



aws INNOVATE

ONLINE CONFERENCE - AI/ML EDITION

Amazon Forecast을 활용한 비즈니스 성과 예측하기

김종선
Solutions Architect
Amazon Web Services (AWS)

Agenda

The case for Forecasting

Amazon Forecast: Overview

Amazon Forecast: Built-in Algorithms

Amazon Forecast: Evaluating your Forecast

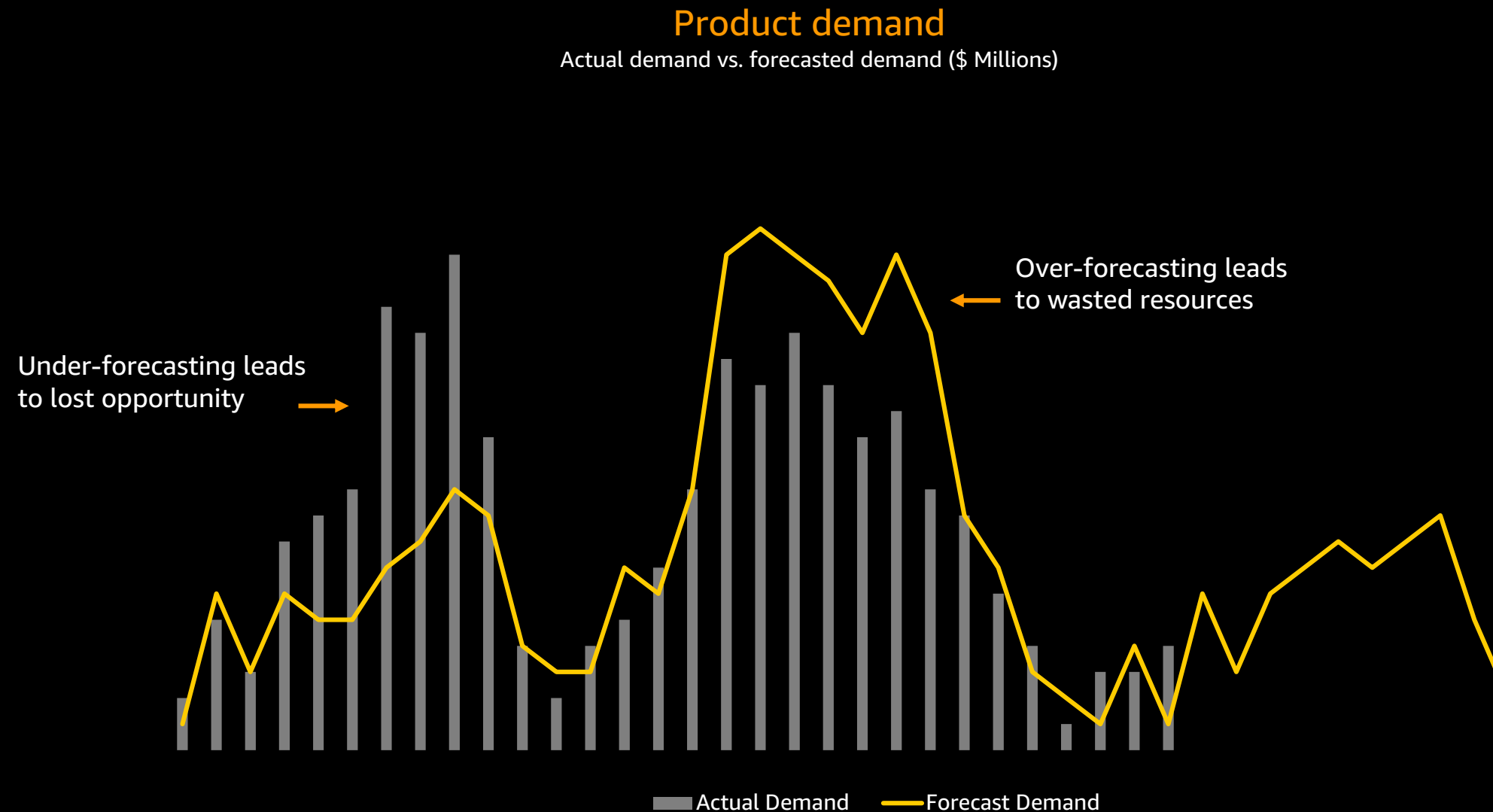
Demo

Next

The case for Forecasting

Forecasting

Forecasting is the science of predicting the future



The case for Forecasting

잘못된 예측의 영향



Forecasting at Amazon.com

Traditional statistical methods



전통적인 통계방법으로도 일부 제품의 수요를 예측 가능합니다.



일상생활용품

계절 특화 제품

지속적이거나 반복되는 수요 패턴

Forecasting at Amazon.com

machine learning을 통해 복잡한 예측 문제를 해결

15x 정확도 향상

Traditional statistical methods

Use of Machine Learning

Use of deep learning

1995

2000

2007

2010

2015

2019



잡은 가격 변동성



특정 지역



긴 교체 주기



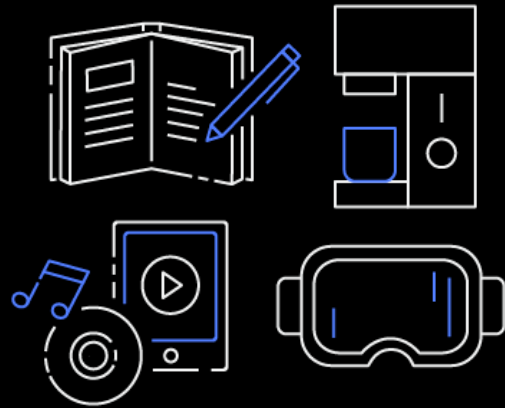
신상품



특정시즌

Forecasting at Amazon.com

정확한 예측은 고객과의 약속을 이행하게 합니다



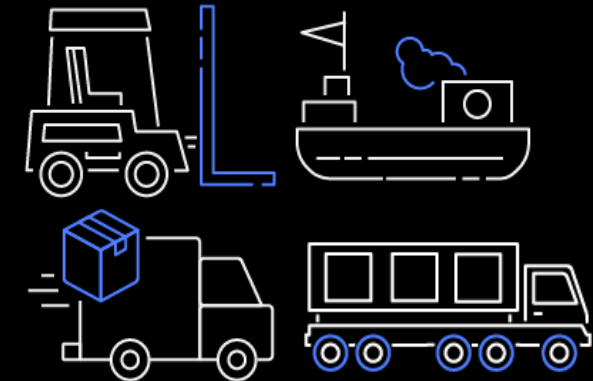
Product
availability

매일 4 억개가 넘는
제품에 대한 수요 예측



Lower
price

고객에게 낮은 가격을
제공하기 위한
배송 및 재고관리 비용 절감



Fast
delivery














당일 무료 배송을
위한
12 가지 배송 옵션

Amazon Forecast: Overview


The AWS ML Stack

Broadest and most complete set of Machine Learning capabilities

AI SERVICES

VISION	SPEECH		TEXT			SEARCH ^{NEW}	CHATBOTS	PERSONALIZATION	FORECASTING	FRAUD ^{NEW}	DEVELOPMENT ^{NEW}	CONTACT CENTERS ^{NEW}
												
Amazon Rekognition	Amazon Polly	Amazon Transcribe ^{+Medical} ^{NEW}	Amazon Comprehend ^{+Medical}	Amazon Translate	Amazon Textract	Amazon Kendra	Amazon Lex	Amazon Personalize	Amazon Forecast	Amazon Fraud Detector	Amazon CodeGuru	Contact Lens <i>For Amazon Connect</i>

ML SERVICES

	Amazon SageMaker	Ground Truth	Augmented AI	ML Marketplace	Amazon SageMaker Studio IDE ^{NEW}								Neo
					Built-in algorithms	Notebooks ^{NEW}	Experiments ^{NEW}	Model training & tuning	Debugger ^{NEW}	Autopilot ^{NEW}	Model hosting	Model Monitor ^{NEW}	

ML FRAMEWORKS & INFRASTRUCTURE

 ^{NEW}	 ^{NEW}			Deep Learning AMIs & Containers	GPUs & CPUs	Amazon Elastic Inference	AWS Inference	FPGA
 ^{NEW}								

