**Uniwersytet Jagielloński w Krakowie**

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

**Daniel Wielgosz**

Nr albumu: 1157140

**Projekt i implementacja usługowego serwisu ogłoszeniowego**

Praca magisterska  
na kierunku Informatyka Stosowana

Praca wykonana pod kierunkiem

dr hab. Barbara Strug

Zakład Projektowania i Grafiki Komputerowej

Kraków 2024

Spis treści

[1. Wstęp 3](#_Toc175768269)

[1.1 Uzasadnienie wyboru tematu 3](#_Toc175768270)

[1.2 Cel zaprojektowania strony internetowej 4](#_Toc175768271)

[1.3 Zakres pracy 5](#_Toc175768272)

[2. Opis istniejących rozwiązań na rynku 6](#_Toc175768273)

[2.1 Fixly 6](#_Toc175768274)

[2.2 Oferteo 8](#_Toc175768275)

[2.3 Homerun 9](#_Toc175768276)

[2.4 Podsumowanie i porównanie 10](#_Toc175768277)

[3. Projekt aplikacji 11](#_Toc175768278)

[3.1 Wymagania funkcjonalne i niefunkcjonalne 11](#_Toc175768279)

[3.1.1 Wymagania funkcjonalne 11](#_Toc175768280)

[3.1.2 Wymagania niefunkcjonalne 13](#_Toc175768281)

[3.2 Przypadki użycia 13](#_Toc175768282)

[4. Użyte technologie informatyczne 25](#_Toc175768283)

[4.1 PostgresDB 25](#_Toc175768284)

[4.2 Golang 27](#_Toc175768285)

[4.3 React 28](#_Toc175768286)

[5. Implementacja 31](#_Toc175768287)

[5.1 Wstęp 31](#_Toc175768288)

[5.2 Użyte środowiska i narzędzia 31](#_Toc175768289)

[5.3 Schemat bazy danych 32](#_Toc175768290)

[5.4 Architektura kodu po stronie backendu 35](#_Toc175768291)

[5.4.1 Utworzenie bazy danych 35](#_Toc175768292)

[5.4.2 Połączenie z bazą danych 36](#_Toc175768293)

[5.4.3 Wykonywanie operacji na bazie danych 37](#_Toc175768294)

[5.4.4 Definiowanie logiki biznesowej 38](#_Toc175768295)

[5.4.5 Obsługa zapytań HTTP 39](#_Toc175768296)

[5.5 Architektura kodu po stronie frontendu 41](#_Toc175768297)

[5.5.1 Komunikacja z backendem 41](#_Toc175768298)

[5.5.2 Model danych 42](#_Toc175768299)

[5.5.3 Logika biznesowa 42](#_Toc175768300)

[5.5.4 Wyświetlanie danych 44](#_Toc175768301)

[5.6 Implementacja wybranych funkcjonalności 45](#_Toc175768302)

[6. Instrukcja obsługi 45](#_Toc175768303)

[6.1 Strony ogólnodostępne 46](#_Toc175768304)

[6.2 Instrukcja obsługi dla zalogowanych klientów 46](#_Toc175768305)

[6.3 Instrukcja obsługi dla zalogowanych specjalistów 46](#_Toc175768306)

[7. Podsumowanie 46](#_Toc175768307)

[8. Bibliografia 46](#_Toc175768308)

# Wstęp

Od wielu lat Internet towarzyszy w codzienności każdego z nas, obejmując większość sfer życia społecznego. Jego ciągły rozwój z każdym dniem daje coraz większe możliwości, od komunikacji z bliskimi, przez zapewnienie rozrywki, aż po dokonywanie rezerwacji wszelkiego rodzaju usług lub wizyt. Szczególnie to ostatnie staje się coraz powszechniejsze, obejmujące coraz więcej dziedzin, chociażby branży medycznej, która umożliwia rezerwację wizyt u lekarzy, sfery szeroko pojętej rozrywki, przez rezerwację stolików w restauracjach, czy także branży budowlanej, poprzez rezerwację usług np. hydraulików, elektryków czy stolarzy. Bez względu na obszar, dla wszystkich użytkowników elektroniczna forma rezerwacji stanowi duże ułatwienie zarówno wśród klientów jak i osób oferujących usługi. Przede wszystkim zapewnia dużą oszczędność czasu oraz pieniędzy, jest również możliwa z każdego miejsca na ziemi [1]. Dodatkowo pozwala poszerzyć horyzonty klientom oraz daje im więcej opcji, tak aby mogli oni dokonać najlepszego dla siebie wyboru. Z kolei osoby oferujące swoje usługi, mogą w ten sposób zareklamować się i dotrzeć do większego grona potencjalnych klientów oraz lepiej zarządzać swoim czasem pracy.

## Uzasadnienie wyboru tematu

Głównym powodem, dla którego autor pracy zdecydował się wybrać taki temat pracy, jest aktualność obecnej tematyki w dobie wciąż rozwijającego się Internetu oraz chęć stworzenia rozwiązania ułatwiającego rezerwację usług wszystkim użytkownikom, a zwłaszcza osobom starszym.

Rosnąca z dnia na dzień cyfryzacja obejmuje kolejne dziedziny naszego życia. Coraz więcej spraw, które do tej pory byliśmy w stanie zrealizować jedynie osobiście, teraz można załatwić nie wychodząc z domu. Jest to również pokłosie pandemii Covid, która wymusiła na rynku powstanie odpowiednich stron do rezerwacji usług, jak np. strony z rezerwacją i realizacją wizyt u lekarza czy usług fachowców z danej dziedziny. W tamtym czasie zapewniało to bezpieczeństwo użytkownikom przez unikanie możliwości zarażenia wirusem przez bezpośredni kontakt. Nie wychodząc z domu, mogli oni po kilku kliknięciach umówić się na wizytę lub zarezerwować usługę.

W obecnych czasach, w których rządzi pośpiech i praktyczność, rozwiązanie to powinno idealnie wpasować się w wymagania przeciętnego użytkownika. Stanowi ono bowiem duże ułatwienie oszczędzające przede wszystkim czas spędzony na wyszukanie np. odpowiedniego fachowca do zrealizowania konkretnej usługi. Dzięki niemu, klienci w jednym miejscu mogą wyszukać osobę, która spełni ich wymagania – nie muszą fizycznie spotkać się z danym fachowcem aby zamówić jego usługę. Dodatkowo posiłkując się ocenami innych użytkowników, zamieszczonymi w serwisie, mogą mieć pewność, że wybrana osoba zrealizuje zlecenie zgodnie z ich kryteriami. Z kolei fachowcy oferujący swoje usługi mogą dotrzeć do większego grona zainteresowanych osób oraz umocnić swoją pozycję na rynku. Oprócz tego, mając wszystkie swoje zlecenia na jednej stronie, mogą w łatwy sposób zarządzać swoim czasem i kolejnymi zleceniami.

Możliwość rezerwowania usług przez Internet może stanowić również ułatwienie dla osób starszych. Ci często ze względu na swój wiek oraz stan zdrowia nie są w stanie radzić sobie z drobnymi pracami lub naprawami. Mogą również nie mieć wystarczającej wiedzy o fachowcach działających w okolicy i reklamujących się online, a tym bardziej sił, aby spędzać czas na długotrwałym ich poszukiwaniu poza domem .

Rozwiązaniem w tej sytuacji mogą być serwisy internetowe umożliwiające rezerwację usług, jednak dla osób starszych, które na co dzień nie korzystają z tego typu udogodnień, oraz nie są zaznajomione z nowymi technologiami, poziom ich skomplikowania może okazać się nie do przejścia. Twórcy stron często zapominają o takich osobach, przez co tworzone przez nich narzędzia stają się zbyt trudne do opanowania przez seniorów. Z tego względu, jednym z powodów podjęcia takiego tematu pracy przez autora była chęć stworzenia intuicyjnego i czytelnego rozwiązania, które dzięki łatwości w obsłudze, nie będzie ograniczało osób starszych, a wręcz będzie stanowić dla nich pomoc i ułatwienie w procesie elektronicznej rezerwacji usług fachowców.

Autor przy wyborze tematu pracy kierował się również chęcią stworzenia serwisu przy wykorzystaniu nowych i popularnych technologii oraz języków programowania. Proces tworzenia narzędzia do rezerwacji usług fachowców stworzył przestrzeń do poszerzenia i ugruntowania wiedzy dotyczącej aktualnych trendów w zakresie architektury stron oraz wykorzystywanych do tego narzędzi. Oprócz tego autor mógł rozwinąć umiejętności dotyczące wyszukiwania informacji, samodzielnego rozwiązywania problemów czy właściwego analizowania i planowania dalszej pracy.

## Cel zaprojektowania strony internetowej

Obecne życie każdego człowieka bardzo mocno opiera się na technologii, która pomaga nam w wielu czynnościach naszego codziennego życia [2]. Dlatego prezentowany w pracy serwis, miał na celu przede wszystkim ułatwienie i przyspieszenie procesu rezerwacji usług fachowców, oraz łatwiejsze dotarcie do potencjalnych klientów przez usługodawców.

Za pomocą takiego serwisu użytkownicy, w sposób szybki, mogą z listy osób wybrać tę, która najbardziej odpowiada ich potrzebom, bez konieczności wychodzenia z domu lub wykonywania niepotrzebnych telefonów. Pomocne przy tym są również opinie innych klientów, a ich duża ilość powinna dać pełniejszy obraz danego fachowca oraz pewność jego niezawodności.

Dodatkowo możliwość zarządzania dokonanymi rezerwacjami z jednego miejsca pozwala użytkownikom łatwiej zaplanować swój czas. Przydatne jest to zwłaszcza dla usługodawców, którzy przy natłoku zleceń potrzebują łatwego sposobu do zarządzania nimi, co również było celem opisywanego serwisu.

Łatwość i prostota poruszania się po nim to również jeden z celów, jakie postawił sobie autor produkując te rozwiązanie. Zbyt duży poziom jego skomplikowania mógłby tylko utrudnić korzystanie z niego przez użytkowników i rodzić w nich niechęć z jego użytkowania. Dzięki swojej intuicyjności serwis skraca czas potrzebny na znalezienie fachowca, nawet w kryzysowej sytuacji.

Prostota jest również ważna w kontekście wykorzystywania serwisu przez osoby starsze. Nawet mimo małego obycia z nową technologią, mogą oni z pomocą przystępnego interfejsu wykorzystać jej potencjał i użyć do realizacji swoich potrzeb.

Kolejnym aspektem opisywanego rozwiązania jest budowania własnej marki przez fachowców. Wielu z nich trudno jest dotrzeć do szerszego grona klientów, z kolei tutaj mają szansę zostać znalezionymi przez innych, a rzetelne opinie zadowolonych klientów mogą tylko ugruntować ich pozycję na rynku.

