

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

MÉTODOS PARA MELHORIA DA QUALIDADE DE
SEPARAÇÃO CEGA DE FONTES SONORAS EM
ÂNGULOS OBLÍQUOS DE RADIAÇÃO

RICARDO KEHRLE MIRANDA

ORIENTADOR: RICARDO ZELENOVSKY
COORIENTADOR: JOÃO PAULO CARVALHO LUSTOSA DA COSTA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM
ENGENHARIA DE SISTEMAS ELETRÔNICOS E AUTOMAÇÃO

PUBLICAÇÃO: A DEFINIR

BRASÍLIA/DF: JUNHO - 2013.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

MÉTODOS PARA MELHORIA DA QUALIDADE DE
SEPARAÇÃO CEGA DE FONTES SONORAS EM
ÂNGULOS OBLÍQUOS DE RADIAÇÃO

RICARDO KEHRLE MIRANDA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA ELÉTRICA DA FACULDADE DE TECNOLOGIA
DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM SIS-
TEMAS ELETRÔNICOS E AUTOMAÇÃO.

APROVADA POR:

Prof. Ricardo Zelenovsky,
Doutor - PUC-RJ, UnB/ENE
(Orientador)

Prof. Alexandre Ricardo Soares Romariz,
Ph.D. - University of Colorado at Boulder, ENE/UnB
(Examinador Interno)

Prof. Bruno Luigi Macchiavello Espinoza,
Doutor - Universidade de Brasília (UnB), CIC/UnB
(Examinador Externo)

BRASÍLIA/DF, 18 DE JULHO DE 2013.

FICHA CATALOGRÁFICA

KEHRLE MIRANDA, RICARDO

Métodos Para Melhoria da Qualidade de Separação Cega de
Fontes Sonoras em Ângulos Oblíquos de Radiação.
[Distrito Federal] 2013.

xvii, 71p., 297 mm (ENE/FT/UnB, Mestre, Sistemas Eletrônicos e Automação
, 2013). Dissertação de Mestrado - Universidade de Brasília.
Faculdade de Tecnologia.

Departamento de Engenharia Elétrica.

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1. Separação Cega de Fontes | 2. Processamento de Sinais |
| 3. Processamento de Áudio e Voz | 4. Resposta Impulsional de Salas |
| I. ENE/FT/UnB | II. Título (série) |

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

KEHRLE MIRANDA, R. (2013). Métodos Para Melhoria da Qualidade de Separação Cega de Fontes Sonoras em Ângulos Oblíquos de Radiação. Dissertação de Mestrado em Sistemas Eletrônicos e Automação, Publicação XXXX.DM - 17 A/99, Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 123123p.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Ricardo Kehrle Miranda.

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO: Métodos Para Melhoria da Qualidade de Separação Cega de Fontes Sonoras em Ângulos Oblíquos de Radiação.

GRAU / ANO: Mestre / 2013

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Ricardo Kehrle Miranda
SHIS QI29 conjunto 12 casa 17
71675-320 Brasília - DF - Brasil.

DEDICATÓRIA

(in memoriam).

Ao meu tio e padrinho Ivo Tavares

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu professor orientador Ricardo Zelenovsky e ao meu coorientador professor João Paulo Lustosa da Universidade de Brasília pelo incentivo e suporte ao longo de todo período acadêmico. Agradeço ao professor Walter Kellermann pela gentileza de me receber na Universidade de Erlangen-Nuremberg e me permitir trabalhar com sua equipe em especial Soyuj Sahoo pela sua Tutoria. Agradeço também ao Centro de Pesquisa em Arquitetura da Informação (CPAI) e ao seu diretor, o professor Mamede Lima-Marques, por seu incentivo e apoio à minha pesquisa. Por fim, agradeço a todos os professores e profissionais da UnB e da Universidade de Erlangen-Nuremberg que contribuíram com a minha formação.

RESUMO

MÉTODOS PARA MELHORIA DA QUALIDADE DE SEPARAÇÃO CEGA DE FONTES SONORAS EM ÂNGULOS NÃO FAVORÁVEIS

Autor: Ricardo Kehrle Miranda

Orientador: Ricardo Zelenovsky

Programa de Pós-graduação em Sistemas Eletrônicos e Automação.