Amazon Forecast

정확한 예측을 위한 자동화된 기계학습 서비스



완전관리형

데이터파이프라인,
학습, 예측의
구성 자동화



높은 예측율

전통적인 모델 대비
예측 정확도
50% 향상



쉬운사용법

딥러닝 경험
불필요

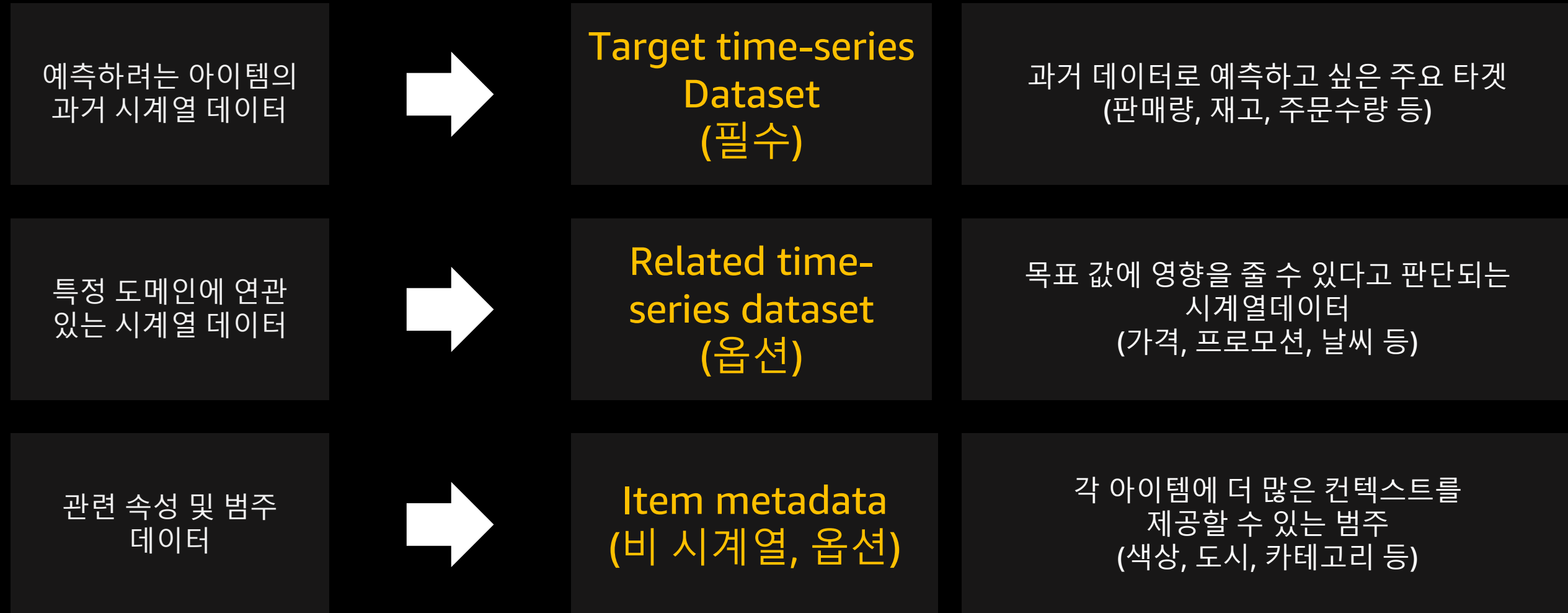


비즈니스 데이터 및
안심 가능한 보안

Amazon Key
Management Service
를 통해 고객키를
사용한 암호화

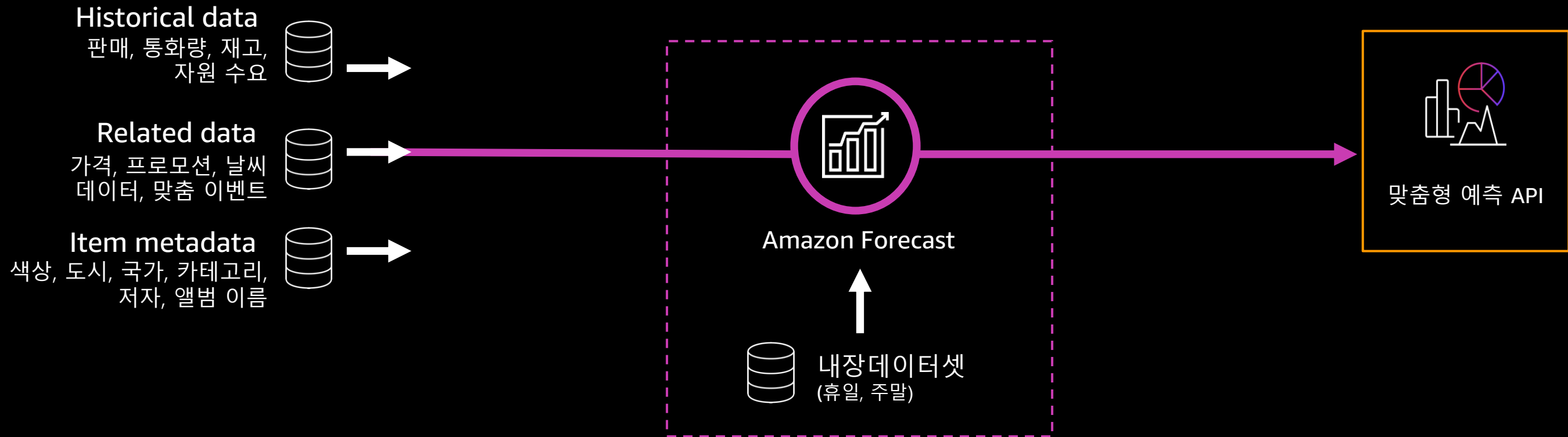
Amazon Forecast

예측에 사용된 데이터셋 구성



Amazon Forecast

세계 최대 전자상거래를 지원하는 기술



콘솔 혹은 API로 시작하기

Amazon S3에 저장된 데이터를
Amazon Forecast로 지정하십시오

맞춤형 ML 모델 자동 학습

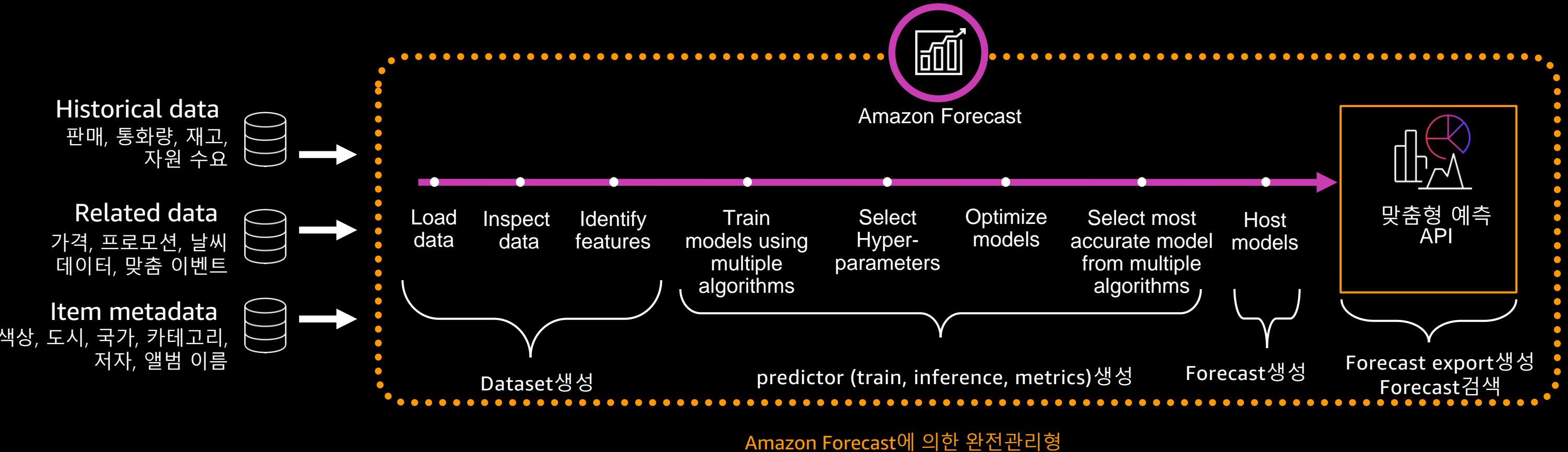
AutoML을 통해 Amazon Forecast가 데이터에
가장 적합한 것을 자동으로 선택하도록 합니다.