## Zakres pracy

Niniejsza praca zawiera osiem rozdziałów. W pierwszym z nich zawarto podstawowe informacje, takie jak uzasadnienie wybranego tematu i cel pracy. Opis istniejących na rynku rozwiązań z dziedziny rezerwacji usług przedstawiono w rozdziale drugim. Z kolei w trzecim szczegółowo opisano wymagania funkcjonalne stworzonego serwisu, wraz z opisem jego funkcji, warunkami wstępnymi czy danymi wejściowymi. W kolejnym, czwartym rozdziale, zawarto przypadki użycia, w tym interakcje w ramach danych funkcjonalności systemu. W końcu autor w rozdziale piątym opisuje technologie informatyczne, jakie zostały wykorzystane do zaprojektowania aplikacji. Dalej szczegółowo opisana została implementacja poszczególnych części serwisu w rozdziale szóstym. W kolejnym rozdziale znalazła się instrukcja obsługi serwisu, pokazująca zrzuty ekranu i koje kroki, jakie należy wykonać w celu wykonania danej akcji. W rozdziale ósmym, zamykającym pracę, znalazło się miejsce na podsumowanie, wraz z opisem potencjalnego dalszego rozwoju aplikacji.

# Opis istniejących rozwiązań na rynku

Już od wielu lat, Internet traktowany jest przez użytkowników jako przestrzeń do wyszukiwania usługodawców, którzy mogliby wykonać dane zlecenie. Początkowo do tych celów służyły specjalistyczne fora, na których użytkownicy tworzyli odpowiednie wątki związane z ich problemem, oraz grupy w serwisach społecznościowych, gdzie internauci poprzez umieszczanie postów, starali się znaleźć fachowca odpowiadającego ich potrzebom [3]. Z czasem jednak, zaczęły powstawać dedykowane serwisy, umożliwiające tworzenie ofert oraz wyszukiwanie usługodawców według podanych kryteriów. Obecnie jest ich wiele na rynku, a każdy z nich różni się między sobą sposobem użytkowania czy dostępnymi funkcjonalnościami.

Poniżej przedstawiono i opisano najpopularniejsze z nich, wraz z przybliżeniem ich najważniejszych funkcji.

## Fixly

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, Czcionka, Strona internetowa

Opis wygenerowany automatycznie

Rysunek 1. Strona główna *Fixly* [4]

*Fixly* jest jednym z najpopularniejszych serwisów pozwalających na rejestrowanie wykonawców oraz wyszukiwanie ich przez zainteresowanych klientów. Założony w 2017 roku przez *Grupę OLX* [5], zawiera wiele funkcji oraz narzędzi ułatwiających poruszanie się po kolejnych stronach oraz rezerwowanie usług.

Już na stronie głównej serwisu (rys. 1) podana jest informacja o dużej ilości zarejestrowanych wykonawców, co stanowi sugestię, że każdy powinien znaleźć w serwisie to czego szuka. Wyświetlona jest również lista dostępnych kategorii oraz pole wyszukiwania, za pomocą których, użytkownik może zaraz po wejściu do serwisu rozpocząć poszukiwania. Użytkownicy mogą również wybrać konkretną lokalizację wykonania usługi, co pozwala bardziej spersonalizować wyniki wyszukiwania.

W zależności od wybranej wcześniej przez użytkownika kategorii, wypełnia on odpowiedni formularz ze szczegółami opisującymi usługę jaka go interesuje – np. jej rodzaj, miejsce wykonania czy termin realizacji. Użytkownik może wprowadzić również dodatkowe dane, takie jak szczegółowy opis czy zdjęcia, aby móc jeszcze lepiej zobrazować swój problem.

Następnie usługodawcy wysyłają swoje zgłoszenia na chęć realizacji usługi do użytkownika. Mając dostęp do profili danych wykonawców, może on porównać ich oferty, przeczytać o nich opinie wystawione przez poprzednich klientów, czy sprawdzić zrealizowane przez fachowca do tej pory usługi. Dzięki temu klient może wybrać osobę, która spełni wszystkie jego oczekiwania.

W trakcie dokonywania wyboru, użytkownik może również skontaktować się z wykonawcą za pomocą podanego numeru telefonu, lub poprzez czat, aby jeszcze dokładniej opisać swój problem i w ten sposób uniknąć nieporozumień w dalszej części realizacji usługi.

Tworzenie ofert i poruszanie się po serwisie jest proste i intuicyjne. Jednak w razie problemów, użytkownicy mają możliwość zgłoszenia się o pomoc podając swój numer telefonu lub adres email w odpowiednim okienku.

Serwis posiada również sekcje, które mają zachęcić użytkowników do skorzystania z niego. Wyświetlane są komunikaty informujące np. o ilości wykonawców, którzy zareagowali na ofertę utworzoną przez innego użytkownika. Dostępny jest również blog, na którym umieszczane są wpisy stanowiące porady z różnych kategorii. Istnieje także sekcja z najpopularniejszymi usługami w ostatnim czasie, co pozwala użytkownikom szybciej utworzyć ofertę.

Serwis istnieje również jako aplikacja na telefony – jest ona łatwo dostępna, dzięki czemu użytkownicy mogą korzystać z serwisu w najwygodniejszy dla nich sposób.

## Oferteo

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, Czcionka, numer

Opis wygenerowany automatycznie

Rysunek 2. Strona główna *Oferteo* [6]

Kolejnym przykładem serwisu umożliwiającego wyszukiwanie usługodawców w różnych dziedzinach jest *Oferteo*. Podobnie jak w przypadku *Fixly*, już na stronie startowej twórcy zaznaczają swój duży wkład w rynek usługowy – podane są informacje o milionach ofert złożonych do tej pory w serwisie oraz tysiącach zarejestrowanych w nim wykonawców usług.

Oprócz sekcji informacyjnej, na stronie startowej (rys. 2) znajduje się również lista kategorii obsługiwanych przez serwis oraz pole do wyszukiwania konkretnych usług. Po wybraniu jednego ze sposobów wyszukiwania, użytkownik proszony jest o uzupełnienie formularza o szczegółowe informacje, w zależności od wybranej kategorii. Dla uzupełnienia opisu, może on również opisać zakres usługi do zrealizowania, oraz dodać odpowiadające jej zdjęcia.

Po przejściu całego procesu, serwis przygotowuje listę wykonawców spełniających podane kryteria, oraz wysyła do nich utworzoną ofertę wykonania usługi. Z poziomu tej listy, klient może wejść w rozmowę z usługodawcą za pomocą czatu, oraz odwiedzić jego profil – gdzie znajdują się szczegółowe informacje o fachowcu: dane kontaktowe, zrealizowane poprzednio usługi, opinie innych czy zakres wykonywanych prac. Wszystkie te elementy w sprawny i szybki sposób pomagają znaleźć odpowiednią osobę, mając dodatkowo pewność dokładnego zrozumienia problemu, z którym zgłasza się klient.

Po utworzeniu zlecenia, w odpowiedniej zakładce, użytkownik może również przeglądać oferty wystawione przez innych klientów, a po założeniu konta wykonawcy, może w łatwy sposób złożyć ofertę realizacji usługi.

Serwis prócz sekcji z ofertami posiada również blog z poradami. W nim użytkownicy mogą znaleźć poradniki z każdej kategorii usługowej obsługiwanej na stronie. Dzięki czemu przed stworzeniem własnej oferty, mogą oni nabyć dodatkową wiedzę z zakresu danej usługi.

W serwisie znajdują się również opinie specjalistów na temat korzystania z *Oferteo* – podkreślają w ten sposób korzyści jakie przyniosła im rejestracja w serwisie, jednocześnie zachęcając do tego nowych specjalistów

Dodatkowo serwis, na jednej z podstron, opisuje korzyści jakie mogą otrzymać zleceniodawcy, podkreślając zalety swojego rozwiązania. Dostępne są również inne podstrony, dające wskazówki, zarówno dla klientów ja i wykonawców, jak poruszać się po serwisie – wszystko po to, aby użytkownicy mogli w łatwy sposób z niego korzystać.

Oprócz wersji przeglądarkowej, serwis dostępny jest również w formie aplikacji na telefon, dzięki czemu użytkownicy mogą wygodnie z niego korzystać bez względu na miejsce czy sprzęt.

## Homerun

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, Ludzka twarz, ubrania

Opis wygenerowany automatycznie

Rysunek 3. Strona główna *homerun* [7]

Ostatnim z prezentowanych serwisów do tworzenia ofert z danych kategorii, jest *homerun*. Tak jak poprzednie z przytoczonych przykładów, może on pochwalić się dużą ilością zarejestrowanych wykonawców, co potwierdza informacja na stronie głównej (rys. 3). Daje to pewność użytkownikom, że ze znalezieniem specjalisty spełniającego ich oczekiwania nie powinno być problemu.

Tworzenie oferty można zacząć w serwisie na dwa sposoby – poprzez wpisanie szukanej usługi w polu wyszukiwania, lub poprzez wybranie jednej z listy umieszczonej na stronie głównej. W niej znajdują się najpopularniejsze usługi, z których korzystali użytkownicy w ostatnim czasie – stanowi to duże ułatwienie dla nowych osób i pozwala w szybszy sposób znaleźć to czego szukają.

W kolejnym kroku, w zależności od wybranej kategorii, użytkownik wypełnia formularz ze szczegółami odnośnie usługi. W porównaniu do poprzednich serwisów, ilość informacji które musi podać użytkownik jest mniej, dzięki czemu nie traci on dużo czasu na stworzenie oferty.

Po uzupełnieniu formularza, użytkownik ma wgląd do utworzonej oferty. Wyświetlona zostaje również lista wykonawców, którzy zaoferowali wykonanie usługi – z jej poziomu użytkownik ma możliwość zapoznania się z profilem danego fachowca i wybrać tego, który najbardziej przypadnie mu do gustu. Pomocne w tym stają się szczególnie opinie poprzednich klientów, umieszczone na profilu fachowca.

Dla łatwiejszego tworzenia ofert, serwis posiada również sekcje z listą miast, w której po wybraniu jednego z nich wyświetlana jest lista możliwych do zrealizowania w nim usług – stąd klienta dzieli już tylko kilka kroków do skompletowania oferty.

Oprócz podstron służących do składania ofert, *homerun* posiada sekcję „Pomoc”, gdzie umieszczone są odpowiedzi na najczęstsze pytania użytkowników – aby ich doświadczenie korzystania z serwisu było jak najlepsze i bezproblemowe.

## Podsumowanie i porównanie

Na podstawie przytoczonych powyżej przykładów serwisów można stwierdzić, iż każdy z nich cieszy się popularnością wśród klientów i stanowi dla nich wygodne narzędzie do wyszukiwania wykonawców usług.

