

MicroMAGICS 2.0:

IMAGENS E GRÁFICOS EM METEOROLOGIA

Nandamudi L. Vijaykumar
(CPTEC-INPE)

Carlos Ho Shih Ning
(CPTEC-INPE)

André Luiz Battaiola
(CPTEC-INPE)

Elisa Mayumi Nishimura
(CPTEC-INPE)

Missae Yamamoto
(CPTEC-INPE)

Gilberto Câmara-Neto
(DPI-INPE)

Jens Daabeck
(European Centre for Medium-Range Weather Forecasts,
Inglaterra)

Página em branco na versão original impressa.

**MicromAGICS 2.0: IMAGENS E GRÁFICOS EM
METEOROLOGIA**

Nandamudi Lankalapalli Vijaykumar
Carlos Ho Shih Ning
André Luiz Battaiola
Elisa Mayumi Nishimura
Missae Yamamoto

CPTEC - Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos

Gilberto Câmara-Neto

DPI - Divisão de Processamento de Imagens

INPE/SCT - INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS
Caixa Postal 515
12201 São José dos Campos, SP, Brasil

Jens Daabeck

ECWMF - European Centre for Medium-Range Weather Forecasts
Shinfield Park, Reading RG2 9AX, England

ABSTRACT - MicromAGICS 2.0 is an interactive graphics package to display and animate meteorological fields and images on a micro-computer with EGA monitor. This paper also presents the main problems of overlaying meteorological satellite images along with fields, including: data formats, remapping, date matching and colour table.

1. INTRODUÇÃO

Centros operacionais e de pesquisa em previsão numérica do tempo tem grande necessidade de sistemas gráficos e de imagens. Esta motivação levou o Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) do INPE, em cooperação com o European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) a desenvolver o MicromAGICS. Este software está instalado nos serviços meteorológicos de 20 países da Europa e no Brasil.

Este trabalho descreve a segunda versão do MicromAGICS, que complementa a anterior (Câmara-Neto et al, 1989) com a inclusão de imagens de satélite meteorológicos e sua visualização combinada com campos de previsão.

2. DESCRIÇÃO SUCINTA DO MicromAGICS 1.0

O MicromAGICS 1.0 é uma adaptação para PC do software MAGICS (Daabeck et al, 1989), desenvolvido no ECMWF para ambientes de "mainframes" e supercomputadores. Foram adicionados uma interface por menu, editor gráfico e animação.

O sistema permite visualizar campos meteorológicos escalares, como pressão e temperatura, ou vetoriais, como vento. Isolinhas e sombreamento demarcam áreas no qual um campo meteorológico possui valores dentro de um intervalo definido; setas, bardelas e linhas de corrente são usadas para se representar vento. Apresentadas nas projeções cilíndrica, mercator, polar-estereográfica e satélite, as cartas podem incluir legendas e textos.

Um editor gráfico permite operações de "zoom", seleção dos elementos da carta a ser visualizados, e geração de um carrossel de "slides". Estes "slides" são armazenados em formato de varredura e exibidos sequencialmente para apresentar uma evolução animada de campos meteorológicos.

3. TRATAMENTO DE IMAGENS NO MICROMAGICS 2.0

3.1 LEITURA DE IMAGENS DE SATÉLITE METEOROLÓGICOS

Um problema básico encontrado foi a não existência de um padrão internacional de armazenamento de imagens meteorológicas. Para resolvê-lo, foi proposta uma extensão do formato GRIB (ECMWF, 1988), padrão internacional adotado pela OMM (Organização Meteorológica Mundial-WMO) para armazenamento de dados meteorológicos numa forma compacta. Esta proposta foi aceita em Outubro de 1990 pela OMM em caráter inicial.

3.2 REPROJEÇÃO

Os campos e imagens são visualizados em projeção cartográfica e escala definidas. Isto requer transformações geométricas de acordo com as equações da projeção de saída.

Dada uma coordenada geométrica da região a ser visualizada, os parâmetros orbitais do satélite permitem determinar sua localização na imagem. Na prática, o local exato deste ponto não corresponde a um elemento de imagem, o que requer o uso de interpolação.

A possibilidade de localizar as coordenadas em latitude e longitude a partir da posição do cursor foi incluída no sistema.

3.3 CRIAÇÃO DE SEQUENCIA DE IMAGENS

Agrupar imagens de satélite em uma mesma sequência é um problema operacional, pois falhas na recepção podem ocasionar interrupções na sequência de imagens, e pode-se querer superpor imagens de satélites distintos. No MicroMAGICS 2.0, o usuário pode fixar o maior intervalo em horas para imagens que componham uma mesma sequência, estabelecer que uma sequência pode conter imagens de satélites distintos, ou determinar a máxima tolerância geográfica para visualização de imagens que não se superponham exatamente.

3.4 CASAMENTO DE DATAS ENTRE IMAGENS E CAMPOS

A superposição de imagens de satélites meteorológicos e campos de previsão enfrenta problemas. As imagens são normalmente adquiridas a cada 30 minutos, enquanto os campos de previsão são fornecidos a cada 6 horas. O sistema procura combinar automaticamente cada campo com a imagem do horário mais próximo.

