

UTILIZAÇÃO DE NOVOS RECURSOS PARA VISUALIZAÇÃO DE IMAGENS WEFAX

Annibal Augusto Teixeira de Vasconcellos

Elza de Mattos Paiva

Fernando Reiszal Pereira

Paulo Marcos Tujal de Oliveira

Bruno Agostinho da Silva Rodrigues

UFRJ - Grupo Executivo de Manutenção e Desenvolvimento (GEMD-ELETRÔNICA)

Ilha do Fundão - CT/ Bloco H - Sala: 108

Caixa Postal: 68.533 - CEP: 21941 - RJ/RJ

Alfredo Silveira da Silva

UFRJ - Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza (CCMN)

Ilha do Fundão - CCMN / Bloco G

RESUMO

Este artigo se refere a um sistema que destina a transformar um microcomputador PC-compatível em uma estação de visualização de imagens WEFAX-Weather Facsimile. Estas imagens são retransmissões de imagens de baixa resolução obtidas por satélites GOES-Geostationary orbiting earth satellite.

O sistema apresenta uma evolução de outros já existentes, pois foi desenvolvido com objetivo de explorar todos os recursos oferecidos por novos periféricos, como a placa EGA (enhanced graphics adapter) e o monitor ECD (enhanced color display). Com isso, o sistema proporciona ao usuário imagens de alta resolução, que retratam a imagem original com maior fidelidade. Using new resources in WEFAX-pictures viewing.

ABSTRACT

This paper refers to a system intending to turn a PC-compatible microcomputer into a WEFAX (weather facsimile) picture viewing station. Such picture consist on retransmissions of low resolution pictures from GOES satellites (geostationary orbiting earth satellites).

The system stands for an evolution from already available ones, since it has been developed in order to explore all the resources offered by newer peripherals, like the EGA (enhanced graphics adapter) and the ECD monitor (enhanced color display). Therefore, the system provides the user with high resolution pictures, reproducing the original ones in greater detail.

I. INTRODUÇÃO

O sistema visa atender as necessidades do Departamento de Meteorologia da UFRJ no que diz respeito a análise de imagens WEFAX-Weather Facsimile, que são retransmissões de imagens de baixa resolução obtidas por satélites GOES-Geostationary Orbiting Earth Satellite.

Dentre as especificações do sistema, destacam-se as seguintes:

-A utilização do microcomputador para visualização e manipulação de imagens;

-A utilização de uma impressora comum para registro das imagens, substituindo a máquina facsimile, cujo custo elevado e dificuldade de manutenção a tornam proibitiva.

-A capacidade de armazenamento das imagens obtidas, possibilitando posterior consulta ou tratamento.

Estas são as especificações essenciais atendidas por sistemas de mesma natureza, cabendo citar o Sistema de Recepção e Visualização de Imagens WEFAX desenvolvido pelo INPE, em São José dos Campos.

Porém, o sistema por nós desenvolvido teve por objetivo explorar todos os recursos oferecidos por novos periféricos como a placa GEA-Enhanced Graphics Adapter e o monitor ECD-Enhanced Color Display.

Neste sentido, ele representa uma evolução de sistemas já existentes, visando oferecer ao usuário imagens de melhor definição, que retratem com maior fidelidade a imagem original.

II. AQUISIÇÃO DE DADOS

II.1- Hardware:

O hardware do sistema consiste de um conversor analógico-digital e uma lógica combinacional para endereçamento da interface em I/O, como esquematizado na figura 1.

Implantou-se uma solução de baixo custo utilizando-se o conversor digital-analógico MC 1408 de 8 bits, da MOTOROLA e um comparador LM 311, possibilitando a conversão por aproximações sucessivas, uma vez que a transmissão é suficientemente lenta para dispensar componentes mais sofisticados.

A placa de aquisição de dados é responsável pela demodulação e conversão do sinal analógico recebido.

A transmissão de imagens WEFAX é composta de 800 linhas, cada uma com a duração de $\frac{1}{4}$ de segundo, enviadas de modo análogo ao sinal de televisão, com pulsos de sincronismo ao início de cada imagem e de cada linha, como mostrado na figura 2.

O circuito demodulador se encarrega de extrair a portadora de 2400 HZ, para que o sinal analógico possa ser convertido em uma palavra digital de 8 bits, que será interpretada como a cor do ponto da imagem. Desta forma temos $2^8 = 256$ cores distintas possíveis para cada ponto.

