

Dicionário de dados

O artigo "MagNet: A Data-Science Competition to Predict Disturbance Storm-Time Index (Dst) From Solar Wind Data" descreve um desafio de ciência de dados organizado pela NOAA e a Universidade do Colorado para prever o índice de tempestade geomagnética Dst utilizando dados do vento solar. O desafio atraiu 622 participantes de 64 países, que submeteram 1197 modelos.

O artigo conclui que a competição MagNet foi um sucesso e que a utilização de Machine Learning para a previsão de Dst mostra um grande potencial para a NOAA e para a indústria. No entanto, os modelos ainda precisam ser aprimorados e novas pesquisas devem ser realizadas para alcançar previsões mais precisas, especialmente durante períodos de alta atividade geomagnética.

Explicação das Variáveis do Dataset MagNet

O artigo "MagNet: A Data-Science Competition to Predict Disturbance Storm-Time Index (Dst) From Solar Wind Data" utilizou um conjunto de dados de vento solar para prever o índice Dst, medindo a intensidade de tempestades geomagnéticas. O dataset inclui informações coletadas por satélites como ACE e DSCOVR, posicionados no ponto Lagrangeano L1 (L1), localizado a 1.6 milhão de quilômetros da Terra e orbitando o Sol.

Explicação mais detalhada das variáveis discutidas no arquivo, incluindo suas descrições, unidades de medida e faixas de variação:

1. Campo Magnético Interplanetário (IMF)

O IMF é uma medida do campo magnético no ambiente do vento solar, que interage com a magnetosfera da Terra.

- **time_delta:** O tempo transcorrido desde o início do segmento de dados, expresso em dias e horas.
- **bx_gse:** Componente X do campo magnético interplanetário em coordenadas solares eclípticas (GSE).
 - **Unidade:** nanoTeslas (nT)
 - **Faixa:** -200 a +200 nT
- **by_gse:** Componente Y do campo magnético interplanetário em coordenadas solares eclípticas (GSE).
 - **Unidade:** nanoTeslas (nT)
 - **Faixa:** -200 a +200 nT
- **bz_gse:** Componente Z do campo magnético interplanetário em coordenadas solares eclípticas (GSE).
 - **Unidade:** nanoTeslas (nT)

- **Faixa:** -200 a +200 nT
- **theta_gse:** Latitude do campo magnético interplanetário em coordenadas solares eclípticas, que é o ângulo entre o vetor magnético e o plano eclíptico.
 - **Unidade:** Graus (°)
 - **Faixa:** -90° a 90°
- **phi_gse:** Longitude do campo magnético interplanetário em coordenadas solares eclípticas, medida entre a projeção do vetor IMF no plano eclíptico e a direção Sol-Terra.
 - **Unidade:** Graus (°)
 - **Faixa:** 0° a 360°
- **bx_gsm:** Componente X do campo magnético interplanetário em coordenadas solares magnetosféricas (GSM).
 - **Unidade:** nanoTeslas (nT)
 - **Faixa:** -200 a +200 nT
- **by_gsm:** Componente Y do campo magnético interplanetário em coordenadas solares magnetosféricas (GSM).
 - **Unidade:** nanoTeslas (nT)
 - **Faixa:** -200 a +200 nT
- **bz_gsm:** Componente Z do campo magnético interplanetário em coordenadas solares magnetosféricas (GSM).
 - **Unidade:** nanoTeslas (nT)
 - **Faixa:** -200 a +200 nT
- **theta_gsm:** Latitude do campo magnético interplanetário em coordenadas solares magnetosféricas (GSM).
 - **Unidade:** Graus (°)
 - **Faixa:** -90° a 90°
- **phi_gsm:** Longitude do campo magnético interplanetário em coordenadas solares magnetosféricas (GSM).
 - **Unidade:** Graus (°)
 - **Faixa:** 0° a 360°
- **bt:** Magnitude total do campo magnético interplanetário.
 - **Unidade:** nanoTeslas (nT)
 - **Faixa:** 0 a 200 nT

2. Dados de Vento Solar

Os dados do vento solar referem-se à medição de partículas carregadas emitidas pelo Sol, que afetam o campo magnético da Terra e são uma variável importante na previsão de tempestades geomagnéticas.

- **Density:** Densidade de prótons no vento solar.
 - **Unidade:** Partículas por centímetro cúbico (N/cm^3)
 - **Faixa:** 0 a 200 N/cm^3
- **Speed:** Velocidade do vento solar, ou seja, a velocidade com que as partículas solares se movem em direção à Terra.
 - **Unidade:** Quilômetros por segundo (km/s)
 - **Faixa:** 200 a 2.000 km/s
- **Temperature:** Temperatura dos íons no vento solar, medida em Kelvin (K).
 - **Unidade:** Kelvin (K)
 - **Faixa:** 10.000 K a 10.000.000 K

3. Fonte dos Dados de Plasma e Magnético

Indica a origem dos dados do vento solar e do campo magnético (se vêm dos satélites ACE ou DSCOVR).

- **MAG Source:** Identifica se os dados magnéticos vêm do satélite ACE ou DSCOVR.
 - **Unidade:** 1 = ACE, 2 = DSCOVR
 - **Faixa:** 1 ou 2
- **Plasma Source:** Similar à variável anterior, mas para os dados de plasma.
 - **Unidade:** 1 = ACE, 2 = DSCOVR
 - **Faixa:** 1 ou 2

4. Números de Manchas Solares

Esses números representam o ciclo solar e são úteis para calibrar modelos que analisam tempestades geomagnéticas com base na atividade solar.

- **smoothed_ssn:** Números de manchas solares suavizados, representando uma média das manchas solares observadas ao longo de um mês.
 - **Unidade:** Números inteiros
 - **Faixa:** 1,8 a 180,3

5. Posição dos Satélites

Informações sobre a posição dos satélites ACE e DSCOVR, usados para coletar dados em tempo real do vento solar.

- **GSE_X (km):** Posição do satélite na direção X em coordenadas solares eclípticas.
 - **Unidade:** Quilômetros (km)

- **Faixa:** 85.516 a 1.594.772 km
- **GSE_Y (km):** Posição do satélite na direção Y em coordenadas solares eclípticas.
 - **Unidade:** Quilômetros (km)
 - **Faixa:** -475.678 a 267.959 km
- **GSE_Z (km):** Posição do satélite na direção Z em coordenadas solares eclípticas.
 - **Unidade:** Quilômetros (km)
 - **Faixa:** -161.542 a 164.061 km

6. Índice Dst

O **Dst (Disturbance Storm-Time Index)** é uma medida que reflete a intensidade das tempestades geomagnéticas, com base em variações no campo magnético terrestre em quatro observatórios próximos ao equador.

- **Dst:** O valor do Dst é calculado com base na média da variação do campo magnético horizontal observado em quatro observatórios. Valores muito negativos indicam fortes tempestades geomagnéticas.
 - **Unidade:** nanoTeslas (nT)
 - **Faixa:** -400 a +100 nT (com tempestades extremas podendo causar quedas abaixo de -500 nT)

Essas variáveis são fundamentais para a modelagem e previsão de tempestades geomagnéticas, permitindo a criação de modelos preditivos que ajudam a mitigar os efeitos dessas tempestades na Terra.

Fonte: Nair, M., Redmon, R., Young, L.-Y., Chulliat, A., Trotta, B., Chung, C., et al. (2023). MagNet—A data-science competition to predict disturbance stormtime index (*Dst*) from solar wind data. *Space Weather*, 21, e2023SW003514. <https://doi.org/10.1029/2023SW003514>