

Politechnika Warszawska

W Y D Z I A Ł M A T E M A T Y K I
I N A U K I N F O R M A C Y J N Y C H



Praca dyplomowa inżynierska

na kierunku Informatyka i Systemy Informacyjne

System Smart Home oparty na systemie wbudowanym
Dokumentacja wdrożeniowa oraz instrukcja korzystania z aplikacji

Adrian Cieśla

Numer albumu 313207

Michał Czapnik

Numer albumu 313209

Jan Palmer

Numer albumu 313429

promotor

dr inż. Janusz Rafałko

WARSZAWA 2024

Spis treści

1. Dokumentacja wdrożeniowa systemu	1
1.1. System wbudowany	1
1.2. Serwer w chmurze	1
1.3. Aplikacja mobilna - przygotowanie pliku APK oraz instalacja aplikacji	2
1.4. Dodawanie nowych urządzeń i układów Raspberry Pi	3
2. Instrukcja użytkowania aplikacji	4
2.1. Logowanie i rejestracja	4
2.2. Ekran główny aplikacji	5
2.3. Legenda typów urządzeń	6
2.4. Opis stanów urządzeń	7
2.5. Nawigacja między ekranami aplikacji	8
2.6. Ekran filtrujący urządzenia po typach	9
2.7. Ekran <i>Boards</i> - grupowanie urządzeń według przynależności do płytki	9
2.8. Ekran <i>Alarm</i>	10

1. Dokumentacja wdrożeniowa systemu

1.1. System wbudowany

Aby uruchomić program na Raspberry Pi wystarczy zainstalować wszystkie wykorzystywane biblioteki do języka Python3 oraz uruchomić go za pomocą komendy „\$python3 main.py”. Należy również odpowiednio podłączyć wszystkie urządzenia. Przykładowe sposoby podłączenia zostały umieszczone w podrozdziale 3.1.3, natomiast biblioteki zostały opisane w podrozdziale 3.1.4.

1.2. Serwer w chmurze

W celu wdrożenia serwera w chmurze funkcjonującego w systemie, należy podjąć następującą listę kroków:

1. Utworzyć konto na platformie AWS
2. Wewnątrz platformy utworzyć jednostkę obliczeniową Amazon EC2 oraz bazę danych Amazon RDS wykorzystującą PostgreSQL
3. Przejść do Visual Studio 2022
4. Przekazać w kodzie parametry połączenia z bazą danych w chmurze
5. Pobrać rozszerzenie AWS Toolkit
6. Wdrożyć aplikację serwera do jednostki obliczeniowej Amazon EC2 wystawionej w chmurze

Operacje wymienione wyżej przyczynią się do uzyskania docelowej postaci serwera, który w połączeniu z aplikacją mobilną i płytkami Raspberry Pi powinien spełniać wszystkie założone wymagania.

1.3. Aplikacja mobilna - przygotowanie pliku APK oraz instalacja aplikacji

W poniższej sekcji zostanie opisany proces przygotowania pliku APK aplikacji mając do dyspozycji folder projektu otwarty w programie Visual Studio 2022.

Aby poprawnie przygotować plik APK, który będzie można zainstalować na urządzeniu dysponującym systemem Android, należy:

