

**III SIMPÓSIO BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO GRÁFICA
E PROCESSAMENTO DE IMAGENS.**

Hotel Serrano, Gramado, RS • 30 de maio a 1º de junho de 1990

ANAIS

Editores: Carla Dal Sasso Freitas e Ronaldo Marinho Persiano

0001673

APRESENTAÇÃO

O Simpósio Brasileiro de Computação Gráfica e Processamento de Imagens é um evento anual, promovido pela Comissão Especial de Computação Gráfica e Processamento de Imagens da Sociedade Brasileira de Computação. O evento reúne pesquisadores, profissionais e estudantes interessados em pesquisa e aplicações nas áreas de Computação Gráfica e Processamento de Imagens. Primordialmente, o Simpósio visa propiciar o intercâmbio de experiências e incentivar a cooperação sistemática entre diferentes grupos.

Em resposta à chamada de trabalhos para o III Simpósio Brasileiro de Computação Gráfica e Processamento de Imagens, foram recebidos 72 trabalhos, entre artigos e comunicações técnicas, oriundos de diferentes Instituições do Brasil, de Portugal e da Argentina. Cada trabalho foi avaliado por 3 especialistas. Em reunião realizada dia 9 de abril, a Comissão de Programa selecionou, na categoria artigos, 28 trabalhos e, na categoria comunicações técnicas, 17. Os trabalhos selecionados, aqui publicados, refletem, principalmente, o estado atual da pesquisa em Computação Gráfica e Processamento de Imagens realizada por diferentes grupos do País.

Além da apresentação de artigos, nas sessões de comunicação oral, e das comunicações técnicas, sob a forma de cartazes, o SIBGRAPI'90 conta com a participação do Dr. William Pennebaker, do IBM Thomas J. Watson Research Center, USA.

A Comissão Organizadora e a Comissão de Programa agradecem a todos os autores que submeteram trabalhos ao SIBGRAPI'90, aos avaliadores, pela sua prestimosa colaboração e a todas as Instituições e Empresas que pelo patrocínio ou apoio tornaram possível a realização desse evento.

Carla Dal Sasso Freitas
Coordenação Geral do SIBGRAPI'90



SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO
Av. Venceslau Brás, 71, fundos - casa 27
22.290 Rio de Janeiro, RJ - Brasil



INSTITUTO DE INFORMÁTICA - UFRGS
Av. Osvaldo Aranha, 99
90.210 Porto Alegre, RS - Brasil
Fone: (0512)21.84.99
Fax: (0512)24.41.64

PG EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
Caixa Postal 1501
90.001 Porto Alegre, RS - Brasil
Fone: (0512)21.84.99
Fax: (0512)24.41.64
e-mail: pgcc@sbu.ufrgs.anrs.br

inclusive com operações de transformação e geração de arquivos.

Os recursos gráficos utilizados fazem parte da linguagem Turbo Prolog 2.0, podendo ser implementados em qualquer micro compatível com IBM-PC.

REFERÊNCIAS

- [1]. R. Fujiwara and Y. Kohno ; "User-Friendly Workstation for power systems analysis " , IEEE vol PAS-104, No 6, June 1985
- [2]. R. P. Schulte, G. B. Sheble, S. L. Larsen and J. N. Wrubel; "Artificial intelligence solutions to power system operating problems" , IEEE PWRS-2, No 4, November 1987
- [3]. Dejan J. Sobjic and Yoj-Han Pao ; "An artificial intelligence system for power system contingency screening", IEEE Transactions on Power System, Vol. 3, No 2, May 1988
- [4]. Lamounier, Edgard A. Jr ; Hess Lilia A. e Schneidder Sérgio M. ; "Programação Lógica na Modelagem de Sólidos " , Anais do SIBCGRAPI '89

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao professor Edgard Afonso Lamounier Jr pelo auxílio prestado na elaboração deste artigo e incentivo para este trabalho.

