

Improving PIR Sensor Network-Based Activity Recognition with PCA and KNN

Rofif Irsyad F¹, Dr.Maman Abdurohman², Aji Gautama Putrada³

^{1, 2, 3}Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Bandung

⁴Divisi Digital Service PT Telekomunikasi Indonesia

roffifirsyad@students.telkomuniversity.ac.id¹, abdurohman@telkomuniversity.ac.id²,

ajigps@telkomuniversity.ac.id³

Abstrak

Dengan penggunaan sensor low cost passive infrared (PIR) dalam mendeteksi pergerakan, membentuk wireless sensor network (WSN) yang dipadukan dengan activity recognition (AR), aktivitas atau pergerakan yang ada di setiap ruangan dapat dideteksi dan dapat dimanfaatkan untuk kesehatan, otomatisasi rumah, dan tujuan keamanan. Penelitian lain telah membuktikan bahwa metode Hierarchical Hidden Markov Model (HHMM), metode a posteriori lebih akurat daripada metode klasifikasi tanpa pengawasan seperti Naïve Bayes tetapi dalam penelitian lain, metode tanpa pengawasan seperti k-nearest neighbor (KNN) dapat menunjukkan tinggi kinerja karena sebelumnya, dataset melalui langkah-langkah pra-pemrosesan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kinerja AR berbasis jaringan sensor PIR menggunakan PCA sebagai metode pre-processing dan membandingkan kinerjanya dengan AR pada penelitian sebelumnya. Selain itu, KNN digunakan sebagai metode klasifikasi untuk AR. Untuk itu perlu dibangun jaringan sensor PIR. 4 node sensor PIR digunakan di seluruh rumah lingkungan pengujian. Ada 37150 data yang telah dikumpulkan dari semua sensor PIR yang disimpan dalam rentang waktu 21 hari untuk membangun model KNN. Hasil akurasi yang diperoleh dari model KNN untuk klasifikasi AR adalah 0,94. PCA-KNN yang diusulkan dalam penelitian ini terbukti memiliki kinerja yang lebih tinggi dibandingkan penelitian lain yang juga mengimplementasikan AR dengan jaringan sensor PIR. Metode yang diusulkan juga merupakan solusi berbiaya rendah dibandingkan dengan penelitian lain yang juga menerapkan AR tetapi dengan kombinasi sensor yang lebih kompleks.

Kata Kunci : passive infrared sensor, wireless sensor network, activity recognition, principal component analysis, k-nearest neighbor

Abstract

With the use of low-cost passive infrared (PIR) sensors in detecting movement, forming a wireless sensor network (WSN) combined with activity recognition (AR), activities or movements that exist in each room can be detected and can be used for health, home automation, and security purposes. Other studies have proven that the hierarchical hidden Markov model (HHMM) method, an a posteriori method is more accurate than unsupervised classification methods such as Naïve Bayes but however in another study, unsupervised methods such as k-nearest neighbors (KNN) can show high performance because previously, the datasets go through pre-processing steps. The purpose of this study is to improve the performance of PIR sensor network-based AR using PCA as a pre-processing method and compare the performance with AR in previous studies. In addition, KNN is used as the classification method for AR. To do that, a PIR sensor network needs to be built. 4 PIR sensor nodes are used throughout a test environment house. There are 37150 data that has been collected from all PIR sensors stored in a span of 21 days to build the KNN model. The accuracy results obtained from the KNN model for AR classification is 0.94. The PCA-KNN proposed in this research proves to have higher performance than other studies that also implement AR with PIR sensor network. The proposed method is also a low-cost solution compared to other studies that also implement AR but with more complex sensor combinations.

Keywords : passive infrared sensor, wireless sensor network, activity recognition, principal component analysis, k-nearest neighbor