3.5 VISUALIZAÇÃO CONJUNTA DE IMAGENS E GRÁFICOS

Uma tabela de cores editável foi criada no MicroMAGICS 2.0 para permitir a visualização conjunta de gráficos e imagens. O editor permite a definição das cores a ser usadas para cada um dos componentes. Existem tabelas de cores pré-definidas de acordo com convenções meteorológicas.

4. CONCLUSÕES

O MicroMAGICS 2.0 é bastante útil em centros meteorológicos e não requer investimento em equipamentos de grande porte. O pacote é operacional e de fácil manuseio por meteorologistas. Seu uso pode ser feito com a placa EGA ou a placa SITIM-340, desenvolvida pelo INPE.

5. REFERÊNCIAS

- Câmara-Neto, G.; Nishimura, E.; Battaiola, A.; Vijaykumar, N.L.; Massa, L.; Daabeck, J. "Micro-MAGICS: Meteorological Graphics on Microcomputers", II Simpósio Brasileiro de Computação Gráfica e Processamento de Imagens, Iguas de Lindóia, S.P., abril de 1989.
- Daabeck, J; Besev, G; Colman, K; O'Sullivan, P. "The ECMWF Graphics package and its use for the production of video sequences", Fifth International Conference on Interactive Information and Processing Systems for Meteorology, Oceanography and Hydrology, American Meteorological Society (AMS), Anaheim, U.S.A., January 1989.
- ECMWF/CPTEC, Users Guide for MicroMAGICS - Version 1.1, January 1990.
- ECMWF, GRIB, Binary Data Representation, WMO Standard FM 92.

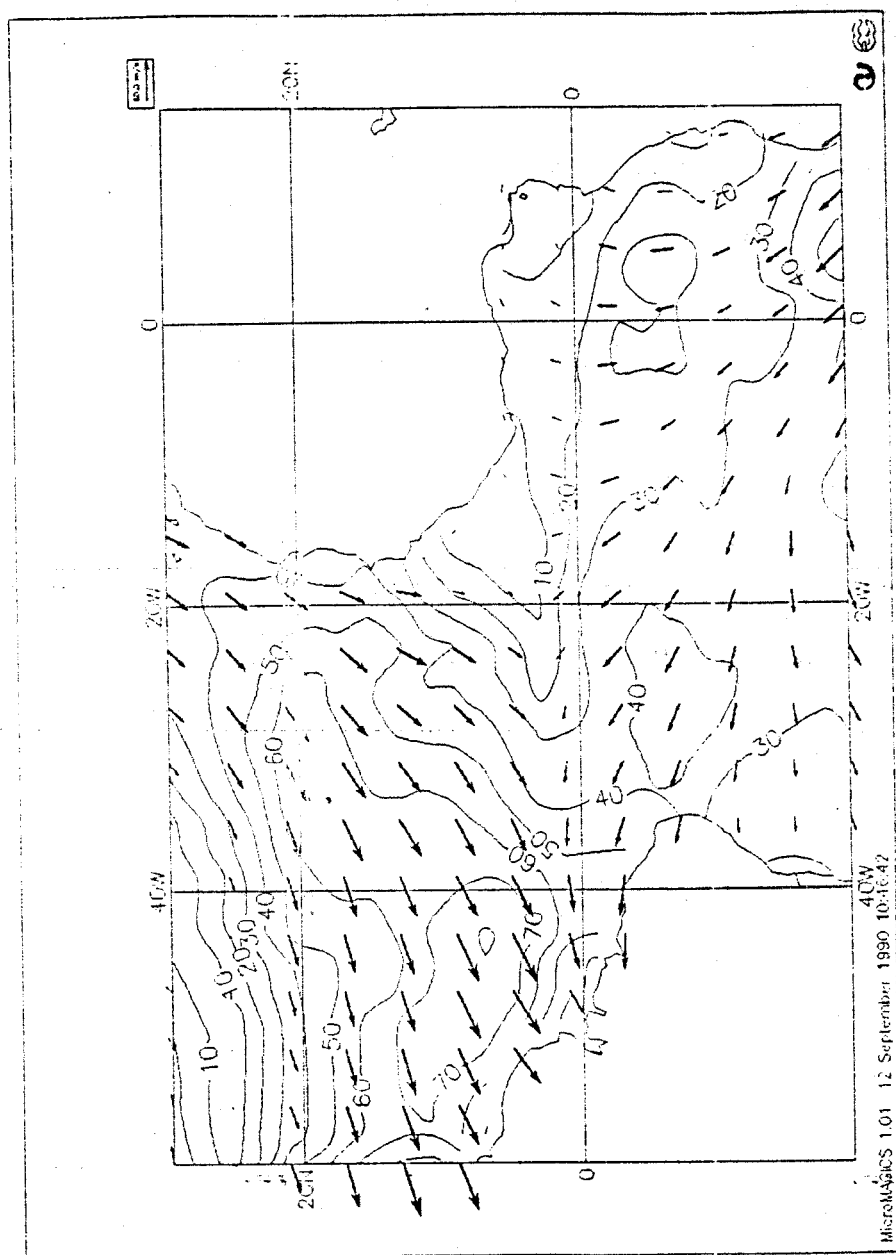


FIG. 1 - Vetor tensão de cisalhamento superficial do vento (equivalente ao vento em superfície) em $\text{SI} \cdot 10^{-11} \text{ N/m}^2$. As análises são feitas numa grade de $2^\circ \times 2^\circ$. O vetor unidade apresentado no canto superior direito representa 10 m/s .