

Opis narzędzi dostępnych w Azure

Pozyskiwanie danych:

- Azure IoT Hub
 - zbieranie danych z urządzeń IoT z linii produkcyjnej
- Azure Event Hubs
 - obsługa strumienia danych w czasie rzeczywistym

Przetwarzanie danych:

- Azure Data Factory
 - ETL/ELT – orkiestracja pipeline'ów danych,
 - zastosowanie: integracja źródeł danych, przygotowanie danych
- Azure Databricks
 - Spark w chmurze
 - Zastosowanie: trenowanie modeli ML, eksploracja danych
- Azure Synapse Analytics
 - Zintegrowana platforma analityczna (SQL DW + Spark)
 - Zastosowanie: hurtownia danych, analityka dużych zbiorów
- Azure Stream Analytics
 - Przetwarzanie danych w czasie rzeczywistym
 - Zastosowanie: IoT, logi aplikacji, telemetria
- Azure Data Explorer - szybka analiza dużych zbiorów danych

Składowanie danych:

- Azure Data Lake Storage
 - Składowanie danych Big Data
 - lakehouse architecture, dane surowe
- Azure Blob Storage
 - magazyn obiektów
- Azure SQL Database/SQL Managed Instance
 - relacyjne bazy danych
- Azure Cosmos DB
 - wielomodelowa baza danych NoSQL

Narzędzia AI/ML:

- Azure Machine Learning
 - Platforma MLOps: trenowanie, wdrażanie, monitorowanie
 - tworzenie i zarządzanie modelami ML
- Azure Cognitive Services
 - Gotowe modele AI: NLP, Vision, Speech

- Zastosowanie: analiza sentymentu, rozpoznawanie mowy
- Azure OpenAI Service
 - Dostęp do GPT, Codex, DALL-E przez chmurę Azure
 - Zastosowanie: generatywne AI w aplikacjach
- Azure Anomaly Detector
 - wykrywanie anomalii w danych
- Azure Bot Service
 - budowa inteligentnych chatbotów

Wizualizacja i BI:

- Power BI
 - interaktywne wizualizacje i dashboardy
- Azure Data Studio
 - edytor zapytań z wizualizacjami

Wykrywanie anomalii z linii produkcyjnej (IoT) w Azure

Cel PoC:

Zbudowanie prototypu systemu wykrywającego anomalie w danych telemetrycznych z czujników IoT na linii produkcyjnej. Wczesna detekcja nieprawidłowości może pomóc w zapobieganiu awariom, przestojom i problemom jakościowym.

Architektura:

IoT Devices → Azure IoT Hub → Azure Stream Analytics → Azure Data Lake / Blob Storage + Azure Machine Learning → Power BI / Azure Monitor

Narzędzia Azure:

- Azure IoT Hub: Do bezpiecznego i skalowalnego odbierania danych telemetrycznych z urządzeń IoT.
- Azure Stream Analytics: Do przetwarzania strumieni danych w czasie rzeczywistym. Można zdefiniować zapytania SQL do wykrywania wzorców i anomalii na podstawie okien czasowych i progów.
- Azure Machine Learning: Do budowy i wdrażania modeli uczenia maszynowego do wykrywania bardziej złożonych anomalii. Można wytrenować model na historycznych danych, oznaczonych jako normalne lub anomalne.
- Azure Blob Storage lub Azure Data Lake Storage Gen2: Do przechowywania historycznych danych telemetrycznych w celu trenowania modeli ML i późniejszej analizy.
- Power BI lub Azure Monitor: Do wizualizacji danych w czasie rzeczywistym, w tym wykrytych anomalii, oraz do ustawiania alertów.

Przebieg PoC:

1. Podłączenie urządzeń IoT: Symulacja lub rzeczywiste podłączenie czujników do Azure IoT Hub w celu przesyłania danych (np. temperatura, ciśnienie, wibracje).
2. Przetwarzanie strumieniowe: Użycie Azure Stream Analytics do analizy danych w locie. Można zdefiniować proste reguły oparte na progach (np. jeśli temperatura przekroczy X, oznacz jako potencjalną anomalię).
3. Modelowanie ML (opcjonalnie, dla bardziej złożonych anomali):
4. Zebranie historycznych danych z Azure Blob Storage/Data Lake.
5. Użycie Azure Machine Learning do wytrenowania modelu detekcji anomalii (np. Isolation Forest, One-Class SVM, Autoencoder).
6. Wdrożenie wytrenowanego modelu jako usługi w Azure Container Instances (ACI) lub Azure Kubernetes Service (AKS).
7. Integracja Azure Stream Analytics z wdrożonym modelem ML w celu przewidywania anomalii w czasie rzeczywistym.
8. Wizualizacja i Alerty: Stworzenie dashboardu w Power BI lub skonfigurowanie alertów w Azure Monitor, aby informować o wykrytych anomaliach.
9. Iteracja: Monitorowanie wydajności systemu, dostrajanie reguł w Stream Analytics lub retrenowanie modelu ML w oparciu o nowe dane i feedback.