

PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN TRANSFORMASI WAVELET DAN NEURAL NETWORK (JARINGAN HOPFIELD)

Radi Yuliyadi¹, Tjokorda Agung Budi Wirayuda², Fazmah Arif Yulianto³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Kemampuan jaringan Hopfield untuk memunculkan kembali pola yang tersimpan dalam memory-nya, menjadi daya tarik untuk diterapkan pada proses pengenalan wajah. Layaknya kemampuan jaringan syaraf manusia yang memiliki kemampuan untuk memunculkan informasi yang tersimpan didalamnya.

Berbeda dengan jaringan syaraf tiruan lainnya, jaringan Hopfield tidak mengenal apa yang disebut sebagai proses pelatihan. Data latih yang biasanya harus mengalami proses pelatihan yang panjang, dalam jaringan Hopfield data tersebut hanya dipetakan dan disimpan dalam bentuk bobot jaringannya.

Proses pengenalan wajah dilakukan dengan memetakan citra wajah menjadi citra berformat biner, kemudian menyimpannya dalam jaringan. Output dari jaringan Hopfield merupakan citra hasil perhitungan berulang yang dilakukan sampai sistem stabil. Output dari sistem yang dibuat berupa citra prediksi dengan nilai koefisien korelasi tertinggi.

Hasil uji sistem terhadap AT&T laboratory database yang dilakukan menunjukan bahwa jaringan Hopfield mampu digunakan dalam proses pengenalan wajah.

Kata Kunci : jaringan hopfield, transformasi wavelet, pengenalan wajah.

Abstract

The ability for recalling pattern which is stored, make Hopfield net use for face recognition. As good as neuron in human being, Hopfield net has the ability to recall the informations whis are strore in it.

Different from the other artificial neural network, it has no learning process. Dataset for learning which usually learn in a long time, Hopfield just store them in its memory as a weight of neural network.

Face recognition is done by maping face image into binary image, then it is stored in Hopfield network. Hopfield neural network computes its output recursively in time until the system become stable. The output is Hopfield prediction for face and its similarity.

The analysis of system for AT&T laborlatory database which is done, show that Hopfield net can be used for Face Recognition.

Keywords : Hopfield nets, Wavelet transform, Face Recognition.

Telkom
University

1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Perkembangan teknologi pengolahan citra saat ini sudah mengalami kemajuan yang cukup signifikan seperti dalam perfilman, fotografi, pendidikan, teknik kedokteran, ilmu komputer, bahkan dalam sistem keamanan.

Salah satu sistem pengamanan yang cukup mendapatkan perhatian adalah sistem pengenalan biometrik, yaitu sistem pengenalan yang memanfaatkan ciri khas pada diri manusia, seperti wajah, sidik jari, dan telapak tangan. Sistem seperti ini banyak digunakan karena yang digunakan sebagai pembeda adalah ciri yang khas dan unik untuk setiap orang.

Wajah merupakan fokus utama yang selalu dilihat dalam pergaulan sosial dan mempunyai peranan penting dalam menunjukkan identitas diri dari setiap individu. Kemampuan manusia untuk mengenali wajah sangat mengagumkan, meskipun setiap individu yang berbeda memiliki kesan dan persepsi yang berbeda dalam mengenali penampakan dari suatu wajah. Manusia dapat mengenali ribuan wajah dalam berbagai kondisi seperti keadaan sekitar wajah yang gelap, adanya aspek penuaan dalam wajah, perubahan gaya rambut dan sebagainya.

Berbagai metode dikenal dalam *pattern recognition*, salah satunya adalah jaringan syaraf buatan. Jaringan Hopfield merupakan suatu model jaringan *nonlinear associative memory* atau *content-addressable memory*. Jaringan syaraf yang seperti tersebut memiliki kemampuan untuk memunculkan kembali pola yang tersimpan dalam *memory*, walaupun pola masukan berupa suatu pola yang tidak komplit ataupun bernoise[2].

Di dalam penelitian ini akan membahas kemampuan Hopfield dalam mengenali wajah dengan transformasi wavelet dipergunakan sebagai bantuan dalam pengurangan dimensi dari citra wajah yang diberikan. Kemampuan Hopfield untuk memunculkan pola yang tersimpan dalam *memory*-nya, memiliki kelemahan akan besarnya dimensi citra yang mungkin menjadi input dari jaringan..

1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengkondisikan citra wajah masukan sehingga dapat disimpan dalam jaringan hopfield.
2. Bagaimana menggunakan jaringan hopfield dalam pengenalan wajah.

Batasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Citra masukan adalah citra wajah
2. Tidak membandingkan metode yang digunakan dengan metode lain yang telah ada
3. Transformasi wavelet yang digunakan adalah Haar dengan skala dua.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Mengaplikasikan jaringan Hopfield dalam proses pengenalan wajah
2. Menganalisa kemampuan Hopfield dalam mengenali wajah dengan menghitung persentase banyaknya jumlah wajah dikenali dibandingkan dengan pengujian yang dilakukan.
3. Menganalisa sejauh mana wavelet membantu dalam proses pengenalan wajah.

