

APLIKASI PENGENALAN SUARA UNTUK SIMULASI PENGUNCI PINTU

Stephanus Arnold / 0222021

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

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

Email : Sirens_seashore@yahoo.com

ABSTRAK

Speech recognition merupakan suatu proses verifikasi suara dengan cara membandingkan suara *input* dengan suara *standard*. Suara direkam sebagai *sample*, kemudian diproses untuk mendapatkan karakteristik dari suara tersebut dan dijadikan data *standard*. Proses yang dilakukan untuk mendapatkan karakteristik dari suara melalui beberapa tahap seperti : *frame blocking*, *windowing*, *fast fourier transform* (fft) dan *cepstrum*. Pada saat suara direkam kembali, suara akan dicocokkan dengan data *standard*nya dan dicari nilai error terkecilnya. Hasil perbandingan suara *input* dengan suara *standard* yang mempunyai nilai error terkecil diasumsikan sama. Metode yang digunakan untuk membandingkan suara adalah *dynamic time warping*.

Kata kunci : *frame blocking*, *windowing*, *fast fourier transform*, *cepstrum*, *dynamic time warping*

VOICE RECOGNITION APPLICATION FOR SIMULATING DOOR LOCKING

Stephanus Arnold / 0222021

Department of Electric Engineering, Faculty of Technique,

Maranatha Christian Univeristy

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

Email : Sirens_seashore@yahoo.com

ABSTRACT

Speech recognition is a sound verification process that compares the input sound with the standard sound. Sound is recorded as a sample, and then it will be processed in order to get the sound characteristic that will become the standard data. The stage of the process are frame blocking, windowing, fast fourier transform (fft) and cepstrum. When the sound is re-input, the data standard will be matched with it and the minimum error will be calculated. The result with the smallest error is assumed as the matched sound. The method for comparing the sound is dynamic time warping.

Keyword : frame blocking, windowing, fast fourier transform, cepstrum, dynamic time warping

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
 BAB I PENDAHULUAN	 1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Identifikasi Masalah	1
I.3 Perumusan Masalah	1
I.4 Tujuan	2
I.5 Pembatasan Masalah	2
I.6 Sistematika Pembahasan	2

BAB II LANDASAN TEORI	3
II.1 Suara Manusia	3
II.2 Mikrofon	4
II.3 Proses Sampling	6
II.4 Frame Blocking	8
II.5 Windowing	9
II.6 FFT (Fast Fourier Transform)	11
II.7 Cepstrum	13
II.8 DTW (Dynamic Time Warping)	15
II.9 Dynamic Programming	17
II.10 Batasan Normalisasi Waktu	20
II.11 Batasan Titik Awal dan Akhir	21
II.12 Paralel Port	22
II.13 Pengatur Arah Putaran Motor DC	24
 BAB III PROSES PENGENALAN SUARA	 26
III.1 Pendahuluan	26
III.2 Sistem Pengolahan Sinyal Suara	26
III.2.1 Proses Perekaman Suara	27

III.2.2 Proses Sampling	29
III.2.3 Proses Front - End	30
III.2.4 Proses Frame Blocking	30
III.2.5 Power	30
III.2.6 Windowing	31
III.2.7 FFT (Fast Fourier Transform)	32
III.2.8 Cepstrum	33
III.2.9 Dynamic Time Warping	35
 BAB IV PERANCANGAN HARDWARE	 37
IV.1 Pendahuluan	37
IV.2 Mikrofon	37
IV.3 Sound Card	38
IV.4 Kabel Koneksi DB25 (DB25 Extension Cable)	39
 BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS	 43
V.1 Pengujian	43
V.2 Data Pengamatan	43
V.3 Analisis	50

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	52
VI.1 Kesimpulan	52
VI.2 Saran	52
 DAFTAR PUSTAKA	 53
 LAMPIRAN A	 A-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Skema diagram organ penghasil sinyal suara	3
Gambar II.2 Polar pattern dari mikrofon	6
Gambar II.3 Contoh proses sampling	7
Gambar II.4 Bentuk sinyal yang di frame blocking	8
Gambar II.5 Hasil proses windowing sinyal sinus	10
Gambar II.6 Contoh proses windowing	11
Gambar II.7 Contoh FFT sinyal sinus	13
Gambar II.8 Contoh sinyal cepstrum antara laki-laki dan perempuan	14
Gambar II.9 Contoh proses DTW	15
Gambar II.10 Contoh pattern matching dalam DTW	16
Gambar II.11 Plane jaringan untuk Dynamic Programming	18
Gambar II.12 DTW antara dua rentetan waktu A dan B	19
Gambar II.13 Batasan kontinuitas lokal	21
Gambar II.14 Batasan daerah untuk match corner	22
Gambar II.15 Paralel port tipe DB25	22
Gambar II.16 Dasar pengaturan arah putaran motor	25
Gambar II.17 Pengaturan arah putaran motor dengan menggunakan saklar	25

Gambar III.1 Blok diagram sistem pengolahan sinyal suara	26
Gambar III.2 Proses Pengenalan Suara	27
Gambar III.3 Tampilan program	28
Gambar III.4 Flowchart proses sampling, front end, dan frame blocking	29
Gambar III.5 Sinyal frame blocking	30
Gambar III.6 Flowchart proses power	31
Gambar III.7 Flowchart proses windowing	32
Gambar III.8 Flowchart FFT	33
Gambar III.9 Flowchart proses cepstrum	34
Gambar III.10 Flowchart proses dynamic time warping	36
Gambar IV.1 Perancangan hardware	37
Gambar IV.2 Mikrofon dynamic	38
Gambar IV.3 Polar pattern omnidirectional	38
Gambar IV.4 DB25 connectors	39
Gambar IV.5 Kabel koneksi DB25 female dan male	40
Gambar IV.6 Contoh menyalakan lampu LED menggunakan paralel port	42
Gambar V.1 Hasil pengenalan kata “on” (lampu LED menyala)	48
Gambar V.2 Hasil pengenalan kata “off” (lampu LED mati)	50

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Perbandingan DFT dengan FFT	12
Tabel II.2 Detail dari paralel port	23
Tabel II.3 Base address register	24
Tabel IV.1 Base address register	40
Tabel V.1 Perbandingan cepstrum dengan threshold = 0.5 untuk kata “on”	44
Tabel V.2 Perbandingan cepstrum dengan threshold = 0.75 untuk kata “on”	44
Tabel V.3 Perbandingan cepstrum dengan threshold = 1 untuk kata “on”	45
Tabel V.4 Perbandingan cepstrum dengan threshold = 0.5 untuk kata “off”	45
Tabel V.5 Perbandingan cepstrum dengan threshold = 0.75 untuk kata “off”	46
Tabel V.6 Perbandingan cepstrum dengan threshold = 1 untuk kata “off”	46
Tabel V.7 Hasil pengujian kata “on”	48
Tabel V.8 Hasil pengujian kata “off”	49