

Pengembangan Algoritma Game Theory Untuk Meningkatkan Kinerja Jaringan Sensor Nirkabel Berbasis Keseimbangan Energi = Developing Game theory Algorithm To Improve Wireless Sensor Network Performance Based on Energy Balance

Nina Hendrarini, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920531042&lokasi=lokal>

Abstrak

Game theory merupakan algoritma yang mencari solusi permasalahan dengan menganalogikan masalah seperti permainan, kemudian diselesaikan dengan pendekatan matematis. Varian karakter dalam Game theory sangat beragam, dan pada perkembangannya selain diimplementasikan pada bidang sosial ekonomi, ternyata dapat diimplementasikan pada jaringan nirkabel. Pada penelitian ini Game theory dikembangkan dengan diimplementasikan pada jaringan sensor nirkabel sebagai metode optimasi. Jaringan sensor nirkabel sebagai pendukung sistem monitor membutuhkan dukungan jaringan yang andal dan stabil. Kondisi ini sangat membutuhkan ketersediaan energi. Karena keterbatasan ketersediaan energi maka semua proses bisnis jaringan harus dilakukan secara efektif dan efisien. Hal yang dilakukan adalah optimasi dengan pengelolaan jaringan yang baik. Optimasi yang dilakukan pada penelitian ini terkait dengan proses lokalisasi berbasis pengklasteran. Alasan pemilihan metode ini karena pengklasteran umumnya tidak memperhatikan permasalahan gangguan lingkungan terhadap sinyal, sementara lokalisasi adalah penempatan node dengan metode memanfaatkan informasi kekuatan sinyal yang diterima. Lokalisasi yang memanfaatkan informasi pengklasteran berupa konfigurasi sensor node berbasis ketersediaan energi, membantu proses pelacakan sensor node, karena dimulai dengan cluster head dengan tingkat ketersediaan energi yang lebih tinggi dibanding sensor node. Oleh karena itu, pada langkah selanjutnya, node yang dilacak dapat menjadi node referensi untuk node lain yang tidak diketahui. Game theory sebagai algoritma optimasi akan membantu menentukan koalisi anchor node. Pemilihan node sebagai anggota koalisi menggabungkan pendekatan geometris dengan Game theory. Konsep yang diusulkan ini akan divalidasi menggunakan simulator yang dibangun di atas platform Matlab. Akurasi adalah salah satu indikator kinerja lokalisasi, dan Root Mean Square Error (RMSE) dipilih sebagai parameter pengukuran untuk menunjukkan tingkat akurasi. Hasil simulasi menunjukkan bahwa jumlah sensor node mati dapat ditunda sekitar 1000 siklus jika dilakukan lokalisasi dengan Game theory. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa kinerja jaringan cenderung meningkat setelah proses lokalisasi berbasis pengklasteran. Hal ini diindikasikan dengan peningkatan jumlah paket data yang dikirim dan masa hidup sensor node yang lebih lama. Hasil simulasi memvalidasi bahwa pada skenario pengujian pengiriman data terjadi peningkatan paket data yang dikirim sekitar 20%. Lokalisasi sendiri dalam implementasinya dapat mengalami kendala berupa interferensi. Interferensi sinyal radio dapat mengurangi akurasi hasil lokalisasi target node. Kondisi ini dapat mempengaruhi kualitas informasi yang diambil oleh sensor node terutama ketika jaringan mendukung sistem penginderaan jauh atau pemantauan yang nilai informasi sangat krusial. Gangguan ini timbul karena transmisi terjadi secara simultan pada suatu kanal transmisi, atau karena letak sensor yang kurang tepat. Oleh karena itu perlu dijadwalkan transmisi selama lokalisasi dan mengatur posisi anchor node. Pengaturan jadwal transmisi direpresentasikan dalam komputasi probabilitas transmisi node menggunakan pendekatan Game theory dengan mempertimbangkan energi sisa. Probabilitas transmisi untuk menghindari interferensi membentuk

skema penjadwalan transmisi node. Komunikasi data yang lancar akan membuat kualitas proses lokalisasi baik. Hal ini ditandai dengan nilai RMSE yang rendah. Berdasarkan hasil eksperimen, probabilitas keberhasilan transmisi meningkat sekitar 20%. Terdapat korelasi yang kuat antara realibilitas dan parameter throughput.

.....Game theory is an algorithm that overcomes problems by analogizing games and then solving them with a mathematical approach. Variants of characters in Game theory are very diverse, and in their development, apart from being implemented in the socio-economic field, it can actually be implemented in wireless networks. In this study, Game theory was developed and implemented on a wireless sensor network as an optimization method. Wireless sensor network as a monitoring system support requires reliable and stable network support. This condition really requires the availability of energy. Due to the limited energy availability, all network business processes must be carried out effectively and efficiently. What is done is optimization with good network management. The optimization carried out in this study is related to the clustering-based localization process. The reason for choosing this method is that clustering generally does not pay attention to environmental interference problems to the signal. Localization is the placement of nodes by utilizing the received signal strength information. Localization that utilizes clustering information in sensor node configurations based on energy availability helps the sensor node tracking process. This is because it starts with the cluster head with a higher energy availability level than the sensor node. Therefore, the tracked node can be a reference node for other unknown nodes in the next step. Game theory as an optimization algorithm will help determine the anchor node coalition. The selection of nodes as coalition members combines a geometric approach with Game theory. This proposed concept will be validated using a simulator built on the Matlab platform. Accuracy is an indicator of localization performance, and Root Mean Square Error (RMSE) was chosen as a measurement parameter to indicate the level of accuracy. The simulation results show that the number of dead sensor nodes can be delayed by approximate 1000 cycles if localization is carried out with Game theory. The experiment results show that network performance tends to increase after the clustering-based localization process. This is indicated by an increase in the number of data packets sent and a longer sensor node lifetime. The simulation results validate that there is an increase in data packets sent by about 20% in the data delivery test scenario. Localization itself in its implementation can experience obstacles in the form of interference. Radio signal interference can reduce the accuracy of the target node localization results. This condition can affect the quality of information retrieved by sensor nodes. This happens especially when the network supports remote sensing or monitoring systems where information is valuable. This disturbance arises because the transmission coincides on a transmission channel or the sensor is not located correctly. Therefore, it is necessary to schedule transmissions during localization and set anchor node positions. The transmission schedule arrangement is represented in the computation of the node transmission probability using a Game theory approach by considering the residual energy. The transmission probability of avoiding interference forms a node transmission scheduling scheme. Smooth data communication will make the quality of the localization process good. A low RMSE value characterizes it. Our experiments show that the probability of successful transmission increases by 20%, as shown by the graph.