정확한 예측 생성

콘솔 또는 API를 통해 예측값 추출

Amazon Forecast

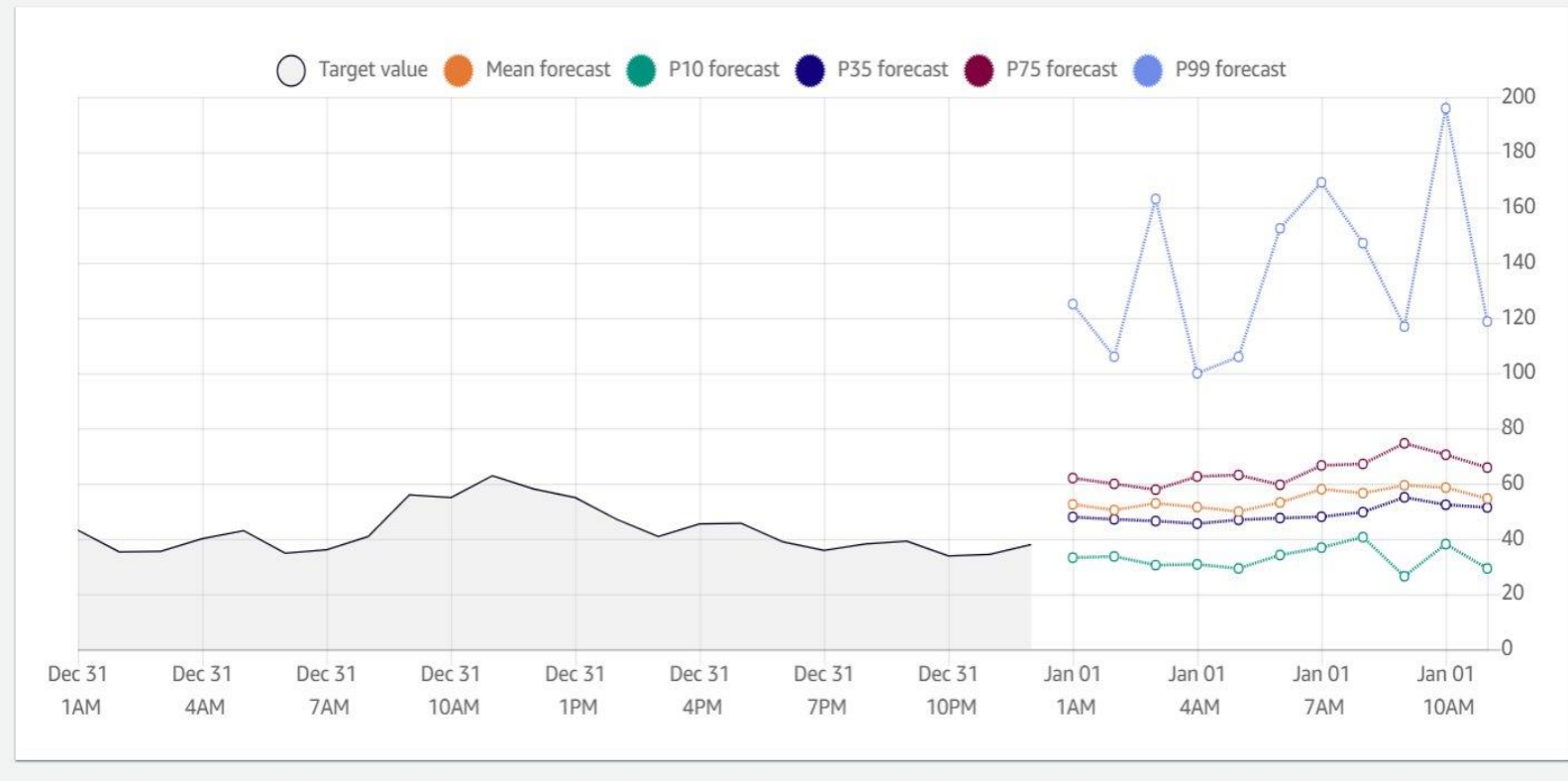
Behind the scenes



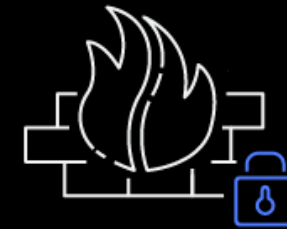
Amazon Forecast

예측 값의 분포를 시각화

Item_id: client_12



콘솔 상에서 모든 quantile에 대한 확률 예측(probabilistic forecasts) 확인



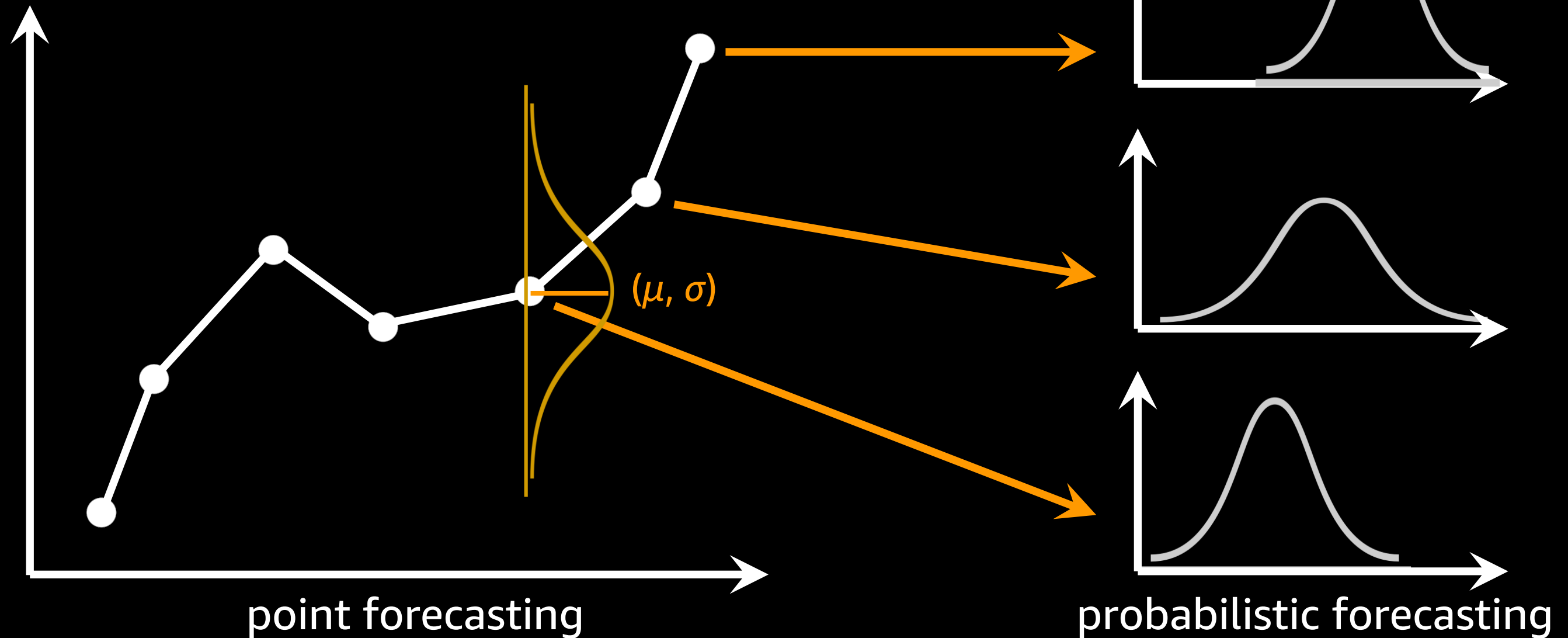
API를 통한 예측값 검색



.csv로 내보내기

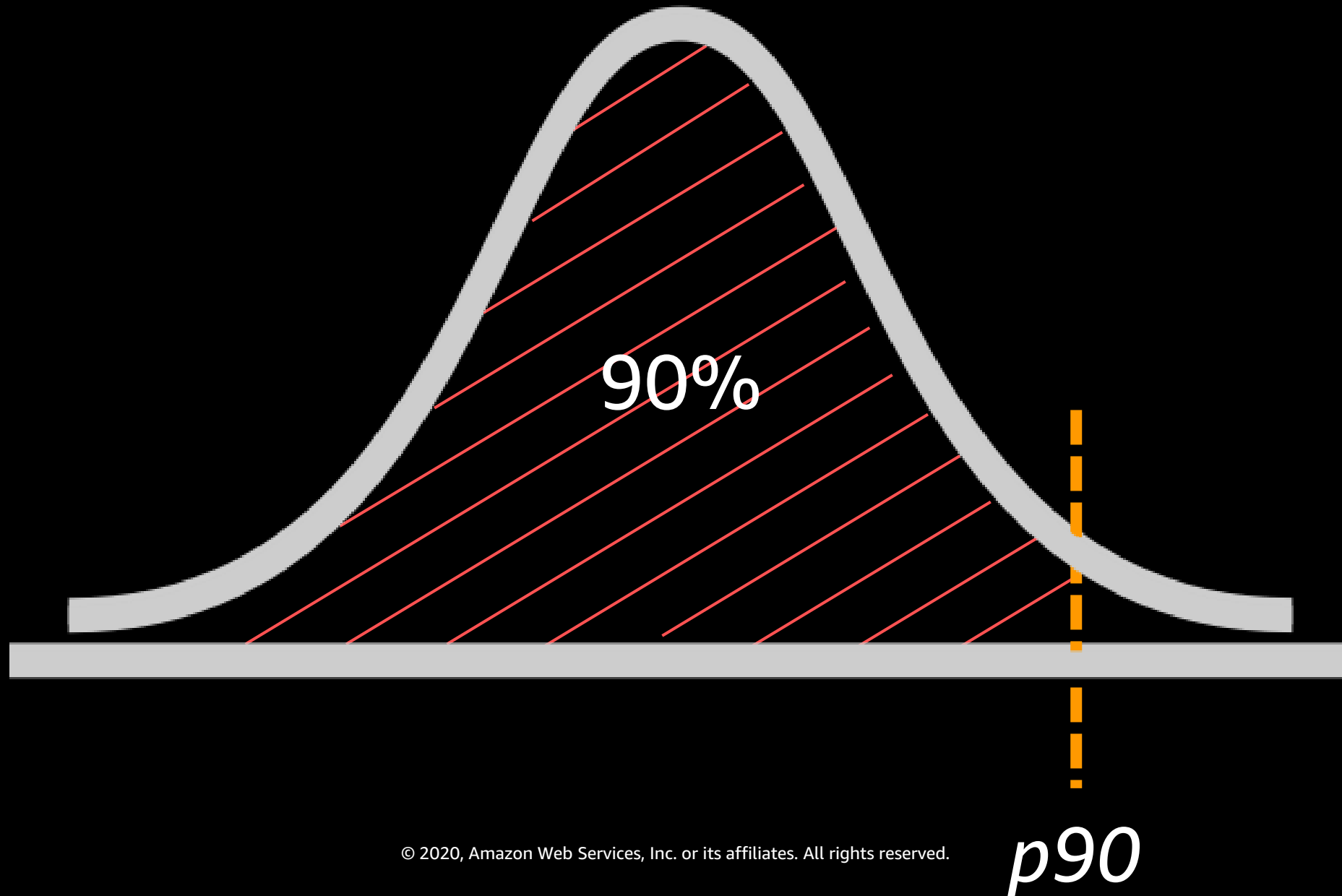
Amazon Forecast

확률 예측(probabilistic forecasts)



Amazon Forecast

확률 예측(probabilistic forecasts)



Amazon Forecast

복잡한 예측 시나리오에도 적용



결측 데이터 또는 결측값



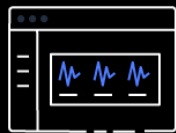
제품 단종 시기



콜드스타트
(신규 상품 출시)



급격한 데이터 변화



불규칙한 계절성



민감한 데이터 분석
(미래 가격 변동)

Pricing for Amazon Forecast

Pay-as-you-go pricing model

가격정책

Cost type	Pricing
생성된 forecasts	1,000 forecasts 당 \$0.60
데이터 스토리지	GB당 \$0.088
학습시간	시간당 \$0.24

프리티어(사용을 시작후 첫 두달간 제공)