*Fixly* dzięki szerokiej gamie kategorii oraz bardzo szczegółowym formularzom, pozwala znaleźć fachowca najlepiej dopasowanego do preferencji klienta. *Oferteo* natomiast posiada wiele sekcji z poradami ułatwiającymi użytkownikom realizację usług oraz poruszanie po serwisie. Z kolei *homerun* dzięki uproszczonemu interfejsowi oraz formularzom, pozwala szybciej znaleźć to, czego oczekuje klient.

Oprócz przytoczonych funkcjonalności wyróżniających opisane serwisy, tym co je łączy jest możliwość wystawiania ofert do realizacji dla fachowców, przeglądanie ich profili oraz kontakt z nimi poprzez specjalny komunikator. Każde z opisanych narzędzi posiada również wielość kategorii, podkategorii oraz szczegółów, które klient musi określić, a które mogą również odpychać poziomem swojej złożoności.

Pod tym kątem, prezentowana w pracy aplikacja różni się od przytoczonych serwisów. Jest to narzędzie zapewniające podstawowe funkcjonalności, które posiadają najpopularniejsze strony w tej kategorii, przy jednoczesnym zawężeniu szczegółowości i rozbudowania, dzięki czemu narzędzie to staje się łatwiejsze w obsłudze i bardziej przystępne chociażby dla osób starszych.

# Projekt aplikacji

## Wymagania funkcjonalne i niefunkcjonalne

### Wymagania funkcjonalne

Wszystkie przytoczone powyżej serwisy posiadają szereg funkcjonalności, umożliwiających użytkownikom rezerwację usług specjalistów oraz ułatwiających im ten proces. Wiele z nich występuje we wszystkich serwisach, są też takie, które wyróżniają każdy z nich.

Opisywany w pracy serwis powinien posiadać więc funkcjonalności pozwalające na wyszukiwanie, rezerwowanie usług i zarządzanie rezerwacjami, zarówno przez klientów jak i usługodawców. Wszystkie z nich powinny być zaimplementowane w taki sposób, aby były jak najbardziej intuicyjne i łatwe w użyciu dla korzystających z serwisu użytkowników. Funkcjonalności będą podzielone według trzech ich rodzajów: zwykłych użytkowników, czyli niezalogowanych osób odwiedzających serwis, oraz klientów i specjalistów, czyli użytkowników zalogowanych. Funkcjonalności, które powinny zostać zaimplementowane dla wspomnianych grup:

* **rejestracja nowego konta**: użytkownicy serwisu powinni mieć możliwość utworzenia konta po wprowadzeniu odpowiednich danych. W przypadku konta klienta, użytkownik powinien podać imię, nazwisko, adres email, hasło do konta, oraz listę adresów (nazwa miasta, nazwa ulicy, numer budynku, opcjonalnie również numer mieszkania). Natomiast usługodawca powinien wprowadzić imię oraz nazwisko, adres email, hasło, nazwę miasta, numer telefonu, opis swojej osoby, nazwę specjalizacji, oraz wybrać z przypisanej do niej listy usługi, podając przy tym zakres cenowy ich realizacji. W oby przypadkach użytkownik powinien podać wszystkie informacje oznaczone gwiazdką („\*”). W przypadku nie wypełnienia któregoś z wymaganych pól, na ekranie zwrócona zostanie informacja o błędzie. Po naciśnięciu przycisku „Zarejestruj” w przypadku powodzenia operacji, na ekranie powinno pojawić się okienko z informacją oraz możliwością przejścia do strony logowania przez naciśnięcie przycisku „Zaloguj”,
* **logowanie do konta**: serwis powinien dać możliwość zarejestrowanym użytkownikom zalogowania się do swojego konta po podaniu adresu email oraz hasła. W przypadku błędu, zostanie on wyświetlony na ekranie, natomiast w przypadku powodzenia operacji, użytkownik zostanie przekierowany na odpowiednią stronę główną – klienta lub specjalisty,
* **wyszukiwanie specjalistów**: klient powinien móc wyszukać specjalistów według specjalizacji, miasta oraz usługi. Po naciśnięciu na stronie głównej „wyszukaj usługę”, klient z listy specjalizacji powinien wybrać jedną z nich. Następnie zostanie on przekierowany na stronę z wyświetloną listą specjalistów przypisanych do wybranej specjalizacji,
* **filtrowanie wyników wyszukiwania**: klient powinien mieć opcję filtrowania listy specjalistów w wyszukiwaniuwedług miejscowości, specjalizacji oraz usługi. Po wybraniu odpowiednich kryteriów i kliknięciu w przycisk „wyszukaj”, na ekranie wyświetlona zostanie lista specjalistów spełniających wprowadzone filtry,
* **przeglądanie listy specjalistów**: po wybraniu kryteriów wyszukiwania, użytkownik powinien mieć możliwość przeglądania listy specjalistów, wraz z podstawowymi informacjami o nich, takich jak imię, nazwisko, specjalizacja oraz miejscowość działalności,
* **przeglądanie kont specjalistów**: serwis powinien umożliwić klientowi odwiedzenie profilu każdego ze specjalistów z wyświetlonej w wyszukiwaniu listy. Po kliknięciu w przycisk „odwiedź profil” przy danym usługodawcy, klient zostanie przekierowany na stronę, na której wyświetlone zostaną szczegółowe informacje o specjaliście, takie jak imię, nazwisko, adres email, numer telefonu, miasto działalności, opis, data rejestracji w serwisie, specjalizacja, lista wykonywanych usług wraz z cenami, oceny innych klientów oraz kalendarz zarezerwowanych usług,
* **rejestracja wizyty**: klient powinien mieć dostęp do funkcji rezerwowania usług u danego specjalisty. Po wybraniu w kalendarzu konkretnej daty, na ekranie wyświetli się formularz, w którym klient powinien wybrać usługę, adres jej realizacji, oraz wprowadzić jej opis. Po kliknięciu przycisku „zarezerwuj”, klient zostanie poinformowany o powodzeniu operacji, lub o ewentualnych błędach w formularzu,
* **przeglądanie listy zarezerwowanych wizyt**: klient oraz specjalista powinien móc przeglądać listę złożonych rezerwacji na usługi. Po kliknięciu w rozsuwanym menu „moje rezerwacje”, zalogowany użytkownik zostanie przekierowany na stronę z kalendarzem wyświetlającym wizyty użytkownika – zaakceptowane, odrzucone, oraz oczekujące na akcję klienta lub specjalisty,
* **modyfikacja wizyt**: system powinien umożliwić klientom oraz specjalistom modyfikację wizyt. W przypadku specjalisty, powinien on móc zaakceptować, odrzucić wizytę lub zmienić jej szczegóły (datę wykonania, szacowaną cenę), natomiast klient powinien być w stanie, po zmianach wprowadzonych przez specjalistę, do zaakceptowania ich, odrzucenia bądź wprowadzenia własnych zmian (jak zmiana daty realizacji),
* **wystawianie ocen**: po wykonaniu usługi, klient powinien mieć opcję wystawienia oceny specjaliście. Po kliknięciu w daną usługę, klient wypełni odpowiedni formularz poprzez wybranie wartości liczbowej, wpisanie opinii w odpowiednim polu oraz kliknięcie przycisku „wystaw opinie”,
* **przeglądanie listy powiadomień**: klient oraz specjalista powinien mieć możliwość przeglądania listy powiadomień utworzonych po wykonaniu działania na rezerwacji,
* **wylogowanie**: zalogowany użytkownik musi być w stanie wylogować się z serwisu. Po otworzeniu rozsuwanego menu i kliknięciu przycisku „wyloguj”, użytkownik zostanie wylogowany i przeniesiony do strony logowania.

Przedstawione wyżej funkcjonalności będą niezbędne do właściwego funkcjonowania serwisu, a odpowiednia ich implementacja znacząco przyczyni się do stworzenia serwisu na miarę potrzeb obecnego rynku.

### Wymagania niefunkcjonalne

Oprócz wymagań funkcjonalnych, ważnym fundamentem zapewniającym wysokiej jakości doświadczenie użytkownika są również wymagania niefunkcjonalne. Definiują one atrybuty jakościowe systemu, jego właściwości, oraz pomagają zapewnić skuteczność jego funkcji, dalsze utrzymanie i rozwój. Określają one również oczekiwania co do jakości działania systemu oraz pożądanego jego zachowania.

Chcąc więc spełnić potrzeby użytkowników serwisu, powinien on posiadać poniższe wymagania:

* **użyteczność**
  + system powinien być łatwy w obsłudze oraz intuicyjny, zwłaszcza dla osób starszych, jego kolorystyka kontrastowa a design przyjazny dla użytkowników,
  + system powinien działać na wszystkich nowoczesnych przeglądarkach,
  + w formularzach, pola obowiązkowe powinny być oznaczone w inny sposób niż pola nieobowiązkowe,
* **bezpieczeństwo**
  + zalogowani użytkownicy systemu, w przypadku bezczynności, po upływie 15 minut powinni zostać automatycznie wylogowani,
  + system powinien również zabezpieczyć odpowiednie strony (np. strony z rezerwacjami) i akcje (np. rezerwacja usługi) przed nieautoryzowanym dostępem innych użytkowników,
* **dostępność / niezawodność** – system powinien być dostępny 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu przez cały rok,
* **wydajność** - czas odpowiedzi na zapytanie wysłane do API nie powinien przekraczać 5 sekund,
* **konserwacja** – system powinien być łatwy w utrzymaniu i aktualizacji
* **pojemność**
  + system powinien umożliwić rejestrację dużej ilości użytkowników (kilkanaście tysięcy),
  + ilość danych przechowywanych w bazie nie będzie większa niż 32 TB.

Przedstawione i opisane wyżej wymagania niefunkcjonalne powinny zapewnić zgodność działania systemu z oczekiwaniami użytkowników oraz sprostać wymaganiom panującym na rynku.

## Przypadki użycia

Opisane powyżej wymagania funkcjonalne stanowią ogólny zarys akcji, jakie mogą wykonywać użytkownicy w systemie. Natomiast do opisu sekwencji interakcji, które muszą zajść pomiędzy użytkownikiem a serwisem w celu poprawnego wykonania akcji, służą przypadki użycia. Stanowią one również ważny element w procesie projektowania interfejsu użytkownika.

