

Pinçando alguns projetos de PSI2672 que se relacionam com sinais de tempo sonoros ou biomédicos (vide STOA de 3472)

33

Curso: PSI3472 - Conce x +
edisciplinas.usp.br/course/view.php?id=50077

- Metas principais das 4 aulas finais de PSI3472, em Sistemas Eletrônicos Inteligentes para Sinais de Tempo Sonoros e Biológicos
- Para te inspirar: Inventário - Projetos PSI2672/PSI3571 (eletiva de 5o ano) de 2011 ate 2016 - Inventario apenas
- Para te inspirar: Slides sobre os projetos de PSI2672/PSI3571 (eletiva de 5o ano) de 2011 ate 2016 - Apresentações Finais num folder zipado
- Versão preliminar (V1) dos Slides para a aula PSI3472 de 27 de novembro
- UCI Repository on Machine Learning - Bases de dados sobre inúmeras áreas de aplicação
- Physionet - Bases de dados sobre fisiologia humana - Bio
- Bases de Dados - Transactions on Neural Systems & Rehabilitation Engineering
- 8 exemplos de projetos em PSI-2672 (5o ano) em Sinais Sonoros ou Biomédicos**
- Atividades de PSI3472 para as aulas de 27 e 28-nov-2017
- Um TCC EPUSP-PSI antigo que usou rudimentos de análise tempo e frequencia via intuição - reconhecedor de comandos de Voz

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

33

Pinçando alguns projetos de PSI2672 que se relacionam com sinais de tempo sonoros ou biomédicos (vide STOA PSI-3472)

34

Ferramentas de Pasta Compactada Exemplos 2672 em Sinais Sonoros ou Biomédicos

Arquivo Início Compartilhar Exibir Extrair

Documentos Imagens
email de Pauta 001-Tema4-Materiais EDMH em Sonoras-e-Bio
Biblio Projetos PSI2672 ate 2016 Exemplos 2672 em Sinais Sonoros ou Biomédicos

Extrair para

Este Computador > Downloads > Exemplos 2672 em Sinais Sonoros ou Biomédicos (1) > Exemplos 2672

Nome
2011-PSI2672 - Aprs - gr_I - Generos Musicais
2011-PSI2672 - Aprs - gr_V - Sinais cerebrais e diagnostico
2013-PSI2672 - Aprs - André, Pedro Parra, Rafael - Sinais EEG e Consumo residencial
2013-PSI2672 - Aprs - Viviane, Victor Victor preliminar - Idiomas falados
2015-PSI2672 - Aprs - Allan Mateus e Arthur - Acoes Petrobras Intrumentos musicais Ventilacao inteligente
2015-PSI2672 - Aprs- Pedro H Henrique Carlos - Acordes musicais Caracteres manuscritos Desempenho de CPUs
2016-PSI2672 -GR I - SamAntonioFelipe - Fibrilação Arterial e Cancelador de Ruído
2016-PSI2672 -GR IV - Yeny e Caio - BCI de Intencao de Movimento e Estimador de Acoes
Unselected - Biblio Projetos PSI2672 ate 2016 - Atalho

PSI2672 – Classificação de gêneros musicais

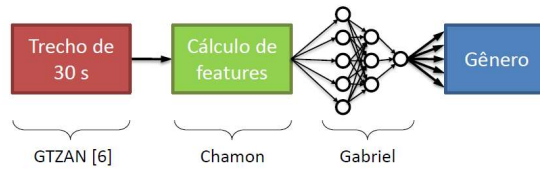
35

DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

Categorizar músicas em gêneros automaticamente baseado em trechos de suas gravações e exemplos rotulados *a priori*

- 1) Blues
- 2) Classical
- 3) Country
- 4) Disco
- 5) Hip-Hop
- 6) Jazz
- 7) Metal
- 8) Pop
- 9) Reggae
- 10) Rock

A SOLUÇÃO



projeto de alunos em PSI-2672

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

35

PSI2672 – Classificação de gêneros musicais

36

FEATURES

20 MFCCs [2]
Muito usado em reconhecimento de voz. É uma medida de variações no tom.
$$MFCC = |\mathcal{F}\{\log[mel(|S(f)|^2)]\}|^2$$

RMS [2]
Usado como medida da energia média da música.
$$RMS = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} s^2(t) dt}$$

Spectral Centroid [2]
Uma espécie de centro de massa do espectro, determina uma relação entre altas e baixas frequências.
$$C = \frac{\sum_{f=0}^M f \cdot |S(f)|^2}{\sum_{f=0}^M |S(f)|^2}$$

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

36

PSI2672 – Classificação de gêneros musicais

37

2011-PSI2672 - Aprs - gr_1 - Generos Musicais.pdf - Adobe Acrobat Reader DC

Arquivo Editar Visualizar Janela Ajuda

Início Ferramentas 2011-PSI2672 - Apr... x Fazer login

6 / 32 72,1%

Introdução Features RNA Resultados

FEATURES

Spectral bandwidth [2]
Mede a variação do espectro em torno da centróide espectral.

$$B^2 = \frac{\sum_{f=0}^M (f - C)^2 |S(f)|^2}{\sum_{f=0}^M |S(f)|^2}$$

Zero-crossing [2]
Representa uma medida do "ruído" de fundo em uma música. Trata-se simplesmente do número de cruzamentos por zero no domínio do tempo.