1.4 Metodologi penyelesaian masalah

Metodologi penyelesaian masalah yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur
Tahap ini merupakan tahap mendalami materi mengenai teori pengenalan wajah, jaringan Hopfield, beserta materi penunjang. Studi literatur dilakukan melalui buku-buku, artikel dan sumber-sumber lain yang layak, seperti informasi-informasi yang tersedia di internet dan kegiatan berdiskusi seputar materi yang berkaitan.
2. Pengumpulan data citra inputan
3. Membuat *tool* menggunakan MATLAB
4. Analisa
Pada tahapan ini akan dianalisa kemampuan dari hopfield itu sendiri dalam mengenali wajah.
5. Pengambilan kesimpulan dan penyusunan laporan.

5. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisis yang dilakukan maka dapat dirumuskan kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem dapat mengenali wajah dengan Optimal dengan jumlah blok citra yang dipergunakan sebanyak tiga buah blok.
2. Penambahan jumlah pola simpan dalam jaringan akan menyebabkan performansi jaringan hopfield cenderung menurun.
3. Citra wajah orang yang sama dalam jaringan dianggap pola yang berbeda, sehingga penambahan pola wajah orang yang sama pada jaringan tidak akan meningkatkan persentase kemungkinan wajah orang tersebut dikenali, bahkan performansi jaringan akan cenderung turun, berdasarkan kesimpulan kedua.
4. Ukuran bobot jaringan akan mengalami pembengkakan dimensi sebesar N^2 , sehingga inputan citra wajah pada jaringan tidak bisa berdimensi besar. Dan proses pembineran yang dilakukan menambah blok jaringan yang harus digunakan sehingga memperberat proses komputasi sistem.
5. Penggunaan transformasi wavelet dalam jaringan, menyebabkan jaringan mampu mengenali wajah dengan dimensi yang besar.

Saran

Dalam pengembangan selanjutnya maka penyusun menguraikan beberapa saran yang dapat diperhatikan:

1. Pemakaian proses deteksi wajah dan ekstraksinya pada tahap preprocessing dapat mengoptimalkan kerja jaringan hopfield, karena pola yang disimpan dalam jaringan merupakan ciri unik dari suatu wajah bukan aktual piksel gambar wajah.
2. Digunakan jaringan syaraf atau metode lain yang pada dasarnya memiliki proses pelatihan yang terkontrol(*supervised*)

Telkom
University

Daftar Pustaka

- [1] Evandro A. Silva, Armando Marin, Adilson Gonzaga, Fabiana C. Bertoni Kelton A.P. Costa, Luciana A.L. Albuquerque, "Neutral Facial Image Recognition Using Parallel Hopfield Neural Networks", University of Sao Paolo
- [2] "Haar Wavelet", 2008, http://en.wikipedia.org/wiki/Haar_wavelet, didownload pada tanggal agustus 2008
- [3] Haykil, Simon. *Neural Network A Comprehensive Fondation*. Macmill College Publishing Company, Inc. United State of America. 1994
- [4] "Hopfield Net", http://en.wikipedia.org/wiki/Hopfield_network didownload Agustus 2008
- [5] James S. Walker, "A Prime on Wavelets and their Scientific Application", Chapman & Hall/CRC
- [6] Kevin Gurney, "Associative Memory – The Hopfield Nets", Dep Human Sciences, Brunel University Uxbridge Middx.Uk
- [7] "Statistical Classification", http://en.wikipedia.org/wiki/Statistical_classification didownload 14 agustus 2008
- [8] Kristanto Andri, 2004 , "jaringan syaraf tiruan", Gava media.
- [9] Kusumadewi Sri, "Artificial Intellegence", 2003, graham ilmu
- [10] Rojas R, 2006, " The Hopfield Model", Springer-Verlag, Berlin.
- [11] Schalhoft Robert, 1996,"ArtificialIntellegence An Engineering Aproach", USA. MacGraw-Hill
- [12] Suyanto, 2002, "Intelijensia Buatan". Diktat jurusan Informatika Sekolah Tinggi Teknologi Telkom.
- [13] Siang Jong jek, "Jaringan Syaraf tiruan dan pemrogramannya menggunakan matlab", 2005, Andi
- [14] Tutorial Matlab 2007R, Koefisien korelasi, 2007
- [15] Web Contoh Korelasi Sederhana Pearson, <http://www.infoskripsi.com/Resource/Contoh-Korelasi-Sederhana-Pearson.html>
- [16] WordPress Koefisien determinasi berganda dan parsial, <http://ahriev.wordpress.com/2008/06/09/koefisien-determinasi-berganda-dan-parsial/>
- [17] Wimamudin, Analisis Koefisien Korelasi <http://fgimansantoso.wimamadiun.com/materi/statnonpar/BAB%207%201%20Analisis%20Koefisien%20Korelasi%20Peringkat%20Spearman.pdf>