

Analiza danych z sensorów IOT w inteligentnym domu

Program służy do generowania i analizy danych z symulowanych sensorów IOT. Dane są generowane dla roku wstecz od dnia bieżącego z godzinny interwałem. Program umożliwia wyświetlanie danych z wybranego okresu czasu w postaci wykresów. Zaimplementowane liczniki umożliwiają śledzenie całkowitego zużycia energii elektrycznej oraz wody ciepłej i zimnej.

Zaimplementowane funkcje:

1. Możliwość włączenia lub wyłączenia generowania danych dla wybranych czujników: energia elektryczna, woda ciepła, woda zimna, temperatura, wilgotność.
2. Generowanie danych dla czujników opiera się na podstawie losowych wartości z uwzględnieniem wzorców dla odpowiednich okresów w roku i w ciągu dnia. Dane generowane są na rok wstecz od bieżącej daty z godzinny interwałem.
3. Możliwość zapisania wygenerowanych danych do pliku .csv.
4. Możliwość wczytania danych z pliku .csv.
5. Wyświetlanie wykresów z możliwością wybrania okresu czasowego dla którego wyświetlane są dane. Liczniki dla mierników energii elektrycznej, ciepłej wody i zimnej wody.

Wykorzystane biblioteki:

- Tkinter: GUI.
- Pandas: przetwarzanie i analiza danych.
- Numpy: generowanie losowych danych.
- Matplotlib: tworzenie wykresów.
- Pillow: konwersja wykresów na obrazy wyświetlane w GUI.

Propozycje rozszerzenia funkcjonalności:

- Dodanie nowych typów sensorów
- Dodanie zaawansowej analizy danych (wykrywanie anomalii, obliczanie tendencji rozwojowej)
- Użycie prawdziwych sensorów lub bibliotek, które pozwalałyby na bardziej realistyczną symulację sensorów
- Użycie baz danych SQL

Natrafiono na następujące problemy:

| Problem | Rozwiązanie |
|---|--|
| Biblioteki umożliwiające symulowanie danych z sensorów IOT (<i>counterfit</i> , <i>pysor</i>) były outdated i nie działały poprawnie. | Samodzielna symulacja wartości sensorów przy użyciu <i>numpy</i> , biorąc pod uwagę realistyczne zużycie w danych godzinach. |
| Problem z optymalizacją ładowania danych. Założono, że domyślne będą 15 minutowe interwały pomiarów na sensorach z możliwością ich indywidualnego ustawienia na daną wartość. | Zmiana interwałów każdego sensora na 1 godzinę. Poprawiona szybkość wczytywania danych. |
| Użycie GUI <i>customtkinter</i> okazało się kłopotliwe w przypadku wyświetlania wykresów. | Zastosowanie standardowego <i>tkinter</i> . |
| Wykresy nie mieściły się w oknie. | Dodanie scrollbara do przewijania wykresów. |
| Problemy z poprawnym wyświetlaniem wykresów. | Użycie biblioteki <i>pillow</i> do konwersji wykresów na obrazy. |

Instrukcja korzystania z aplikacji

- Wybór czujników
 - Zanim dane zostaną wygenerowane należy najpierw określić, które sensory będą symulowane. Służy do tego opcja „Sensor settings” gdzie możliwe jest zaznaczenie interesujących nas sensorów.
- Generowanie danych
 - Po kliknięciu przycisku „Generate data” zostaną wygenerowane dane z sensorów dla roku wstecz od dnia bieżącego z interwałem odczytów wynoszącym jedną godzinę. Dane przechowywane są w pamięci podręcznej programu.
- Zapisywanie danych
 - Wygenerowane dane można zapisać do pliku .csv korzystając z przycisku „Save data”.
- Wczytywanie danych
 - Do wczytania danych służy przycisk „Load data”. Dane zostają wczytane do pamięci podręcznej programu.
- Wyświetlanie danych
 - Do wyświetlania danych służy przycisk „Plot data”. Po jego kliknięciu wyświetla się okno dialogowe.
 - Z rozwijanego menu należy wybrać interesujący nas okres wyświetlania danych Opcje są następujące: Day, Month, Year.
 - Poniżej okna wyboru okresu należy podać dokładny zakres wyświetlania danych.
 - Dla opcji „Day” – YYYY-MM-DD (np. 2024-03-20)
 - Dla opcji „Month” – YYYY-MM (np. 2024-03)
 - Dla opcji „Year” – YYYY (np. 2024)
 - Po wykonaniu powyższych czynności należy kliknąć przycisk „Plot data”.
 - Dane zostaną wyświetlone w postaci odpowiednich wykresów. Dla miernika energii elektrycznej oraz wody zaimplementowano również liczniki całkowitego zużycia w wybranym okresie.

Przy tworzeniu aplikacji skorzystano z następujących źródeł informacji:

- <https://youtu.be/ibf5cx221hk>
- <https://youtu.be/OZOOLe2imFo>
- <https://youtu.be/a9UrKTVeeZA>
- <https://youtu.be/lVTC8CvScQo>
- <https://youtu.be/QUT1VHiLmml>
- <https://medium.com/@lukasschaub/modern-graphical-user-interfaces-using-python-customtkinter-80f42b698eaf>
- <https://coderslegacy.com/python/embed-matplotlib-graphs-in-tkinter-gui/>
- <https://docs.python.org/3/library/tk.html>