Band energy ratio [2]
Razão da energia no primeiro quarto do espectro com relação ao espectro todo.

$$BER = \frac{\sum_{f=0}^{M/4} |S(f)|^2}{\sum_{f=0}^M |S(f)|^2}$$

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

08:30 27/11/2017

37

PSI2672 – Classificação de gêneros musicais

38

2011-PSI2672 - Aprs - gr_1 - Generos Musicais.pdf - Adobe Acrobat Reader DC

Arquivo Editar Visualizar Janela Ajuda

Início Ferramentas 2011-PSI2672 - Apr... x Fazer login

7 / 32 72,1%

Introdução Features RNA Resultados

FEATURES

Octave spectral contrast [3]
Medida da diferença entre espectros em bandas de oitava.

$$Valley_k = \log \left(\frac{1}{\alpha N} \sum_{f=0}^{\alpha N} |S(f)| \right), \quad Peak_k = \log \left(\frac{1}{\alpha N} \sum_{f=0}^{\alpha N} |S(N - f + 1)| \right)$$
$$SC_k = Peak_k - Valley_k$$

Loudness [4]
Modelo psicoacústico de sensação sonora ("intensidade" percebida).

Sharpness [4]
Medida de conteúdo espectral de altas frequências. Avaliação psicoacústica do quão "afiado", "agudo" um som é.

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

08:30 27/11/2017

38

PSI2672 - Gabriel, Maria Luisa e Ricardo - EEG

39

2011-PSI2672 - Aprs - gr_V - Sinais cerebrais e diagnostico.pdf - Adobe Acrobat Reader DC

Arquivo Editar Visualizar Janela Ajuda

Início Ferramentas 2011-PSI2672 - Apr... x Fazer login

7 / 26 72,1%

O EEG

Eletroencefalograma

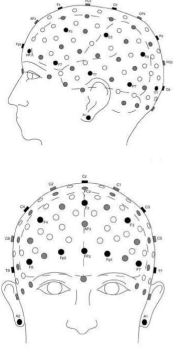
Potenciais elétricos (μV)

64 sensores

↓

Taxa de amostragem 256Hz/canal

16384 amostras/s



Fonte: http://bindcenter.eu/?page_id=12 Reconhecedor de Alcoolismo | 7

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

08:32 27/11/2017

PSI2672 - Gabriel, Maria Luisa e Ricardo - EEG

40

2011-PSI2672 - Aprs - gr_V - Sinais cerebrais e diagnostico.pdf - Adobe Acrobat Reader DC

Arquivo Editar Visualizar Janela Ajuda

Início Ferramentas 2011-PSI2672 - Apr... x Fazer login

10 / 26 72,1%

Pré-processamento

Eliminação de ruídos oculares e musculares

↓

Obtenção da FFT dos sinais temporais

↓

Obtenção dos centróides

↓

Normalização da matriz centróides

Reconhecedor de Alcoolismo | 10

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

08:31 27/11/2017

PSI2672 – André, Pedro, Rafael - EEG

41

2013-PSI2672 - Aprs - André, Pedro Parra, Rafael - Sinais EEG e Consumo residencial.pdf - Adobe Acrobat Reader DC

Arquivo Editar Visualizar Janela Ajuda

Início Ferramentas 2013-PSI2672 - Apr... x Fazer login

9 / 28 72,1%

Introdução Features RNA Resultados 9/28

Features

Média do desvio-padrão das amplitudes

$$m_j^x = \frac{1}{N^x} \sum_{i=1}^{N^x} |x_i - \bar{x}| \quad (1)$$

Flutuação do desvio-padrão das amplitudes

$$F^x = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n |m_j^x - \bar{m}^x| \quad (2)$$

Média do desvio-padrão do centro de frequência

$$m_j^w = \frac{2}{N^w} \sum_{i=1}^{N^w/2} \frac{\omega_i S(\omega_i)}{S(\omega_i)} \quad (3)$$

Flutuação do desvio-padrão das amplitudes

$$F^w = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n |m_j^w - \bar{m}^w| \quad (4)$$

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

41

PSI2672 – Victor, Victor, Viviane – Idiomas falados

42

2013-PSI2672 - Aprs - Viviane, Victor Victor preliminar - Idiomas falados.pdf - Adobe Acrobat Reader DC

Arquivo Editar Visualizar Janela Ajuda

Início Ferramentas 2013-PSI2672 - Apr... x Fazer login

5 / 22 72,1%

EXTRAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS

- Primeiro conjunto de características:
 - RMS[1]: usado como energia média do sinal

$$RMS = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} s^2(t) dt}$$

- Spectral Centroid[1]: análogo ao centro de massa para o espectro

$$C = \frac{\sum_{f=0}^M f \cdot |S(f)|^2}{\sum_{f=0}^M |S(f)|^2}$$

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

42

PSI2672 – Allan, Mateus, Arthur – Instrumentos musicais

43

2015-PSI2672 - Aprs - Allan Mateus e Arthur - Acoes Petrobras Intrumentos musicais Ventilacao inteligente.pdf - Adobe Acrobat Reader DC

Arquivo Editar Visualizar Janela Ajuda

Início Ferramentas 2013-PSI2672 - Apr... 2015-PSI2672 - Apr... x Fazer login

O que é o Cepstrum?