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA GRÁFICO PARA O PROCESSAMENTO E VISUALIZAÇÃO DE IMAGENS TOMOGRÁFICAS OBTIDAS POR RESSONÂNCIA MAGNÉTICA

por

Slaets, J.F.W.; Traina, A.J.M.; Paiva, M.S.V.; Almeida, L.O.B.

Instituto de Física e Química de São Carlos - USP
Departamento de Física e Ciência dos Materiais
Av. Dr. Carlos Botelho, 1465 - São Carlos - SP CEP 13560
Caixa Postal 369
Fone: (0162)72-4496
E. Mail: Jan@ifqsc.ansp.br

RESUMO

Neste trabalho serão apresentadas as características de um sistema gráfico em desenvolvimento no Laboratório de Instrumentação Eletrônica e Computação (LIEC) do Instituto de Física e Química de São Carlos (IFQSC) - USP, que deverá ser usado na reconstrução e interpretação de imagens obtidas por Tomografia por RM.

INTRODUÇÃO

O objetivo do desenvolvimento deste sistema gráfico é permitir a visualização e o processamento de imagens tomográficas obtidas por RM.

Este sistema integrar-se-á ao tomógrafo computadorizado usando a técnica de Ressonância Magnética, que está em desenvolvimento no IFQSC [1]. Trata-se de um processo não invasivo, para a coleta de dados das estruturas internas de amostras orgânicas. Por esta característica apresenta-se promissor para aplicações em várias áreas, tais como: bioquímica, diagnóstico em medicina, etc.

Será especificado a seguir o sistema gráfico de forma integral, ou seja, tanto a arquitetura dedicada à visualização e processamento das imagens obtidas por RM

("hardware"), quanto o sistema de "software" que gerencia e realiza o processamento e a visualização de tais imagens.

DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE "SOFTWARE"

O sistema de Processamento de Imagens foi desenvolvido inicialmente em uma estação gráfica InterPro 32C de fabricação da Intergraph, o qual foi todo elaborado em linguagem "C" utilizando chamadas do ambiente gráfico Environ V, que é suportado pela estação gráfica InterPro 32C. O sistema de Processamento de Imagens foi elaborado modularmente com o intuito de ser facilmente migrado para outras arquiteturas de computadores, procurando facilitar ao máximo a interação com o usuário, através da utilização de menus, envio de mensagens ao usuário relativas a cada passo do processamento, e entrada de dados através de utilização de "mouse", atualmente está sendo desenvolvido o ambiente gráfico que dará base à arquitetura gráfica construída sobre o TMS34010, para que a seguir seja transportado o sistema de Processamento de Imagens já desenvolvido [2] [3] [4].

PROCESSAMENTO DOS DADOS

O primeiro passo para transformar os dados coletados, em imagens é efetuar uma Transformada de Fourier Bidimensional sobre os mesmos, transformando assim as frequências e suas respectivas amplitudes do sinal amostrado, em pontos espaciais com níveis de intensidade associados. Esses dados são normalizados em uma faixa de intensidades adequada, que atualmente é de 256 níveis, gerando finalmente a imagem a ser visualizada.

O processamento dos dados é dividido em dois tipos: o processamento dos dados efetuado no próprio processo para se obter a imagem, ou seja, dentro da própria Transformada de Fourier, e o processamento efetuado depois que a imagem já foi obtida. A Transformada de Fourier além de reconstruir a imagem, permite interpolar os dados coletados, conseguindo-se assim adequar a resolução espacial da imagem ao tamanho desejado para visualização. Outro tipo de interpolação pode ser efetuado através das técnicas de interpolação convencionais, utilizando-se até mais do que um algoritmo de interpolação de cada vez [5] [6].

Juntamente com a visualização das imagens na estação gráfica, permite-se ao usuário manipular dinamicamente a tabela de cores da imagem. Dessa forma o usuário pode interativamente alterar níveis de intensidade conforme o seu interesse, manipulando níveis em RGB. Esta manipulação permite a alteração da atribuição de níveis de intensidade (contraste) ou cores na imagem.