Brasília, junho de 2013

Os recentes algoritmos de Separação Cega de Fontes (BSS - *Blind Source Separation*) tem mostrado ser efetivos ao gerar em suas saídas Razões Sinal Interferência (SIR) consideravelmente altas. Porém, este tipo de algoritmo possui alguns desafios. A SIR decai claramente para ângulos de chegada oblíquos a um arranjo de microfones ou quando as fontes estão próximas umas das outras. Este trabalho tenta descobrir o que acontece nestes casos críticos, bem como busca por soluções. As tentativas para a melhoria da qualidade da separação é feita por meio da utilização de informações sobre o posicionamento das fontes do ambiente acústico, mais especificamente, a direção de chegada dos sinais sonoros, e por uma etapa inicial de decorrelação dos sinais de entrada. Além dos problema do decaimento da qualidade da separação em posições não favoráveis para sinais de voz, também a separação de sons silvestres é uma área ainda pouco estudada. Este trabalho também se utiliza de uma ferramenta avançada de separação de sinais sonoros, o TRINICON, para efetuar a separação de cantos de aves.

ABSTRACT

METHODS FOR IMPROVEMNT OF BLIND SOUND SOURCE SEPARATION IN OBLIQUE IMPINGING ANGLES

Author: Ricardo Kehrle Miranda

Supervisor: Ricardo Zelenovsky

Programa de Pós-graduação em Sistemas e Eletrônicos e Automação

Brasília, June of 2013

The earliest Blind Source Separation (BSS) algorithms have shown to be effective by generating at their outputs considerably high Signal to Interference Ratio (SIR). Though, this type of algorithm has some challenges. The SIR clearly decreases for too low or too high angles of arrival of the impinging waves on a sensor array or when the sources are too close together. This work tries to figure out what occurs in these critical cases and to find solutions as well. The attempts to increase the quality of the separation is made by the insertion of information about the position of the sources, more specifically, the direction of arrival of the source signals, and by a initial step of decorrelation of the input signals. Moreover, besides the problem of the decrease of separation quality at non favorable positions of the sources, separation of wild sounds was also not yet given much attention. This work also uses an advanced technique of sound separation, the TRINICON, in order to perform the separation of bird songs.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	MOTIVAÇÃO	1
1.2	TÍPICO CENÁRIO E SEUS CASOS CRÍTICOS	2
1.3	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	4
2	MODELOS, MEDIDAS E MÉTODOS	5
2.1	ANÁLISE DE COMPONENTES INDEPENDENTES	7
2.2	MODELO DE DADOS PARA MISTURAS CONVOLUTIVAS	9
2.3	MEDIDAS DE DESEMPENHO	11
2.3.1	Norma do Erro do Sistema	12
2.3.2	Relação Sinal Interferência	12
2.3.3	Relação Sinal Interferência com Ruído	13
2.4	MÉTODOS MATEMÁTICOS	14
2.4.1	Método das Imagens	14
2.4.2	Método do Gradiente	15
2.4.3	Método do Gradiente Natural	17
2.4.4	Funções de Densidade de Probabilidade de Transformações	17
3	SEPARAÇÃO CEGA DE FONTES	20
3.1	SEPARAÇÃO CEGA NO DOMÍNIO DA FREQUÊNCIA	20
3.1.1	Diferença Entrópica	21
3.1.2	Gradiente da Diferença Entrópica	23
3.1.3	O Princípio da Distorção Mínima (MDP)	26
3.1.4	O Método da Direção de Chegada	28
3.1.5	O Método das Correlações Vizinhas	29
3.1.6	Utilizando Informações Prévias de Direção de Chegada	31
3.1.7	Utilizando Filtros de Decorrelação	34
3.2	SEPARAÇÃO UTILIZANDO O TRINICON	35
4	EXPERIMENTOS E RESULTADOS	39
4.1	SEPARAÇÃO DE SINAIS DE VOZ EM ÂNGULOS VARIÁVEIS	39

4.2 SEPARAÇÃO DE CANTOS DE AVES	43
5 CONCLUSÃO	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
APÊNDICES	54
APÊNDICE B	55
APÊNDICE C	66

Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