생성된 forecasts	월별 최대 10K개의 시계열예측
데이터 스토리지	월 최대 10GB
학습시간	월 최대 10시간



Amazon Forecast: Built-in Algorithms

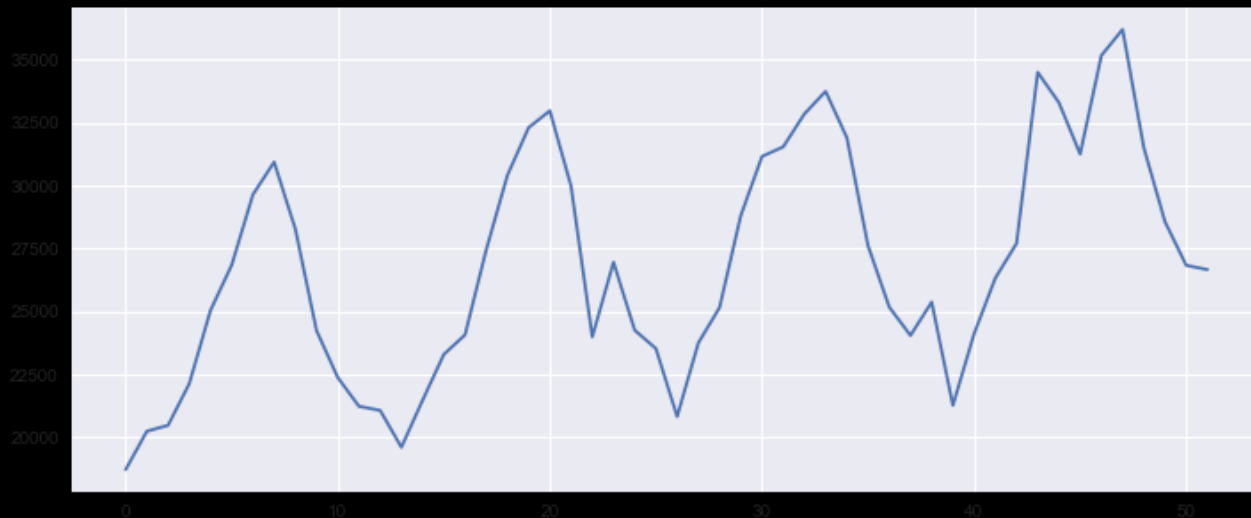
Amazon Forecast의 알고리즘

Amazon Forecast는 통계(statistical)와 기계학습 기반 예측 알고리즘을 포함

ARIMA

Auto-regressive integrated moving average

De facto statistical method



소수의 시계열 데이터와 잘 작동함
Autocorrelations을 모델링하는 전통적인 기법

ARIMA ETS NPTS

Baseline algorithms

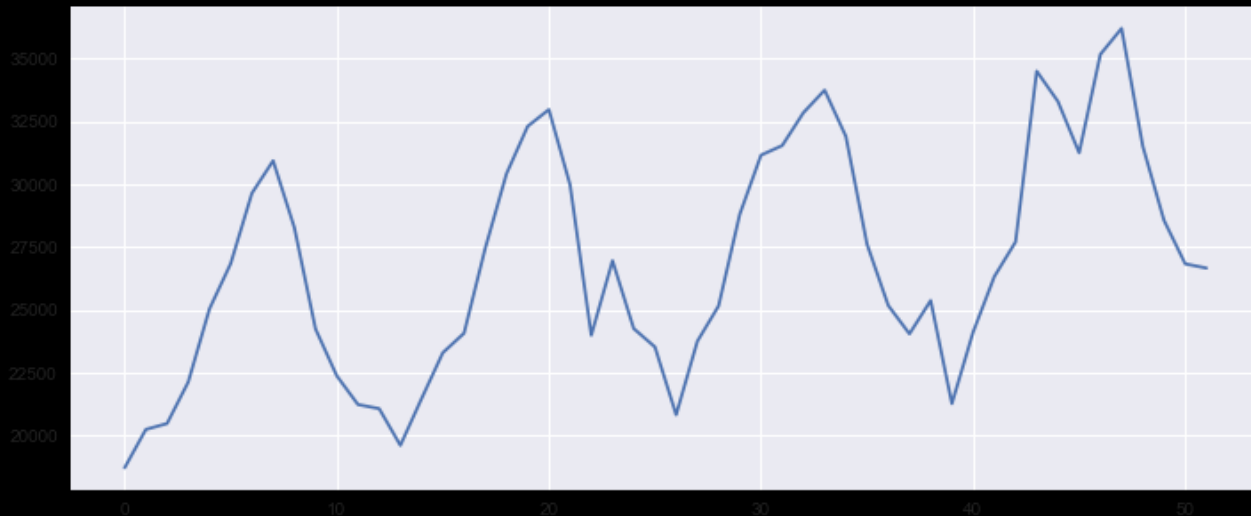
Amazon Forecast의 알고리즘

Amazon Forecast는 통계(statistical)와 기계학습 기반 예측 알고리즘을 포함

ETS

Error trend seasonality

exponential smoothing을 사용하는
통계적 알고리즘