II.2- Software de Aquisição:

Implementou-se um algoritmo de aproximações sucessivas que se utiliza do conversor D/A de 8 bits, usando o procedimento de "busca binária", conforme mostrado a seguir:

INÍCIO de aquisição

congela o valor do sinal amostrado (HOLD)

Inicializa contador de repetições:

N=7

Inicializa acumulador: A=0

FAÇA ENQUANTO N>=0

Seta bit N de A

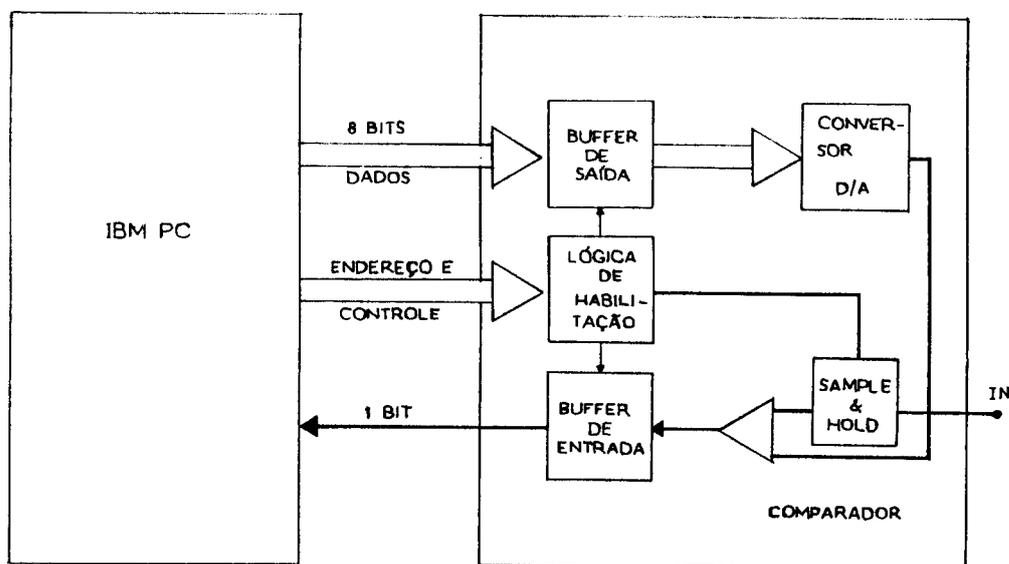


Fig. 1: Placa de aquisição.

Carrega D/A com valor atual de A
 Lê resultado da comparação do sinal congelado com a saída do A/D
 SE sinal é menor
 ENTÃO
 Reseta bit N de A
 SENÃO
 Nada
 Decrementa N
 FIM DO FAÇA ENQUANTO
 Amostra o sinal novamente (SAMPLE)
 FIM da aquisição

Além disso, o software de aquisição é responsável pela sincronização da imagem, a partir dos pulsos de sincronismo enviados antes de cada linha.

Após a sincronização, são feitas 1280 amostras por linha, obtendo-se em memória uma linha total com 1024 pontos.

III- PROCESSAMENTO DA IMAGEM

III.1- Sobre a placa EGA

Conforme explicado anteriormente, o conversor analógico-digital permite distinguir até 256 cores diferentes, convertendo o sinal recebido em uma palavra de 8 bits. Porém, a placa CGA - Color Graphics Adapter, existente na maioria dos IBM PCs, admite somente 4 cores, no seu modo de média resolução: 320 pontos x 200 linhas.

O aparecimento, no mercado brasileiro, da placa EGA - Enhanced Graphics Adapter, que consiste num adaptador de vídeo com capacidade para 640 pontos x 200 linhas x 16 cores, veio de encontro aos nossos objetivos quanto a uma melhoria no desempenho e capacidade de definição de imagens do sistema.

Porém, confrontando-se as características da placa EGA e da placa de aquisição, pode-se notar que há uma subutilização da capacidade de resolução oferecida pelo conversor, uma vez que cada pixel lido será armazenado na memória contendo apenas 4 bits (suficiente para distinguir 16 cores).

III.2- Armazenamento de Imagens:

Como são adquiridos 1280 pontos por linha e a imagem total é composta de 800 linhas, e ainda, cada ponto é armazenado com 4 bits para identificar sua cor, são necessários um total de 512 kbytes de memória para armazenar toda a imagem.

