

## **Projekt na poprawę oceny:**

Stworzenie systemu prognozującego wartość przepustowości (Gbps) w czasie, z wykorzystaniem danych historycznych i zaawansowanych cech czasowych, przy użyciu sieci neuronowych LSTM oraz porównań z innymi podejściami.

---

### **1. Wczytanie i eksploracja danych**

- Wczytaj plik residential\_A.csv zawierający dane: time i Gbps.
  - Zamień kolumnę time na format datetime.
  - Zwizualizuj dane (Gbps w czasie) – wykres liniowy.
  - Zidentyfikuj okresowość, trendy, pory dnia o dużym ruchu.
- 

### **2. Wykorzystaj min. te cechy:**

#### **Cechy czasowe:**

- hour: godzina
- day\_of\_week: dzień tygodnia (0–6)
- day\_of\_month
- day\_of\_year
- is\_weekend: sobota/niedziela
- is\_holiday: dni ustawowo wolne od pracy (Polska)

#### **Cechy cykliczne:**

- hour\_sin, hour\_cos – kodowanie cykliczne godziny
  - day\_of\_year\_sin, day\_of\_year\_cos – kodowanie rocznej sezonowości
- 

### **3. Skalowanie danych**

- Użyj MinMaxScaler do przekształcenia wszystkich cech do zakresu [0,1].
  - Przechowaj skaler osobno dla Gbps, by móc odwrócić predykcje później.
- 

### **4. Tworzenie danych sekwencyjnych**

- Zastosuj sliding window (np. 24-godzinne okna).
  - Każde okno to X, a wartość godzinę po nim to y.
  - Struktura danych wejściowych do LSTM: (samples, time\_steps, features).
- 

### **5. Budowa i trening modelu LSTM**

- Architektura:
    - LSTM(64) z tanh
    - Dense(1) – wyjście prognozujące Gbps
  - Kompilacja: loss='mse', optimizer='adam'
  - Użyj EarlyStopping do zatrzymania przy braku poprawy
  - Trening: epochs=50, batch\_size=32, validation\_split=0.2
- 

### **6. Ewaluacja modelu**

- Oblicz i narysuj:
    - Rzeczywiste vs prognozowane Gbps
    - RMSE, MAE, MAPE jako metryki błędu
  - Pokaż wykres porównania danych testowych z predykcjami
-

## **7. Prognozowanie na przyszłość (forecasting)**

- Weź ostatnie znane okno i przewiduj krok po kroku 100 dni do przodu (2400 godzin).
  - Dla każdego kroku twórz nowe okno wejściowe z poprzednich predykcji.
  - Zapisz i odwróć skalowanie predykcji.
- 

## **8. Wizualizacja wyników**

- Wykres ostatniego miesiąca rzeczywistych danych (720 godzin) + 100 dni prognozy
  - Dwa kolory: niebieski (rzeczywiste), czerwony (prognoza)
- 

## **9. Dodatkowo wykonaj badanie i przeanalizuj różne architektury i różne hiperparametry.**

- Porównaj model:
    - LSTM vs GRU vs Dense vs Prophet
    - Inne modele architektury zaproponuj
    - różne długości okna (12h, 24h, 48h)
    - z cechami cyklicznymi vs bez
  - Przedstaw wykresy błędów i ranking modeli
- 

## **10. Dokumentacja i raport końcowy**

- Opis danych, preprocessing, modele, metryki, wykresy
  - Opisz architekturę LSTM
  - Dodaj wykresy porównawcze, predykcje i interpretacje
  - Wnioski końcowe: co działało najlepiej, co można poprawić
  - Zaproponuj E2E rozwiązanie
- 

## **11. Obrona projektu przed Mateusz Kozłowski i Dyrektorem szkoły:**

- Prezentacja wyników
- Omówienie raportu
- Odpowiedzenie na pytania techniczne