소수의 시계열 데이터와 잘 작동함
추세선/계절성/잔여값 찾기

ARIMA ETS NPTS

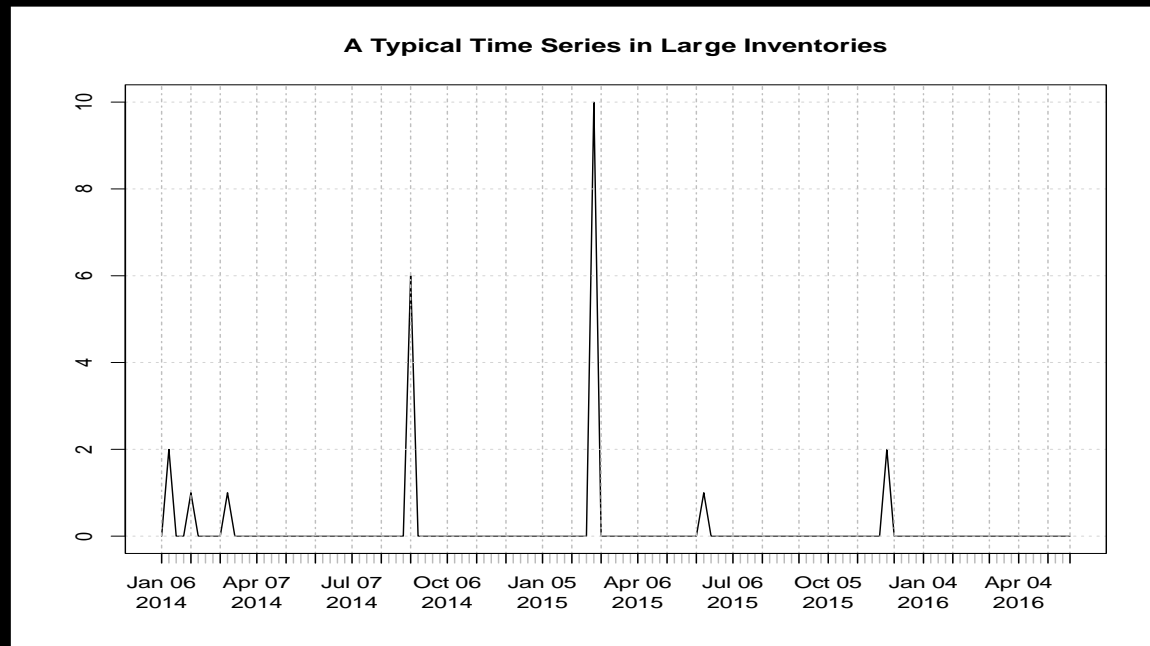
Baseline algorithms

Amazon Forecast의 알고리즘

Amazon Forecast는 통계(statistical)와 기계학습 기반 예측 알고리즘을 포함

NPTS

Non-parametric time series



간헐적인 스파이크에 적합

ARIMA ETS NPTS

Baseline algorithms

Amazon Forecast의 알고리즘

Amazon Forecast는 통계(statistical)와 기계학습 기반 예측 알고리즘을 포함

Prophet

Additive model with Gaussian likelihood



추세, 계절성, 주기적, 휴일 효과 등을

찾을 수 있음

Prophet

Flexible local algorithms

ARIMA ETS NPTS

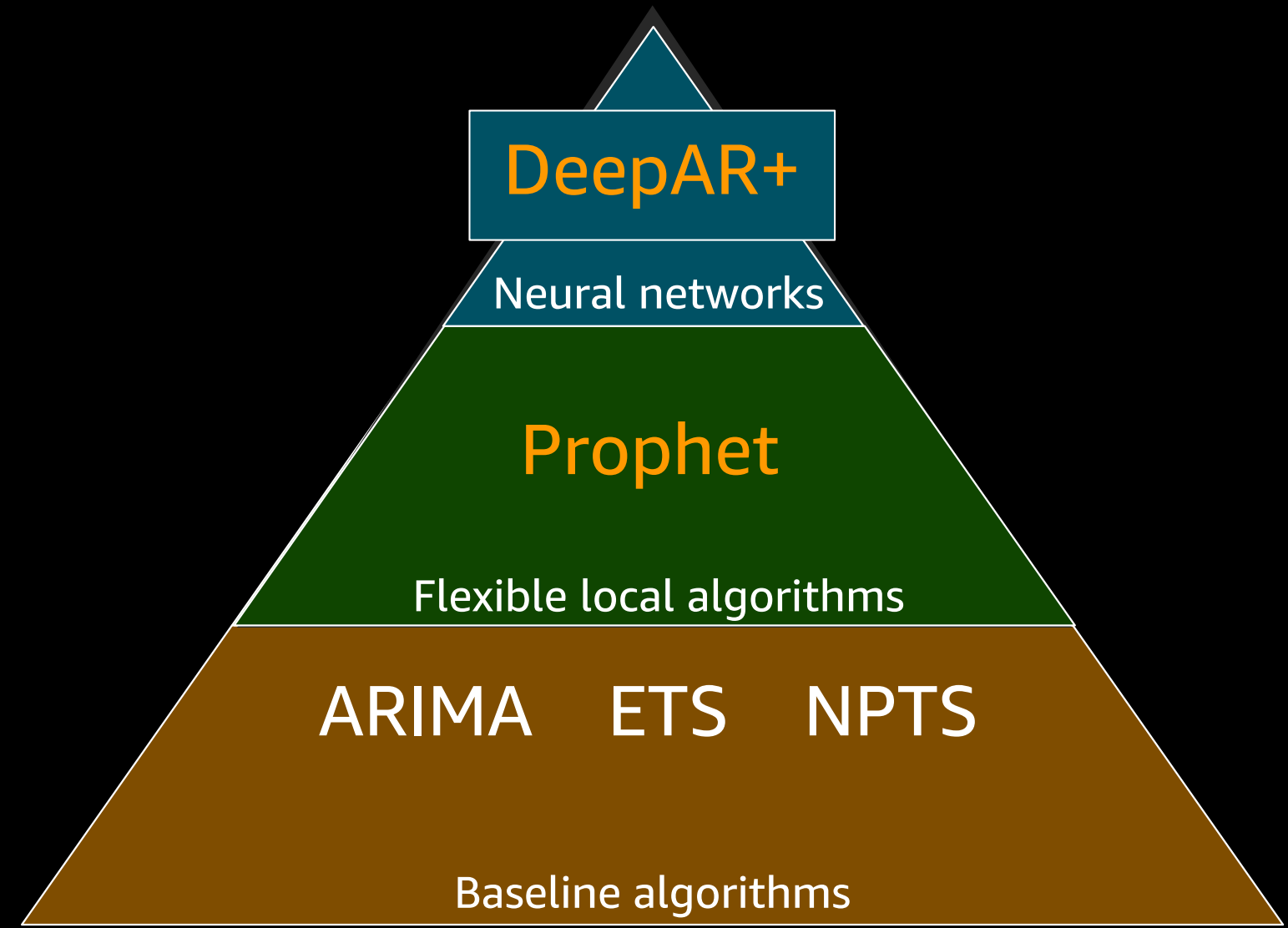
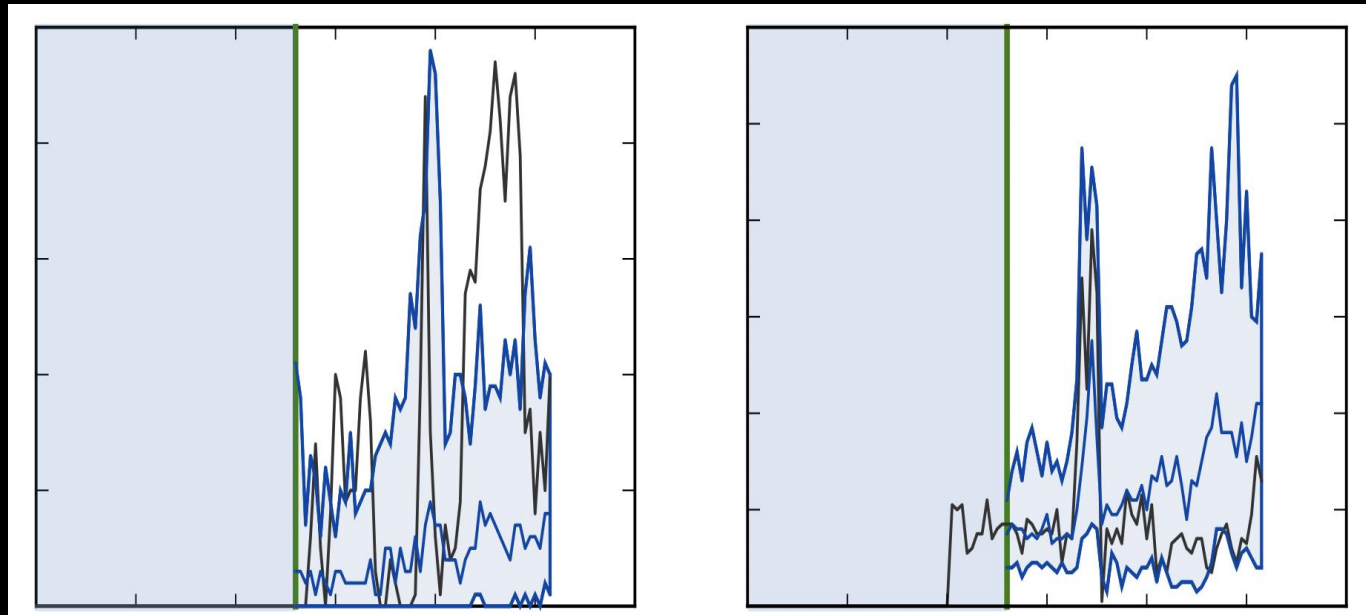
Baseline algorithms