Przypadki użycia opisywanego serwisu wypisano poniżej. W opisie, „użytkownik” rozumiany jest jako osoba nieposiadająca konta w serwisie, „klientem” jest zalogowany użytkownik posiadający konto klienta, natomiast „specjalistą” jest zalogowany użytkownik posiadający konto specjalisty:

* **Rejestracja nowego konta klienta**

|  |  |
| --- | --- |
| Sekcja | Treść |
| Aktorzy | Użytkownik |
| Warunki wstępne | Użytkownik nie posiada konta klienta w serwisie |
| Warunki końcowe | Konto klienta istnieje w bazie danych |
| Scenariusz główny | 1. Użytkownik na stronie wyboru sposobu rejestracji wybiera opcję rejestracji konta klienta. 2. System wyświetla formularz rejestracyjny wraz z polami: imię, nazwisko, adres email, hasło, lista adresów. 3. Użytkownik wypełnia formularz rejestracyjny. 4. Użytkownik zatwierdza dane klikając przycisk „Zarejestruj”. 5. System sprawdza poprawność danych. 6. System zapisuje dane klienta w bazie danych. 7. System wyświetla na ekranie informacje o pomyślnej rejestracji. 8. Użytkownik po kliknięciu w przycisk zostaje przeniesiony na stronę logowania klienta. |
| Wyjątki | 5a. Wprowadzone dane są niepoprawne   1. System wyświetla informację o wprowadzeniu niepoprawnych danych z zaznaczeniem konkretnych pól formularza. 2. Użytkownik wprowadza zmiany zgodnie z wyświetlonymi informacjami i klika przycisk „Zarejestruj”. |

* **Rejestracja nowego konta specjalisty**

|  |  |
| --- | --- |
| Sekcja | Treść |
| Aktorzy | Użytkownik |
| Warunki wstępne | Użytkownik nie posiada konta specjalisty w serwisie |
| Warunki końcowe | Konto specjalisty istnieje w bazie danych |
| Scenariusz główny | 1. Użytkownik na stronie wyboru sposobu rejestracji wybiera opcję rejestracji konta specjalisty. 2. System wyświetla formularz rejestracyjny wraz z polami: imię, nazwisko, adres email, hasło, miasto, numer telefonu, nazwa specjalizacji, lista usług, opis. 3. Użytkownik wypełnia formularz rejestracyjny. 4. Użytkownik zatwierdza dane klikając przycisk „Zarejestruj”. 5. System sprawdza poprawność danych. 6. System zapisuje dane specjalisty w bazie danych. 7. System wyświetla na ekranie informacje o pomyślnej rejestracji. 8. Użytkownik po kliknięciu w przycisk zostaje przeniesiony na stronę logowania specjalisty. |
| Wyjątki | 5a. Wprowadzone dane są niepoprawne   1. System wyświetla informację o wprowadzeniu niepoprawnych danych z zaznaczeniem konkretnych pól formularza. 2. Użytkownik wprowadza zmiany zgodnie z wyświetlonymi informacjami i klika przycisk „Zarejestruj”. |

* **Logowanie na konto klienta**

|  |  |
| --- | --- |
| Sekcja | Treść |
| Aktorzy | Użytkownik |
| Warunki wstępne | Użytkownik posiada konto klienta w serwisie |
| Warunki końcowe | Użytkownik ma dostęp do funkcji przypisanych dla klienta |
| Scenariusz główny | 1. Użytkownik na stronie wyboru sposobu logowania wybiera opcję logowania na konto klienta. 2. System wyświetla formularz logowania wraz z polami: adres email i hasło. 3. Użytkownik wypełnia formularz logowania. 4. Użytkownik zatwierdza dane klikając przycisk „Zaloguj”. 5. System sprawdza poprawność danych. 6. System wyświetla na ekranie informacje o pomyślnym logowaniu. 7. Klient zostaje przekierowany na stronę główną klienta. |
| Wyjątki | 5a. Wprowadzone dane są niepoprawne   1. System wyświetla informację o wprowadzeniu niepoprawnych danych z zaznaczeniem konkretnych pól formularza. 2. Użytkownik wprowadza zmiany zgodnie z wyświetlonymi informacjami i klika przycisk „Zaloguj”. |

* **Logowanie na konto specjalisty**

|  |  |
| --- | --- |
| Sekcja | Treść |
| Aktorzy | Użytkownik |
| Warunki wstępne | Użytkownik posiada konto specjalisty w serwisie |
| Warunki końcowe | Użytkownik ma dostęp do funkcji przypisanych dla specjalisty |
| Scenariusz główny | 1. Użytkownik na stronie wyboru sposobu logowania wybiera opcję logowania na konto specjalisty. 2. System wyświetla formularz logowania wraz z polami: adres email i hasło. 3. Użytkownik wypełnia formularz logowania. 4. Użytkownik zatwierdza dane klikając przycisk „Zaloguj”. 5. System sprawdza poprawność danych. 6. System wyświetla na ekranie informacje o pomyślnym logowaniu. 7. Specjalista zostaje przekierowany na stronę główną specjalisty. |
| Wyjątki | 5a. Wprowadzone dane są niepoprawne   1. System wyświetla informację o wprowadzeniu niepoprawnych danych z zaznaczeniem konkretnych pól formularza. 2. Użytkownik wprowadza zmiany zgodnie z wyświetlonymi informacjami i klika przycisk „Zaloguj”. |

* **Przeglądanie listy specjalistów**

|  |  |
| --- | --- |
| Sekcja | Treść |
| Aktorzy | Użytkownik, klient |
| Warunki wstępne | - |
| Warunki końcowe | Wyświetlona na ekranie lista specjalistów |
| Scenariusz główny | 1. Użytkownik/klient klika przycisk „wyszukaj usługę”. 2. System przekierowuje użytkownika/klienta i wyświetla listę dostępnych kategorii. 3. Użytkownik/klient klika w interesującą go kategorię. 4. Użytkownik/klient zostaje przekierowany na stronę z listą specjalistów przypisanych do wybranej kategorii wraz z podstawowymi informacjami o nich. 5. Użytkownik/klient wybiera filtry i klika przycisk „Szukaj” aby wyświetlić listę specjalistów według preferencji. |
| Wyjątki | 4a. Brak specjalistów dla danej kategorii   1. System wyświetla informację braku specjalistów dla danej kategorii. 2. Użytkownik/klient wybiera filtry i klika przycisk „Szukaj”. |

* **Odwiedzenie profilu specjalisty**

|  |  |
| --- | --- |
| Sekcja | Treść |
| Aktorzy | Użytkownik, klient |
| Warunki wstępne | Na ekranie wyświetlona lista specjalistów |
| Warunki końcowe | Wyświetlony na ekranie profil wybranego specjalisty |
| Scenariusz główny | 1. Użytkownik/klient wybiera specjalistę z listy klikając w przycisk „odwiedź profil”. 2. System przekierowuje użytkownika/klienta na profil specjalisty. 3. System wyświetla informacje o specjaliście: szczegółowe dane, listę oferowanych usług, opinie klientów oraz kalendarz dostępności. |

* **Rezerwacja usługi**

|  |  |
| --- | --- |
| Sekcja | Treść |
| Aktorzy | Klient |
| Warunki wstępne | Klient znajduje się na stronie z profilem specjalisty |
| Warunki końcowe | Utworzenie nowej rezerwacji i zapisanie w bazie danych |
| Scenariusz główny | 1. Klient znajduje się na profilu specjalisty. 2. Klient klika w wybraną godzinę na kalendarzu. 3. System wyświetla formularz rezerwacji usługi wraz z polami: data, rodzaj usługi, adres realizacji, opis usługi. 4. Klient wypełnia formularz danymi i klika przycisk „Zarezerwuj”. 5. System sprawdza poprawność danych. 6. System wyświetla informacje o pomyślnym utworzeniu rezerwacji. 7. Utworzona rezerwacja zostaje wyświetlona w kalendarzu na profilu specjalisty. |
| Wyjątki | 3a. Wybrana data jest datą przeszłą   1. System wyświetla informację iż wybrana data jest datą przeszłą oraz informację o konieczności wybrania innego terminu. 2. Klient wybiera nowy termin rezerwacji.   3b. Wybrana data nakłada się na inną rezerwację   1. System wyświetla informację iż wybrana data nakłada się na istniejącą rezerwację oraz informację o konieczności wybrania innego terminu. 2. Klient wybiera nowy termin rezerwacji.   3c. Wybrana data nakłada się na urlop specjalisty   1. System wyświetla informację iż wybrana data nakłada się na urlop specjalisty oraz informację o konieczności wybrania innego terminu. 2. Klient wybiera nowy termin rezerwacji.   5a. Wprowadzone dane są niepoprawne   1. System wyświetla informację o wprowadzeniu niepoprawnych danych z zaznaczeniem konkretnych pól formularza. 2. Użytkownik wprowadza zmiany zgodnie z wyświetlonymi informacjami i klika przycisk „Zarezerwuj”. |

* **Przeglądanie listy rezerwacji klienta**

|  |  |
| --- | --- |
| Sekcja | Treść |
| Aktorzy | Klient |
| Warunki wstępne | Klient powinien być zalogowany w systemie |
| Warunki końcowe | Wyświetlenie kalendarza z rezerwacjami klienta |
| Scenariusz główny | 1. Klient klika w imię w prawym, górnym rogu ekranu. 2. Z rozwijanego menu wybiera opcję „moje rezerwacje”. 3. System przekierowuje klienta i wyświetla kalendarz z rezerwacjami. 4. Klient klika w rezerwację. 5. System wyświetla okno z informacjami o wybranej rezerwacji: dane specjalisty, data rozpoczęcia i zakończenia, adres realizacji, nazwa usługi, cena realizacji, opis rezerwacji. |

* **Przeglądanie listy rezerwacji specjalisty**

|  |  |
| --- | --- |
| Sekcja | Treść |
| Aktorzy | Specjalista |
| Warunki wstępne | Specjalista powinien być zalogowany w systemie |
| Warunki końcowe | Wyświetlenie kalendarza z rezerwacjami Specjalista |
| Scenariusz główny | 1. Specjalista klika w imię w prawym, górnym rogu ekranu. 2. Z rozwijanego menu wybiera opcję „moje rezerwacje”. 3. System przekierowuje Specjalista i wyświetla kalendarz z rezerwacjami. 4. Specjalista klika w rezerwację. 5. System wyświetla okno z informacjami o wybranej rezerwacji: dane klienta, data rozpoczęcia i zakończenia, nazwa usługi, cena realizacji, opis rezerwacji. |

* **Modyfikacja rezerwacji klienta**

|  |  |
| --- | --- |
| Sekcja | Treść |
| Aktorzy | Klient |
| Warunki wstępne | Klient znajduje się na stronie z rezerwacjami i posiada rezerwację oznaczoną jako „wymaga akcji” |
| Warunki końcowe | Zmiana statusu rezerwacji |
| Scenariusz główny | 1. Klient znajduje się na stronie z rezerwacjami. 2. Klient wybiera rezerwację oznaczoną jako „wymaga akcji”. 3. System wyświetla okno z informacjami o rezerwacji wraz z formularzem (data rozpoczęcia i zakończenia, adres realizacji, nazwa usługi, cena, opis usługi). 4. Klient wprowadza modyfikacje w wybranych polach (data rozpoczęcia i zakończenia, adres realizacji, opis usługi). 5. Klient naciska przycisk „Zmodyfikuj”. 6. System sprawdza poprawność danych. 7. System wyświetla informacje o pomyślnej modyfikacji rezerwacji. |
| Wyjątki | 6a. Wprowadzone dane są niepoprawne   1. System wyświetla informacje o niepoprawności wprowadzonych danych. 2. Klient zmienia dane oznaczone jako niepoprawne. 3. Klient klika przycisk „Zmodyfikuj”. |

