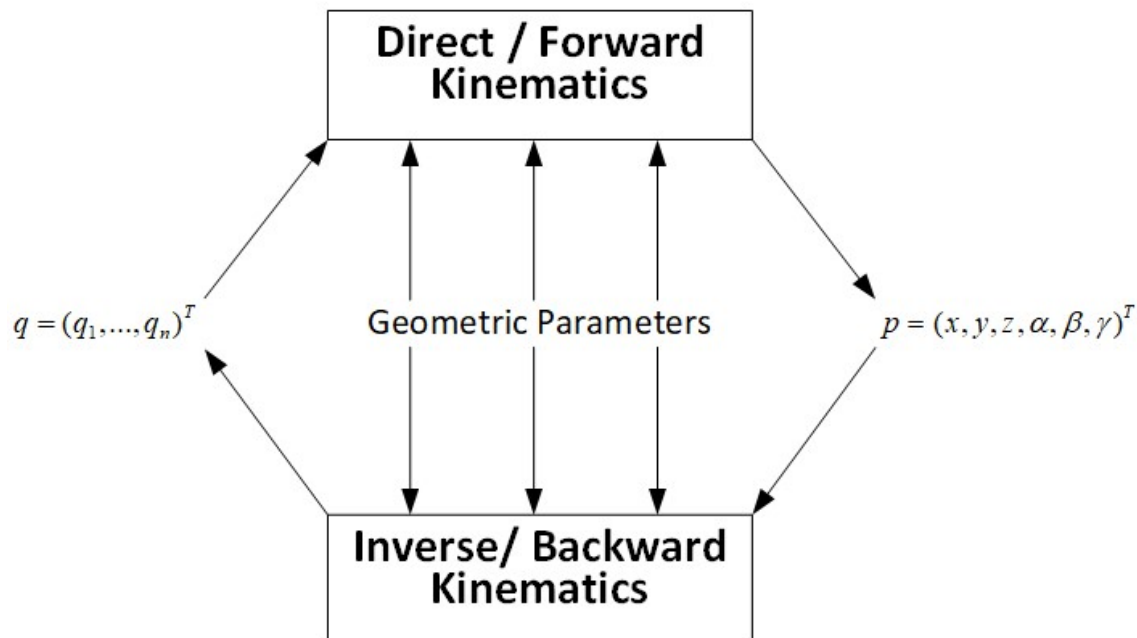
Kinematics

Kinematics di bidang robotika merupakan pengaplikasian geometri kepada pergerakan sendi yang membentuk struktur robot. Robot kinematics mempelajari relasi antara dimensi dan penyambungan rantai kinematic dan posisi, kecepatan, dan percepatan setiap sendi di sistem robot untuk merencanakan dan mengendalikan pergerakan dan menghitung torsi dan gaya yang akan dikeluarkan oleh aktuator. Kinematics dapat dibagi menjadi dua yaitu forward dan inverse kinematics. Forward Kinematics merupakan proses mengkomputasi posisi end-effector dari joint parameter yang diberi. Inverse Kinematics merupakan kebalikan dari Forward Kinematics yaitu proses mengkomputasi joint parameter dari posisi end-effector yang diberikan.