Amazon Forecast의 알고리즘

Amazon Forecast는 통계(statistical)와 기계학습 기반 예측 알고리즘을 포함

DeepAR+

관련 시계열 및 특성을 사용할 수 있는
글로벌 모델

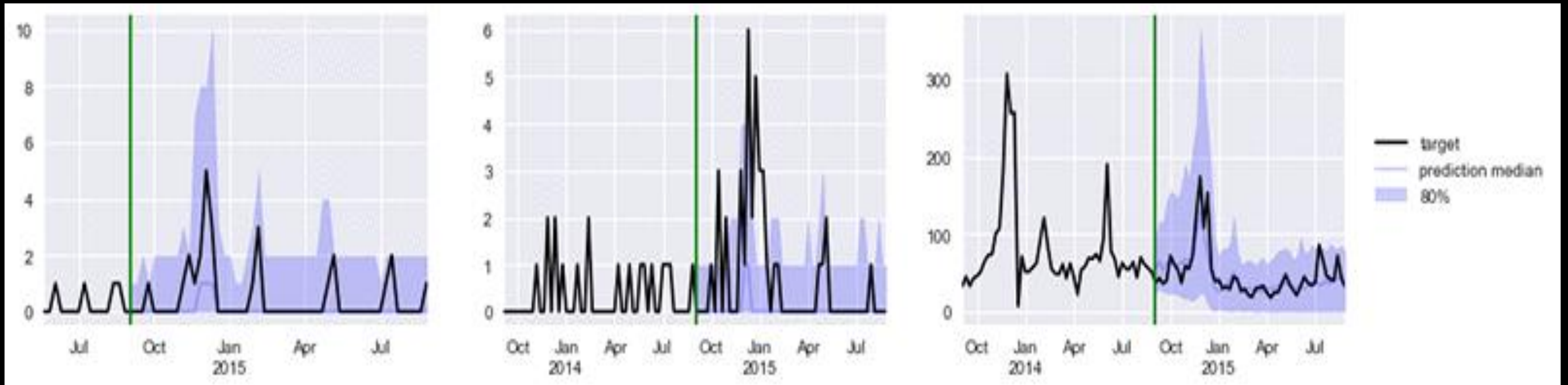


DeepAR+ 은 어떻게 다른가?

- **The DeepAR+ forecasting algorithm** 은 아마존 내부의 미션크리티컬한 의사결정에만 내부적으로 사용되었습니다.
- **ARIMA** 나 **ETS**와 같은 전통적인 예측 기법은 하나의 모델로 개별 시계열을 맞추는 데 적합. 하지만 대부분의 경우 일련의 관련 시계열 데이터가 수집되거나 수집할 수 있었습니다.
- **DeepAR +**는 추가적인 통찰력과 예측력 향상을 위해 일련의 관련 시계열을 통해 모델을 학습 할 수 있습니다.
- 최소한의 feature engineering이 필요하며, **point** (판매량은 X) 또는 **probabilistic** (판매량은 X와 Y 사이의 Z 의 확률로)예측을 할 수 있습니다.

시계열 예측을 위한 DeepAR+

- 여러 관련 시계열 모델링 : 한 번에 100,000 개 이상
- 콜드 스타트 예측 : 관련 시계열의 데이터 기반



DeepAR Sample Notebooks

Amazon SageMaker로
DeepAR 알고리즘을
학습하기 위한 샘플

(1) 시계열 데이터
세트를 준비하는 방법

(2) 추론을 수행하기
위해 훈련된 모델을
배포하는 방법

aws-labs / amazon-sagemaker-examples

Watch 202 Unstar 3k Fork 2.2k

Code Issues 182 Pull requests 45 Actions Projects 0 Security Insights

Branch: master amazon-sagemaker-examples / introduction_to_amazon_algorithms / deepar_synthetic / deepar_synthetic.ipynb Find file Copy path

AnkitMethwani Update Sample Notebooks. (#872) 7dbfb55 on Sep 7, 2019

5 contributors

606 lines (606 sloc) 19.2 KB

Time series forecasting with DeepAR - Synthetic data

DeepAR is a supervised learning algorithm for forecasting scalar time series. This notebook demonstrates how to prepare a dataset of time series for training DeepAR and how to use the trained model for inference.

```
In [ ]: import time
import numpy as np
np.random.seed(1)
import pandas as pd
import json
import matplotlib.pyplot as plt
```

We will use the sagemaker client library for easy interface with sagemaker and s3fs for uploading the training data to S3. (Use pip to install missing libraries)

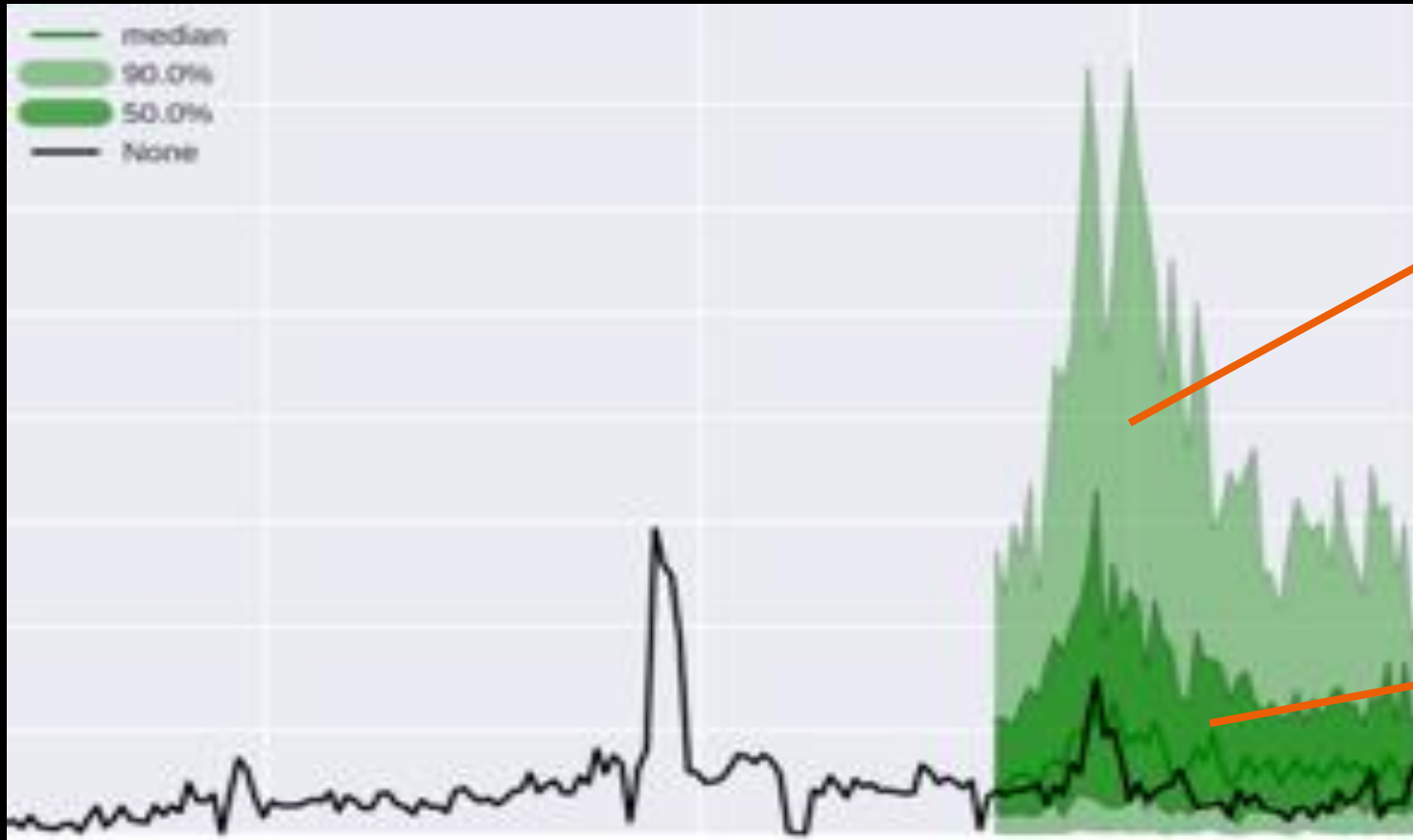
```
In [ ]: !conda install -y s3fs
```

Amazon Forecast: Evaluating your Forecast

예측 평가

사용 사례에 가장 적합한 Quantile을 선택합니다

Quantiles 은 확률 예측에서
예측 값의 범위를 제공합니다



P90 quantile은 90 %의 시간에
실제 값이 예측 값보다 작을
것으로 예측합니다.

