

Desain protokol pengendali optimal terdistribusi pada sistem multi-agent integrator ganda = Design of distributed optimal control protocol on double integrator multi-agent system

Claire Tirza Darmawan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20456835&lokasi=lokal>

Abstrak

Sistem multi-agent dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi kerja dan untuk mengoptimalkan kemampuan beberapa agent yang terdapat dalam satu kesatuan. Ada berbagai masalah yang berkaitan dengan sistem multi-agent, salah satunya adalah masalah konsensus, yang berkaitan dengan hubungan komunikasi antar agent. Tanpa adanya konsensus maka agents tidak dapat mencapai kesepakatan untuk bekerja sama dalam melakukan tugas yang diberikan. Pada skripsi ini, diajukan dua protokol pengendali berbasis observer terdistribusi untuk sistem leader-following multi-agent waktu diskrit. Pada kasus yang pertama, observer terdistribusi tersebut digunakan untuk mengestimasi keadaan leader dan untuk yang kedua, observer terdistribusi digunakan untuk mengestimasi kesalahan pelacakan berdasarkan keluaran relatif dari neighboring agent.

Protokol pengendali konsensus ini didesain berdasarkan teori kendali optimal, yaitu persamaan aljabar Riccati. Matriks gain yang digunakan pada sinyal kendali diperoleh dari penyelesaian persamaan aljabar Riccati waktu diskrit. Sementara untuk observer, matriks gain yang digunakan diperoleh dari penyelesaian persamaan aljabar Riccati waktu diskrit yang dimodifikasi. Kedua protokol pengendali berbasis observer terdistribusi diuji coba pada topologi undirected graph yang tetap dan berubah. Hasil uji coba simulasi menunjukkan bahwa keadaan follower agent menunjukkan konvergensi menuju keadaan leader agent, yang artinya masalah konsensus tercapai melalui penggunaan kedua protokol pengendali yang diajukan.

Multi agent system is developed to improve work efficiency and to optimize the capabilities of multiple agents in a single entity. There are various problems related to multi agent system, one of which is consensus problem, which is related to communication between agents. Without consensus, the agents can not reach agreement to cooperate in performing the given task. In this thesis, two distributed based control protocols are proposed for discrete time leader following multi agent system. For the first case, the distributed observer is used to estimate the leader state and for the second, the distributed observer is used to estimate the tracking error based on the relative output of the neighboring agent.

This consensus control protocol is designed based on the optimal control theory, which is the algebraic Riccati equation. The gain matrix used in the control signal is obtained from solving the discrete time algebraic Riccati equations. As for the observer, the gain matrix is obtained from solving the modified discrete time algebraic Riccati equation. Both distributed observer based control protocols are tested on fixed and switching topology of undirected graphs. The simulation results show that the follower's state converge toward the leader's state, which means the consensus problem is achieved through the use of both proposed control protocols.