A imagem recebida pode ser armazenada em disco para posterior processamento. A imagem pode ser armazenada de forma reduzida, ocupando 64 kbytes de memória, ou em sua forma total, ocupando então 512 kbytes. A forma de armazenamento é selecionada pelo usuário através de menus explicativos.

III.3- Visualização de Imagens:

A resolução oferecida pela configuração de vídeo utilizada é de 640 pontos x 200 linhas, o que impede a exibição completa de imagem adquirida. Desta forma, torna-se necessário um processamento prévio da massa de dados disponíveis para que esta possa ser visualizada. Através de menus explicativos, o usuário pode escolher um dentre os três níveis de visualização, descritos a seguir e mostrados na figura 3:

- Nível 1: Vista total reduzida

Permite visão global da imagem, porém reduzindo-se a sua definição.

Apenas uma em quatro linhas armazenadas e metade dos pontos de cada linha são exibidos.

- Nível 2: Vista de Quadrante

Permite visão setorizada que corresponde a quarta parte da imagem total.

Desta forma, uma em cada duas linhas correspondentes ao quadrante escolhido da figura são exibidos.

Com isto, temos uma definição melhor que no nível 1.

- Nível 3: Vista de Oitavo

Permite visão setorizada que corresponde a oitava parte da imagem total.

Desta forma, todas as linhas e todos os

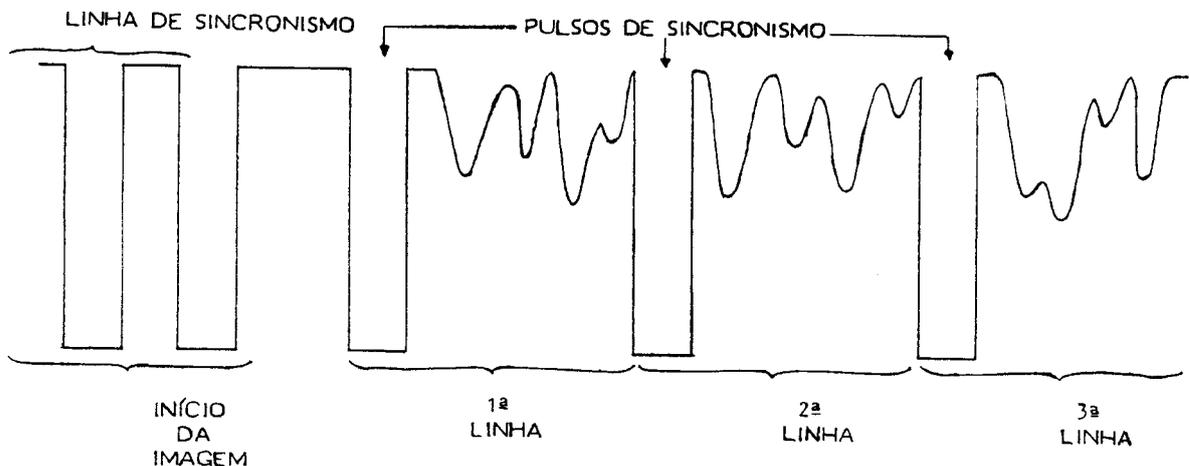


Fig. 2: Formato do sinal recebido.

os pontos correspondentes ao oitavo escolhido da figura são exibidos.

A definição é melhor que nos dois casos anteriores.

III.4- Impressão de Imagens:

Além de visualizar a imagem na tela, é possível ainda imprimi-la conforme os mesmos níveis de visualização disponíveis.

Para isto, necessidade de uma impressora com capacidade gráfica, segundo o padrão EPSON.

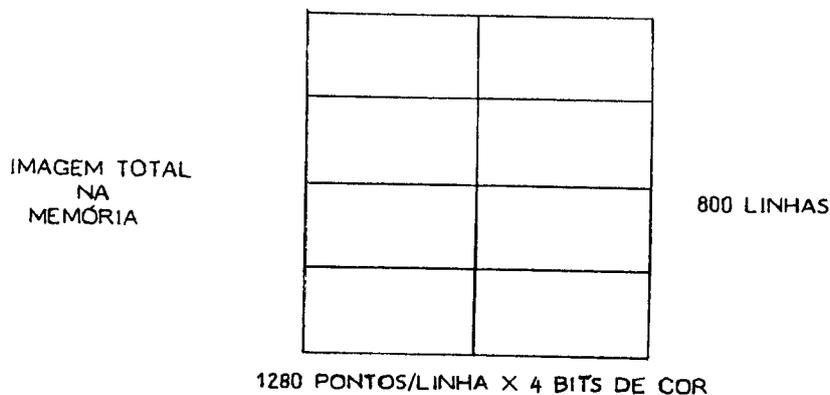
Foi criado um padrão, isto é, uma matriz

de pontos com o objetivo de distinguir cada uma das 16 cores possíveis no momento da impressão.