- Eu não sei!
- Definição formal:
$$\left| F^{-1} \{ \log_{10} (| F \{ f(t) \} |^2) \} \right|^2$$
- “O módulo ao quadrado da transformada inversa de Fourier calculada sobre logaritmo de base 10 calculada sobre módulo ao quadrado da transformada de Fourier do sinal f(t)!”

27 Escola Politécnica da USP

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

43

PSI2672 – Carlos, Henrique e Pedro - Acordes

44

2015-PSI2672 - Aprs - Pedro H Henrique Carlos - Acordes musicais Caracteres manuscritos Desempenho de CPUs.pdf - Adobe Acrobat Reader DC

Arquivo Editar Visualizar Janela Ajuda

Início Ferramentas 2015-PSI2672 - Apr... x Fazer login

Reconhecimento de Acordes

1ª iteração: Pré-processamento

Downsampling

Fonte: J. de Jesus Guerrero-Turrubiates, S. Gonzalez-Reyna, S. Ledesma-Orozco e J. Avina-Cervantes

© Copyright 2015 - cmori, hogawa, phayashi

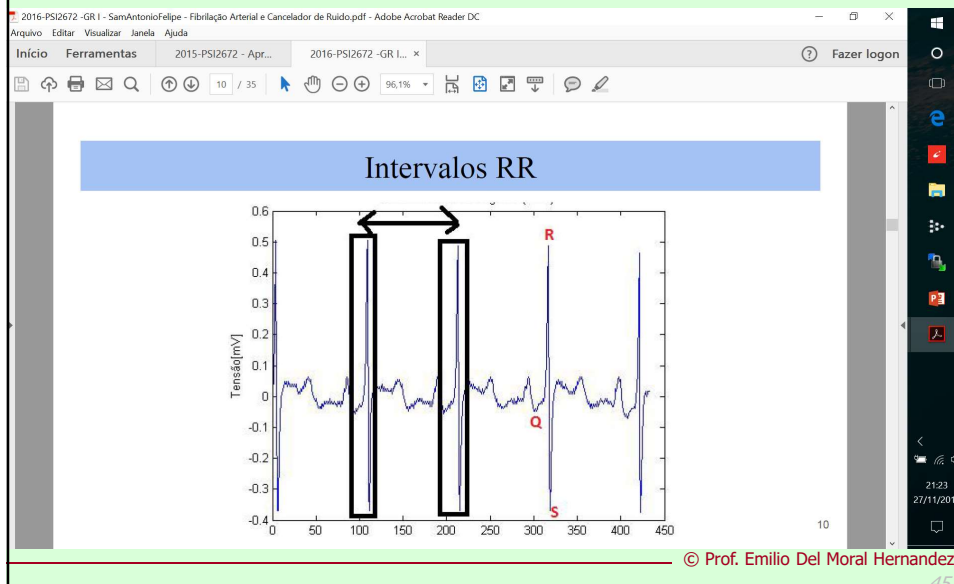
PSI2672 - Apresentação final e demonstração de resultados 49/58

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

44

PSI2672 – António, Sam e Felipe - ECG

45



PSI2672 – António, Sam e Felipe - ECG

46

2016-PSI2672 -GR I - SamAntonioFelipe - Fibrilação Arterial e Cancelador de Ruído.pdf - Adobe Acrobat Reader DC

Arquivo Editar Visualizar Janela Ajuda

Início Ferramentas 2015-PSI2672 - Apr... 2016-PSI2672 -GR I... x Fazer login

Entradas e saídas

- 5 entradas obtidas a partir do intervalo RR:
 - Média;
 - Desvio padrão;
 - Mediana;
 - Máximo;
 - Mínimo.
- 1 saída:
 - valor 1 (se tem);
 - valor -1 (se não tem).