1. Wyczyścić oraz zbudować ponownie całą solucję (*ang. Clean Solution* oraz *Rebuild Solution*)
2. Kliknąć prawym przyciskiem myszy na projekt *SmartHome.Android*
3. Z okna kontekstowego wybrać opcję archiwizacji (*Archive...*)
4. Zostanie otworzone nowe okno Menedżera Archiwum (*Archive Manager*). W oknie tym, w zakładce *SmartHome* (nazwa projektu) pojawi się wpis z obecną datą
5. Kliknąć lewym przyciskiem myszy na ten wpis by go wybrać
6. W oknie ze szczegółami wpisu, które otworzyło się na dole okna Menedżera, należy wybrać opcję dystrybucji (*Distribute*).
7. Otworzy się okno pozwalające przygotować dystrybucję aplikacji. Do naszych celów należy wybrać tryb *Ad Hoc*.
8. W kolejnym etapie należy wybrać elektroniczny podpis, którego będziemy chcieli użyć do identyfikacji pliku APK. Bez tego podpisu nie będzie możliwe zainstalowanie aplikacji w systemie Android.
 - Jeśli nie mamy utworzonej wcześniej instancji podpisu, na tym etapie możemy utworzyć własny podpis przy pomocy przycisku *+*. Otworzy to mniejsze okno, gdzie należy podać nazwę oraz hasło, a następnie wypełnić jedno z pól detali poniżej. Dane nie muszą przedstawiać żadnej istniejącej osoby czy organizacji. Ważne, żeby zapamiętać użyte hasło, ponieważ będzie ono używane przy każdej próbie dystrybucji aplikacji, jeśli będziemy chcieli użyć utworzonego podpisu
9. Po wybraniu podpisu, wybieramy miejsce, gdzie zostanie utworzony plik APK. Po wybraniu folderu otworzone zostanie okno proszące o podanie hasła podpisu
10. Na tym etapie tworzenie pliku zostało zakończone. Można go znaleźć w wybranym w poprzednim kroku folderze

1.4. DODAWANIE NOWYCH URZĄDZEŃ I UKŁADÓW RASPBERRY PI

Instalacja aplikacji przebiega w sposób standardowy dla systemu Android. Po znalezieniu pliku APK na urządzeniu mobilnym, należy w niego kliknąć by zainicjalizować proces instalacji. W przebiegu procesu może wystąpić ostrzeżenie o niebezpieczeństwie związanym z nieznanymi aplikacjami. Należy wtedy wybrać opcję pokazania większej ilości informacji, by ujawnić przycisk pozwalający kontynuować instalowanie.

1.4. Dodawanie nowych urządzeń i układów Raspberry Pi

Dodawanie układów Raspberry Pi wraz z urządzeniami odbywa się, na chwilę obecną, jedynie za pośrednictwem zespołu technicznego. Układy RPi nie są w stanie same rozpoznawać typu urządzenia podłączonego do wejść GPIO, przez co wymagane są odpowiedzi dla poszczególnych płytek pliki konfiguracyjne. Podłączenie niektórych urządzeń do układu, jak na przykład świateł, może też wymagać dostosowanego do otoczenia okablowania. W przypadku płytki obsługującej jedynie czujniki temperatury lub ruchu, mogłoby być możliwe dostarczenie użytkownikowi gotowego układu z urządzeniami.

2. Instrukcja użytkowania aplikacji

Aplikacja mobilna pozwala Użytkownikowi na sterowanie jego urządzeniami. Sposoby jej użytkowania zostały opisane w sekcjach poniżej.

2.1. Logowanie i rejestracja

Po wejściu do aplikacji, Użytkownik zostanie powitany ekranem logowania. Po podaniu danych oraz kliknięciu przycisku „Log in”, zostanie on przeniesiony do ekranów pozwalających na interakcję z urządzeniami.

