

# System sterujący i zarządzający domowym oświetleniem

Patryk Pałyska





# Agenda

1. Geneza pracy
2. Cel pracy
3. Przegląd znanych rozwiązań problemu
4. Przebieg projektowania systemu
5. Przebieg implementacji systemu
6. Testy i pomiary
7. Podsumowanie



# Geneza pracy



Wybór IoT

- ◆ Implementacja asystenta głosowego
- ◆ Stworzenie pełnoprawnego produktu



# Dlaczego IoT?

- Zyskuje na popularności
- Zawiera różnorodne rozwiązania
- Rozwija w wielu płaszczyznach
- Bardzo przyszłościowy rynek
- Wymagający sporych umiejętności
- Oferuje wiele wyzwań
- Pełny ciekawych problemów



## Cel pracy

- Pierwsze pomysły na projekt
- Wybranie pomysłu i stworzenie pierwszej koncepcji



# Pierwsze pomysły i podjęcie wyboru

- Inteligentny dron
  - Wymagane doświadczenie w obsłudze dronów
  - Wymagane zaplecze techniczne
  - Duże koszty projektu
  - Możliwe wykorzystanie jako dron sprawdzający stan zieleni
- Inteligentny system oświetlenia
  - Umiarkowane koszty
  - Wymagane zaplecze techniczne
  - Łatwiejszy w realizacji
  - Rozwiązujący problem nadmiernego zużycia prądu



# Przegląd znanych rozwiązań problemu

- Aktualne rozwiązania
- Problem prywatności danych



## Philips Hue

- Łatwa konfiguracja
- Możliwość łączenia produktów
- Sterowane przez aplikację
- Sterowanie głosem
- Automatyzacja
- Sterowanie kolorem oraz natężeniem
- **Usługa oparta o chmurę**

## Lifx

- Łatwa konfiguracja
- Możliwość łączenia produktów
- Sterowanie głosem
- Aplikacja mobilna
- Działanie bez HUB'a
- Integracja z innymi usługami
- **Usługa oparta o chmurę**





# Chmura i prywatność

- Przechowywanie danych w lokalnej bazie
- Pełna władza nad swoimi danymi osobowymi



# Przebieg projektowania systemu

- Technologie, umiejętności i zaplecze techniczne
- Proof of concept
- Stworzenie projektu rozwiązania



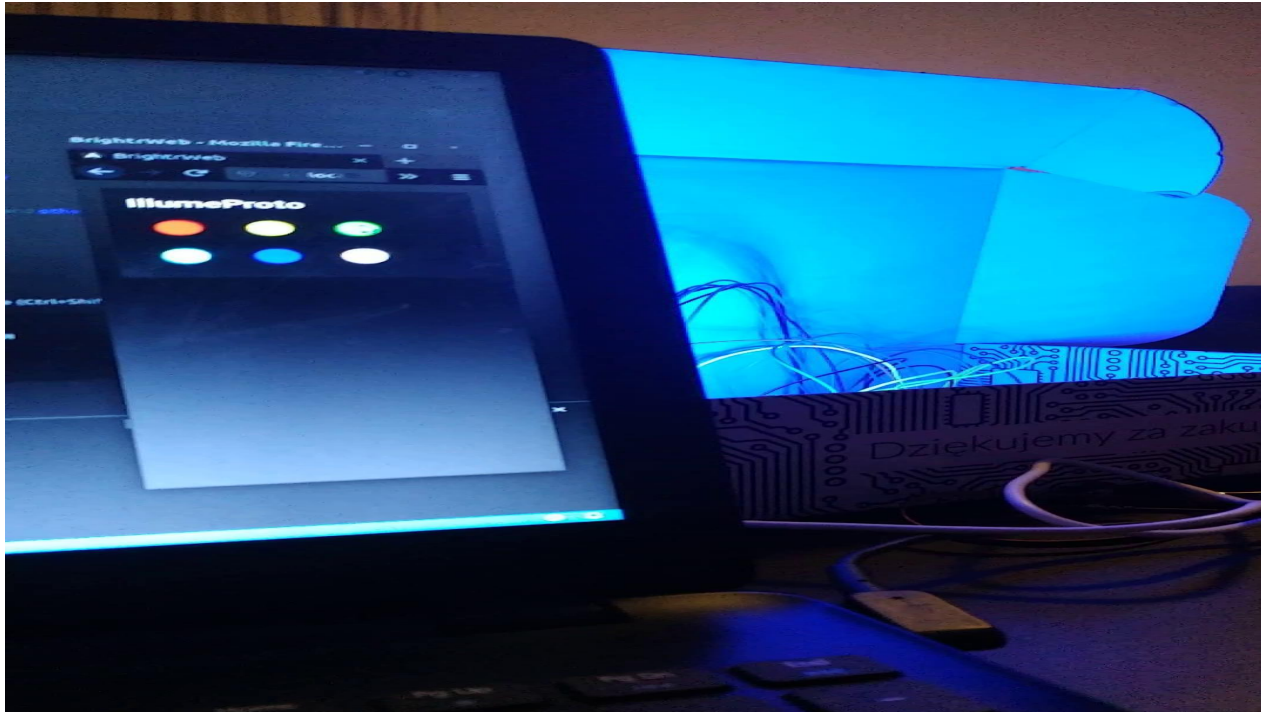
# Technologie, umiejętności i zaplecze techniczne