A alteração de contraste de uma faixa de intensidades de pontos, pode ser conseguida alterando-se a distribuição dos tons de cinza disponíveis para as intensidades dos pontos. Um modo de se permitir ao usuário escolher a divisão dos níveis de intensidade, é através de histogramas que mostrem para cada nível de intensidade a frequência de pontos a ele associada. Assim juntamente com a visualização da imagem, o usuário pode solicitar que o histograma da imagem mostrada seja exposto. Dessa forma pode-se fazer uma divisão não linear, que mostre regiões com determinada faixa de intensidade mais interessante para o usuário. Assim juntamente com a visualização da imagem o usuário pode solicitar que o histograma da imagem mostrada seja exposto.

ESTÁGIO ATUAL DO SISTEMA DE "SOFTWARE"

Os dados coletados pelo sistema de aquisição do tomógrafo são transferidos para a estação gráfica onde é processada a Transformada de Fourier sobre os mesmos, levando-se a obter a imagem dos dados. Pode-se efetuar uma ampliação da imagem na própria Transformada de Fourier dimensionando-se a matriz resultado com o tamanho desejado. Dessa forma as imagens podem atualmente ser visualizadas nos tamanhos 256x256, 256x512 ou 512x512 pontos.

Imagens maiores depois de serem processadas, podem ser visualizadas em partes, ou seja, pode-se quebrá-las em quadrantes e visualizá-los separadamente.

O sistema de software apresenta tipicamente três janelas: uma janela que mostra a imagem processada, uma segunda janela que apresenta a tabela de cores em que a imagem está mapeada, permitindo-se alterá-la dinamicamente, e uma terceira janela na qual apresenta-se o histograma normalizado da imagem, ou seja, a quantidade de pontos da imagem associado a cada valor da tabela de cores (ver figuras 1 e 2). Nesse estágio do projeto, o histograma apresenta os pontos agrupados em faixas de 8 níveis de intensidade.

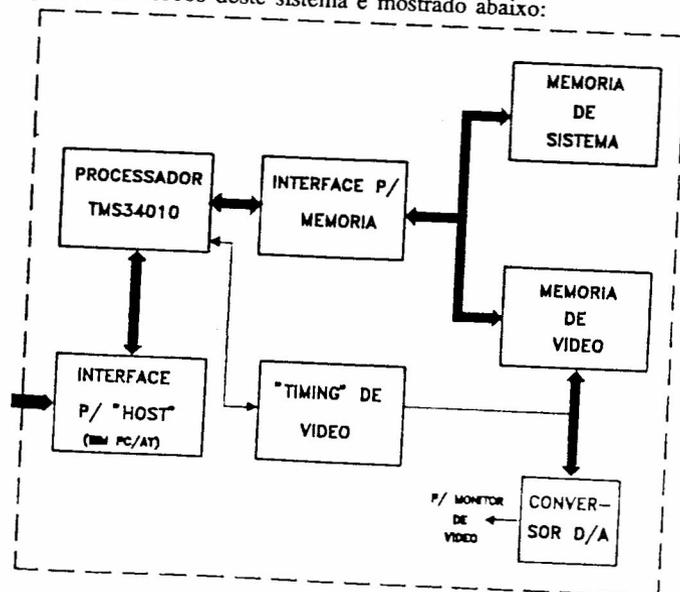
Permite-se ao usuário definir pelo histograma, através do "mouse", uma faixa de níveis de intensidade que ele deseja alterar na tabela de cores, facilitando a escolha de uma faixa de níveis pelo número de pontos da imagem a ela associada.

