

LATENT FIELD LABS · ENGAJAMENTO DE ML APLICADO

Previsão de Demanda da Rede Elétrica

Um modelo de previsão de demanda elétrica de curto prazo, treinado com dados de carga e clima e integrado diretamente ao sistema de despacho da Cascadia.



01

NODE // ONLINE

A oportunidade

A Cascadia Grid Utilities despacha capacidade de geração de pico com base em um modelo estatístico de previsão de uma década atrás, que sistematicamente erra picos de demanda durante ondas de calor e frentes frias, forçando ativações emergenciais e onerosas de geradores de pico. Este é o plano para substituí-lo por um modelo de previsão treinado, integrado diretamente ao despacho.

Por que agora

FIELD // ACTIVE

A equipe de balanceamento de carga da Cascadia atualmente prevê a demanda de curto prazo com base em um modelo estatístico construído para uma rede com metade do tamanho atual, e esse modelo erra sistematicamente os picos durante eventos climáticos extremos — cada erro força uma ativação de última hora de capacidade de geração de pico, cara, às vezes com apenas uma hora de antecedência. O próximo processo tarifário da concessionária depende, em parte, da demonstração de maior eficiência orientada por previsão.

A Latent Field Labs propõe um projeto de quatorze semanas para construir um modelo de previsão treinado com cinco anos de dados históricos de carga, clima e alimentadores, validado por backtesting contra os piores eventos de previsão incorreta da Cascadia, e integrado diretamente à API de previsão do sistema de despacho. As seções a seguir apresentam a abordagem, o escopo, o cronograma e o investimento.

NODE 01

60+

MODELOS DE ML
ENVIADOS PARA
PRODUÇÃO

NODE 02

22%

REDUÇÃO MÉDIA DE
ERRO DE PREVISÃO
PARA CLIENTES DE
UTILITIES

NODE 03

**14
semanas**

DA PESQUISA À
INTEGRAÇÃO EM
PRODUÇÃO

● PARALLEL // TWO NODES ●

O desafio

O modelo de previsão atual da Cascadia trata o clima como uma única variável regional, mas a resposta da demanda varia fortemente de alimentador para alimentador — uma onda de frio que faz disparar a carga de aquecimento residencial em uma área de atendimento praticamente não afeta um alimentador industrial do outro lado da cidade. Essa média é exatamente o que produz os piores erros.

O modelo também precisa funcionar dentro da API de previsão existente do sistema de despacho, sem exigir uma reconstrução do sistema ao redor, e precisa explicar suas previsões o suficiente para que os operadores da rede confiem nele durante um evento real, não apenas em um backtest.

Nossa abordagem

Treinamos com granularidade em nível de alimentador desde o início, usando cinco anos de dados históricos de carga e dados climáticos localizados, para que o modelo aprenda como cada alimentador realmente responde ao calor e ao frio, e não uma média regional. Cada escolha de arquitetura é validada por backtesting contra os piores eventos de previsão incorreta da própria Cascadia antes de chegar perto da produção.

O modelo é disponibilizado por trás da mesma API de previsão que o despacho já utiliza, com intervalos de confiança por alimentador e uma explicação em linguagem simples anexada a cada previsão, para que os operadores possam entender por que o modelo está prevendo um pico antes de precisar agir com base nele.

01

Engenharia do pipeline de dados

Ingestão automatizada de cinco anos de dados de carga, SCADA e clima em um conjunto de dados pronto para treinamento no nível de alimentador.

02

Engenharia de atributos

Design de features no nível de alimentador conectando padrões climáticos localizados à resposta histórica de demanda.

03

Arquitetura e treinamento do modelo

Seleção e treinamento de modelo com dados históricos da Cascadia, ajustados aos eventos de pior previsão da concessionária.

04

Backtesting e validação

Backtesting estruturado contra dois anos de dados reservados, avaliado alimentador por alimentador.

05

Integração de despacho

Implantação plug-and-play atrás da API de previsão de despacho existente, sem necessidade de alterações de esquema.

06

Monitoramento e detecção de desvio

Um painel de produção monitorando a precisão da previsão e o desvio de dados, com limites de alerta.