- Technologie
  - Arduino
  - RaspberryPi
- Czy moje umiejętności są wystarczające?
  - Brak praktycznego doświadczenia z układami elektronicznymi
  - Potencjalne problemy z optymalizacją połączenia WiFi
- Zaplecze techniczne
  - Brak sprzętu do budowania układów elektronicznych
  - Zakup elementów elektronicznych



# Proof of Concept

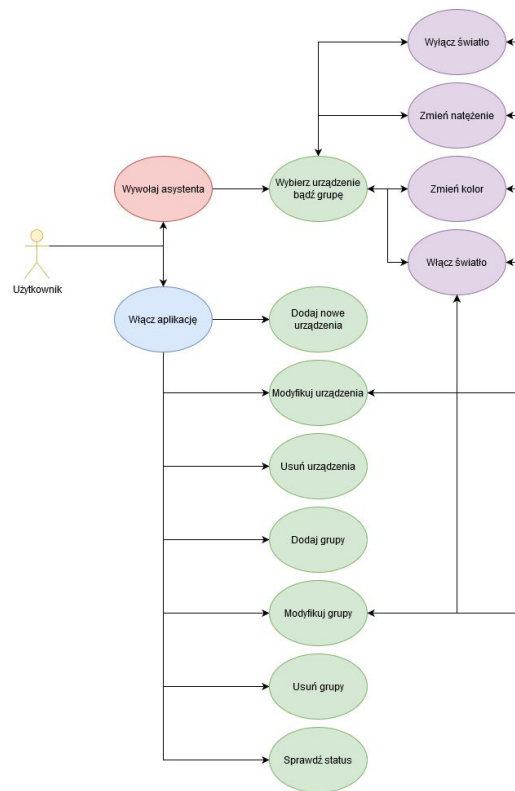
- Prototypowanie układu
  - Pierwszy układ
  - Nauka lutowania
  - Nauka ESP8266 i komend AT





# Projekt rozwiązania

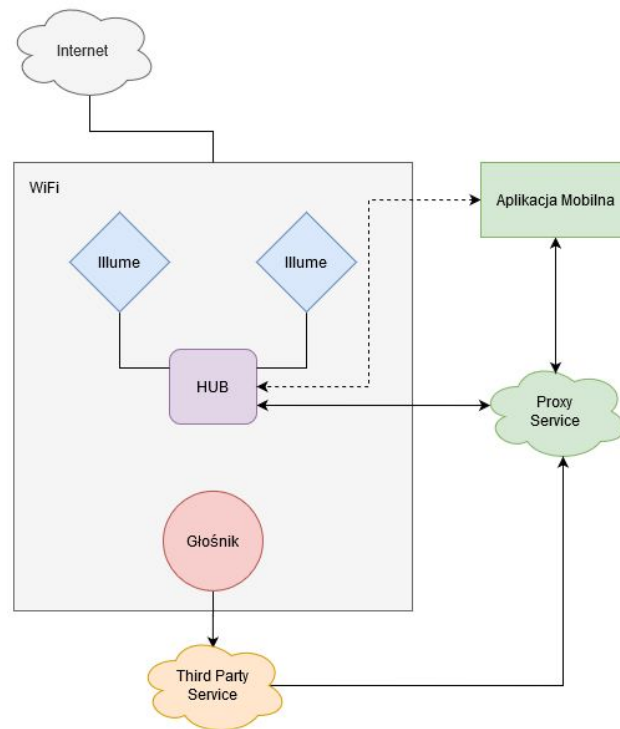
- Rdzeń projektu
  - Opracowanie podstawowych funkcjonalności