P50 quantile 은 시간의
50 %에서 실제 값이 예상
값보다 작을 것으로 예측합니다

예측 평가

error 와 loss metrics

Error/loss functions 실제 값과 예측 값 사이의 오류를 계산하여 기계 학습 모델을 평가하는 데 사용됩니다. Error Functions은 알고리즘 및 데이터 유형에 따라 선택됩니다.

Weighted quantile loss (wQuantileLoss) 특정 Quantile이 실제 수요에서 얼마나 떨어져 있는지 예측합니다.

RMSE (root mean square error) 실제 목표 값과 예측된 평균 값의 차이를 계산합니다.

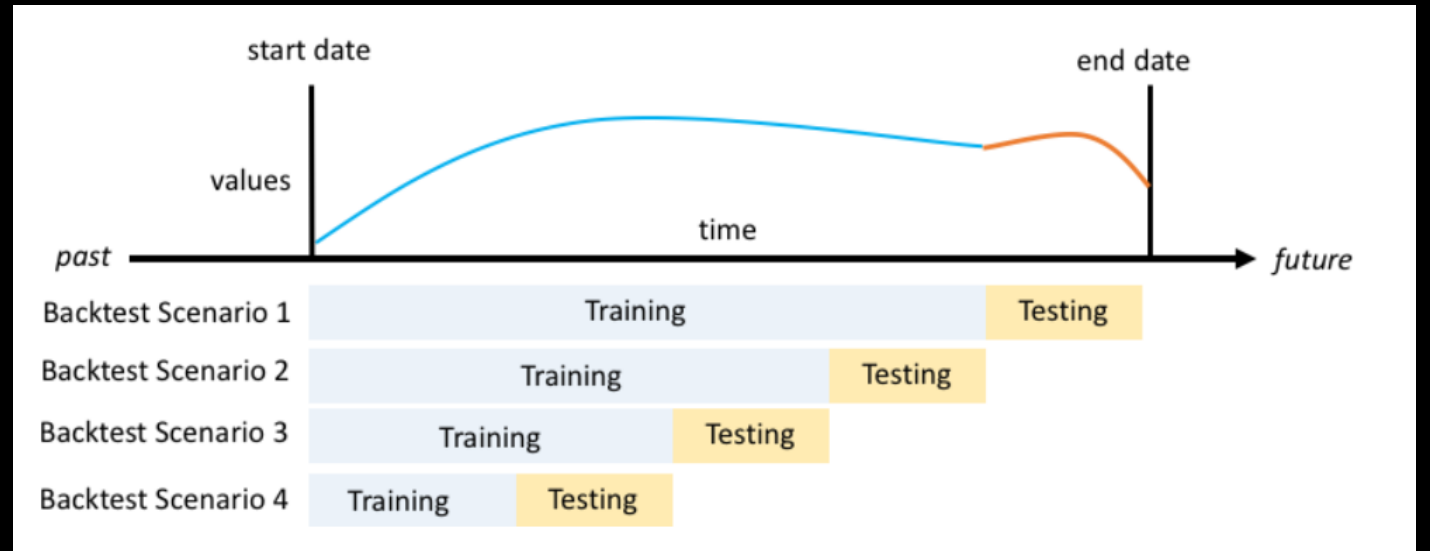
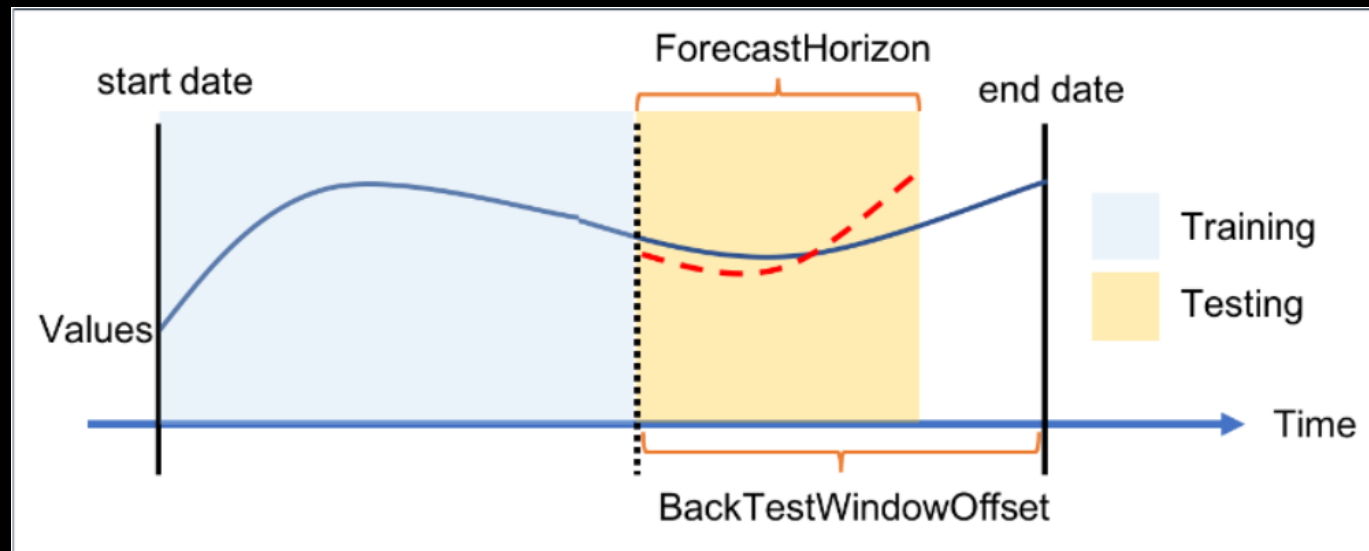
Many more: MAPE, MASE, log loss

예측 평가: Back Testing

다양한 예측 시나리오에 대한 알고리즘의 정확성을 평가하고 **predictor**를 조정하려면 **predictor metrics**를 사용합니다.

Amazon Forecast는 **Back Testing**을 사용하여 metrics 를 생성합니다.

Forecast는 **CreatePredictor** 작업에서 지정한 **BackTestWindowOffset** 매개 변수를 사용하여 입력 데이터를 분할합니다.

