

Perancangan pengendali prediktif self triggered terdistribusi untuk model nonholonomic mobile robot = Design of distributed self triggered model predictive control for nonholonomic mobile robot model

Muhammad Toyyib, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20490649&lokasi=lokal>

Abstrak

Penerapan dan penelitian mengenai multi agent system (MAS) saat ini sedang cepat berkembang. Penggunaan pengendali Model Predictive Control (MPC) cukup populer digunakan untuk menyelesaikan permasalahan konsensus pada korvengensi dan stabilitas MAS. Namun pada MPC konvensional masih terdapat masalah, masalah optimasi yang harus diselesaikan secara periodik menyebabkan pemborosan sumber daya komputasi dan komunikasi antar agen. Oleh karena itu, mekanisme tambahan diperlukan agar masalah optimasi dapat diselesaikan secara aperiodik. Pada penelitian ini, mekanisme self triggered ditambahkan pada pengendali MPC, dan dirancang untuk menyelesaikan permasalahan formation pada MAS dengan model nonholonomic mobile robot. Penggunaan mekanisme ini memungkinkan komputasi MPC tidak perlu dilakukan secara terus menerus, tapi digunakan bila dibutuhkan.

Pengendali yang dirancang dibentuk dengan mengkombinasikan antara teori graph sebagai topologi komunikasi antar agent, dengan algoritma MPC, dan ditambah dengan mekanisme self triggered untuk menentukan kondisi kapan MPC melakukan optimasi. Pengendali Prediktif atau MPC akan memprediksi sinyal kendali agent sepanjang horizon prediction. Beberapa simulasi dilakukan untuk menguji rancangan desain pengendali self-triggered MPC, kemudian diuji untuk menyelesaikan permasalahan formation, lama waktu komputasi dihitung dan dibandingkan dengan MPC konvensional. Hasil uji simulasi menunjukkan bahwa mekanisme self triggered mampu mengurangi beban komunikasi dan beban komputasi pada pengendali MPC.

Application and study of multi-agent systems are growing fast. Model Predictive Control (MPC) has been popularly used to solve consensus problem in convergence and stability of multi agent system (MAS). But conventional MPC is still having problems, optimization problems is solved periodically, which may lead to a waste of computation and communication resources between agents. Therefore, additional mechanism is needed so optimization problems can be solved aperiodically. In this study, a self triggered mechanism was added to the MPC controller, which was designed to solve the formation problem for MAS on nonholonomic mobile robot. A self triggered condition allows MPC computing not to be done periodically, but is used if needed.

The designed controller is build by combining graph theory as a communication topology between agents, with the MPC algorithm, and added with a self triggered mechanism to determine the conditions when does the MPC solved optimization. Predictive controllers or MPC is used to predict control signals along the horizon prediction. Several simulation are conducted to test the self triggered MPC controller design, were then tested to solve the formation problem. The computation time is calculated and compared with conventional MPC. The simulation test results show that the self triggered mechanism is able to reduce the communication load and computational load on MPC controllers.