# Projekt rozwiązania

- Rdzeń projektu
  - Ogólny zarys architektury





# Projekt rozwiązania

- Najciekawsze problemy
  - Komunikacja lampki i HUBu
    - Opracowanie formatu danych
      - EXCS-{COMMAND\_TYPE}-{BODY}-EXCE
    - Opracowanie komend
      - COCG - zmiana koloru
      - HECK - sprawdzenie statusu
      - OK - Odpowiedź urządzenia
      - ERROR - Błąd
    - Obsługa nieudanych rozkazów
    - Kolejowanie rozkazów
  - Magazynowanie danych statystycznych



# Przebieg implementacji systemu

- Realizacja projektu
  - ◆ Backend
  - ◆ Frontend
  - ◆ Oprogramowanie urządzenia





# Backend

- NestJS
- Architektura rozproszona
  - Komunikacja między serwisami
- Obsługa asystenta Google
  - Obsługa API
- Obsługa Google Dialogflow



# Google Dialogflow - Intenty

The screenshot displays the Google Dialogflow 'Intents' management interface. On the left, a sidebar menu lists various components: 'Intents' (selected), 'Entities', 'Knowledge [beta]', 'Fulfillment', 'Integrations', 'Training', 'Validation', 'History', 'Analytics', 'Prebuilt Agents', 'Small Talk', 'Docs', and a 'Trial Free' status with an 'Upgrade' link. The main area is titled 'Intents' and features a 'CREATE INTENT' button. Below the title is a search bar and a list of existing intents: 'INTENT.change-brightness', 'INTENT.change-color', 'INTENT.fallback', 'INTENT.turn-on-off', and 'INTENT.welcome'. On the right side, there is a 'Try it now' section with a microphone icon and a note: 'Please use test console above to try a sentence.'

# Google Dialogflow - Frazy, akcje i parametry

The screenshot displays the Google Dialogflow Essentials web interface. On the left is a sidebar with navigation options: **Intents** (selected), Entities, Knowledge [beta], Fulfillment, Integrations, Training, Validation, History, Analytics, Prebuilt Agents, Small Talk, Docs, Trial Free, and Dialogflow CX [new]. The main area is titled **INTENT.change-brightness** and includes a **SAVE** button. Below the title, five example utterances are listed, each with entities highlighted: "Dim the living room lights", "Please, darken the sleeping room by 10%", "Please, change brightness of kitchen to 100%", "Can you change brightness of desk lamp to 10%?", and "Change brightness of Saloon Lamp to 50%". A section titled **Action and parameters** contains a table defining the parameters for this intent.

| REQUIRED                            | PARAMETER NAME | ENTITY          | VALUE        | IS LIST                             | PROMPTS            |
|-------------------------------------|----------------|-----------------|--------------|-------------------------------------|--------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | any            | @sys.any        | \$any        | <input checked="" type="checkbox"/> | Can you tell th... |
| <input checked="" type="checkbox"/> | percentage     | @sys.percentage | \$percentage | <input type="checkbox"/>            | What's the val...  |
| <input type="checkbox"/>            | Darker         | @Darker         | \$Darker     | <input type="checkbox"/>            | —                  |
| <input type="checkbox"/>            | Brighter       | @Brighter       | \$Brighter   | <input type="checkbox"/>            | —                  |
| <input type="checkbox"/>            | To             | @To             | \$To         | <input type="checkbox"/>            | —                  |
| <input type="checkbox"/>            | By             | @By             | \$By         | <input type="checkbox"/>            | —                  |
| <input type="checkbox"/>            | Enter name     | Enter entity    | Enter value  | <input type="checkbox"/>            | —                  |

Below the table is a link: [+ New parameter](#). On the right side of the interface, there is a **Try it now** button and a microphone icon, along with a note: "Please use test console above to try a sentence."