O modelo da Latent Field detectou um pico de demanda que nosso sistema antigo teria perdido completamente — na primeira semana no ar.

OWEN MARSH



SITUAÇÃO

Registros, coberturas e garantias

REGISTER // CREDENTIALS

CREDENCIAL	ÓRGÃO EMISSOR	REFERÊNCIA	ESCOPO	STATUS
Entidade registrada	Registro de empresas, Estados Unidos	Latent Field Labs, Inc.	Nome fantasia e identidade jurídica	Ativo
Registro fiscal	Autoridade fiscal, Estados Unidos	EIN 87-3049216	Todos os trabalhos faturados	Ativo
Seguro de responsabilidade civil profissional	Seguradora comercial	Disponível mediante solicitação	Projeto de Aprendizado de Máquina Aplicado	Renovado anualmente
Seguro de responsabilidade civil geral	Seguradora comercial	Disponível mediante solicitação	Trabalhos no local e nas instalações do cliente	Renovado anualmente

Certificados e apólices são fornecidos mediante solicitação e reemitidos para Cascadia Grid Utilities mediante solicitação a qualquer momento durante o contrato.

STEP 01

SEMANAS 1-3 • PIPELINE DE DADOS E ENGENHARIA DE ATRIBUTOS

Dados históricos de carga, SCADA e clima ingeridos e atributos em nível de alimentador construídos.

STEP 02 SEMANAS 4-8 • ARQUITETURA E TREINAMENTO DO MODELO

Modelo de previsão treinado e ajustado com base nos eventos históricos de previsão incorreta da Cascadia.

STEP 03 SEMANAS 9-11 • BACKTESTING E VALIDAÇÃO

Modelo validado por backtesting contra dois anos de dados retidos, avaliado alimentador por alimentador.

STEP 04 SEMANAS 12-13 • INTEGRAÇÃO COM O DESPACHO

Modelo implantado por trás da API de previsão existente do sistema de despacho.



Pesquisa

\$210,000

- Contrato completo de quatorze semanas
- Modelo treinado e integração com API de despacho
- Relatório de backtest e model card
- Oito semanas de monitoramento pós-lançamento



Pesquisa + Monitorament

\$12,500/mo

- Tudo da Pesquisa
- Revisão mensal de desvio e precisão
- Prazo prioritário de retreinamento
- Relatório trimestral de desempenho do modelo



Parceiro de pesquisa

\$24,000/mo

- Tudo do Monitoramento
- Engenheiro de pesquisa de ML dedicado
- Roteiro para modelos de previsão adicionais
- Agendamento prioritário para novos alimentadores

MODELO DE NEGÓCIO

Como os três níveis se comparam

COMPARE // MATRIX

	PESQUISA	PESQUISA + MONITORAMENTO	PARCEIRO DE PESQUISA
Preço	\$210,000	\$12,500/mo	\$240,000/mo
Escopo principal	Contrato completo de quatorze semanas	Tudo da Pesquisa	Tudo do Monitoramento
O que está incluído	Modelo treinado e integração com API de despacho	Revisão mensal de desvio e precisão	Engenheiro de pesquisa de ML dedicado
Entrega	Relatório de backtest e model card	Prazo prioritário de retreinamento	Roteiro para modelos de previsão adicionais
Suporte pós-entrega	Oito semanas de monitoramento pós-lançamento	Relatório trimestral de desempenho do modelo	Agendamento prioritário para novos alimentadores

Os preços estão em USD e não incluem o imposto sobre vendas da Califórnia (software sob medida e serviços de consultoria isentos). As opções podem ser combinadas ou escalonadas; a recomendação para Cascadia Grid Utilities está destacada na seção de preços.



Participe da rodada

Estamos captando recursos para financiar o roteiro apresentado na página anterior. Latent Field Labs terá prazer em dar continuidade a essa conversa neste trimestre.



Aprove esta proposta e podemos reservar um início de engenharia de dados para a semana de 16 de março. Responda a este documento ou envie e-mail para research@latentfieldlabs.com.

Latent Field Labs

research@latentfieldlabs.com · +1 650 555 0192 · latentfieldlabs.com · Palo Alto,
CA 94304