Outra opção que o usuário possui é a manipulação da imagem através de operações de filtragens, implementadas através de filtros espaciais tipo "passa-altas" e "passa-baixas", e também operadores para delimitação de bordas. O sistema permite manipular até três imagens simultâneas, podendo-se efetuar operações aritméticas e lógicas sobre as imagens, ou seja somar duas imagens obtidas por filtragens diferentes, ou fazer a diferença entre várias imagens. Também as operações lógicas de "E", "OU" e "NÃO" estão disponíveis. Tais imagens já operadas podem ser armazenadas em arquivos para serem utilizadas posteriormente.

DESCRIÇÃO DO "HARDWARE" DO SISTEMA GRÁFICO

O sistema gráfico completo é constituído por memórias de imagem, um processador gráfico, memória de tela, monitor de vídeo, e utiliza como hospedeiro um microcomputador tipo IBM PC/AT. A função do hospedeiro é de apenas carregar o "software" para a memória do sistema gráfico, que realiza o processamento e permite a visualização das imagens (ver exemplo na figura 3).

O diagrama em blocos deste sistema é mostrado abaixo:



Nas memórias de imagem deverão ser armazenadas as imagens digitalizadas, contidas por RM, com pixel de até 16 bits. O resultado de operações realizadas entre imagens contidas nestas memórias, será transferido para a memória de tela, de maneira a manter os dados originais das memórias de imagem, inalterados.

O processador gráfico utilizado é o TMS34010 [7] [8] [9], otimizado para sistemas gráficos. Apresenta facilidades para manipular pixels de 1,2,4,8 e 16 bits, e dados de tamanho arbitrário entre 1 e 32 bits. Permite o endereçamento de até 128 Mbytes de memória externa, e a escolha de diferentes resoluções para a tela. Pode ser interligado diretamente com memórias RAM's dinâmicas comuns ou RAM's dinâmicas específicas para aplicações em vídeo, e gera os sinais de sincronismo para vídeo.

Além disso o TMS é um processador autônomo, que possui todos os sinais em "hardware" necessários para o interfaceamento com um processador hospedeiro.

Utilizando o processador anteriormente descrito, foi desenvolvido um sistema com as seguintes características:

Freq. de Operação do TMS34010: 20 MHz

Memória de Sistema: 384 Kbytes

Memória de Vídeo: 256 Kbytes

Freq. de pixel: 10 MHz

Monitor: branco e preto, com resolução de 512x256, 8 bits/pixel, atualmente em fase de modificação para 512x512, usando vídeo entrelaçado.

Interface serial RS232: para conexão de "mouse" ou para transferência de dados ou programas.

O "hardware do sistema ocupa uma única placa de circuito impresso com dimensões de uma placa de um microcomputador tipo IBM-PC, e atualmente é conectado ao barramento de um PC/AT, que é utilizado como hospedeiro para o carregamento de programas ou dados (imagens).

AGRADECIMENTOS

A Fundação do Banco do Brasil pelo apoio financeiro outorgado ao desenvolvimento do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] - PANEPUCCI, H.; et alli: *Novas Imagens do Corpo - Tomografia por Ressonância Magnética*, Ciência Hoje vol. 4 no. 20 pp 46-56.
- [2] - SLAETS, J. W.; Paiva, M. S. V.: *Desenvolvimento de uma Arquitetura de Computador, Dedicada para o Tratamento de Imagem em Tomografia por RNM*, in Anais do 1o. Simpósio Brasileiro de Computação Gráfica e Processamento de Imagens, abril de 1988.
- [3] - SLAETS, J. W.; Paiva, M. S.; Almeida, L. O.: *O Processador Gráfico TMS34010 - Uma Arquitetura para Visualização de Imagem em Tomografia por RMN*, in Anais do 2o. Simpósio Brasileiro de Computação Gráfica e Processamento de Imagens, abril de 1989.
- [4] - SLAETS, J. W.; Traina, A. J. M.: *Um Sistema de Processamento de Imagens para Tomografia Computadorizada por RNM*, in Anais do 2o. Simpósio Brasileiro de Computação Gráfica e Processamento de Imagens, abril de 1989.
- [5] - CAMARA NETO, G.; Mascarenhas, N. D. A.: *Methods for Image Interpolation Through FIR Filter Design Techniques*, Proceedings of IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing, April 1983.
- [6] - CAMARA NETO, G.; Mascarenhas, N. D. A., Mendes, C. L.: *Projeto de Interpoladores em Imagens Digitais por meio de Métodos de Janelamento*, in Anais da 34a. Reunião Anual da SBPC, julho de 1982.
- [7] - Texas Instruments - *TMS34010 Assembly Language Tools - User's Guide*.
- [8] - Texas Instruments - *TMS34010 User's Guide*.
- [9] - Texas Instruments - *TMS34010, 512X512 Pixel Minimum Chip Graphics System - Product Application*.

