

INTISARI

Pengenalan Banyak Wajah di dalam Ruang Kelas Secara Realtime Menggunakan Modifikasi Adaboost Viola-Jones dan Fitur 2D DWT-PCA dengan Struktur Indeks K-d Tree

Hadi Santoso

12/336370/SPA/00427

Sistem pengenalan wajah dimulai dengan mendeteksi keberadaan wajah pada sebuah gambar atau video. Namun, langkah ini menjadi sulit ketika variasi dalam iluminasi, posisi, ekspresi wajah (tersenyum, terkejut, dll.), orientasi dan kriteria morfologis (kumis, jenggot, dll.) terjadi. Semua hambatan ini dapat mengakibatkan deteksi wajah menjadi tidak akurat dan akibatnya menurunkan durasi deteksi wajah. Selain itu, diperlukan juga pengenalan pola untuk mengenali fitur khusus fisik seseorang yang menjadi masalah dalam pengenalan wajah. Pada dasarnya pengenalan wajah memerlukan memori yang banyak dan perhitungan yang kompleks. Reduksi komponen atau fitur wajah dilakukan untuk mengurangi memori yang dibutuhkan dan waktu komputasi.

Berdasarkan permasalahan tersebut diusulkan modifikasi bobot parameter *AdaBoost* pada proses pelatihan deteksi banyak wajah untuk mengurangi tingkat kesalahan pada pendeteksian banyak wajah. Selanjutnya, metode *2D Discrete Wavelet Transform-Principal Component Analysis* (2D DWT-PCA) digunakan untuk ekstraksi fitur. 2D DWT digunakan untuk mendekomposisi citra menjadi 3 level. Hasil dekomposisi citra 3 level 2D DWT selanjutnya digunakan pada proses PCA. PCA digunakan untuk mereduksi banyaknya fitur, sehingga diperoleh fitur vektor dengan ciri yang kuat. Fitur vektor dengan ciri yang kuat ini diindeks dengan struktur data *k-d tree*. Struktur data *k-d tree* digunakan sebagai struktur data indeks untuk menurunkan waktu proses akibat dari penambahan fitur kedalam basis data serta mengatasi masalah pencarian fitur oleh *k-nearest neighbor* (k-NN) di dalam basis data. Jarak *euclidean* digunakan untuk mengukur kemiripan fitur oleh *k-nearest neighbor*.

Hasil kinerja metode yang diusulkan untuk perbaikan bobot parameter dengan nilai akurasi mencapai 97,3%. Adapun kinerja dari pengenalan wajah menggunakan metode 2D DWT-PCA yang diindeks dengan struktur data *k-d tree* dengan klasifikasi k-NN dan jarak euclidean dicapai nilai akurasi sebesar 95,6%. Kecepatan waktu proses diperoleh mulai dari akuisisi citra sampai dengan penentuan identitas banyak citra wajah sebesar 440 milidetik.

Kata kunci: pengenalan banyak wajah, ruang kelas, ekstraksi fitur, *2D DWT-PCA*, struktur indeks *k-d tree*, *k-nearest neighbor*, klasifikasi, *realtime*

ABSTRACT

Realtime Multiple-Face Recognition in The Classroom Using Adaboost Viola-Jones Modification and 2D DWT-PCA Feature with K-d Tree Index Structure

Hadi Santoso
12/336370/SPA/00427

The facial recognition system begins by detecting the presence of a face on an image or video. However, this step finds its difficulty when variations in illumination, position, facial expression (smile, shock, etc.), orientation, occlusion and morphological criteria (mustache, beard, etc.) occur. All of these obstacles can cause inaccurate face detection and consequently decrease the duration of face detection. In addition, a pattern recognition is needed to recognize the physical features of a person who make up for facial recognition. Basically face recognition requires a lot of memory and complex calculations. Reduction of components or facial features is done to reduce the required memory and computation time.

Based on the problem which is found above, it is proposed to modify the weight of AdaBoost parameters in the process of detecting multiple-faces to reduce the level of error occur. After that, the 2D Discrete Wavelet Transform-Principal Component Analysis (2D DWT-PCA) method is used for feature extraction. 2D DWT is used to decompose the image into 3 level which is resulting in sub-bands with high frequency that will provide edge information and texture patterns on the image, so it can be distinguished from each other's properties. The 3D 2D DWT image decomposition results are then used in the PCA process. PCA is used to reduce the number of features in order to obtain vector features with strong features. This strongly characterized vector feature is indexed with k-d tree data structures. The k-d tree is used as an index of data structures to decrease the time-induced process of adding features into the database and to address the k-nearest neighbor (k-NN) feature-finding issues in the database. Euclidean distance is used to measure feature similarity by k-nearest neighbor.

The result which is obtained from the performance of proposed method for the improvement of parameter weight that is used with accuracy value reach 97.3%. Facial recognition performance using 2D DWT-PCA method which was indexed using k-d tree data structure with k-NN classification and Euclidean distance obtained an accuracy of 95.6%. The processing speed is obtained from the acquisition until the determination of multiple-face identification is 440 milliseconds..

Keywords: Multiple-faces Recognition, classroom, extraction feature, 2D DWT-PCA, index structure of k-d tree, k-nearest neighbor, classification, real-time