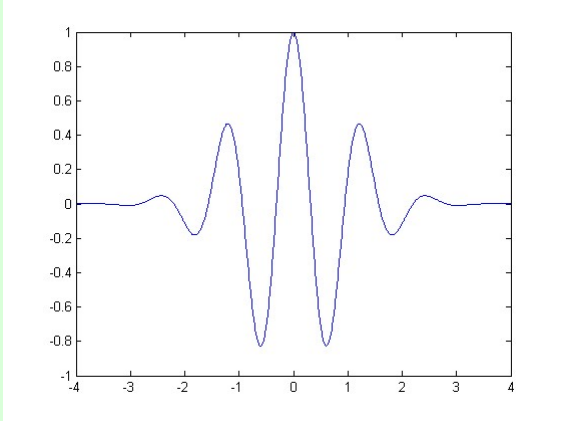
12

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

46

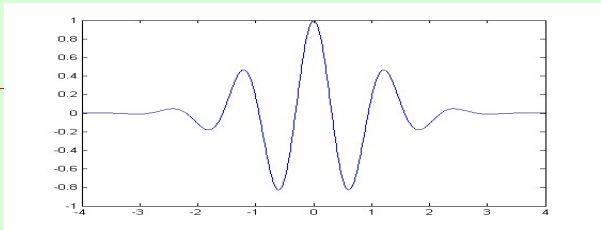
O conceito de wavelets / ondículas / “ondinhas” / ondas localizadas

48

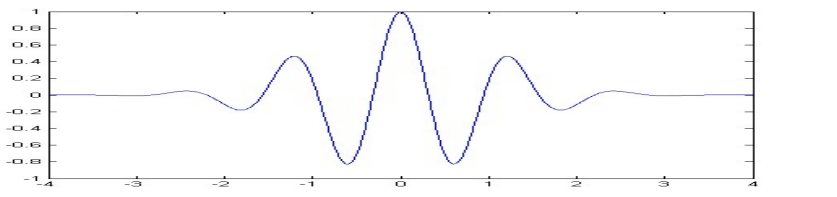


© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

48



49



© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

49

A análise em wavelets

50

$$W(a, b) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t) \frac{1}{\sqrt{|a|}} \psi^* \left(\frac{t - b}{a} \right) dt.$$

$$f(t) = \frac{1}{C} \iint_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{|a|^2} W(a, b) \psi_{a,b}(t) da db,$$

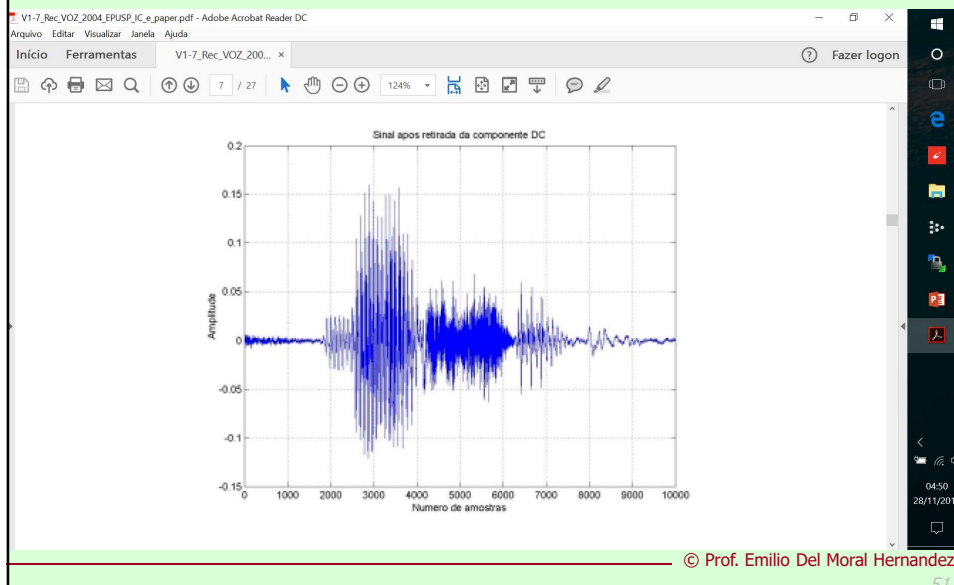
+ detalhes em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Wavelet>

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

50

TCC em Reconhecimento de comandos de voz (Daniel e Gabriel) – sobe, desce, esquerda, direita

51

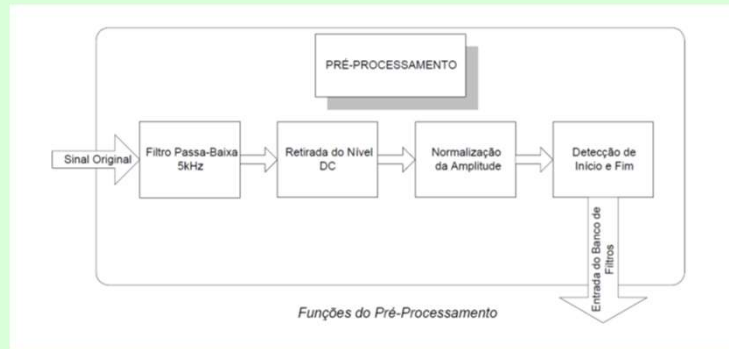


© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

51

Exemplo de pré-processamentos num reconhecedor de comandos de voz - TCC de Daniel e Gabriel