* **Modyfikacja rezerwacji specjalisty**

|  |  |
| --- | --- |
| Sekcja | Treść |
| Aktorzy | Specjalista |
| Warunki wstępne | Specjalista znajduje się na stronie z rezerwacjami i posiada rezerwację oznaczoną jako „wymaga akcji” |
| Warunki końcowe | Zmiana statusu rezerwacji |
| Scenariusz główny | 1. Specjalista znajduje się na stronie z rezerwacjami. 2. Specjalista wybiera rezerwację oznaczoną jako „wymaga akcji”. 3. System wyświetla okno z informacjami o rezerwacji wraz z formularzem (data rozpoczęcia i zakończenia, nazwa usługi, cena, opis usługi). 4. Specjalista wprowadza modyfikacje w wybranych polach (data rozpoczęcia i zakończenia, cena). 5. Specjalista naciska przycisk „Zmodyfikuj”. 6. System sprawdza poprawność danych. 7. System wyświetla informacje o pomyślnej modyfikacji rezerwacji. |
| Wyjątki | 6a. Wprowadzone dane są niepoprawne   1. System wyświetla informacje o niepoprawności wprowadzonych danych. 2. Specjalista zmienia dane oznaczone jako niepoprawne. 3. Specjalista klika przycisk „Zmodyfikuj”. |

* **Odrzucenie / akceptacja rezerwacji klienta**

|  |  |
| --- | --- |
| Sekcja | Treść |
| Aktorzy | Klient |
| Warunki wstępne | Klient znajduje się na stronie z rezerwacjami i posiada rezerwację oznaczoną jako „wymaga akcji” / „wymaga akcji specjalisty” lub „usługa potwierdzona” |
| Warunki końcowe | Zmiana statusu rezerwacji |
| Scenariusz główny | 1. Klient znajduje się na stronie z rezerwacjami. 2. Klient wybiera rezerwację oznaczoną jako „wymaga akcji” / „wymaga akcji specjalisty” lub „usługa potwierdzona”. 3. System wyświetla okno rezerwacji wraz z informacjami (dane specjalisty, data rozpoczęcia i zakończenia, adres realizacji, nazwa usługi, cena, opis usługi). 4. Klient naciska przycisk „Zaakceptuj” lub „Odrzuć”. 5. System wyświetla informacje o pomyślnej akceptacji lub odrzuceniu rezerwacji. |

* **Odrzucenie / akceptacja rezerwacji specjalisty**

|  |  |
| --- | --- |
| Sekcja | Treść |
| Aktorzy | Specjalista |
| Warunki wstępne | Specjalista znajduje się na stronie z rezerwacjami i posiada rezerwację oznaczoną jako „wymaga akcji” / „wymaga akceptacji klienta” lub „usługa potwierdzona” |
| Warunki końcowe | Zmiana statusu rezerwacji |
| Scenariusz główny | 1. Specjalista znajduje się na stronie z rezerwacjami. 2. Specjalista wybiera rezerwację oznaczoną jako „wymaga akcji” / „wymaga akcji klienta” lub „usługa potwierdzona”. 3. System wyświetla okno rezerwacji wraz z informacjami (dane klienta, data rozpoczęcia i zakończenia, nazwa usługi, cena, opis usługi). 4. Specjalista naciska przycisk „Zaakceptuj” lub „Odrzuć”. 5. System wyświetla informacje o pomyślnej akceptacji lub odrzuceniu rezerwacji. |

* **Utworzenie urlopu specjalisty**

|  |  |
| --- | --- |
| Sekcja | Treść |
| Aktorzy | Specjalista |
| Warunki wstępne | Specjalista znajduje się na stronie z rezerwacjami |
| Warunki końcowe | Utworzenie nowego urlopu |
| Scenariusz główny | 1. Specjalista znajduje się na stronie z rezerwacjami. 2. Specjalista zaznacza na kalendarzu przedział czasowy. 3. System wyświetla okno z formularzem (data rozpoczęcia i zakończenia) wypełnionym na podstawie zaznaczonego przedziału czasowego. 4. Specjalista wprowadza modyfikacje w wybranych polach. 5. Specjalista naciska przycisk „Utwórz”. 6. System sprawdza poprawność danych. 7. System wyświetla informacje o pomyślnym utworzeniu urlopu. |
| Wyjątki | 6a. Wprowadzone dane są niepoprawne   1. System wyświetla informacje o niepoprawności wybranych dat. 2. Specjalista zmienia daty w polach oznaczonych jako niepoprawne. 3. Specjalista klika przycisk „Utwórz”. |

* **Wystawienie oceny po zrealizowaniu rezerwacji**

|  |  |
| --- | --- |
| Sekcja | Treść |
| Aktorzy | Klient |
| Warunki wstępne | Klient znajduje się na stronie z rezerwacjami i posiada rezerwację z przeszłości, oznaczoną jako „usługa potwierdzona” |
| Warunki końcowe | Dodanie opinii w profilu specjalisty przypisanego do rezerwacji |
| Scenariusz główny | 1. Klient znajduje się na stronie z rezerwacjami. 2. Klient wybiera rezerwację z przeszłości oznaczoną jako „usługa potwierdzona”. 3. System wyświetla okno z informacjami o rezerwacji wraz z formularzem do wystawienia opinii (ocena, komentarz). 4. Klient wprowadza dane (ocena, komentarz). 5. Klient naciska przycisk „Dodaj opinię”. 6. System sprawdza poprawność danych. 7. System wyświetla informacje o pomyślnym dodaniu opinii. |
| Wyjątki | 6a. Nie wprowadzono wymaganych danych   1. System wyświetla informacje o nie wypełnieniu danych. 2. Klient uzupełnia dane. 3. Klient klika przycisk „Dodaj opinie”. |

* **Przeglądanie listy powiadomień**

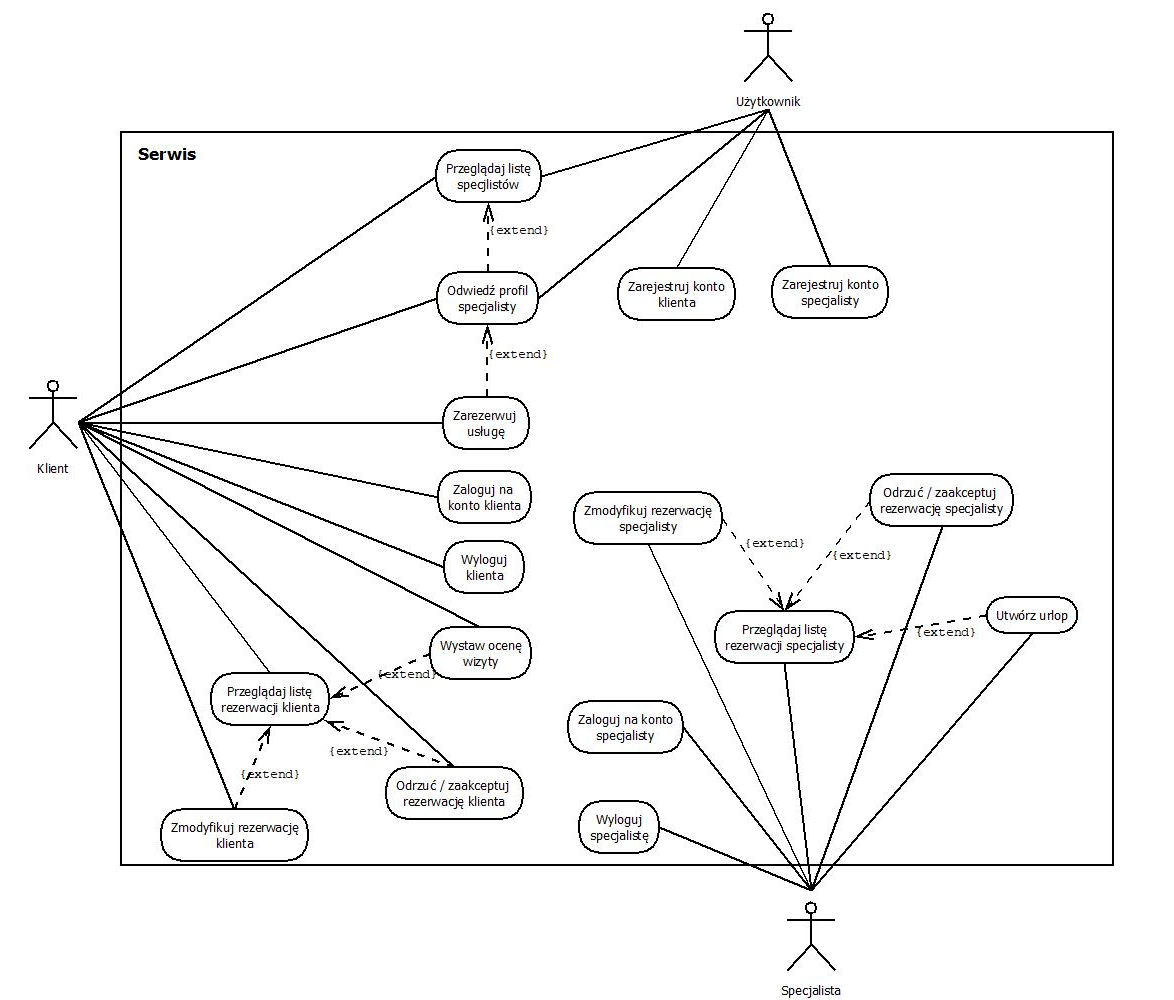
|  |  |
| --- | --- |
| Sekcja | Treść |
| Aktorzy | Klient, specjalista |
| Warunki wstępne | Klient / specjalista jest zalogowany w systemie |
| Warunki końcowe | Wyświetlenie wizyty przypisanej do wybranego powiadomienia |
| Scenariusz główny | 1. Klient / specjalista klika w ikonę dzwonka umieszczoną na pasku u góry strony. 2. System wyświetla listę powiadomień przypisaną do klienta / specjalisty. 3. Klient / specjalista wybiera powiadomienie z listy i klika w nie. 4. System przekierowuje klienta / specjalistę na stronę z rezerwacjami i wyświetla okno z informacjami o rezerwacji przypisanej do wybranego powiadomienia. 5. Jeśli wybrane powiadomienie było nowym powiadomieniem (oznaczonym kropką oraz pogrubioną czcionką), system oznacza je jako „przeczytane”. |
| Wyjątki | 2a. Brak powiadomień przypisanych dla klienta / specjalisty   1. System wyświetla informacje o braku powiadomień do wyświetlenia. |

* **Wylogowanie z konta**

|  |  |
| --- | --- |
| Sekcja | Treść |
| Aktorzy | Klient, specjalista |
| Warunki wstępne | Klient / specjalista jest zalogowany w systemie |
| Warunki końcowe | Klient / specjalista jest wylogowany |
| Scenariusz główny | 1. Klient / specjalista klika w swoje imię w prawym, górnym rogu ekranu. 2. System rozwija listę opcji do wyboru. 3. Klient / specjalista wybiera opcję „wyloguj”. 4. System wylogowuje klienta / specjalistę i przekierowuje na stronę główną. |

Opisane powyżej scenariusze przypadków użycia pozwalają stworzyć diagram przypadków użycia, który stanowić będzie ich wizualizację. Przedstawia on relacje pomiędzy aktorami występującymi w systemie a funkcjami, które są w nim dostępne. Pozwala przedstawić scenariusze, w których system wchodzi w interakcję z aktorami, oraz cele które pomaga im osiągnąć.