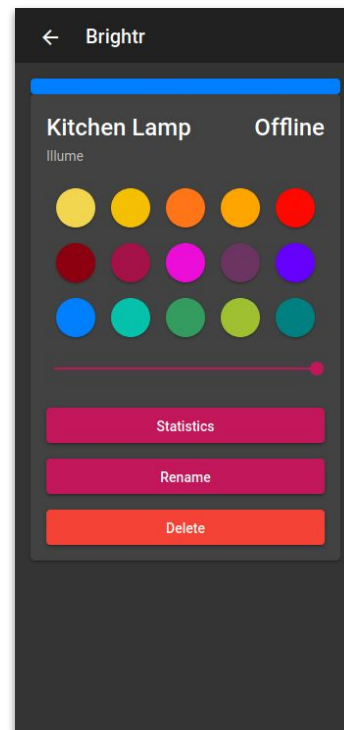
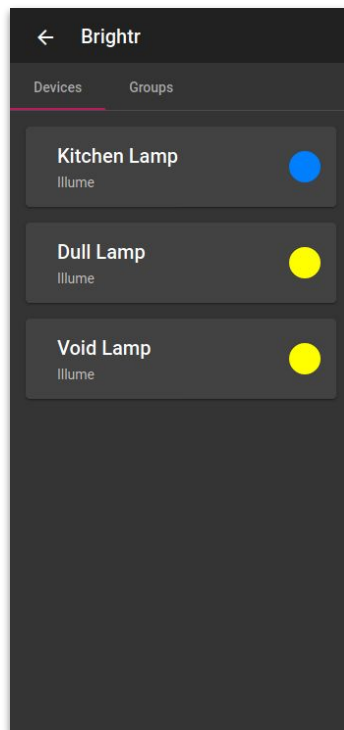
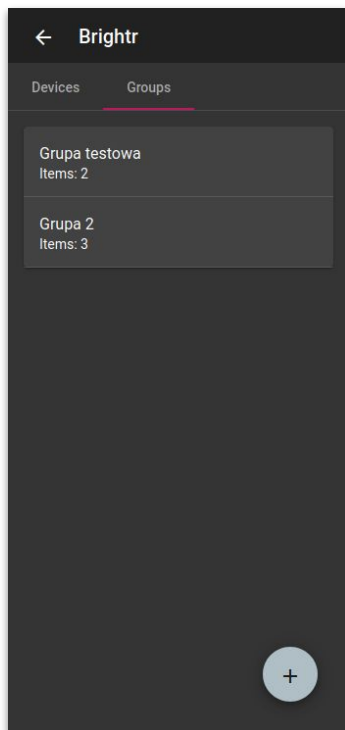


# Frontend

- Angular
- Nauka Capacitora
- Tworzenie własnych kontrolek
- Doświadczenie użytkownika