52

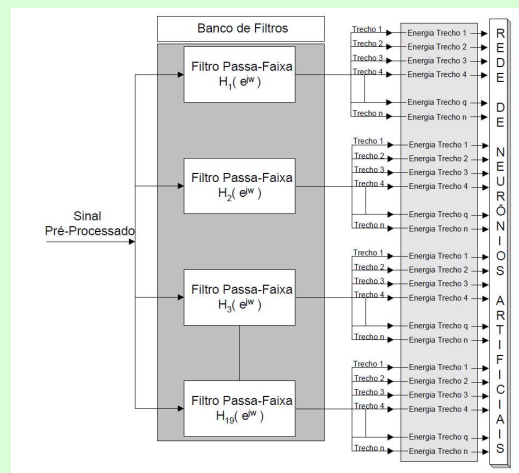


© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

52

TCC em Reconhecimento de comandos de voz (Daniel e Gabriel) – sobe, desce, esquerda, direita

53



© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

53

TCC em Reconhecimento de comandos de voz (Daniel e Gabriel) – sobe, desce, esquerda, direita

54

V1-7_Rec_VOZ_2004_EPUSP_IC_e_paper.pdf - Adobe Acrobat Reader DC

Arquivo Editar Visualizar Janela Ajuda

Início Ferramentas V1-7_Rec_VOZ_200... x Fazer login

75%

Tabela 1

Frequências centrais e bandas de passagem do banco de filtros	
	0
Filtro 1	$f_{c1} = 50$ Hz
	100
Filtro 2	$f_{c2} = 150$ Hz
	200
Filtro 3	$f_{c3} = 250$ Hz
	300
Filtro 4	$f_{c4} = 350$ Hz
	400
Filtro 5	$f_{c5} = 450$ Hz
	510
Filtro 6	$f_{c6} = 570$ Hz
	630
Filtro 7	$f_{c7} = 700$ Hz
	770
Filtro 8	$f_{c8} = 840$ Hz
	920
Filtro 9	$f_{c9} = 1000$ Hz
	1080
Filtro 10	$f_{c10} = 1170$ Hz
	1270
Filtro 11	$f_{c11} = 1370$ Hz
	1480
Filtro 12	$f_{c12} = 1600$ Hz
	1720
Filtro 13	$f_{c13} = 1850$ Hz
	2000
Filtro 14	$f_{c14} = 2150$ Hz
	2320
Filtro 15	$f_{c15} = 2400$ Hz
	2600
Filtro 16	$f_{c16} = 2600$ Hz
	2900
Filtro 17	$f_{c17} = 3400$ Hz
	3700
Filtro 18	$f_{c18} = 4000$ Hz
	4400
Filtro 19	$f_{c19} = 4800$ Hz
	5300

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

TCC em Reconhecimento de comandos de voz (Daniel e Gabriel) – sobe, desce, esquerda, direita

55

at Reader DC

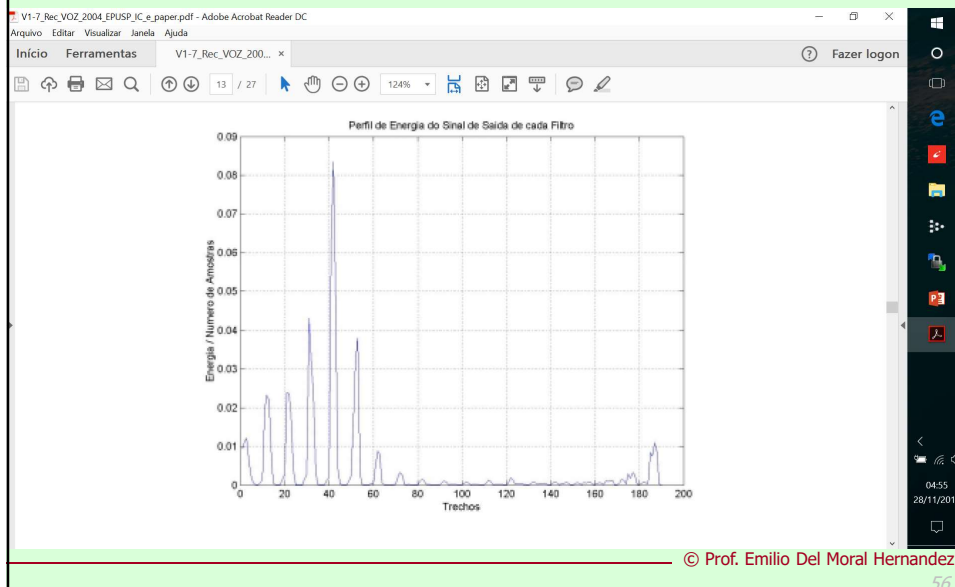
75%

Tabela 1

Frequências centrais e bandas de passagem do banco de filtros	
	0
Filtro 1	$f_{c1} = 50$ Hz
	100
Filtro 2	$f_{c2} = 150$ Hz
	200
Filtro 3	$f_{c3} = 250$ Hz
	300
Filtro 4	$f_{c4} = 350$ Hz
	400
Filtro 5	$f_{c5} = 450$ Hz
	510
Filtro 6	$f_{c6} = 570$ Hz

TCC em Reconhecimento de comandos de voz (Daniel e Gabriel) – sobe, desce, esquerda, direita

56



56

Medida de qualidade do reconhecedor de comandos de voz ensaiado ...