Diagram przypadków użycia opisywanego w pracy systemu przedstawiono poniżej (Rys. 4):

Rys. 4 – Diagram przypadków użycia serwisu [źródło własne]

# Użyte technologie informatyczne

Na etapie planowania pracy nad implementacją opisywanego, usługowego serwisu ogłoszeniowego, zdecydowano się na wybranie trzech technologii, które miały posłużyć do zarządzania bazą danych aplikacji, wykonywania operacji na tych danych, oraz wyświetlania ich użytkownikom. Głównym kryterium wyboru była ich dotychczasowa znajomość, oraz chęć poszerzenia wiedzy i umiejętności w ich zakresie przez autora. Ważnym czynnikiem była również kwestia dostępności tych rozwiązań na rynku – każde z nich jest powszechnie używane przez szerokie grono programistów na całym świecie, co powinno ułatwić rozwiązywanie problemów, w momencie ich pojawienia. Duża społeczność wpływa również pozytywnie na dalszy rozwój i aktualizacje technologii, co otwiera możliwość dalszego poszerzania serwisu o kolejne funkcjonalności w przyszłości.

Wspomniane trzy technologie, wykorzystane przy implementacji serwisu, zostały podzielone i odpowiadają za backend[[1]](#footnote-1) oraz frontend[[2]](#footnote-2). Ten pierwszy, służący do zarządzania danymi oraz odpowiadający za logikę aplikacji, zaimplementowany został przy użyciu języka *Go*, oraz z wykorzystaniem bazy danych *PostgreSQL*. Z kolei komunikacja z backendem i wyświetlanie danych użytkownikowi odbywa się przy użyciu technologii *React* z wykorzystaniem języka *TypeScript*.

## PostgresDB

Obiektowo relacyjna baza danych stanowi połączenie cech relacyjnej bazy danych oraz obiektowej bazy danych. Dane zorganizowane są w postaci tabel, składających się z wierszy, posiadających unikatowy identyfikator zwany kluczem, oraz kolumn, zawierających nazwy oraz rodzaj przechowywanych danych. Elementy tabel z kolei są połączone ze sobą relacjami za pomocą kluczy obcych. Dodatkowo, funkcje znane z baz relacyjnych są tutaj poszerzone o elementy charakterystyczne dla obiektowości: klasy, obiekty, oraz mechanizmy pozwalające na pracę z nimi, jak chociażby dziedziczenie. Stąd bazy tego typu pozwalają na operowanie na danych w taki sam sposób jak na obiektach.

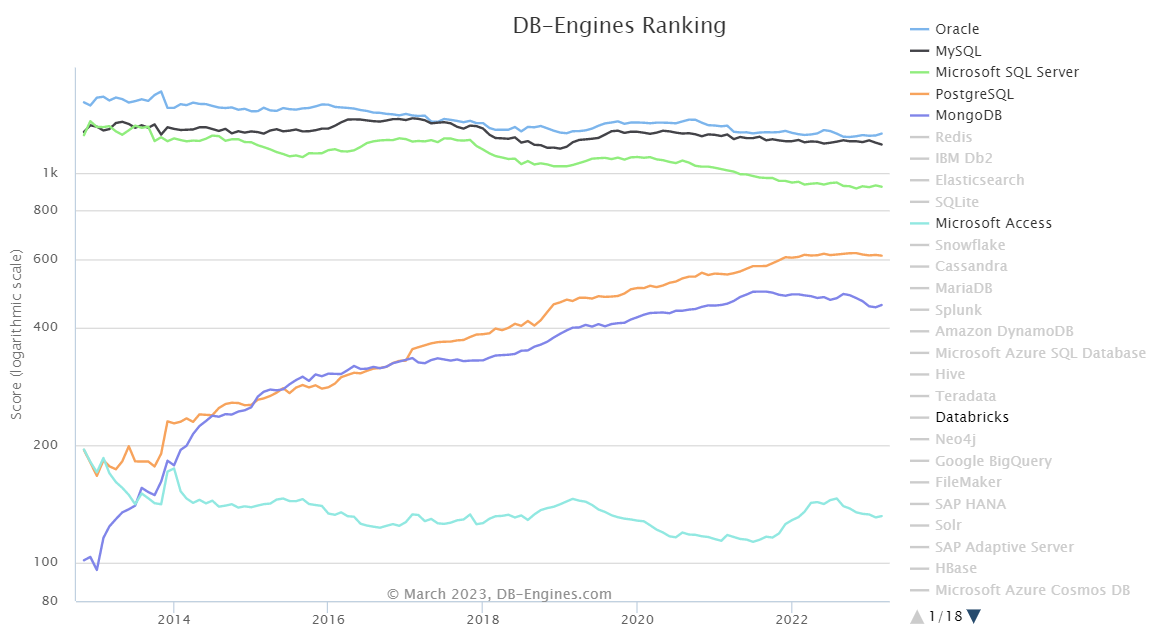
Jednym z najpopularniejszych systemów do zarządzania takimi bazami (*ORDBMS* - Object-Relational Database Management System) jest *PostgreSQL*. Powstały w 1986 r. na Uniwersytecie Kalifornijskim i działający na licencji open-source[[3]](#footnote-3) [8], określany jest jako niezawodny oraz bezpieczny, czym zdobył zaufanie wśród deweloperów. Jest on zgodny ze zbiorem właściwości przetwarzania transakcji w bazach danych takimi jak niepodzielność, spójność, izolacja i trwałość (*ACID*).

Dodatkowo system ten jest zgodny ze wszystkimi najpopularniejszymi systemami operacyjnymi, takimi jak *Windows*, *Linux* czy *MacOS*, dzięki czemu każdy użytkownik może z niego korzystać, bez względu na swoje preferencje.

Kolejną z jego zalet jest skalowalność. Doskonale sprawdza się on w projektach Big Data, gdyż system ten potrafi radzić sobie z największymi bazami danych, posiadających chociażby tabele o rozmiarze 32 TB. Dodatkowo *PostgreSQL* posiada indeksowanie *GiST* (Generalized Search Tree), zapewniające algorytmy do sortowania i wyszukiwania danych [9], co przy dużej ich ilości działa na korzyść użytkowników.

Warto również dodać, że *PostgreSQL* obsługuje format *JSON*[[4]](#footnote-4)do obsługi zapytań i wymiany danych między serwerem a aplikacją WWW. Jest on prosty w użytku, a jego składnia jest czytelna nawet dla niedoświadczonych użytkowników, co stanowi również ułatwienie przy wykonywaniu operacji na danych [10].

*PostgreSQL* zyskuje w ostatnich latach popularność wśród deweloperów. Jego zalety przyciągają nowych użytkowników, o czym świadczą badania *StackOverflow* z 2022 roku, z których wynika, że system ten w tymże roku zanotował wzrost popularności względem roku 2020 o 6% [11]. Potwierdza to również poniższy wykres (rys. 4):



Rys. 4 – Popularność systemów bazodanowych [12]

Wspomniana popularność przekłada się na zaangażowanie użytkowników w rozwój i dalsze usprawnianie opisywanego systemu. W połączeniu z jego niezawodnością, cechy te stanowiły główny powód wyboru *PostgreSQL* przez autora przy implementacji bazy danych serwisu.

## Golang

Za zarządzanie danymi oraz logikę aplikacji, odpowiada język *Go* (znany również jako *Golang*). Stworzony w 2009 roku przez trójkę programistów z firmy *Google* łączy w sobie cechy charakterystyczne zarówno dla języków dynamicznych, takich jak *JavaScript* czy *Python*, oraz języków kompilowanych, jak *C++* czy *Pascal*.

Przy jego tworzeniu, autorzy postawili sobie za cel przede wszystkim utworzenie języka prostego. Projektanci chcieli, aby nie wymagał on złożonego kodowania i był łatwy do nauczenia dla początkujących użytkowników [13]. O jego prostocie świadczy chociażby fakt, iż posiada on jedynie 25 słów kluczowych [14], co przydaje się zwłaszcza mając doświadczenie z poprzednich języków – dzięki temu proces implementacji jest szybszy i bardziej intuicyjny.

Pracę przy kodzie w *Go* ułatwiają również zaimplementowane w nim różne dobre praktyki programistyczne.

Ważną cechą języka jest również wsparcie dla współbieżności. Z pomocą gorutyn[[5]](#footnote-5) oraz kanałów, kilka czynności może być wykonywane jednocześnie z wykorzystaniem wielu wątków przy jednoczesnym minimalnym obciążeniu, co w przypadku aplikacji serwerowych jest szczególnie ważne.

Przyspieszenie pracy w *Go* zapewnia również fakt, iż jest on językiem kompilowanym. Kompilacja odbywa się tutaj o wiele szybciej niż w przypadku języków interpretowanych, a już na jej etapie, dzięki statycznemu typowaniu, programista może wykryć błędy swojego programu. Dzięki kompilacji, również proces debugowania i testowania staje się szybszy.

Dodatkowo, opisywany język posiada w sobie rozbudowaną funkcję garbage collectora, który odpowiada za zarządzanie pamięcią i jej czyszczenie, tak aby była ona jak najlepiej zoptymalizowana. Zapobiega on również wyciekom pamięci, które często mogą być trudne do manualnego skontrolowania przez programistę, przy tym odciążając go i ułatwiając jego pracę.

