

Título: Sistemas e Instrumentos para Aplicação Médica com Ênfase em Neurofisiologia Clínica

Title: *Systems and Instruments for Medical Application with a Special Emphasis in Clinical Neurophysiology*

Autor/Author: Manuel Bernardo Salvador Cunha

Orientador/Advisor: Pedro Henrique Henriques Guedes de Oliveira

Data Apresentação/Acceptance Date: 01/02/1999

Palavras Chave: Instrumentação, Reconstrução Gráfica de sinal, Arquivo de sinal e imagem

Key Words: *Instrumentation, Signal Graphical Reconstruction, Signal and Image archive*

Doutoramento/Ph.D.

Resumo

O presente trabalho aborda, devidamente enquadrado por um modelo estático e funcional de uma máquina de Neurofisiologia virtual, as três vertentes do trabalho do autor em torno da temática da Neurofisiologia Clínica, envolvendo as questões de sincronização multi-modal, normalização dos formatos de armazenamento de sinal biológico, incluindo a compressão reversível do EEG, e ainda visualização por reconstrução gráfica desse mesmo sinal. Estas três grandes linhas de orientação são igualmente o mote para uma discussão e apresentação de diversas soluções de instrumentação propostas e implementadas pelo autor em resposta a cada uma dessas problemáticas.

Na primeira linha de trabalho abordam-se as questões relacionadas com o armazenamento simultâneo e síncrono de imagem e sinal biológicos, apresentando-se, ao nível dos resultados, soluções baseadas em meios de arquivo analógico, digital e misto.

Na segunda linha de trabalho discute-se e propõe-se uma estrutura e um formato de arquivo digital para sinal biológico, adoptando uma filosofia evolutiva e aberta, e avalia-se um algoritmo, enquadrado por esse formato, destinado à compressão de sinal Electroencefalográfico por redução de redundância.

Na última linha, finalmente, discute-se a problemática da reconstrução gráfica de sinal biológico recorrendo a técnicas de reconstrução com anti-aliasing, e propõe-se uma metodologia simples e eficiente para a sua aplicação. Ao nível dos resultados propõe-se uma arquitectura de reconstrução que implementa directamente aquela metodologia.

Embora uma parte significativa do trabalhos apresentado tenha, como se disse, um ênfase objectivo em torno da Neurofisiologia Clínica, até por ter sido este ambiente clínico em particular que funcionou como motivação para uma parte significativa do mesmo, há um cuidado especial em proporcionar um enquadramento mais global, em particular nas vertentes do trabalho que são generalizáveis a outros ambientes médicos.

Abstract

This work aims to discuss, under the general frame of a static and functional model for a Neurophysiology virtual machine, a sub-set of particular problems that have been under the author's line of work within the Neurophysiological environment. These includes the time synchronisation of multi-modal data, format normalisation for the archival of biological signals, including reversible compression of the EEG, and graphical visualisation, on a computer screen, of this type of signals. These three guidance lines are also the substrate for the discussion and presentation of different instrumentation solutions, developed and implemented by the author has as an answer to each of the raised questions.

The first line of work looks toward the questions and problems resulting from the synchronous and simultaneous archive of image and biological signals. Several solutions are presented based on different types of archive media, both analogue, digital and mixed.

The second line of work starts by discussing and proposing a particular format for the archive of digital versions of biological signal. This format adopts an evolving and open structure. An evaluation is also performed on a redundancy reduction algorithm for the reversible compression of Electroencephalographic signals.

Finally, the problematic of anti aliased graphical reconstruction of biological signal, towards an effective alternative for the paper analysis is also discussed. A simple and effective methodology is proposed for this kind of reconstruction, together with a full developed architecture for implementing that methodology.

Although there is a clear emphasis around the Clinical Neurophysiology in most of the solutions herein presented, basically because this environment actually acted as the main motivation for a significant part of it, a special attention has been given to the generalisation of this work whenever possible, specially in those cases where the results can actually be applied in different medical environments.