Joint Angle

Transformation

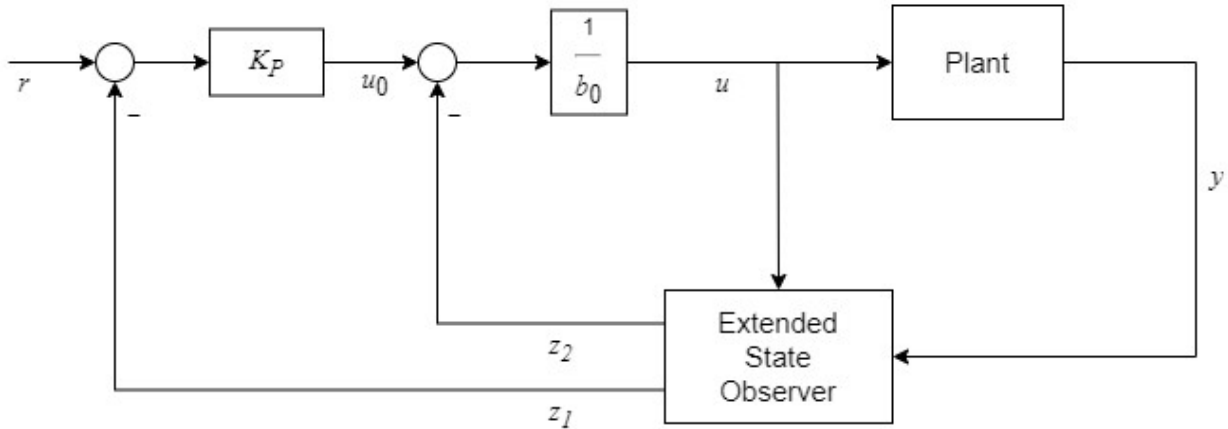
Cartesian Coordinates



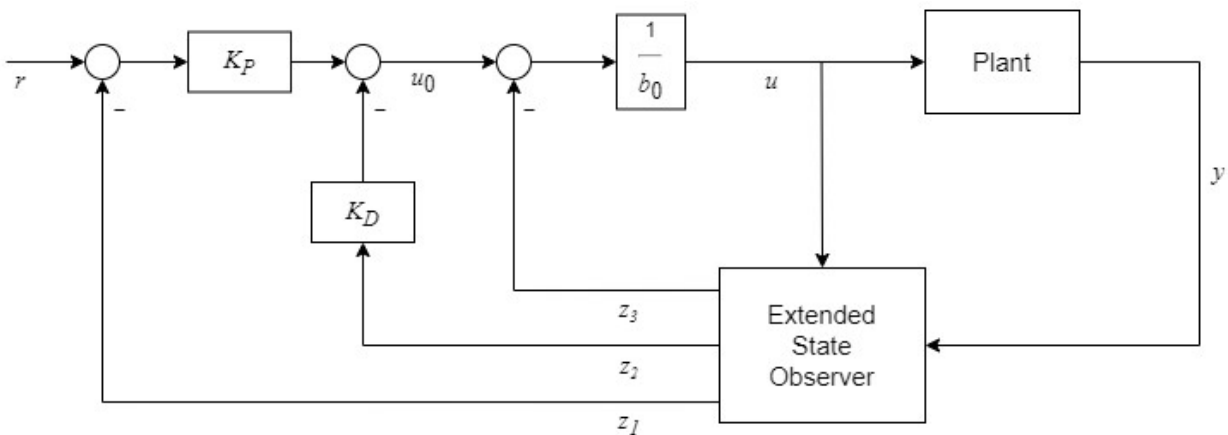
Skema Algoritma Forward and Inverse Kinematics

Active Disturbance Rejection Control

ADRC (Active Disturbance Rejection Control) merupakan teknik kontrol yang digunakan untuk mendesain controller untuk plant yang memiliki dinamika yang tidak diketahui serta gangguan internal dan eksternal. Algoritma ini hanya membutuhkan aproksimasi dinamika dari plant untuk membangun controller yang memiliki penolakan gangguan yang robust tanpa adanya overshoot. Metode aproksimasi yang dilakukan oleh algoritma ada dua yaitu first order approximation dan second order approximation.



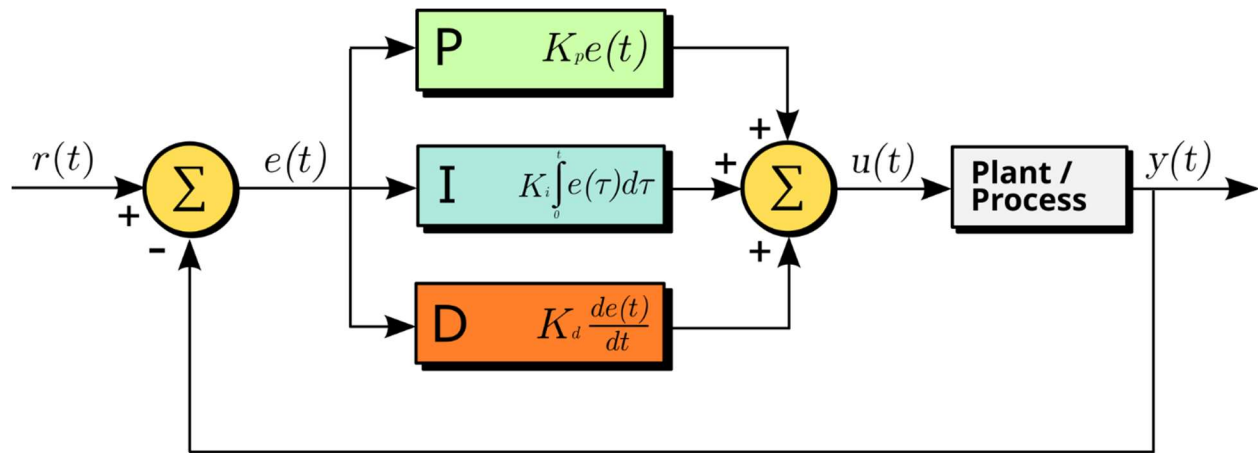
Skema Algoritma First Order Approximation



Skema Algoritma Second Order Approximation

Proportional Integral Derivatives Controller

PID (Proportional Integral Derivatives) controller merupakan sebuah algoritma kontrol yang merupakan sebuah Closed Loop Control System atau sistem kontrol yang berbasis feedback. PID controller akan membandingkan output yang ditargetkan dengan hasil input yang didapatkan. Perbedaan tersebut dinamakan error value yang dinotasikan sebagai $e(t)$. PID controller melakukan penyesuaian untuk mendapatkan hasil output yang diinginkan dengan tiga metode. Komponen proporsional (P) memproduksi output yang proporsional dengan error value. Komponen integral (I) melihat error-error sebelumnya untuk menangani kesalahan yang mungkin masih tersisa. Komponen turunan/derivative (D) memprediksi error nanti dengan cara menilai tingkat perubahan dari error tersebut, yang akan membantu mengurangi terjadinya overshoot dan meningkatkan stabilitas sistem.



Skema Algoritma Proportional Integral Derivatives Controller

A*

A* merupakan sebuah algoritma pathfinding yang sering digunakan di dalam bidang computer science sebab memiliki keefisiensi yang optimal. Saat diberikan sebuah node awal dan node akhir di sebuah grafik atau peta, A* akan mencari jalur paling pendek dengan cara yang paling optimal. Rumus dasar dari A* merupakan :

$$F(n) = G(n) + H(n)$$

Dimana:

- $G(n)$ = jarak dari node awal
- $H(n)$ = perkiraan jarak ke node akhir
- n = node berikutnya

Pathfinding dilakukan dengan berulang mencari nilai $F(n)$ yang paling kecil disekitar node saat ini hingga menemukan jalur ke node akhir.