57

amostra \ resultado	SOBE	DESCE	ESQUERDA	DIREITA
SOBE	85%	0%	15%	0%
DESCE	0%	100%	0%	0%
ESQUERDA	0%	0%	80%	20%
DIREITA	0%	0%	10%	90%

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

57

PSI2672 – Yeni e Caio – Brain Computer Interfaces

58

2016-PSI2672 -GR IV - Yeni e Caio - BCI de Intencao de Movimento e Estimador de Acoes.pdf - Adobe Acrobat Reader DC

Arquivo Editar Visualizar Janela Ajuda

Início Ferramentas 2015-PSI2672 - Apr... 2016-PSI2672 -GR L... 2016-PSI2672 -GR L... x Fazer logon

Pré-processamento e dados empíricos

Grandezas de entrada: 18 dados empíricos reais

1. Filtragem
 - Potência entre os 50 e 300 ms nos canais 23, 24, 25, 27, 28, 29.
2. Remoção da linha de base
 - Potência entre os 8 e 13 Hz nos canais 23, 24, 25, 27, 28, 29.
3. ICA
 - Entropia nos canais 23, 24, 25, 27, 28, 29.

Com Matlab

Grandezas de saída: enteros

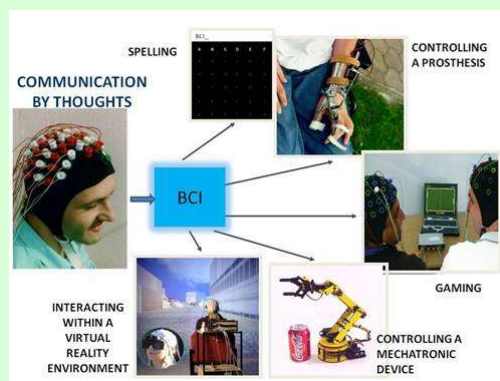
5 PSI2672 - Grupo IV

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

58

Brain Computer Interfaces ... “um amplo parênteses” ...

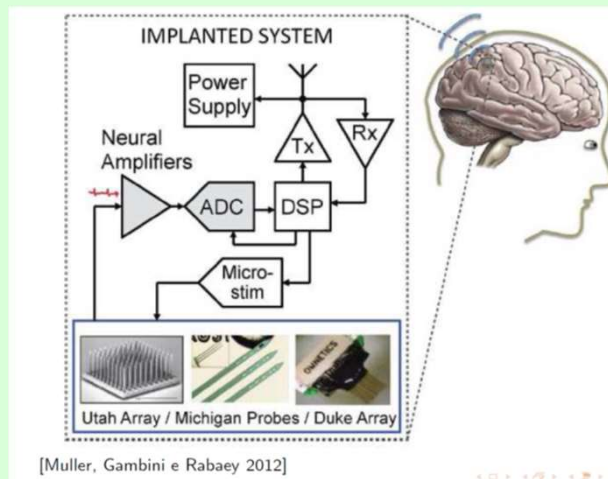
59



59

Brain Computer Interfaces – área do trabalho do doutorando Julio Cesar Saldaña

60



Slide - Contribuição de Julio Cesar Saldaña - EPUSP

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

60

Sistemas Implantáveis de Registro Neural e BCIs

61

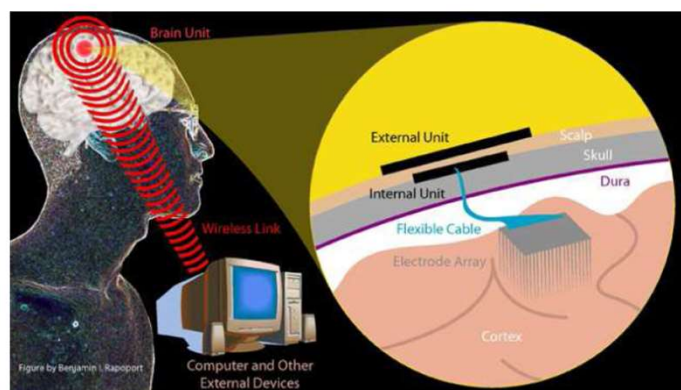


Figura 1: Imagem extraída do site do pesquisador Benjamin I. Rapoport

Slide - Contribuição de Julio Cesar Saldaña - EPUSP

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

61

Sistemas Implantáveis de Registro Neural e BCIs

62

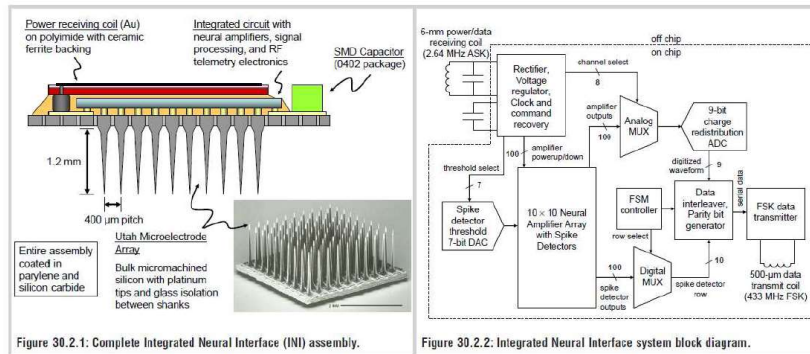


Figure 30.2.1: Complete Integrated Neural Interface (INI) assembly.

