

APLIKASI SUPPORT VEKTOR MACHINE (SVM) UNTUK PROSES ESTIMASI SUDUT DATANG SINYAL

Hosken Ginting / 0322173

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia

Email : acustic_version@yahoo.com

ABSTRAK

Kapasitas sistem komunikasi memiliki keterbatasan karena gangguan cochannel. Jika antenna penerima dapat menentukan sudut kedatangan (AOA) dari masing-masing pengguna dan kemudian membuat beams yang berbeda untuk berbagai pengguna dan mengikuti pengguna, kapasitas saluran dapat sangat meningkat. Untuk mendeteksi arah kedatangan sinyal, antenna Radar konvensional harus berputar 360 derajat, sehingga diperlukan kemampuan mekanis yang memberikan delay yang cukup besar. Oleh karena itu, dikembangkan berbagai cara untuk melakukan estimasi arah kedatangan sinyal, sehingga antenna tidak perlu berputar lagi. Cara yang dikembangkan saat ini adalah dengan menerapkan antenna smart pada Radar. Untuk menerapkan antenna smart diperlukan dua tahap, yaitu estimasi DOA (Direction of Arrival) dan proses beamforming.

Dalam Tugas Akhir ini membahas tentang estimasi DOA (Direction of Arrival) dengan menggunakan metoda SVM (support vektor machine). Metoda SVM adalah metode *learning machine* yang bekerja atas prinsip *Structural Risk Minimization* (SRM) dengan tujuan menemukan hyperplane terbaik yang memisahkan dua buah kelas pada input space.

Dari hasil percobaan diperoleh bahwa semakin besar selisih jumlah elemen antenna dengan jumlah sudut, semakin tinggi SNR dan semakin banyak jumlah gelombang, maka akurasi algoritma DOA akan semakin tinggi. Dengan demikian dapat ditentukan arah kedatangan sinyal dan sudut datang dari sinyal.

Kata Kunci : DOA, *learning machine*, AOA, SVM, SNR, SRM.

SUPPORT VECTOR MACHINES (SVM) FOR DIRECTION OF ARRIVAL ESTIMATION SIGNAL

Hosken Ginting / 0322173

Department of Electrical Engineering, Faculty of Techniques,
Maranatha Christian University

Jalan Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia

Email : acustic_version@yahoo.com

ABSTRACT

The capacity of communication systems has limitations due to cochannel interference. If the receiver antenna is able to determine the angle of arrival (AOA) of each user and then construct different beams for different users and track them, the capacity of the channel can be considerably increased. To detect the direction of arrival signals, a conventional radar antenna must rotate 360 degrees, so that the necessary mechanical skills that provide substantial delay. Therefore, developed various ways to estimate the direction signal arrival, so that the antenna does not need to spin again. currently developed way is to apply the smart antenna on radar. To apply smart antenna requires two stages, namely the estimated DOA (Direction of Arrival) and beamforming process.

In this final project discusses about the DOA estimated using SVM (support vector machine) method. SVM method is a machine learning method that works on the principle of Structural Risk Minimization (SRM) with the aim of finding the best hyperplane separating two classes in the input space.

The experimental results that if the greater the difference of the number antenna elements with a number of angles the higher the SNR and the more the number of waves, then the accuracy of DOA algorithm will be higher. To determine the direction and angle of arrival signals from the signal.

Keyword : DOA, learning machine, AOA, SVM, SNR, SRM.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	1
1.3. Perumusan Masalah	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Pembatasan Masalah	2
1.6. Sistematika Penulisan	3

BAB II DASAR TEORI

II.1 Penjelasan Berdasarkan Klasifikasi Support Vektor	
II.1.1 Klasifikasi Linier	4
II.2 Prosedur Pengolongan untuk Menentukan Hyperplane yang Terpisah	6
II.3 Pendekatan SVM	7
II.4 Optimasi secara praktek dari penggolongan	9
II.5 Penjelasan intuitif Regresi Support Vektor	
II.5.1 Ide Utama	10
II.6 Formula SVR	12
II.7 Optimasi secara Praktik dari SVR	13
II.8 SVM Linear AOA Estimator menggunakan Regresi	15
II.9 Sudut Datang Sinyal	16

BAB III PERANCANGAN PROGRAM	
III.1 Karakteristik DOA	21
III.2 Perancangan	22
BAB IV DATA dan ANALISIS DATA	
IV.1 Pengujian Linier Support Vektor Klasifikasi.....	27
IV.2 Pengujian Linier Support Vektor Regressor	28
IV.3. Pengujian Linier SVM AOA Estimator	31
BAB V PENUTUP	
V.1. Kesimpulan	40
V.2. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN A.....	1-A
LAMPIRAN B	1-B

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. Klasifikasi dalam ruang vektor.....	4
Gambar II.2. Diagram Blok Klasifikasi Linear.....	5
Gambar II.3. Pengaturan hyperplane	6
Gambar II.4. Peletakan hyperplane sejauh mungkin dari data.....	7
Gambar II.5. SVM untuk kasus yang tidak terpisahkan	9
Gambar II.6. Regresi Linear.....	11
Gambar II.7. Diagram Blok Regresi Linear.....	12
Gambar II.8. Konsep ε -sensitivity	13
Gambar II.9. Vapnik atau ε -insensitive cost function	13
Gambar II.10. Kompleks bernilai sampel tunggal	17
Gambar III.1. Flowchart proses Estimasi.....	27
Gambar III.2. Flowchart Subrutin Pembangkitan Data	29
Gambar III.3. Nilai x_{train} hasil proses pembangkitan data (5 kolom dan 10 baris).....	29
Gambar III.4. Flowchart Subrutin Perhitungan SVM.....	30
Gambar III.5. Nilai perkalian outer product matriks 100X100 (Untuk nilai R keseluruhan ada dalam lampiran)	30
Gambar IV.1. Linear Support Vektor Klasifikasi	28
Gambar IV.2. Linear Support Vektor Regression.....	30
Gambar IV.3. Pengujian 1	31
Gambar IV.4. Pengujian 2.....	31
Gambar IV.5. Pengujian 3.....	32
Gambar IV.6. Pengujian 4.....	32
Gambar IV.7. Pengujian 5.....	33
Gambar IV.8. Pengujian 6.....	33
Gambar IV.9. Pengujian 7.....	34
Gambar IV.10. Pengujian 8.....	34
Gambar IV.11. Pengujian 9.....	35
Gambar IV.12. Pengujian 10.....	35
Gambar IV.13. Pengujian 11.....	36

Gambar IV.14. Pengujian 12.....	36
Gambar IV.15. Pengujian 13.....	37
Gambar IV.16. Pengujian 14.....	37
Gambar IV.17. Pengujian 15.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel III.2 Keterangan Parameter	23
--	----