

Perancangan sistem kendali prediktif pada sistem dinamik kendaraan roda empat = Design predictive control system for the four wheel vehicle dynamic system / Muhammad Haris Iskandar

Muhammad Haris Iskandar, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20387055&lokasi=lokal>

Abstrak

Perkembangan teknologi masa kini membuat kecepatan kendaraan berkembang semakin tinggi. Ini menyebabkan diperlukannya sistem keamanan yang canggih untuk dapat memberikan keamanan yang terjamin kepada kendaraan tersebut. Kendaraan yang memiliki kecepatan tinggi akan memiliki perilaku yaw dan sudut side slip yang berubah saat melakukan manuver tergantung dari sudut kemudi yang diberikan oleh pengemudi. Perubahan nilai yaw rate dan sudut side slip harus mengacu pada setpoint yang telah ditentukan. Jika tidak maka kendaraan menjadi tidak stabil dan tidak dapat dikendalikan. Oleh karena itu diperlukan sebuah pengendali cerdas yang mampu mengendalikan sistem multivariabel, yang mampu bekerja dengan batasan tertentu dan mampu menangani karakteristik sistem dinamik kendaraan roda empat yang nonlinear. Pada penelitian ini digunakan pengendali model predictive control (MPC) pada sistem multivariabel. Pengendali MPC merupakan pengendali yang menggunakan model proses secara eksplisit dalam penghitungan sinyal kendalinya. Model linier digunakan untuk menghitung prediksi keluaran sistem nonlinier dan menghitung besar sinyal kendali agar keluaran sistem nonlinier sesuai dengan acuan. Agar besar kesalahan prediksi keluaran dari model dan keluaran sesungguhnya dari sistem dapat diminimalisasi maka digunakan model ruang keadaan multimodel yang diperoleh melalui metode identifikasi least square. Model yang diperoleh dari hasil identifikasi dapat digunakan untuk pengendalian MPC sebab memiliki nilai λ yang kecil, FPE yang rendah, nilai eigen berada di dalam unit circle, serta memiliki sifat fully controllable dan fully observable. Pengendali MPC berbasis singlemodel linear kemudian dirancang untuk mengendalikan sistem dinamik kendaraan roda empat yang bersifat MIMO (multi input multi output), dengan keluaran berupa sudut side slip dan yaw rate, sedangkan pengendali MPC berbasis multimodel linear dirancang untuk mengendalikan sistem dinamik kendaraan roda empat yang bersifat MISO (multi input single output), dengan keluaran berupa yaw rate. Untuk memperoleh pengendalian yang terbaik, pengendali MPC disimulasikan pada sistem linear dan nonlinear. Variasi nilai λ , Q , dan R diberikan untuk mengetahui pengaruh perubahan nilai parameter pengendali MPC terhadap karakteristik sinyal kendali masukan dan sinyal respon keluaran sistem, serta waktu komputasi dan nilai loss function

<hr>

The development of current technology makes developing vehicle speed more higher than before. This case led to the need for sophisticated security system can provide guaranteed security to the vehicle. Vehicles which have a fairly high speed will have the behavior of the yaw and side slip angle of the body when performing maneuvers that change depending on the steering angle is given by the driver. Changes in the value of yaw rate and side slip angle of the body must refer to a predetermined setpoint. If not, then the vehicle becomes unstable and can not be controlled. Therefore we need an intelligent controller capable of controlling multivariable system, which is able to work with certain restrictions and able to handle the dynamic system characteristics of four-wheel drive nonlinear. This research are used a model predictive

controller control (MPC) on multivariable system. MPC controller is a controller that use a process model explicitly in the calculation of control signals. Linear model is used to calculate the output prediction of nonlinear systems and control signals in order to calculate the output nonlinear systems in accordance with reference. In order for the prediction errors of the model output and the actual output of the system can be minimized then used multimodel state space model that obtained through the method of least squares identification. Models that obtained from the identification could be used to control because the MPC has σ and FPE values are low, the eigen values are inside the unit circle, and has a fully controllable properties and fully observable. MPC controller bases linear singlemodel then designed for controlling dynamic system four-wheeled vehicle that is MIMO (multi-input multi-output), the output are side slip angle and yaw rate, while the MPC controller bases linear multimodel is designed to control the dynamical system of four-wheel vehicle is MISO (multiple input single output), with the output is yaw rate. To obtain the best control, the MPC controller is simulated in linear and nonlinear systems. The variations of σ , σ , σ , Q, and R value are given to determine the effect of changes in the value of the MPC controller parameters on the characteristics of the control signal input and signal output response system, as well as the computational time and the value of loss function.