

Aplikasi Support Vector Machines pada Proses Beamforming

Agni Kalijaga (0222159)

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

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

Email : agni.1911@gmail.com

ABSTRAK

Beamforming adalah teknik pemrosesan sinyal yang digunakan dalam susunan sensor untuk transmisi atau penerimaan sinyal. Selektivitas spasial ini dapat dicapai dengan menggunakan teknik adaptif atau tetap fixed dalam mengirimkan pola berkas (beampatterns). Beamforming memiliki keunggulan dibandingkan dengan penerimaan Omnidirectional.

Support Vektor Machines (SVM) telah menunjukkan keuntungan yang jelas dalam hal prediksi, regresi dan estimasi atas pendekatan klasik dalam berbagai aplikasi karena generalisasi yang ditingkatkan kinerjanya, dan penting pada saat dataset kecil tersedia untuk pelatihan algoritma. Pengolahan sinyal array melibatkan sinyal kompleks, dimana perumusan SVM yang bernilai kompleks diperlukan.

Dari hasil percobaan, dapat Proses beamforming dapat diselesaikan dengan SVM dengan dua pendekatan yaitu spatial reference dan *temporal reference* yang ditambahkan dengan estimator bila data tidak linier .

Kata kunci : support vektor machines, klasifikasi, beamformer

Support Vector Machines Applications on the Beamforming Process

Agni Kalijaga (0222159)

**Electrical Engineering, Maranatha Christian University
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia.
Email : agni.1911@gmail.com**

ABSTRACT

Beamforming is a signal processing technique used in the arrangement of sensors for the transmission or reception of signals. This spatial selectivity can be achieved by using adaptive techniques or remain fixed in sending the file pattern (beampatterns). Beamforming has advantages compared with Omnidirectional reception.

Support Vector Machines (SVM) has shown a clear advantage in terms of prediction, regression and estimation of the classical approach in a variety of applications due to the improved generalization performance, which is important when small datasets available for the training algorithm. Array signal processing involving complex signals, where the formulation of complex valued SVM needed.

From the experiment result, beamforming process can be solved with SVM using two approach which is spatial reference and temporal reference with estimator if the data non linier.

Key words: support vector machines, klasifikasi, beamformer

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GRAFIK.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
 BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang Masalah.....	1
I.2 Identifikasi Masalah.....	2
I.3 Tujuan.....	2
I.4 Pembatasan Masalah.....	2
I.5 Sistematika Penulisan.....	2
 BAB II LANDASAN TEORI	
II.1 Penjelasan Berdasarkan Klasifikasi Support Vektor	
II.1 Klasifikasi Linier.....	4
II.2 Prosedur Pengolongan untuk Menentukan <i>Hyperplane</i> yang Terpisah.....	5
II.3 Pendekatan SVM	6
II.4 Optimalisasi secara Praktek dari Penggolongan	8
II.5 Penjelasan Intuitif Regresi Support Vektor	
II.5 Ide Utama.....	9
II.6 Formula SVR.....	10
II.7 Optimasi secara Praktik dari SVR	12
II.8 Nonlinier Support Vector Machines	
II.8 Teknik Kernel.....	13

II.9 Konstruksi SVC Nonlinier.....	15
II.10 SVM pada Plane Komplek.....	16
II.11 Linier Support Vector ARx.....	20
II.12 <i>Support Vector Auto-Regressive Model</i>	22
II.13 Formulasi kompleks SVM-ARMA.....	22
II.14 <i>Robust Cost Function of Support Vector Regressors</i>	23

BAB III PERANCANGAN PROGRAM

III.1 Pernyataan Masalah.....	29
III.1.1 Temporal reference.....	30
III.1.2 Spatial Reference.....	30
III.2 Linier SVM Beamformer dengan Referensi Temporal.....	31
III.2.1 Bit Error Rate Performance	32
III.3 Linier SVM Beamformer dengan Spatial Reference.....	34
III.4 Nonlinier Parameter Estimator dari Linier Beamformer.....	35
III.4.1 Generasi dari Pelatihan Data.....	36
III.4.2 Struktur Estimator.....	37

BAB IV DATA PENGAMATAN

IV.1 Pengujian Linier <i>Support Vektor</i> Klasifikasi.....	41
IV.2 Pengujian Linier <i>Support Vektor</i> Regressor.....	42
IV.3 Pengujian Non-Linier <i>Support Vektor</i> Klasifikasi	44

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan.....	46
V.2 Saran.....	46

DAFTAR PUSTAKA	47
----------------------	----

LAMPIRAN A LISTING PROGRAM

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 klasifikasi dalam ruang vektor.....	4
Gambar II.2: Diagram blok klasifikasi linier.....	5
Gambar II.3 kiri : Hasil dari pengaturan <i>hyperplane</i> menggunakan MSE dari data gaussian. Kanan : hasil yang menyimpang akibat data yang tidak membentuk gaussian.....	6
Gambar II.4 Prosedur SVM adalah meletakkan hyperplane sejauh mungkin dari sampel terdekat.	7
Gambar II.5: SVM untuk kasus yang tidak terpisahkan.....	8
Gambar II.6: regresi linier	10
Gambar II.7: Diagram blok regresi linier.....	11
Gambar II.8 : konsep ϵ -insensitivity. Hanya sampel dari $\pm \epsilon$	12
Gambar II.9 : Vapnik atau ϵ -insensitive cost function	13
Gambar II.10 : kompleks bernilai sampel tunggal y , maka ketidakpekaan ϵ -zone, dan hubungan antara kesalahan (e) dan kerugian.....	18
Gambar II.11 : fungsi biaya dengan ϵ -insensitive, kuadrat, dan biaya linier zona ($e_C = \epsilon + \gamma C$).....	25
Gambar III.1: diagram blok beamformer.....	28
Gambar III.2 : sudut datang.....	29
Gambar III.3: kinerja BER untuk percobaan 1. SVM (garis tebal) dan regularized LS (garis putus-putus) beamformers.....	33
Gambar III.4: kinerja BER untuk percobaan 2. SVM (garis tebal) dan metoda regularized LS (garis putus-putus) beamformers.....	34
Gambar III.5: struktur dari multi regressor.....	37
Gambar IV.1: Linier Support vektor klasifikasi.....	42
Gambar IV.2: Linier <i>Support</i> vektor <i>regression</i>	44
Gambar IV.3: Non-Linier Support Vektor Klasifikasi.....	45