FIGURAS

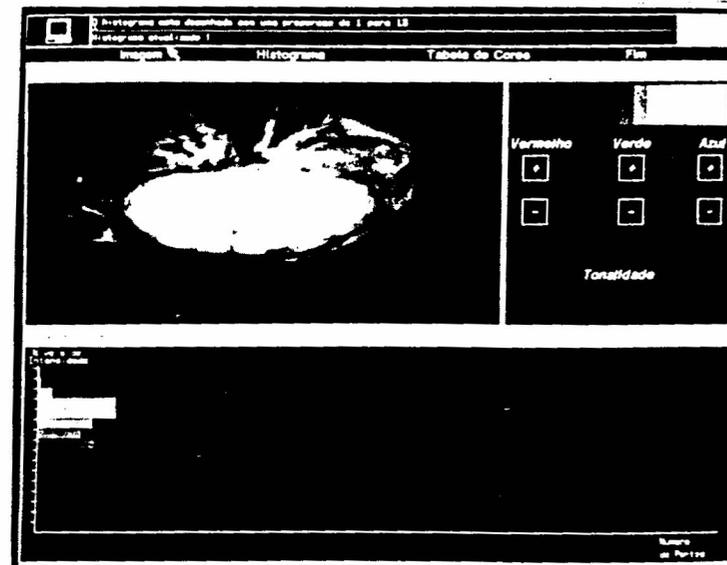


Figura 1 - Corte Coronal de cabeça de gato.
Imagem processada na estação gráfica Interpro 32C.

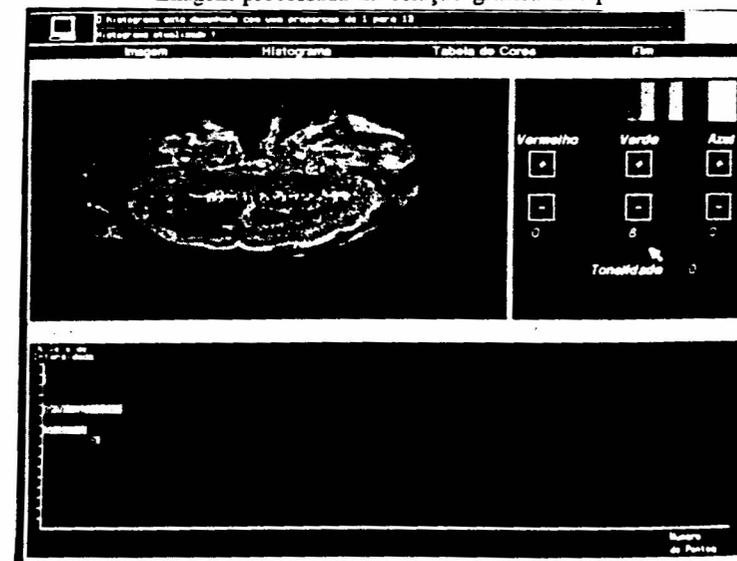


Figura 2 - Corte Coronal de cabeça de gato, com manipulação na tabela de cores.
Imagem processada na estação gráfica Interpro 32C.