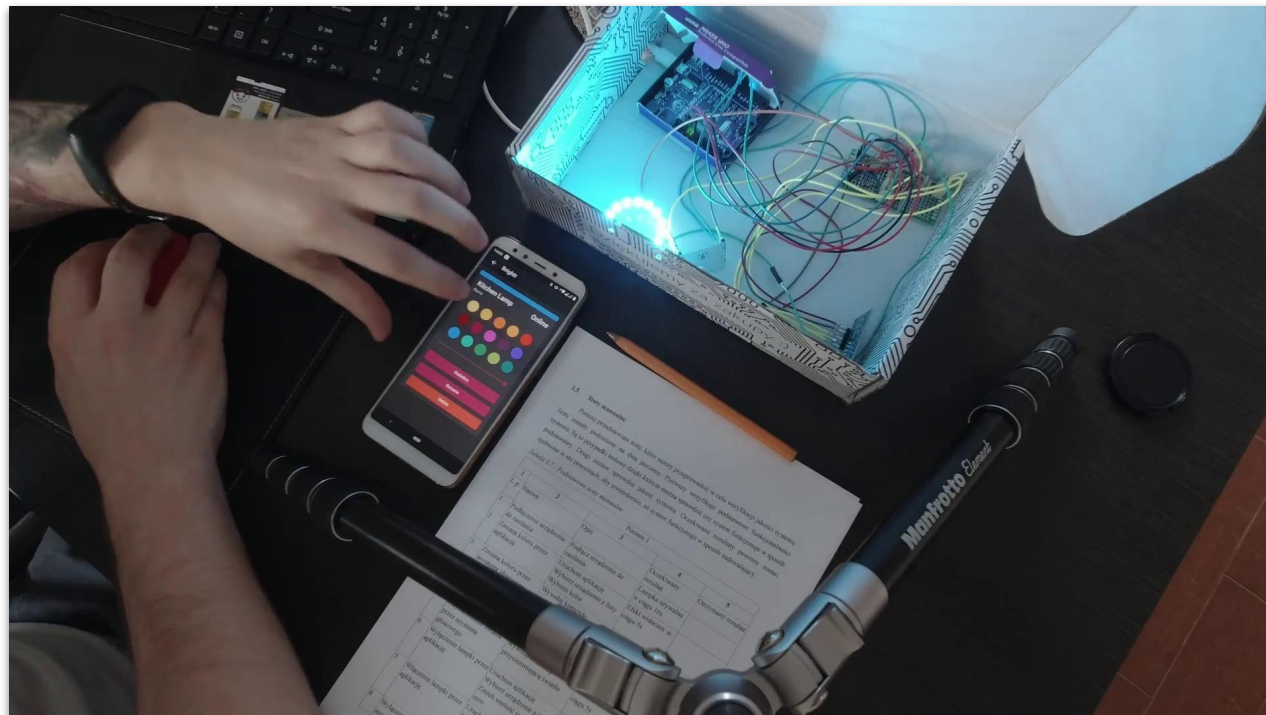


# Wygląd interfejsu



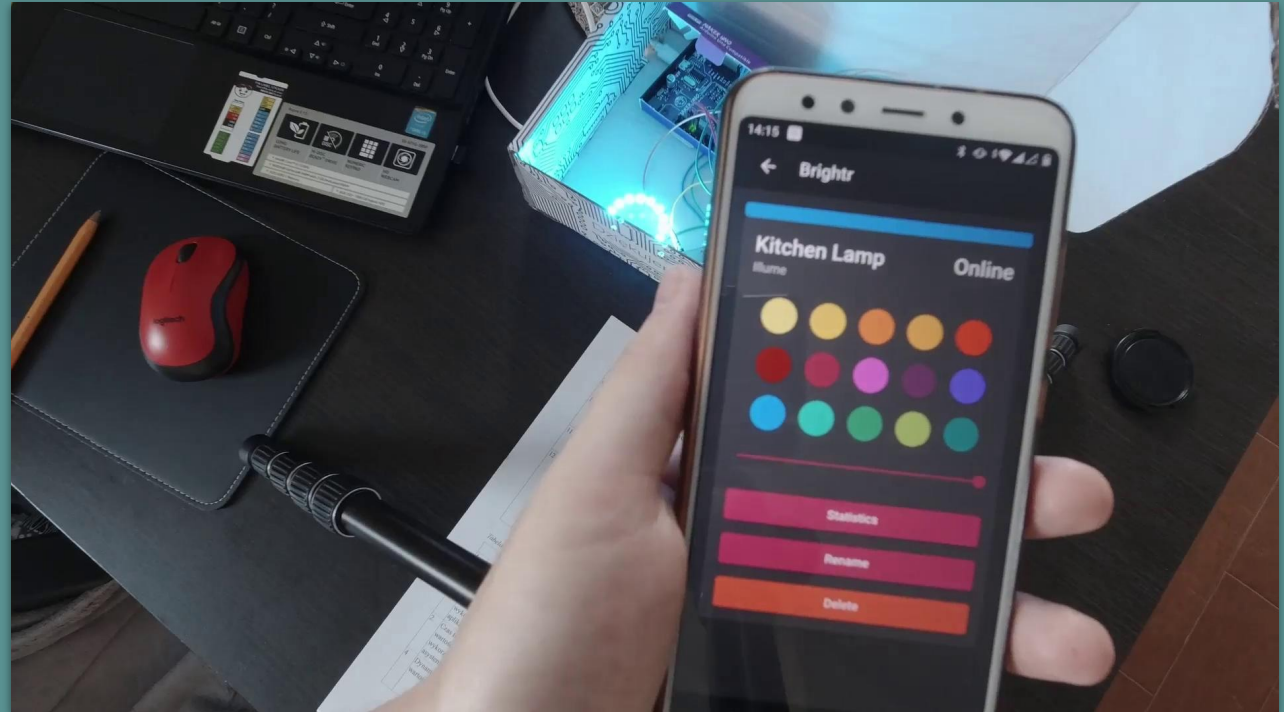
# Oprogramowanie urządzenia

- Obsługa ESP8266
- Optymalizacja komunikacji
- Animacje oświetlenia



# Testy i pomiary

- Opracowanie testów
- Sprawdzenie systemu





# Wyniki testów

| Testy funkcjonalne |                                         |                                                                                                      |                                                        |                                                                           |
|--------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1                  | 2                                       | 3                                                                                                    | 4                                                      | 5                                                                         |
| L.p.               | Nazwa                                   | Opis                                                                                                 | Oczekiwany rezultat                                    | Otrzymany rezultat                                                        |
| 1.                 | Podłączenie urządzenia do zasilania     | Podłącz urządzenie do zasilania                                                                      | Urządzenie gotowe do użycia                            | Po podłączeniu urządzenie jest gotowe do użycia                           |
| 2.                 | Zmiana koloru przez aplikację           | Uruchom aplikację<br>Wybierz urządzenie z listy<br>Wybierz kolor                                     | Urządzenie zmienia kolor naabrany z panelu             | Po wybraniu koloru urządzenie świeci wybraną barwą                        |
| 3.                 | Zmiana koloru przez asystenta głosowego | Wywołaj komendę zmieniającą kolor                                                                    | Po wywołaniu komendy urządzenie zmienia kolor naabrany | Po wypowiedzeniu komendy urządzenie zmienia kolor świecenia               |