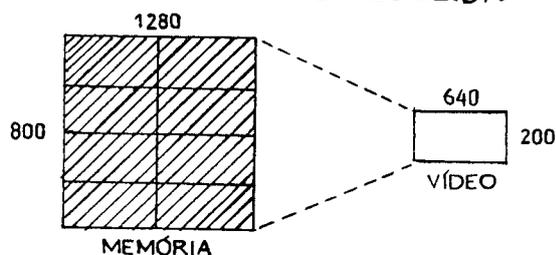
III.5- Animação das Imagens

Considerando-se que a área de memória alocada para o armazenamento da imagem completa cor responde a 8 (oito) vezes o tamanho de uma vista total reduzida, podem-se alocar, na mesma área, oito imagens reduzidas da mesma região monitorada, que tenham sido adquiridas em oito dias consecutivos.

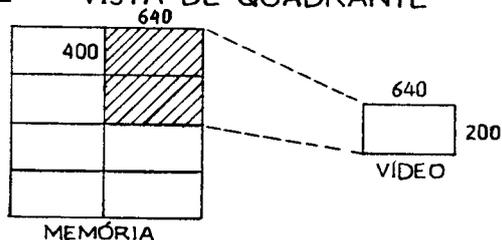
Desta forma a animação é implementada vari-



NÍVEL 1 VISTA TOTAL REDUZIDA



NÍVEL 2 VISTA DE QUADRANTE



NÍVEL 3 VISTA DE OITAVO

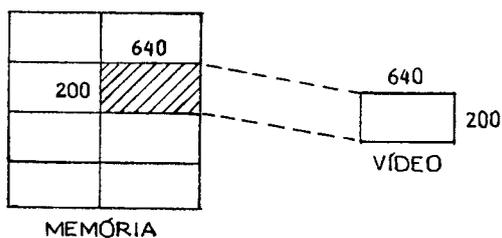


Fig. 3: Níveis de Visualização.

ando-se sistematicamente a posição do ponteiro de início da memória de vídeo, para que percorra todas as imagens, obedecendo à cronologia. O efeito resultante deste processo permite a análise das condições meteorológicas e suas tendências, conferindo maior acurácia à previsão de ocorrências de frentes frias ou outras perturbações climáticas.

III.6- Filtragem de imagens:

Conforme já foi mencionado, a palavra digital de 8 bits proveniente do conversor analógico-digital deve ser truncada, eliminando-se os 4 bits menos significativos. Este processo conduz à formação de contornos pouco desenvolvidos e ao surgimento de pontos dispersos nas regiões de transição.

A filtragem da imagem visa a eliminação deste pontos, ressaltando os contornos, e consiste na substituição, de cada, pela média aritmética de todos os pixels adjacentes.

IV- CONCLUSÃO:

Apesar de não ter sido utilizado todo o potencial oferecido pelo conversor implantado, a utilização de placa EGA proporcionou um avanço em termos de qualidade visual para o usuário. Além disso, as novas implementações, como animação e filtragem, tornaram o sistema mais consistente, facilitando bastante as análises efetuadas pelo Departamento de meteorologia da UFRJ.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Engespaço Indústria e Comércio Ltda. Manual Técnico da Unidade de Análise de Imagens-UAI, Engespaço Indústria e Comércio Ltda, São José dos Campos, volumes I e II, 289 pp.
- Instituto de Pesquisas Espaciais. Sistema de Recepção e Visualização de Imagens WEFAX, Manual do Usuário, Instituto de Pesquisa Espaciais, São José dos Campos, 24 pp.
- Schwittek, Elmer W. & Schwitter, William G. (1985). "Wefax Pictures on your IBM PC", QST, Junho 1985:14-18.
- Wilton, Richard, (1985). "Programming the Enhanced Graphics Adapter", Byte, Inside the IBM PCs, Outono 1985, Volume 10, número 11:209-220.