Figure 30.2.2: Integrated Neural Interface system block diagram.

[Harrison et al. 2006], [Harrison et al. 2007]

Slide - Contribuição de Julio Cesar Saldaña - EPUSP

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

62

Brain Computer Interfaces

63

Separação de impulsos elétricos ou Spike Sorting

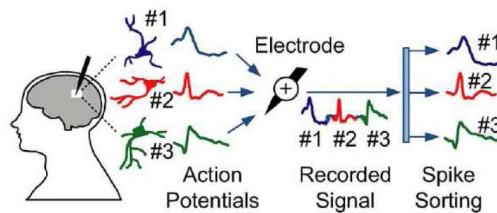


Figura 6: Extraída do artigo [Karkare, Gibson e Markovic 2013] (JSSC, Set. 2013)

Slide - Contribuição de Julio Cesar Saldaña - EPUSP

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

63

Brain Computer Interfaces

64

Curso: PSI3472 - Concepção | Disciplina: PSI2672 do Grupo | Sistemas de detecção e | Extração de parâmetros car. +

teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3140/tde-19122016-133542/pt-br.php

Biblioteca Digital USP

Teses e Dissertações

Início

SHINE

Tese de Doutorado

Documento

Autor
Salsafá Pumarica, Julio Cesar (Catálogo USP)

Nome completo
Julio Cesar Salsafá Pumarica

E-mail
E-mail

Unidade da USP
Escola Politécnica

Área de Conhecimento
Microeletrônica

Data de Defesa
2016-06-10

Impressa
São Paulo, 2016

Orientador
Hernandez, Emilio Del Moral (Catálogo USP)

Banco examinadores
Hernandez, Emilio Del Moral (Presidente)
Fonsek, Erick (Relator)
Lopes, Cassio Guimarães
Soyez Junior, João Nasser
Vale Neto, José Vieira do

Resumo em português
O registro de sinais neurais através de matrizes de microeletrodos implantáveis no meio intracelular do córtex cerebral tem sido tomado um paradigma experimental para a neurociência. Por outro lado, a pesquisa recente sobre neurotécnicas mostra que é possível decodificar comandos motores a partir dos sinais registrados no meio intracelular do córtex cerebral. Em ambos os contextos, neurociência experimental e desenvolvimento de neuropróteses motoras, um dos aspectos encontrados no estado da arte é a utilização de circuitos integrados (chips) implantados no cérebro. Nesses chips, os sinais neurais medidos com os microeletrodos são amplificados, filtrados, processados e transmitidos a um computador externo mediante fios que atravessam o crânio. Existe o interesse em desenvolver chips implantáveis que transmitam os sinais ao computador externo sem a necessidade de fios que atravessam o crânio. Na pesquisa do estado da arte tem-se encontrado a utilização de tais chips implantáveis sem fio em ratos e macacos, porém até a data da elaboração deste texto não foram encontrados relatos da aplicação em humanos. Um dos aspectos que deve ser levado em consideração no desenvolvimento de interfaces neurais implantáveis sem fio é a largura de banda do canal de comunicação. Quanto maior a quantidade de dados a serem transmitidos, maior a largura de banda necessária e maior o aquecimento do chip devido à dissipação de potência. Esta tese aborda sistemas de processamento de sinais neurais endossistêmicos que tem como objetivo reduzir a quantidade de dados a serem transmitidos e assim viabilizar a transmissão sem fio. Para poder ser integrado dentro do chip implantável, esses sistemas de processamento devem operar em termos de área e consumo de potência. Dois processamentos encontrados na pesquisa de interfaces neurais implantáveis são a detecção de impulsos elétricos e a separação de impulsos elétricos (Spike Sorting). Nesta tese apresentam-se soluções para esses tipos de processamento visando a implementação mediante tecnologia CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor). Para o caso da detecção de impulsos elétricos (spikes), nesta tese apresenta-se uma alternativa de implementação em hardware de um operador matemático conhecido como operador não linear de energia (NEO no inglês Nonlinear Energy Operator) ou operador "Teager". Através da aplicação desse operador a um sinal neural evidencia-se a presença de spikes e atenua-se o ruído. Uma das características inovadoras da implementação apresentada nesta tese é a utilização de um circuito elevador de ganho que consiste de apenas três transistores, como bloco funcional básico para a realização da operação NEO. O circuito NEO desenvolvido consome 300 nW no processamento de um spike e foi caracterizado por simulação até em 50 kHz, frequência que é compatível com as taxas de

Palavras-chave em português
CMOS
Detecção de impulsos elétricos
Interfaces neurais implantáveis
Microeletrônica
Neurociências
Separação de impulsos elétricos

