

Mobile Robot Kinematics

Motion planning dan *control* adalah komponen paling dasar dari otonomi robot. Salah satu contohnya adalah agar mobil otonom dapat bergerak dari satu tempat ke tempat lain, maka mobil tersebut harus merencanakan lintasan dan menentukan input kontrolnya. Rencana gerak akan menentukan bagaimana cara memahami objek di jalan dengan mengendalikan actuator. Komponen *planning* dan *control* gerak memerlukan pemahaman tentang perilaku dari fisik robot untuk mengembangkan *planning* dan *control* yang masuk akal serta dapat ditindak lanjuti. Dalam konteks *planning* dan *control* gerak tersebut, perilaku fisik robot ditandai dengan adanya dinamika dan kinematika.

Definisi Dinamika.

Dinamika robot akan menggambarkan hubungan antara pekerjaan pada robot dan perubahan pada keadaan yang terjadi di fisik robot. Dinamika dapat dianggap sebagai hasil dari Hukum *Newton's Second* yaitu $\mathbf{F} = m\mathbf{a}$, tetapi dalam konteks robot tertentu. Contohnya dinamika mobil otonom dicirikan oleh hubungan antara akselerasinya dan gaya eksternal seperti gesekan ban, gravitasi dan aerodinamika.

Definisi Kinematika.

Kinematika robot menjelaskan kendala pada gerak robot yang tidak diinduksi oleh kekuatan. Contoh paling sederhana dari kendala kinematik bahwa laju perubahan posisi robot harus sama dengan kecepatannya. Pada umumnya kinematika robot menjelaskan batasan gerakannya, yang merupakan fungsi dari keadaan fisik robot atau geometri. Misalnya, lengan robot dengan banyak sendi secara kinematis terkendala oleh sambungan kaku pada setiap sambungan yang hanya memungkinkan rotasi tentang sumbu tunggal dan gesekan statis secara kinematis membatasi roda robot dari bergerak ke arah yang sejajar dengan sumbu rotasi.

Dari beberapa contoh yang telah dijabarkan dapat dilihat bahwa dinamika dan kinematika robot menjelaskan batasan pada gerakannya dengan cara yang berbeda dan ditentukan oleh desain robot, geometri, massa dan karakteristik fisik lainnya.

Model kinematic (dinamis) adalah representasi matematis dari hubungan kinematic (dinamis) yang mengatur hubungan tertentu. Untuk mobil otonom, model dengan fidelitas yang sangat tinggi dapat mencakup dinamika pembakaran mesin, dinamika suspensi, dinamika deformasi ban, aerodinamika dan masih banyak yang lainnya. Menggabungkan model dinamika ban fidelitas tinggi penting untuk menangkap fenomena *drifting* yang akurat karena penting untuk *planning* dan *control* gerak dalam aplikasi balap otonom. Sayangnya, dalam aplikasi layanan pengiriman bahan makanan otonom akan menemukan penyederhanaan model dengan mengganti dinamika ban menggunakan yang lebih sederhana karena ban tidak dapat bergerak secara lateral.

Untuk model matematikanya dapat dilihat pada lecture1.