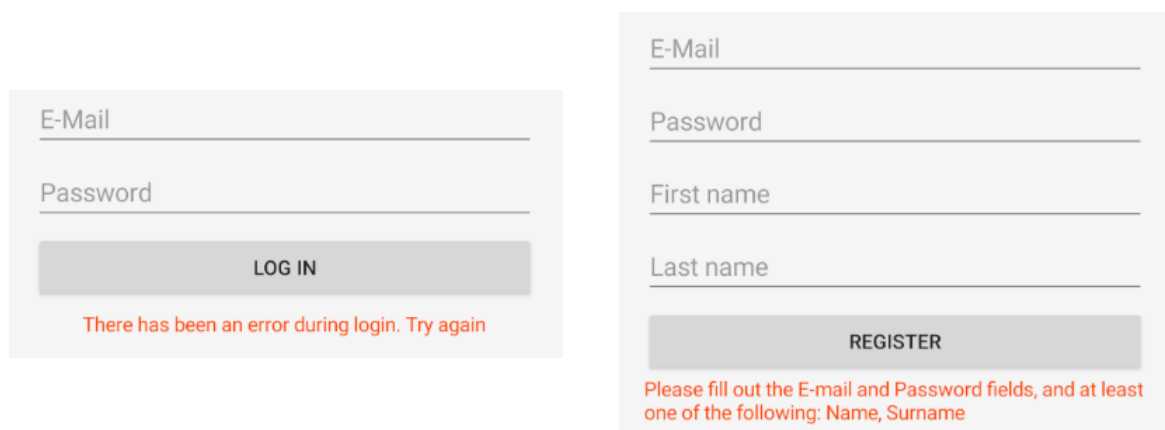
The image displays two side-by-side mobile application screens. The left screen, titled 'Log In' in a green header, features input fields for 'E-Mail' and 'Password', a 'LOG IN' button, and a 'REGISTER' button with the text 'Don't have an account? Register instead' above it. The right screen, titled 'Register' in a green header with a back arrow, features input fields for 'E-Mail', 'Password', 'First name', and 'Last name', and a 'REGISTER' button. Both screens have a black Android-style navigation bar at the bottom.

Rysunek 2.1: Widoki logowania i rejestracji.

2.2. EKTRAN GŁÓWNY APLIKACJI

W przypadku braku konta, Użytkownik może się zalogować wybierając opcję „Register” na dole ekranu. Zostanie wtedy przeniesiony do formularza rejestracji.

Jeśli wystąpi błąd logowania lub rejestracji, wyświetlone zostanie powiadomienie o błędzie. Powiadomienie dla logowania prosi o ponowną próbę, natomiast dla rejestracji przypomina, że wymagane pola to E-Mail, hasło oraz wypełnienie imienia lub nazwiska, lub obu na raz.

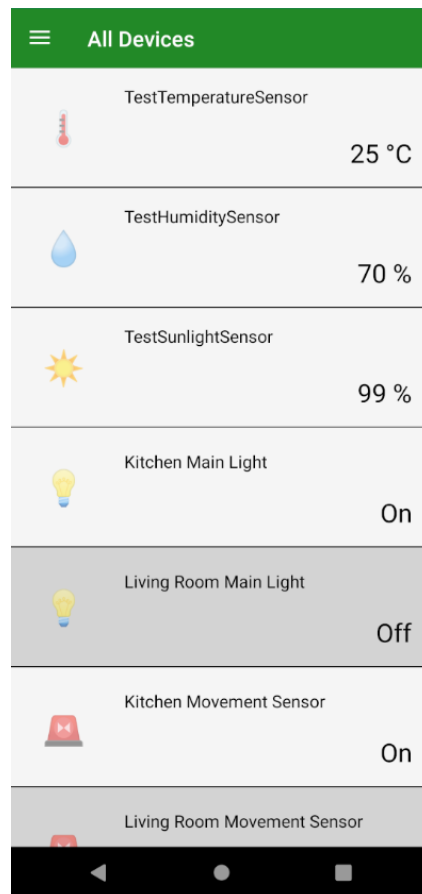


The image displays two screenshots of web forms. The left screenshot shows a login form with fields for 'E-Mail' and 'Password', a 'LOG IN' button, and an error message: 'There has been an error during login. Try again'. The right screenshot shows a registration form with fields for 'E-Mail', 'Password', 'First name', and 'Last name', a 'REGISTER' button, and an error message: 'Please fill out the E-mail and Password fields, and at least one of the following: Name, Surname'.

Rysunek 2.2: Powiadomienia o błędzie w przypadku niepowodzenia logowania i rejestracji

2.2. Ekran główny aplikacji

Po zalogowaniu ukaże się ekran wszystkich dostępnych urządzeń Użytkownika, wylistowanych według ich typów. Pierwsze będą czujniki temperatury, wilgoci i światła, następnie przełączniki źródeł światła, czujniki ruchu alarmu i na koniec kamery. Dla zwiększenia czytelności i intuicyjności, każda komórka opisująca urządzenie ma po lewej stronie ikonę przedstawiającą jego typ - na przykład czujnik temperatury to termometr, miernik natężenia światła to słońce, a przełącznik światła to żarówka.



Rysunek 2.3: Główny ekran aplikacji. Zawiera listę wszystkich urządzeń Użytkownika.




2.3. Legenda typów urządzeń

Ikony odpowiadają następującym typom urządzeń:

- Termometr - miernik temperatury,
- Kropla - miernik wilgoci,
- Słońce - miernik natężenia światła,
- Żarówka - przełącznik światła,
- Czerwona lampa sygnalizacyjno-ostrzegawcza - czujnik ruchu alarmu,
- Drzwi - zamek do drzwi



2.4. Opis stanów urządzeń




Każde urządzenie jest przedstawione w osobnej komórce. Komórki czujników temperatury, wilgoci i natężenia światła podają nazwę czujnika oraz zmierzoną przez niego wartość. Wartość dla czujnika temperatury jest opisana w stopniach Celsjusza, natomiast wartości wilgoci i natężenia światła to wartości procentowe.

	TestTemperatureSensor	25 °C
	TestHumiditySensor	70 %
	TestSunlightSensor	99 %

Rysunek 2.4: Czujniki temperatury, wilgoci i natężenia światła.

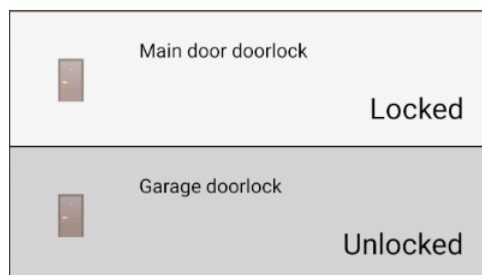
Przełączniki światła oraz czujniki alarmu są opisane wartościami „On” oraz „Off”, zależnie od tego czy urządzenie jest włączone, czy nie. Dla czujników alarmu istnieje dodatkowa wartość, występująca gdy czujnik wykryje ruch. W takim przypadku komórka odpowiedniego czujnika będzie trzymała wartość „Movement” (*ang. ruch*), a jej tło nabierze pomarańczowego koloru.

	Kitchen Main Light	On
	Living Room Main Light	Off

	Living Room Movement Sensor	On
	Living Room Movement Sensor	Off
	Living Room Movement Sensor	Movement

Rysunek 2.5: Możliwe stany urządzeń. Wszystkie urządzenia oprócz mierników mogą być włączone lub wyłączone. Czujniki alarmu mogą dodatkowo pokazywać, że wykryły ruch.

Zamki do drzwi działają na tej samej zasadzie co światła, ale są podpisane wartościami „Locked” (*ang. zablokowane*) oraz „Unlocked” (*ang. odblokowane*), aby bardziej intuicyjnie wskazywać na pozycję zamka. W stanie „Locked” drzwi są zablokowane (zamek jest włączony), natomiast w stanie „Unlocked” drzwi są odblokowane.



Rysunek 2.6: Stany zamków do drzwi.

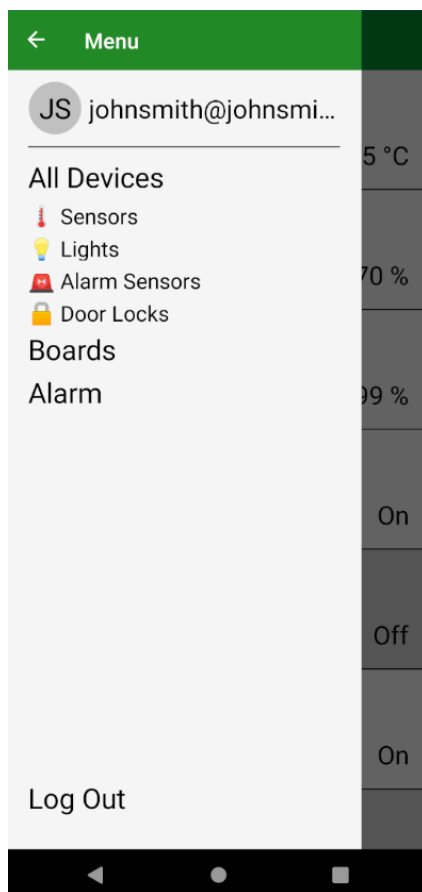
Sterowanie urządzeniami jest możliwe poprzez klikanie w odpowiadające im komórki.

- Kliknięcie światła odpowiada zmianie jego stanu z wyłączonego na włączony, lub odwrotnie.
- Kliknięcie zamka do drzwi odpowiada zmianie jego stanu z otwartego na zamknięty, lub odwrotnie.
- Kliknięcie w czujnik alarmu także zmienia jego stan z wyłączonego na włączony, oraz analogicznie w drugą stronę. W przypadku kiedy czujnik wykryje ruch, jego stan zmieni się na wykrycie ruchu do momentu jego wyłączenia. Po włączeniu czujnik zostanie zresetowany.

2.5. Nawigacja między ekranami aplikacji

Ekran przedstawiający stany wszystkich urządzeń nie jest jedynym ekranem aplikacji. Naciśnięcie ikony trzech białych poziomych pasków znajdującą się w lewym górnym rogu, lub poprzez przeciągnięcie palcem od lewej krawędzi ekranu w prawo, możliwe jest wysunięcie ekranu bocznego. Zawiera on informacje o koncie, na które Użytkownik jest zalogowany, a także tytuły wszystkich stron aplikacji. Aby opuścić stronę, można nacisnąć ikonę strzałki w lewym górnym rogu, nacisnąć szare miejsce po prawej stronie panelu, lub wykonać gest przesunięcia palcem po ekranie od prawej do lewej strony.

2.6. EKRANY FILTRUJĄCE URZĄDZENIA PO TYPACH



Rysunek 2.7: Ekran boczny pozwala na nawigowanie między różnymi stronami aplikacji.

2.6. Ekrany filtrujące urządzenia po typach

Na panelu nawigacyjnym, pod stroną ukazującą wszystkie urządzenia (*All Devices*), znajdują się cztery strony pokazujące listy urządzeń tylko z danego typu. Są to strony zaczynające się ikonami typu urządzenia.

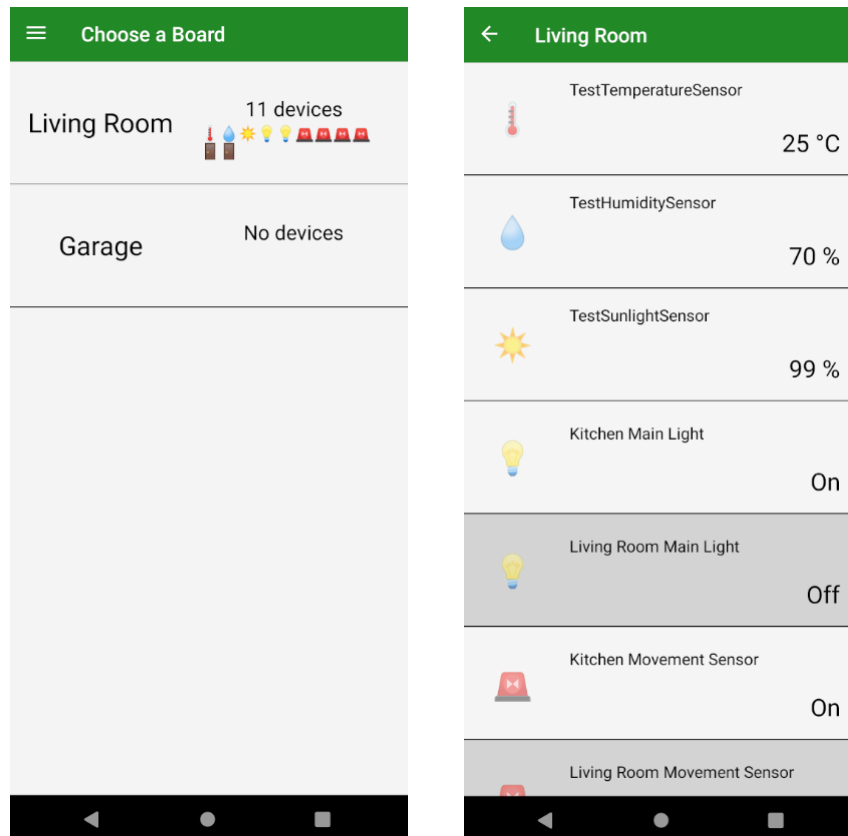
2.7. Ekran *Boards* - grupowanie urządzeń według przynależności do płytki

Ekran pozwala na obserwowanie urządzeń przypisanych do wybranego przez Użytkownika układu Raspberry Pi.

Po naciśnięciu w nazwę strony na panelu nawigacyjnym, otworzona zostanie strona listująca dostępne dla Użytkownika układy RPi. Każdy układ jest opisany nazwą, liczbową ilością urządzeń oraz ciągiem ikon przedstawiającym obecne na płycie urządzenia według typów.

Wciśnięcie komórki układu RPi przeniesie Użytkownika na stronę przypominającą ekran

wszystkich urządzeń, ale zawierającą jedynie urządzenia podpięte do wybranego układu.

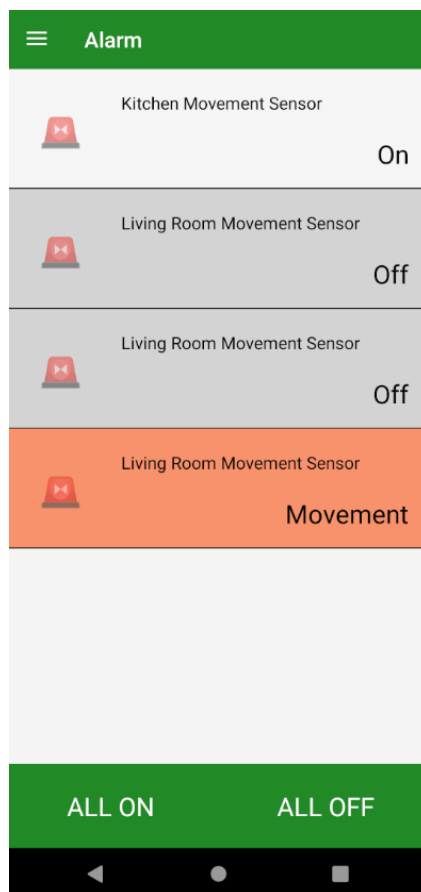


Rysunek 2.8: Po lewo: ekran wyboru układu Raspberry Pi Użytkownika, którego urządzenia chcemy zobaczyć. Po prawo: widok po naciśnięciu odpowiedniego układu - w tym przypadku „Living Room”

2.8. Ekran *Alarm*

Jest to ekran filtrujący wszystkie urządzenia użytkownika tak by ukazać jedynie czujniki alarmu. Na dole zawiera on dwa przyciski, *ALL ON* i *ALL OFF*, które odpowiednio włączają lub wyłączają wszystkie dostępne czujniki.

2.8. EKRAN *ALARM*



Rysunek 2.9: Ekran Alarmu zawiera przyciski do sterowania wszystkimi czujnikami alarmu jednocześnie.