*Go* ze względu na swoje zalety zyskuje coraz większą popularność, a kolejne duże firmy wykorzystują go do swoich celów. Oprócz *Google*, swoje rozwiązania przy użyciu *Go* implementują takie firmy jak *Dropbox*, *Microsoft* czy *Slack*. Jego wciąż rosnące zasięgi są szczególnie widoczne w raportach *TIOBE Index*. Według nich, na początku 2024 roku, *Go* znalazł się wśród dziesięciu najpopularniejszych języków, a w połowie 2024 roku – zajął miejsce siódme, co potwierdza poniższa tabela (rys. 5):

Obraz zawierający zrzut ekranu, tekst, numer, oprogramowanie

Opis wygenerowany automatycznie

Rys. 5 – Tabela popularności języków programowania w lipcu 2024 r. [15]

Wraz z rosnącą popularnością, rośnie również cały ekosystem języka – powstają nowe biblioteki czy narzędzia, które ułatwiają tworzenie API[[6]](#footnote-6), zarządzanie bazą danych, czy tworzenie aplikacji terminalowych. Duża społeczność użytkowników, coraz więcej forów poruszających tematy związane z *Go*, pozwalają również na łatwe rozwiązywanie pojawiających się problemów. Pomocna przy tym jest również rozbudowana dokumentacja, która zawiera szczegółowe informacje na temat działania poszczególnych pakietów.

Wspomniana popularność, prostota i inne, wymienione wcześniej zalety, stanowiły główny powód wybrania *Go* jako technologii do zarządzania logiką i danymi w opisywanej aplikacji.

## React

*JavaScript* jest dynamicznym, jednowątkowym językiem programowania wysokiego poziomu, służącym do tworzenia interaktywnych stron internetowych. Oprócz wyświetlania statycznych informacji, umożliwia on obsługę zmian treści w zależności od sytuacji, a także dodawanie na stronach takich elementów jak animacje, mapy, filmy czy grafiki 2D i 3D. Wraz z technologiami *HTML*[[7]](#footnote-7) i *CSS*[[8]](#footnote-8), stanowi on podstawę przy tworzeniu stron internetowych.

Został stworzony przez Brendana Eicha, jako element pracy w firmie *Nerscape*, w 1995 roku, a jego celem w tym procesie było uczynienie go językiem prostym i łatwym [16]. Tak też się stało – *JavaScript* jest przystępny i zrozumiały nawet dla początkujących użytkowników, również ze względu na dużą społeczność oraz liczbę zasobów edukacyjnych, pomocnych w procesie nauki. Dodatkowo, do pisania kodu wystarczy jedynie notatnik i przeglądarka.

Do głównych cech, które wyróżniają ten język na tle innych należy fakt, iż jest on językiem interpretowanym. Jego kod wykonywany jest przez interpreter w czasie rzeczywistym, bez potrzeby wcześniejszej jego kompilacji. Dodatkowo wykonuje się on po stronie klienta przez przeglądarkę internetową, co umożliwia modyfikację zawartości strony bez konieczności komunikacji z serwerem po wykonaniu akcji przez użytkownika [17].

Jednak z rozwojem języka zaczął stawać się on coraz bardziej złożony, przez co przez co programiści zaczęli szukać alternatyw. Rozwiązaniem na tą sytuacje miało być powstanie w 2012 roku *TypeScriptu*, czyli języka programowania, który stanowi nadzbiór *JavaScriptu*. Jego składnia jest identyczna, jednak dodaje on funkcjonalności ułatwiające tworzenie aplikacji. Główną z nich jest silniejszy system typów, który pozwala na definiowanie wprost rodzajów zmiennych wykorzystywanych przez programistę, co w dużej mierze przyspiesza pracę oraz ułatwia utrzymanie kodu. Oprócz tego *TypeScript* dostarcza elementy charakterystyczne dla programowania obiektowego – interfejsy, modyfikatory dostępu, abstrakcje, co czyni kod bardziej przejrzystym i stanowi duże ułatwienie dla programistów znających inne języki obiektowe [18]. Dodatkowo TypeScript pozwala na tworzenie wielu niezależnych względem siebie części aplikacji za pomocą modułów. Takie podejście zapewnia lepszą organizację i zarządzanie kodem.

Wspomniane wyżej cechy, oraz fakt iż *TypeScript* jest językiem działającym na licencji open-source, przyczyniły się do szybkiego wzrostu jego popularności wśród programistów oraz dużych firm, które zaczęły z niego korzystać, takich jak *Netflix*, *LinkedIn* czy *Facebook*. Również autor pracy, biorąc pod uwagę powyższe rzeczy, zdecydował się na wybranie tego języka przy implementacji *frontendu*.

*TypeScript* obsługiwany jest przez *React* – jeden z najpopularniejszych frameworków[[9]](#footnote-9) *JavaScriptowych*, którego używanie przekłada się między innymi na większą niezawodność aplikacji. Powstał w 2011 roku z inicjatywy jednego z pracowników *Facebooka*, a głównym celem który mu przyświecał, było uproszczenie procesu budowania interfejsu. Wprowadzone przy tym rozwiązania i innowacje, które pomagają przy tworzeniu złożonych interfejsów użytkowników do różnego rodzaju aplikacji powodują, że *React* zdobywa coraz większe uznanie wśród programistów i podbija branżę programistyczną.

Jedną z nich jest fakt, iż *React* oparty jest w dużej mierze na komponentach. Raz utworzone, mogą być używane w wielu miejscach i na różnych poziomach niezależnie od siebie, co zapobiega duplikowaniu kodu, wpływa pozytywnie na zarządzanie nim i zwiększa wydajność programisty.

Ważną cechą *Reacta*, która wyróżnia go wśród innych rozwiązań tego typu, jest wysoka szybkość implementacji. Dzieje się to między innymi za sprawą dynamicznego budowania interfejsów przez *React*, w których aktualizacje strony odbywają się w czasie rzeczywistym. Stało się to możliwe dzięki używaniu przez framework własnej kopii *Virtual DOM*[[10]](#footnote-10), do której trafiają nawet najmniejsze zmiany, a dopiero później pozwalają na aktualizowanie oryginalnej struktury *DOM* [19].

Oprócz tego w *React* ważny element stanowi przepływ danych, który odbywa się tutaj z góry na dół. Elementy nadrzędne przekazują dane do elementów potomnych, a te nie mogą wpływać na komponenty rodzicielskie. Dzięki temu tylko wyznaczone przez programistę komponenty zostają zaktualizowane, co zwiększa stabilność całego kodu [20].

*React* dzięki swoim zaletom stworzył dużą społeczność programistów, którzy śledzą jego rozwój, a także sami wpływają na niego poprzez tworzenie nowych funkcjonalności i rozszerzeń. Wszystkie z nich można w łatwy sposób pobrać za pomocą managera pakietów *NPM*, a dzięki istniejącym forom i dostępnej dokumentacji można w łatwy sposób zaimplementować je i dostosować do własnego kodu.

Rosnącą popularność *Reacta* zauważają również duże firmy, które coraz częściej decydują się na wykorzystanie go do swoich celów, jak np. *Instagram* czy *Pinterest*. Powszechną popularność potwierdzają również dostarczane co roku raporty i wykresy, jak np. poniższy z 2023 roku (rys. 6):

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, numer, Równolegle

Opis wygenerowany automatycznie

Rys. 6 – Wykres popularności frameworków webowych w 2023 roku, [21]

Fakt przytoczonych powyżej zalet, wynikającej z nich popularności i szerokiej gamy funkcji i rozwiązań zdecydował, że *React* został wybrany przy implementacji opisywanego serwisu usługowego.

# Implementacja

## Wstęp

W tym rozdziale przedstawiono i omówiono, w sposób szczegółowy, architekturę kodu aplikacji, jej strukturę, oraz użyte narzędzia w procesie tworzenia.

W pierwszym podrozdziale 5.2 opisano narzędzia, które posłużyły do zaimplementowania kodu, zarówno po stronie *backendu* jak i *frontendu*, oraz do testowania aplikacji. Następnie, w podrozdziale 5.3 przedstawiono i opisano schemat bazy danych, na którym opiera się cały system. W kolejnych podrozdziałach (5.4 i 5.5) opisano strukturę kodu służącego do wyświetlania oraz zarządzania danych, wraz z opisem jej elementów, natomiast w ostatnim podrozdziale 5.6 przedstawiono sposób implementacji wybranych funkcjonalności serwisu

## Użyte środowiska i narzędzia

W celu stworzenia opisywanego serwisu, wykorzystano kilka narzędzi i technologii. Do uruchomienia bazy danych wykorzystano *Dockera*, w którym odpowiednio skonfigurowany kontener inicjuje i przechowuje bazę danych i udostępnia ją na zewnątrz. Jest to narzędzie typu open source, cały czas rozwijane przez społeczność programistów, do tego jest łatwe w obsłudze i pozwala na dużą elastyczność.

Aby w łatwy sposób móc zarządzać bazą danych i znajdującymi się w niej danymi, posłużono się aplikacją *Beekeeper Studio* – to darmowe narzędzie open source, będące edytorem *SQL* wspierającym wiele systemów zarządzania relacyjnymi bazami danych: *SQLite*, *MySQL* czy *PostgeSQL*.

Do implementacji kodu w *Go* po stronie *backendu* wykorzystano środowisko *Goland*, stworzone przez firmę *JetBrains*. To darmowe narzędzie posiadające wiele udogodnień ułatwiających programowanie, takich jak inteligentne uzupełnianie kodu, debugowanie, czy integracja z systemem kontroli wersji *Git*.

Aby móc przetestować endpointy[[11]](#footnote-11), które wystawia API udostępniane przez *backend*, wykorzystano *Postmana* – darmowe narzędzie pozwalające na wywoływanie endpointów i grupowanie ich w kolekcje, które porządkują powiązanie zapytania wraz z niezbędnymi danymi i pozwalają na ponowne ich użycie w przyszłości.

