

Azure Machine Learning – platforma do budowy, trenowania i wdrażania modeli ML/AI w skali. Integracja z Python, scikit-learn, TensorFlow, PyTorch.

MLflow (często integrowany z Databricks) – śledzenie eksperymentów, wersjonowanie modeli.

Cognitive Services – gotowe modele AI do wykrywania twarzy, tłumaczenia, OCR, analizy tekstu itd.

AutoML – automatyczne tworzenie modeli ML bez głębokiej wiedzy programistycznej.

Azure Synapse Analytics – platforma analityczna łącząca hurtownię danych z Apache Spark.

Azure Data Lake Storage Gen2 – skalowalna przestrzeń do przechowywania danych w formacie plikowym (parquet, JSON, CSV).

Azure Data Factory – ETL/ELT i integracja danych z wielu źródeł.

Azure Databricks – środowisko do analizy danych w oparciu o Apache Spark, Python/Scala, MLlib.

Apache Kafka (Confluent on Azure) – strumieniowe przetwarzanie danych.

Power BI – wizualizacja danych, integracja z Azure Synapse i Data Lake.

Azure Monitor + Log Analytics – monitoring systemów i diagnostyka danych telemetrycznych.

Azure Event Hubs / IoT Hub – ingestowanie danych telemetrycznych z urządzeń IoT.

1. Wykrycie nieprawidłowości w danych sensorycznych z linii produkcyjnej w czasie rzeczywistym.

a) Użyte narzędzia:

- **IoT Hub** – zbieranie danych z urządzeń.
- **Stream Analytics / Azure Functions** – przetwarzanie danych w czasie rzeczywistym.
- **Azure Data Lake** – magazyn danych surowych (Raw), przetworzonych (Curated).
- **Azure Machine Learning** – trenowanie modelu detekcji anomalii (np. Isolation Forest, Autoencoder).
- **Azure Databricks** – eksploracja danych, przygotowanie danych treningowych.
- **Power BI** – dashboard do wizualizacji wyników detekcji anomalii.

b) Przebieg:

- Dane z czujników trafiają do IoT Hub.
- Stream Analytics filtruje dane i zapisuje do Data Lake.
- Databricks przygotowuje dane, trenuje model wykrywania anomalii.
- Model wdrażany jako webservice w Azure ML.
- Wyniki z endpointu prezentowane w Power BI.

2. Monitorowanie zachowań graczy, wykrywanie błędów gry, analiza satysfakcji graczy w czasie rzeczywistym.

a) Przetwarzanie danych w czasie rzeczywistym:

- **Event Hubs** – odbieranie danych z klientów (telemetria z gry).
- **Azure Stream Analytics** – przetwarzanie danych na bieżąco (alerty, metryki).
- **Azure Functions** – reagowanie na konkretne zdarzenia (np. crash).

b) Przetwarzanie wsadowe i analiza ML:

- **Azure Data Lake** – przechowywanie danych historycznych (parquet).
- **Azure Synapse Analytics** – analityka SQL + Spark.
- **Azure Databricks** – trenowanie modeli do predykcji błędów, klasyfikacja nastrojów graczy (analiza tekstów z forów, czatów).
- **Azure ML** – detekcja błędów, predykcja churnu gracza.

c) Wizualizacja i monitorowanie:

- **Power BI** – dashboardy do KPI (np. liczba błędów na build).
- **Azure Monitor + App Insights** – monitorowanie backendu gry.

d) Storage w architekturze:

Komponent	Compute	Storage
Azure Databricks	Spark Clusters (autoscale)	ADLS Gen2
Azure ML	ML Compute (GPU/CPU)	Blob Storage / ML datastore
Azure Synapse	Dedicated SQL / Spark Pools	Synapse DB / ADLS
Power BI	Power BI Service	DirectQuery do Synapse
IoT/Event Hubs	PaaS	Event Stream / Short Retention