Serviços
Trabalhos decorrentes
Estatísticas
Visualizar: 55
Downloads: 31
Como citar
Formato MARC
Formato CAL DDC

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

Exemplo de modelagem / reconhecimento automático de padrões ... (tese de Liselene / Prof Miguel)

65

O procedimento de detecção do Vazamento

- * Haste de escuta
- * Correlacionador de ruído
- * Geofone



© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

Exemplo de modelagem / reconhecimento automático de padrões ... (tese de Liselene / Prof Miguel)

66

The screenshot shows a web browser displaying a digital library page for a thesis. The page includes the following information:

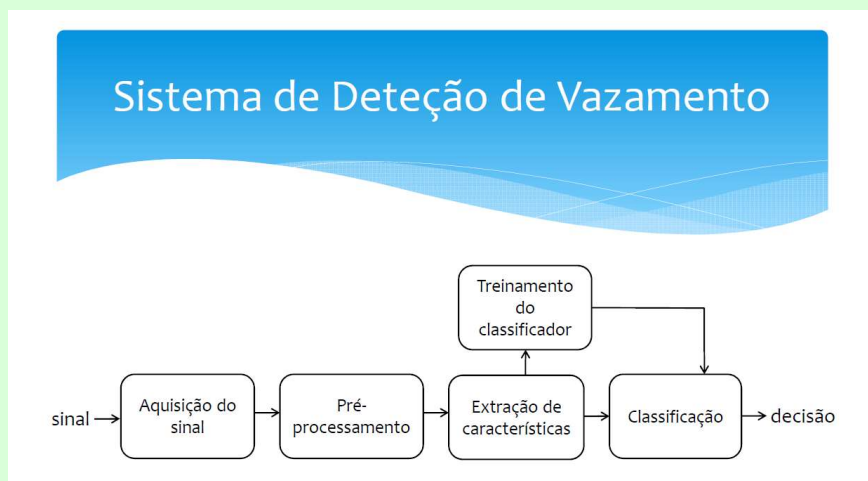
- Curso:** PSI3472 - Concepção
- Disciplina:** PSI2672 do Grup
- Sistemas de detecção e clas**
- Extração de parâmetros**
- URL:** teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3142/tde-19072011-110149/pt-br.php
- Biblioteca Digital USP**
- Teses e Dissertações**
- Resumo em português:** Este trabalho apresenta a pesquisa sobre a extração de parâmetros característicos de sinais acústicos para fins de detecção automática de vazamento de água em tubulações enterradas. Os sinais acústicos foram adquiridos com o auxílio de um gerfone eletrônico e também catalogados por técnicos especialistas em detecção acústica. De todos os sinais foram extraídos os modelos de predição linear percipital de sinais ordena, determinando-se como melhor o ordem 2. A partir de um conjunto de modelos de referência de sinais de vazamento, a distância média de itakura dos outros modelos em relação a estas referências foram calculadas. Em conjunto com estes distâncias, quatro características espectrais são também extraídas do sinal e fim de conjunto o vetor de parâmetros característicos do sinal. Parte destes vetores de parâmetros característicos são utilizados para treinar o classificador de máquina de vetores de suporte. O restante dos sinais são então submetidos a este classificador que obtém a taxa de acerto de classificação em torno de 90%. Experimentos anteriores utilizando modelos de predição linear, de ordem 10, obtiveram uma taxa de acerto em torno de 82%, isso demonstra que estes novos parâmetros característicos propostos alcançam os objetivos deste trabalho.
- Resumo em inglês:** Feature extraction for acoustic water leak detection.

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

66

Exemplo de modelagem / reconhecimento automático de padrões ... (tese de Liselene / Prof Miguel)

67



© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

67

Exemplo de modelagem / reconhecimento automático de padrões ... (tese de Liselene / Prof Miguel)

defesa08Abr2011_Liselene.pdf - Adobe Acrobat Reader DC

Arquivo Editar Visualizar Janela Ajuda

defesa08Abr2011_L... x Fazer logon

22 / 35 63,6%

Extração no domínio temporal

- * Energia de curto Prazo

$$E_n = \sum_{m=n}^M [x(n)w(n-m)]^2$$

- * Taxa de Cruzamento por zero

$$Z_n = \sum_{m=n}^M |\text{sgn}[x(m)] - \text{sgn}[x(m-1)]| w(n-m)$$

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

Exemplo de modelagem / reconhecimento automático de padrões ... (tese de Liselene / Prof Miguel)

defesa08Abr2011_Liselene.pdf - Adobe Acrobat Reader DC

Arquivo Editar Visualizar Janela Ajuda

defesa08Abr2011_L... x Fazer logon

23 / 35 63,6%

Extração no domínio espectral

- * Centróide Espectral (Ce)
- * Largura de Espectro (Le)
- * Fluxo Espectral

$$Fe = \sum_{k=1}^M [X(k) - X(m-1)]^2$$

- * Ponto de Roll-off (Pro)
- * Taxa de Espalhamento

$$Te = \sqrt{\frac{1}{K-1} \sum_{k=1}^K [X(k) - \mu_x]^2}$$

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez