Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Witelona w Legnicy
Informatyka, rok III
Semestr letni 2020/2021

Zaawansowane metody programowania

---

laboratorium

Karpiński Maciej
Kuczma Łukasz

Prowadzący mgr inż. Marcin Tracz

Spis treści

1 Opis funkcjonalny systemu

Projekt „Cookbook” jest systemem do przeglądania oraz zapisywania ulubionych potraw i koktajli. W skład systemu wchodzi:

- Aplikacja desktopowa dla systemu Windows i Linux
- Aplikacja webowa
- Baza danych Cloud Firestore
- System uwierzytelniania Firebase Authentication

System realizuje następujące funkcjonalności:

1. Aplikacja desktopowa
    - Aplikacja dla systemu Windows,
    - Aplikacja dla systemu Linux,
    - Logowanie przy pomocy e-maila,
    - Logowanie przy pomocy Google,
    - Logowanie przy pomocy Facebooka,
    - Przeglądanie przepisów na posiłki,
    - Przeglądanie przepisów na koktajle,
    - Dodawanie i usuwanie ulubionych przepisów na posiłki,
    - Dodawanie i usuwanie ulubionych przepisów na koktajle,
    - Synchronizacja z bazą danych Cloud Firestore.

2. Aplikacja webowa

    - Przeglądanie przepisów posiłków,
        - Wyszukiwanie posiłków po nazwie
        - Wyszukiwanie posiłków po kategorii
        - Wyszukiwanie posiłków po regionie świata
        - Wyszukiwanie posiłków po składnikach
    - Logowanie przy pomocy e-maila,
    - Logowania przy pomocy konta Google,
    - Logowanie przy pomocy konta Facebook,
    - Dodawanie i usuwanie przepisów do/z ulubionych,
    - Synchronizacja między aplikacjami,
    - Obsługa zewnętrznych API z przepisami posiłków,
    - Obsługa bazy danych Cloud Firestore

Repozytorium projektu znajduje sie pod adresem: https://github.com/MacKarp/Cookbook

.

2 Opis technologiczny

2.1 Aplikacja desktopowa

Aplikacja desktopowa została stworzona przy wykorzystaniu następujących technologii:

2.1.1 Cargo

Cargo to menadżer pakietów i system kompilowania języka Rust. Cargo pobiera zależności, kompiluje je, tworzy pakiety do dystrybucji i przesyła je do crates.io, rejestru pakietów społeczności Rust. Cargo można rozbudować o dodatkowe możliwości poprzez instalację dodatkowych pakietów np. watch lub clippy. Większość użytkowników używa tego narzędzia do zarządzania swoimi projektami.

2.1.2 chrono

Pakiet chrono jest biblioteką dat i godzin dla Rust. Chrono ściśle przestrzega normy ISO 8601, domyślnie rozpoznaje strefę czasową, posiada oddzielne typy, które nie posiadają strefy czasowej.

2.1.3 Cloud Firestore

Cloud Firestore to elastyczna, skalowalna baza danych do tworzenia aplikacji mobilnych, internetowych i serwerowych z Firebase i Google Cloud. Podobnie jak Baza danych czasu rzeczywistego Firebase, zapewnia synchronizację danych między aplikacjami klienckimi za pośrednictwem odbiorników w czasie rzeczywistym i oferuje obsługę offline dla urządzeń przenośnych i internetowych, dzięki czemu możesz tworzyć responsywne aplikacje, które działają niezależnie od opóźnień w sieci lub łączności z Internetem.

2.1.4 Firebase

Firebase to platforma opracowana przez Google do tworzenia aplikacji mobilnych i internetowych. Platforma Firebase obejmuje 18 produktów podzielonych na trzy grupy:

- Develop,
- Quality,
- Grow,

Aplikacja desktopowa wykrzystuje Cloud Firestore i Firebase Authentication.

2.1.5 Firebase Authentication

Firebase Authentication zapewnia usługę uwierzytelniania dla backendu, łatwe w użyciu pakiety SDK i gotowe biblioteki interfejsu użytkownika do uwierzytelniania użytkowników w aplikacjach. Obsługuje uwierzytelnianie za pomocą haseł, numerów telefonów, popularnych dostawców tożsamości federacyjnych, takich jak Google, Facebook i Twitter. Firebase Authentication ściśle integruje się z innymi usługami Firebase i wykorzystuje standardy branżowe, takie jak OAuth 2.0 i OpenID Connect.

2.1.6 firestore-db-and-auth

Pakiet umożliwiający łatwy dostęp do bazy danych Cloud Firestore za pośrednictwem konta usługi lub poświadczeń OAuth Firebase Authentication.

2.1.7 gdk-pixbuf

Pakiet umożliwia wykorzystanie biblioteki Gdk-Pixbuf napisanej w C dla języka Rust. Część projektu gtk-rs.

2.1.8 gio

Pakiet umożliwia wykorzystanie biblioteki GIO napisanej w C dla języka Rust. Część projektu gtk-rs.

2.1.9 Glade

Glade jest aplikacją do wizualnego projektowania graficznego interfejsu użytkownika dla programów GTK+/GNOME. Projektowany interfejs jest zapisywany jako plik XML. Pliki w formacie GtkBuider i Libglade mogą być ładowane przez odpowiednie biblioteki GTK+ lub Libglade.

2.1.10 glib

Pakiet umożliwia wykorzystanie biblioteki GLib napisanej w C dla języka Rust. Część projektu gtk-rs.

2.1.11 gtk

Pakiet umożliwia wykorzystanie bibliotek GDK 3, GTK+ 3 i Cairo napisanych w C dla języka Rust. Część projektu gtk-rs.

2.1.12 GTK+ 3

Biblioteka służąca do tworzenia interfejsu graficznego do programów komputerowych. Pierwotnie stworzona na potrzeby programu GIMP, stąd też nazwa, pochodząca od ang. The GIMP Toolkit. Znak + pojawił się w nazwie, gdy autorzy dodali do oryginalnego GTK możliwość programowania obiektowego. GTK+ została napisana w C, aczkolwiek jest zaprojektowana obiektowo, w oparciu o implementację obiektowości dla C – GObject. Z biblioteki GTK+ można korzystać przy pomocy większości języków programowania. Biblioteka ta jest podstawą dla środowisk graficznych GNOME i Xfce. Na platformie uniksowej sama wykorzystuje bibliotekę GDK (odpowiedzialną za rysowanie obiektów) oraz GLib, zawierającą specjalne typy danych. Dzięki takiemu odseparowaniu GTK+ od systemu graficznego (w przypadku Uniksa jest to przeważnie X Window System) biblioteką bezpośrednio odpowiedzialną za interakcję z systemem graficznym, możliwe było łatwe przeportowanie GTK+ na inne niż uniksowe architektury (np.: Microsoft Windows oraz linuksowy DirectFB).

2.1.13 oauth2

Pakiet implementujący protokół OAuth2 (RFC 6749).

2.1.14 open

Pakiet open umożliwia otwarcie adresu strony www w domyślnej lub wybranej przeglądarce internetowej.

2.1.15 rand

Biblioteka Rust przeznaczona do generowania liczb losowych;

2.1.16 reqwest

Pakiet reqwest to ergonomiczny klient HTTP/HTTPS dla języka Rust.

2.1.17 Rust

Kompilowany język programowania ogólnego przeznaczenia rozwijany przez Fundację Mozilla. Stworzony z myślą, aby był „bezpieczny, współbieżny i praktyczny". Język zaprojektował Graydon Hoare w 2006 roku, w 2009 projekt został przyjęty pod skrzydła Mozilla Foundation. W 2010 Mozilla upubliczniła informację o języku. W 2011 roku kompilator języka, znany jako rustc, został z powodzeniem skompilowany przez samego siebie. Pierwsza numerowana wersja alfa została wydana w 2012 roku. 15 maja 2015 ukazała się wersja 1.0. Rust wykorzystuje Cargo jako menadżer pakietów. Wiele organizacji wykorzystuje ten język programowania w zastosowaniach produkcyjnych. Obecnie dwoma największymi otwartymi projektami korzystającymi z języka Rust są: Servo oraz kompilator Rusta.

2.1.18 serde

Serde to framework do wydajnej i ogólnej serializacji i deserializacji struktur danych Rust.

2.1.19 serde_ json

Serde_ json jest rozszerzeniem frameworka „serde" o możliwość serializacji i deserializacji struktur danych do i z formatu JSON.

2.1.20 url

Pakiet wprowadzający typ URL oparty na standardzie URL WHATWG dla języka Rust.

2.1.21 Visual studio code

Visual Studio Code – darmowy edytor kodu źródłowego z kolorowaniem składni dla wielu języków, stworzony przez Microsoft, o otwartym kodzie źródłowym. Oprogramowanie ma wsparcie dla debugowania kodu, zarządzania wersjami kodu źródłowego za pośrednictwem systemu kontroli wersji Git, automatycznego uzupełniania kodu IntelliSense, zarządzania wycinkami kodu oraz jego refaktoryzacji. Funkcjonalność aplikacji można rozbudować za pomocą rozszerzeń instalowanych z dedykowanego repozytorium rozszerzeń. Według badania przeprowadzonego przez serwis StackOverflow w 2018 roku, Visual Studio Code zostało ogłoszone najpopularniejszym narzędziem służącym wytwarzaniu oprogramowania, za którym na drugim miejscu znajduje się produkt tego samego twórcy, Microsoft Visual Studio. Oprogramowanie zostało stworzone w oparciu o framework Electron.

2.2 Aplikacja webowa

2.2.1 HTML

HTML to język wykorzystywany do tworzenia i prezentowania stron internetowych www. Jest rozwinięciem języka HTML 4 i jego XML-owej odmiany (XHTML 1), opracowywane w ramach prac grupy roboczej WHATWG (Web Hypertext Application Technology Working Group) i W3C.

2.2.2 CSS

Kaskadowe arkusze stylów (ang. Cascading Style Sheets, w skrócie CSS) – język służący do opisu formy prezentacji (wyświetlania) stron WWW. CSS został opracowany przez organizację W3C w 1996 r. jako potomek języka DSSSL przeznaczony do używania w połączeniu z SGML-em. CSS został stworzony w celu odseparowania struktury dokumentu od formy jego prezentacji. Separacja ta zwiększa zakres dostępności witryny, zmniejsza zawiłość dokumentu, ułatwia wprowadzanie zmian w strukturze dokumentu. CSS ułatwia także zmiany w renderowaniu strony w zależności od obsługiwanego medium (ekran, palmtop, dokument w druku, czytnik ekranowy). Stosowanie zewnętrznych arkuszy CSS daje możliwość zmiany wyglądu wielu stron naraz bez ingerowania w sam kod (X)HTML, ponieważ arkusze mogą być wspólne dla wielu dokumentów.

2.2.3 JavaScript

JavaScript, w skrócie JS – skryptowy język programowania, stworzony przez firmę Netscape, najczęściej stosowany na stronach internetowych. Twórcą JavaScriptu jest Brendan Eich. W połowie lat 90. XX wieku organizacja ECMA wydała na podstawie JavaScriptu standard języka skryptowego o nazwie ECMAScript, aktualnie rozwijaniem tego standardu zajmuje się komisja TC39.

2.2.4 Vue.js

Vue.js to front-endowy framework JavaScript typu open source model-view-viewmodel do tworzenia interfejsów użytkownika i aplikacji jednostronicowych. Został stworzony przez Evana You i jest utrzymywany przez niego i pozostałych aktywnych członków zespołu. Vue.js zawiera stopniowo adaptowalną architekturę, która koncentruje się na renderowaniu deklaratywnym i komponowaniu komponentów. Podstawowa biblioteka koncentruje się tylko na warstwie widoku. Zaawansowane funkcje wymagane w przypadku złożonych aplikacji, takich jak routing, zarządzanie stanem i narzędzia do budowania, są oferowane za pośrednictwem oficjalnie utrzymywanych bibliotek pomocniczych i pakietów.

Vue.js pozwala rozszerzyć HTML o atrybuty HTML zwane dyrektywami. Dyrektywy oferują funkcjonalność aplikacjom HTML i są dostępne jako dyrektywy wbudowane lub zdefiniowane przez użytkownika.

2.2.5 Cypress

Cypress to narzędzie do testowania front-end nowej generacji stworzone z myślą o nowoczesnym internecie. Zajmuje się kluczowymi problemami, z którymi borykają się programiści i inżynierowie QA podczas testowania nowoczesnych aplikacji.

Umożliwia:

- Skonfigurowanie testów
- Napisanie testów
- Uruchomienie testów
- Wykonanie testów debugowania

2.2.6 Cloud Firestore

Cloud Firestore to elastyczna, skalowalna baza danych do tworzenia aplikacji mobilnych, internetowych i serwerowych z Firebase i Google Cloud. Podobnie jak Baza danych czasu rzeczywistego Firebase, zapewnia synchronizację danych między aplikacjami klienckimi za pośrednictwem odbiorników w czasie rzeczywistym i oferuje obsługę offline dla urządzeń przenośnych i internetowych, dzięki czemu możesz tworzyć responsywne aplikacje, które działają niezależnie od opóźnień w sieci lub łączności z Internetem.

2.2.7 Firebase

Firebase to platforma opracowana przez Google do tworzenia aplikacji mobilnych i internetowych. Platforma Firebase obejmuje 18 produktów podzielonych na trzy grupy:

- Develop,
- Quality,
- Grow,

Aplikacja desktopowa wykrzystuje Cloud Firestore i Firebase Authentication.

2.2.8 Firebase Authentication

Firebase Authentication zapewnia usługę uwierzytelniania dla backendu, łatwe w użyciu pakiety SDK i gotowe biblioteki interfejsu użytkownika do uwierzytelniania użytkowników w aplikacjach. Obsługuje uwierzytelnianie za pomocą haseł, numerów telefonów, popularnych dostawców tożsamości federacyjnych, takich jak Google, Facebook i Twitter. Firebase Authentication ściśle integruje się z innymi usługami Firebase i wykorzystuje standardy branżowe, takie jak OAuth 2.0 i OpenID Connect.

2.2.9 firestore-db-and-auth

Pakiet umożliwiający łatwy dostęp do bazy danych Cloud Firestore za pośrednictwem konta usługi lub poświadczeń OAuth Firebase Authentication.

2.2.10 Visual studio code

Visual Studio Code – darmowy edytor kodu źródłowego z kolorowaniem składni dla wielu języków, stworzony przez Microsoft, o otwartym kodzie źródłowym. Oprogramowanie ma wsparcie dla debugowania kodu, zarządzania wersjami kodu źródłowego za pośrednictwem systemu kontroli wersji Git, automatycznego uzupełniania kodu IntelliSense, zarządzania wycinkami kodu oraz jego refaktoryzacji. Funkcjonalność aplikacji można rozbudować za pomocą rozszerzeń instalowanych z dedykowanego repozytorium rozszerzeń. Według badania przeprowadzonego przez serwis StackOverflow w 2018 roku, Visual Studio Code zostało ogłoszone najpopularniejszym narzędziem służącym wytwarzaniu oprogramowania, za którym na drugim miejscu znajduje się produkt tego samego twórcy, Microsoft Visual Studio. Oprogramowanie zostało stworzone w oparciu o framework Electron.

2.2.11 Postman

Postman to platforma do współpracy podczas tworzenia lub korzystania z API. Funkcje Postmana upraszczają każdy etap tworzenia interfejsu API i usprawniają współpracę, dzięki czemu możesz tworzyć lepsze interfejsy API szybciej.

3 Wzorce projektowe

3.1 Aplikacja desktopowa

Pakiet bibliotek gtk-rs wykorzystuje następujące wzorce projektowe:

- Adapter
- Builder
- Singleton

Pakiet firestore-db-and-auth wykorzystuje wzorce projektowe:

- Data mapper
- Repository

Główny obiekt przechowujący informacje dotyczącą interfejsu „GuiData” wykorzystuje wzorce projektowe:

- Builder
- Pool
- Prototype

Kod obsługujący API TheCocktailDB i TheMealDB wykorzystuje następujące wzorce projektowe:

- Data mapper
- Chain of Responsibilities
- Repository

Gdzie tylko było to możliwe wykorzystane w kodzie zostały następujące wzorce projektowe:

- Iterator
- Fluent Interface
- Dependency injection

3.2 Aplikacja webowa

Podczas tworzenia aplikacji webowej zastosowane zostały następujące wzorce projektowe:

- Polecenie (Przycisk/komponent dodawania posiłku do ulubionych)
- Iterator (Wykorzystywany podczas odczytu kolekcji)
- Metoda szablonowa (Komponenty Vue)

4 Instrukcja uruchamiania testów i systemu

4.1 Aplikacja desktopowa

Testy można uruchomić jedynie w systemie operacyjnym Linux. W celu lokalnego uruchomienia testów aplikacji należy w katalogu „Desktop” wywołać w terminalu polecenie:

```
cargo test – –test-threads=1
```

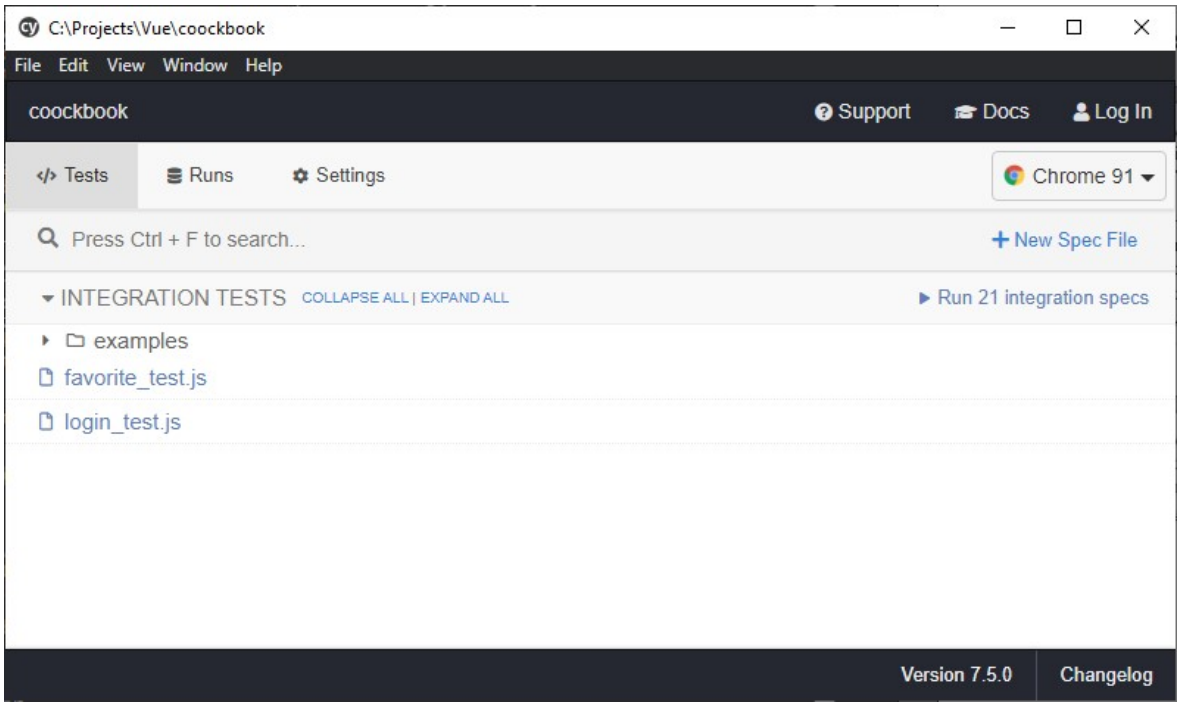
Zdalne uruchomienie testów odbywa się automatycznie poprzez platformę Travis CI przy każdym „pushu” do repozytorium GitHub

Po pobraniu archiwum przeznaczonego dla systemu Windows lub Linux z strony GitHub Releases, należy je wypakować a następnie uruchomić przy wykorzystaniu pliku wykonywalnego o nazwie gui.exe(Windows) lub aktywatora(Linux) o nazwie „Cookbook”.

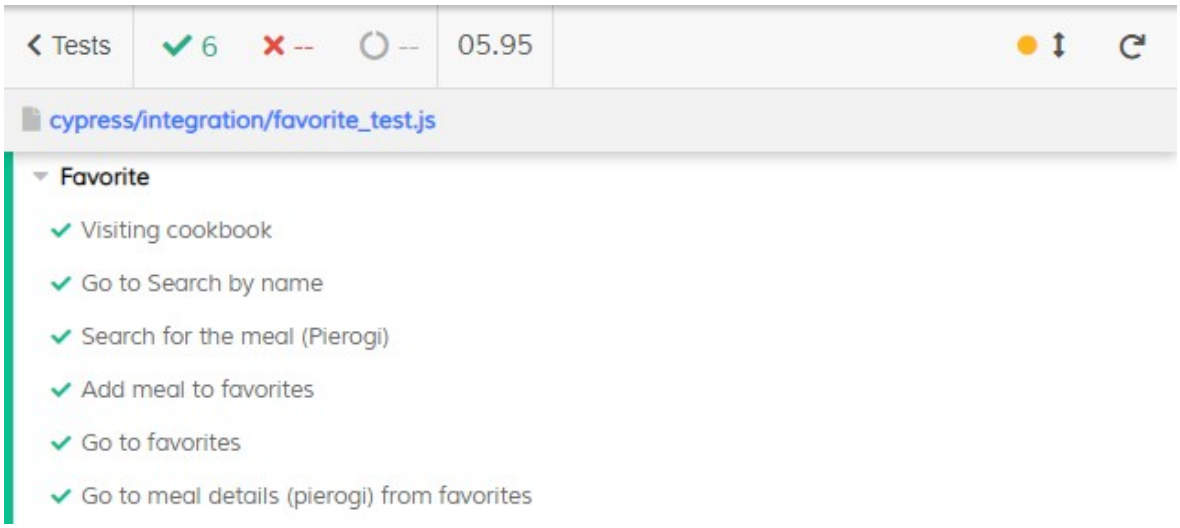
4.2 Aplikacja webowa

Aplikacje uruchomić można pod adresem: https://cookbook-307109.web.app

Testy integracyjne realizowane są za pomocą narzędzia Cypress. Środowiskiem testowym jest środowisko developerskie. Aby uruchomić testy należ odpalić serwer lokalny poprzez terminal (npm run serve). Po uruchomieniu serwera należy włączyć narzędzie testujące komendą *npm run cypress:open*. Otwarte zostanie okno aplikacji Cypress.



Do dyspozycji są tu dwa pliki zawierające szereg testów.



Plik favorite_test.js

5 Wnioski projektowe

5.1 Aplikacja desktopowa

Tworzenie aplikacji desktopowej przy użyciu języka programowania Rust było mniejszym wyzwaniem niż początkowo się wydawało, praca nad projektem bardzo rozwinęła moją znajomość tego języka programowania. Brak oficjalnego SDK do API Google Firebase i słabo rozwinięte biblioteki stworzone przez użytkowników sprawiały niekiedy problemy przez co musiałem część funkcjonalności stworzyć samemu. Wybór technologii GTK do stworzenia interfejsu użytkownika był nowym i interesującym doświadczeniem, jedynymi problemami okazała się słaba dokumentacja dotycząca kompilacji aplikacji dla systemu Windows, oraz niekompatybilność biblioteki webkit (o czym w czasie wyboru technologii nie wiedziałem) z systemem Windows przez co jedna z zaplanowanych funkcjonaliści nie działa do końca poprawnie. Tworząc aplikacje nauczyłem się wielu rzeczy takich jak cross kompilacja, autoryzacja OAuth2, obsługa Google Firebase, Travis CI czy wykorzystanie zewnętrznego API.

5.2 Aplikacja webowa

Mimo początkowych problemów, praca z frameworkiem Vue okazała się dla mnie dość przejrzysta i przyjemna. Możliwość tworzenia komponentów i wykorzystywania ich ponownie w różnych obszarach aplikacji jest niezwykle przyjemna i oszczędza czas przeznaczony na ponowne pisanie kodu. Możliwości manipulacji elementami DOM w html, oraz zastosowania narzędzi programistycznych takich jak pętle i warunki plus JavaScript, dają niemal nieskończone możliwości w tworzeniu aplikacji webowych. Jestem pewien, że wykorzystam to narzędzie podczas tworzenia aplikacji będącej częścią mojej pracy dyplomowej.

Dodatkowo pozytywnym zaskoczeniem jest dla mnie platforma Firebase. Oferuje mnóstwo możliwości od tworzenia baz danych przez udostępnianie miejsca na zasoby po hosting.