| 4.                 | Przyciemnienie światła przez aplikację  | Uruchom aplikację<br>Wybierz urządzenie z listy<br>Zmień wartość jasności, na ciemniejszy niż obecny | Urządzenie zmienia jasność światła na mniejszą         | Po użyciu suwaka jasności światła urządzenie zmieniło jasność na mniejszą |

| Testy wydajnościowe |                                                                |                                                                                       |                                            |                    |
|---------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------|
| 1                   | 2                                                              | 3                                                                                     | 4                                          | 5                  |
| L.p.                | Nazwa                                                          | Opis                                                                                  | Oczekiwany rezultat                        | Otrzymany rezultat |
| 1.                  | Czas trwania zmiany wartości koloru z wykorzystaniem aplikacji | Wykonaj 30 prób zmiany koloru w odstępie 3-4s                                         | Średni czas poniżej 1.5s                   | 2.03s              |
| 2.                  | Czas trwania zmiany wartości koloru z wykorzystaniem asystenta | Wykonaj 15 prób zmiany koloru w odstępie 3-4s                                         | Średni czas poniżej 2s                     | 2.25s              |
| 3.                  | Dynamiczne zmienianie wartości kolorów                         | Zmieniaj dynamicznie kolory lub/i jasność światła w 10 interwałach, każdy trwający 3s | Urządzenie powinno reagować w mniej niż 2s | 4,26s              |





# Podsumowanie

- Zdobyta wiedza i doświadczenie
- Skalowalność systemu
- Realizacja założeń
- Plany

# Dziękuję za uwagę

Patryk Pałyska





# Bibliografia

- <https://www.arduino.cc/>
- <https://www.raspberrypi.org/>
- <https://dialogflow.cloud.google.com/cx/projects>
- <https://angular.io/>
- <https://capacitorjs.com/>
- <https://nestjs.com/>
- <https://www.espressif.com/en/products/socs/esp8266>