Figura 3 - Corte Sagital de cabeça humana.
Imagem processada no sistema TMS34010.

**SIMULADOR DE BAIXO CUSTO PARA CONTROLE LOCAL DE AERODROMO,
APOIADO POR MICROCOMPUTADORES**

FRANCISCO DE ASSIS CORREA
CELSO DE RENNA E SOUZA, Ph D
CTA - ITA - IEC
12225 SAO JOSE DOS CAMPOS - SP

RESUMO - Este trabalho visa simular, em microcomputadores, o movimento de aeronaves na área de um aeródromo. Possibilita o controle e a visualização (em planta) dos movimentos de aeronaves no solo e em voo. Será utilizado pelo Instituto de Proteção ao Voo - CTA, na formação de Controladores de Tráfego Aéreo.

1. OBJETIVO

Para auxiliar nessa formação profissional, o Simulador permite:

- O treinamento prático, em torre de controle;
- Familiarização com o tráfego que evolui na área de trabalho, bem como o domínio das particularidades locais de aeródromos;
- Familiarização com a terminologia usual neste tipo de controle e tomada de decisões em situações emergenciais;
- Elaboração prévia dos exercícios onde serão fornecidas as situações a serem simuladas; e
- Simular qualquer aeródromo que possua, no máximo, duas pistas.

2. COMPOSIÇÃO

O Simulador é composto por dois microcomputadores do tipo IBM PC/XT ou compatível, interligados pela RS-232C, com placa gráfica VGA e terminais coloridos. O primeiro é usado para simular a posição do Controle e o segundo, para a posição de Pilotagem.

A posição de Controle é ocupada pelo aluno. No seu vídeo é apresentada, em planta, a imagem do aeródromo escolhido para o exercício. Sobre essa imagem será aplicada a transformação de escala.

A posição de Pilotagem tem capacidade para "pilotar" até cinco aeronaves. É ocupada por um Instrutor e tem, em escala reduzida, a mesma imagem do Controle. Possui janelas para visualização das informações do tráfego aéreo e áreas para comandos de pilotagem das aeronaves. Pode ativar aeronaves que estão pré-programadas e inativas, e pode, também, eliminar aeronaves que já tenham cumprido seu papel no exercício.

Uma unidade de comunicação oral (áudio) fará parte do equipamento, de forma a simular a comunicação entre Piloto e Controlador. Será implementada pelo usuário e não faz parte deste trabalho.

Campo	Dado
****	Documento 1 de 1
No. Registro	000806549
Tipo de material	TRABALHO DE EVENTO - NACIONAL
Entrada Principal	Slaets, Jan Frans Willem
Título	Desenvolvimento de um sistema gráfico para o processamento e visualização de imagens tomográficas obtidas por ressonância magnética.
Imprenta	Rio de Janeiro : Sociedade Brasileira de Computacao, 1990.
Descrição	p.345-52.
Assunto	INSTRUMENTAÇÃO (FÍSICA)
Assunto	MAGNETISMO
Assunto	HARDWARE
Assunto	COMPUTAÇÃO GRÁFICA
Autor Secundário	Traina, Agma Juci Machado
Autor Secundário	Paiva, M S V
Autor Secundário	Almeida, Lirio Onofre Baptista de (**)
Autor Secundário	Simposio Brasileiro de Computacao Grafica e Processamento de Imagens (3. 1990 Gramado)
Fonte	Anais, Rio de Janeiro : Sociedade Brasileira de Computacao, 1990
Unidade USP	IFQSC-F -- INST DE FÍSICA DE SÃO CARLOS
Unidade USP	IFQSC-F -- INST DE FÍSICA DE SÃO CARLOS
Unidade USP	ICMSC -- INST DE CIÊNCIAS MATEMÁTICAS E DE COMPUTAÇÃO
Unidade USP	EESC -- ESC DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
Localização	EESC PROD-007228
Localização	ICMC PROD-806549
Localização	IFSC PROD001673