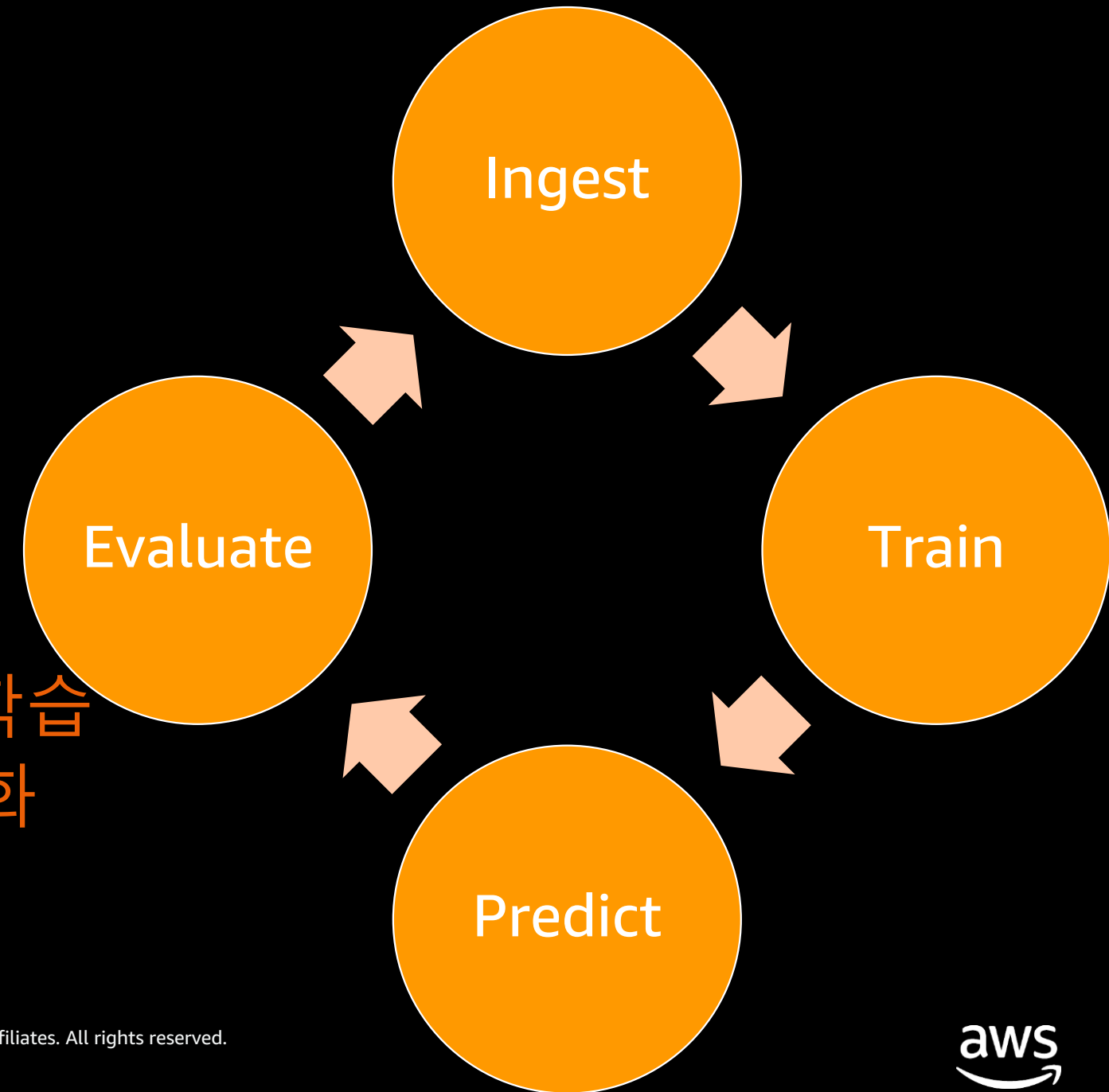


Demo

Next

Amazon Forecast in production

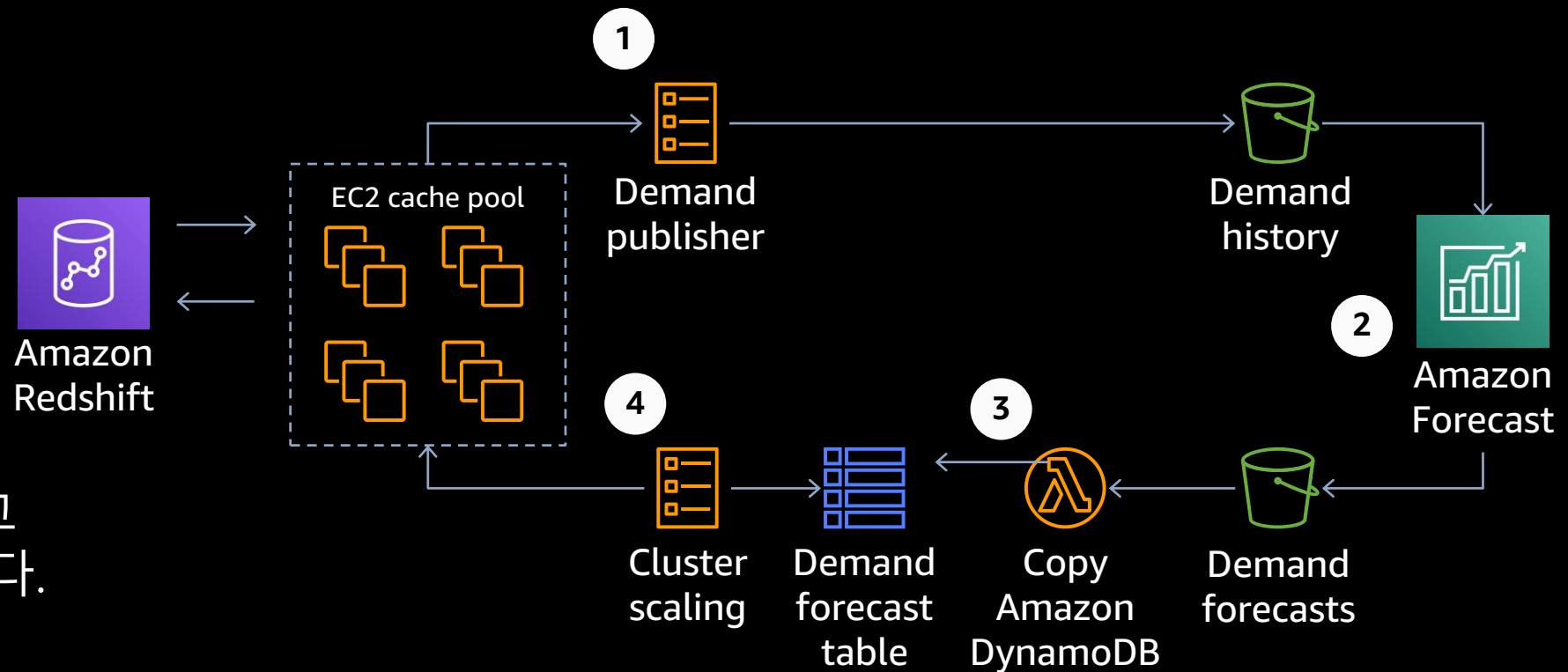
- 반복되는 프로세스를 자동화
- 입력 데이터 소스에 대한 데이터 파이프라인을 구성
- 시계열 데이터의 빈도를 확인하여 새로운 예측을 지속적으로 추론
- 환경의 변화에 확인할 수 있는 모델 학습
- error thresholds에 기반한 평가 자동화



Amazon Forecast in production

EC2 instances cache pool 수요 변경을 예측

1. Amazon EC2 캐시 풀 수요 변경 사항이 S3 버킷에 게시됩니다.
2. 새로운 데이터가 Amazon Forecast에 수집되고 새로운 예측 예측을 S3 버킷에 저장합니다.
3. Lambda 함수는 새로운 예측을 DynamoDB 테이블로 복사합니다.
4. 클러스터 스케일링 로직은 신규 예측을 읽고 예상 수요에 따라 캐시 풀 크기를 조정합니다.



Next steps

Amazon Forecast tutorials

<https://github.com/aws-samples/amazon-forecast-samples/tree/master/notebooks>

https://www.youtube.com/watch?v=Ed4j8Olf_E8

Amazon Forecast documentation

https://docs.aws.amazon.com/ko_kr/forecast/latest/dg/what-is-forecast.html

https://docs.aws.amazon.com/ko_kr/forecast/latest/dg/API_Operations.html

Time series with Amazon SageMaker

<https://github.com/aws-samples/amazon-sagemaker-stock-prediction>

<https://www.youtube.com/watch?v=g8UYGh0tlK0>

Time series with GluonTS

<http://gluon-ts.mxnet.io/>

<https://github.com/aws-labs/gluon-ts>

AWS 머신러닝(ML) 교육 및 자격증

Amazon의 개발자와 데이터 과학자를 교육하는 데 직접 활용 되었던 커리큘럼을 기반으로 학습하세요!



전체 팀을 위한 머신러닝 교육

비즈니스 의사 결정자,
데이터 과학자, 개발자,
데이터 플랫폼 엔지니어 등
역할에 따라 제공되는
맞춤형 학습 경로를
확인하세요.



원하는 방법으로! 교육 유연성 제공

약 65개 이상의
온라인 과정 및
AWS 전문 강사를 통해
실습과 실적용의 기회가
제공되는 강의실 교육이
준비되어 있습니다.



전문성에 대한 검증

업계에서 인정받는
'AWS 공인 머신러닝 - 전문분야'
자격증을 통해
머신러닝 모델을 구축, 학습,
튜닝 및 배포하는 데 필요한
전문 지식이 있음을
입증할 수 있습니다.

[https://aws.amazon.com/ko/training/
learning-paths/machine-learning/](https://aws.amazon.com/ko/training/learning-paths/machine-learning/)



AWS Innovate 온라인 컨퍼런스에 참석해주셔서 대단히 감사합니다.

저희가 준비한 내용, 어떻게 보셨나요?
더 나은 세미나를 위하여 **설문을 꼭 작성해 주시기 바랍니다.**



aws-korea-marketing@amazon.com



twitter.com/AWSKorea



facebook.com/amazonwebservices.ko



youtube.com/user/AWSKorea



slideshare.net/awskorea



twitch.tv/aws

Thank you!