

Proposta de Mestrado: Previsão Probabilística de Picos de Demanda

Fundamentacao Teorica

1. Previsao de Demanda em Mobilidade Urbana

O crescimento das plataformas de mobilidade sob demanda (como Uber e 99) transformou a forma como a demanda por transporte é distribuída, monitorada e prevista. A previsão acurada de demanda é essencial para reduzir tempos de espera, otimizar alocação de motoristas e evitar sobrecargas operacionais.

2. Series Temporais e Eventos Raros

A modelagem de eventos raros em series temporais exige técnicas que capturem tanto padrões sazonais quanto desvios extremos. Isso distingue o problema da detecção de anomalias, que é geralmente não supervisionado.

3. Transformers para Series Temporais

Transformers modelam dependências temporais de longo prazo via mecanismos de atenção. O uso de positional encoding permite identificar padrões sazonais e choques súbitos na demanda.

4. Modelagem Probabilística e Incerteza

Técnicas bayesianas como Monte Carlo dropout e variational inference permitem obter distribuições sobre a saída, informando a incerteza da previsão.

Metodologia

1. Definicao do Problema

Prever, a cada 10 minutos, a probabilidade de ocorrência de um pico de demanda em uma célula H3. Um pico ocorre quando o número de solicitações ultrapassa o percentil 95 do histórico local.

2. Dados

Fonte: dados históricos de solicitações. Colunas: timestamp (ds), lat, lng, H3, unique_id. Pre-processamento: agregação por H3, janelas de 10 minutos, enriquecimento com variáveis temporais.

Proposta de Mestrado: Previsão Probabilística de Picos de Demanda

3. Modelagem

Input: janelas de 60 minutos anteriores. Modelo: Transformer Encoder. Saída: 5 neurônios, cada um representando a probabilidade de pico nos horizontes 10, 20, 30, 40, 50 min.

4. Avaliação

Métricas: AUC-ROC, Brier Score, Precision@k, CRPS. Análise espacial com mapas H3.