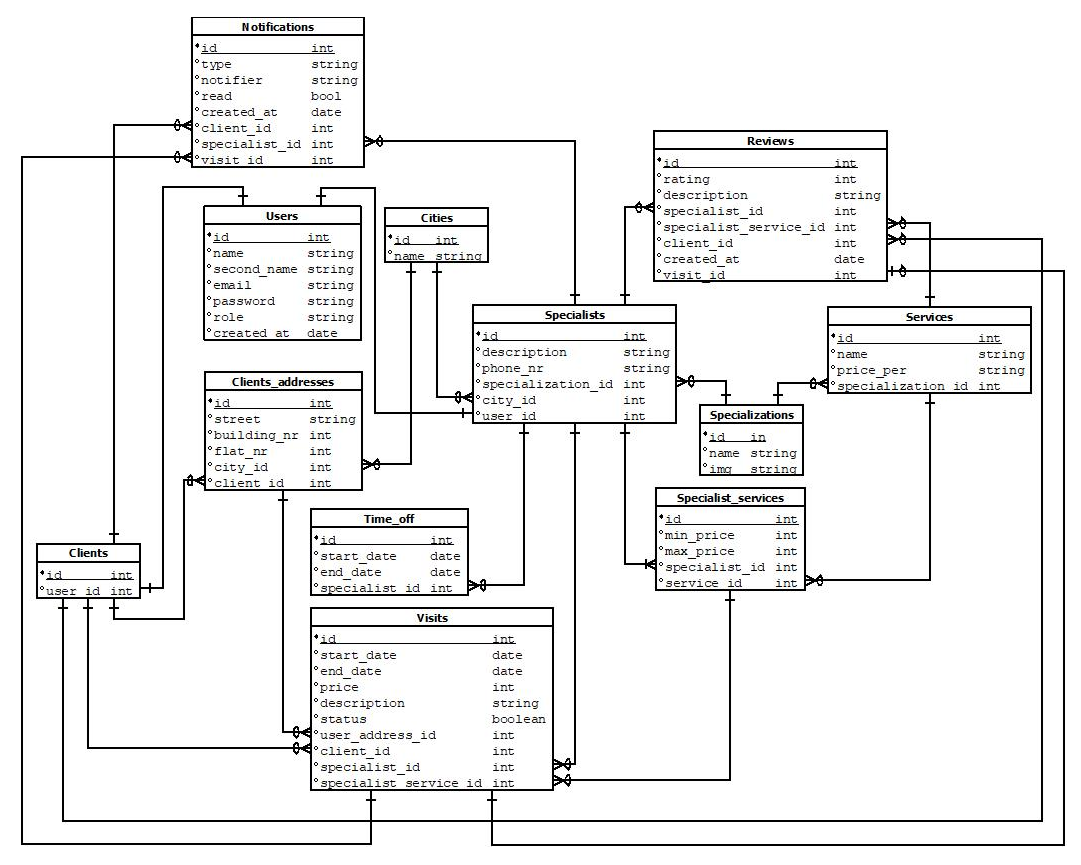
Przy tworzeniu kodu po stronie *frontendu* posłużono się innym narzędziem od firmy *JetBrains* – *WebStorm*. Podobnie jak *Goland* jest on darmowy i posiada te same cechy, dzięki czemu proces kodowania prosty i przyjemny.

Przytoczone powyżej cechy, darmowy dostęp i szereg udogodnień opisanych narzędzi zdecydowały o ich wyborze przy tworzeniu serwisu opisywanego w pracy.

## Schemat bazy danych

Przy tworzeniu bazy danych omawianego serwisu, głównym celem jaki przyświecał autorowi było optymalne rozmieszczenie danych w tabelach, oraz utworzenie odpowiednich związków między nimi, tak aby dostęp do danych był jak najszybszy.

Poniższy diagram (Rys. 7) przedstawia wygląd bazy opisywanego serwisu. W dalszej części tego podrozdziału omówiono występujące w bazie tabele, oraz relacje między nimi.



Rys. 7 - Diagram encji [źródło własne]

Bazując na powyższym diagramie, możemy wyodrębnić tabele wchodzące w skład bazy danych:

* **Cities** (miasta) – jest tabelą, której wiersze reprezentują miasta dostępne w serwisie. Każde z nich posiada numer identyfikacyjny (*id*) oraz nazwę (*name*),
* **Users** (użytkownicy) – stanowi reprezentację użytkowników zarejestrowanych w systemie. Każdy z nich posiada unikatowy identyfikator (*id*), imię (*name*), nazwisko (*second\_name*), adres email (*email*), hasło (*password*), rolę jaką pełni w systemie (role), która może przyjąć jedną z dwóch wartości: „client” (klient) lub „specialist” (specjalista), oraz datę utworzenia konta (*created\_at*),
* **Clients** (klienci) – tabela zawierająca zarejestrowanych w systemie klientów. Posiadają oni numer identyfikacyjny (*id*) oraz id użytkownika (*user\_id*) z tabeli *Users*, do którego są przypisani. Jeden klient może być przypisany tylko do jednego użytkownika, oraz jeden użytkownik może być powiązany tylko z jednym klientem,
* **Clients\_addresses** (adresy klientów) – tabela, której wiersze reprezentują adresy klientów serwisu. Adres identyfikuje się za pomocą identyfikatora (id), posiada również nazwę ulicy (**street**), numer budynku (**building\_id**) oraz numer mieszkania (**flat\_nr**). Każdy z nich przypisany jest do dokładnie jednego miasta (**city\_id**) oraz klienta (**client\_id**). Jedno miasto może być przypisane do wielu użytkowników, natomiast jeden klient może być powiązany z wieloma adresami,
* **Specialists** (specjaliści) – reprezentuje specjalistów zarejestrowanych w serwisie. Każdy wiersz tabeli posiada unikalny identyfikator (*id*), opis (*description*) oraz numer telefonu (*phone\_nr*). Każdy specjalista przypisany jest do jednej specjalizacji za pomocą klucza obcego *specialization\_id*, do jednego miasta (*city\_id*) oraz użytkownika (*user\_id*),
* **Time\_off** (urlopy) – tabela zawierająca urlopy specjalistów. Każdy z nich posiada unikalny identyfikator (*id*), datę rozpoczęcia (*start\_date*) oraz datę zakończenia (*end\_date*). Pojedynczy urlop przypisany jest do dokładnie jednego specjalisty za pomocą klucza obcego *specialist\_id*. Jeden specjalista może posiadać wiele urlopów,
* **Specializations** (specjalizacje) – jest reprezentacją specjalizacji dostępnych w serwisie. Zawierają one numer identyfikacyjny (*id*), nazwę (*name*), oraz adres URL zdjęcia (*img*),
* **Services** (usługi) – tabela, której wiersze reprezentują usługi dostępne w serwisie. Usługa posiada unikalny numer identyfikacyjny (*id*), nazwę (*name*), oraz określenie jednostki płatności (*price\_per*), która może przyjąć trzy wartości: „meter” (cena za m2), „amount” (cena za sztukę) lub pusty string „”. Każda usługa jest przypisana do dokładnie jednej specjalizacji za pomocą pola *specialization\_id*. Z kolei jedna specjalizacja może być przypisana do kilku specjalizacji,
* **Specialist\_services** (usługi specjalistów) – zawiera usługi realizowane przez specjalistów. Posiadają one unikalny identyfikator (*id*), cenę minimalną (*price\_min*), oraz cenę maksymalną (*price\_max*). Każdy wiersz tabeli przypisany jest do dokładnie jednego specjalisty poprzez klucz obcy *specialist\_id*, oraz do dokładnie jednej usługi (*service\_id*). Jeden specjalista może posiadać wiele usług specjalisty, natomiast jedna usługa może być przypisana do wielu usług specjalistów,
* **Visits** (wizyty) – reprezentuje rezerwacje usług. Wszystkie z nich posiadają unikalny numer identyfikacyjny (id), datę rozpoczęcia (*start\_date*) i zakończenia (*end\_date*), cenę (*price*) oraz opis (*description*). Oprócz tego rezerwacja zawiera również status (status), który może przyjąć jedną z pięciu wartości: „accepted” (zaakceptowana), „declined” (odrzucona), „specialist\_action\_required” (wymaga akcji specjalisty) oraz „client\_action\_required” (wymaga akcji klienta). Każda rezerwacja przypisana jest do dokładnie jednego adresu (*client\_address\_id*), dokładnie jednego klienta (*client\_id*), jednego specjalisty (*specialist\_id*) oraz jednej usługi specjalisty (*specialist\_service\_id*). Jeden adres może być przypisany do wielu rezerwacji, również jeden klient może posiadać wiele rezerwacji, tak samo specjalista może być przypisany do wielu rezerwacji, a jedna usługa specjalisty może być realizowana w ramach wielu rezerwacji,
* **Reviews** (oceny) – tabela reprezentująca oceny zrealizowanych rezerwacji usług. Pojedyncza ocena posiada wartość oceny (rating), komentarz (description), oraz datę utworzenia (created\_at). Oprócz tego, każda ocena przypisana jest do dokładnie jednego specjalisty (specialist\_id), jednej usługi specjalisty (specialist\_service\_id), jednego klienta (client\_id) oraz jednej rezerwacji (visit\_id). Specjalista może posiadać wiele ocen, jedna usługa specjalisty może być powiązana z wieloma ocenami, klient może być przypisany do wielu ocen, natomiast jedna wizyta może posiadać maksymalnie jedną ocenę,
* **Notifications** (powiadomienia) – tabela, której rekordy reprezentują powiadomienia. Pojedynczy wiersz identyfikowany jest za pomocą unikalnego identyfikatora (*id*), zawiera również status (*type*) mogący przyjąć wartość *true* lub *false*, oraz czas utworzenia (*created\_at*). Każde powiadomienie posiada również typ (*type*), który może przyjąć jedną z ośmiu wartości: „created” (oznacza utworzoną nową rezerwację), „declined” (rezerwacja odrzucona), „accepted” (rezerwacja zaakceptowana), „modified” (rezerwacja zmodyfikowana), „modified\_price” (cena rezerwacji została zmodyfikowana), „modified\_date” (data rezerwacji uległa zmianie), „modified\_address” (zmodyfikowano adres realizacji rezerwacji), „modified\_description” (zmieniono opis rezerwacji). Każda rezerwacja posiada również pole *notifier* (oznaczające typ użytkownika, który utworzył rezerwację), mogące przyjąć jedną z dwóch wartości: „client” (klient) lub „specialist” (specjalista). Pojedyncze powiadomienie przypisane jest do dokładnie jednego klienta (*client\_id*), jednego specjalisty (*specialist\_id*) oraz jednej wizyty (*visit\_id*). Klient może być powiązany z wieloma powiadomieniami, specjalista może być przypisany do wielu powiadomień, także pojedyncza wizyta może być powiązana z wieloma powiadomieniami.

## Architektura kodu po stronie backendu

Serwer, którego zadaniem jest zarządzanie bazą danych oraz logiką biznesową, został napisany przy użyciu języka *Go*. Z jego pomocą realizowany jest dostęp do tabel bazodanowych, modyfikacja przechowywanych w nich danych, oraz dostęp do nich przez klienta za pomocą utworzonego REST API[[12]](#footnote-12). W poniższym rozdziale przedstawiono i opisano schemat kodu, który do tego posłużył.

### Utworzenie bazy danych

Baza danych *PostgreSQL*, z którą łączy się serwer, inicjowana jest z pliku „init\_db.sql”. Zawarte w nim zostały definicje konkretnych tabel, wraz z ich sekwencjami, danymi początkowymi, oraz relacje między nimi określone za pomocą kluczy obcych. Przykład inicjalizacji tabeli Services został ukazany poniżej (fragment kodu 1):

1. CREATE TABLE public.services

2. (

3. id integer PRIMARY KEY NOT NULL,

4. name character varying(255) NOT NULL,

5. price\_per character varying(255),

6. specialization\_id integer NOT NULL

7. );

8.

9. ALTER TABLE public.services ALTER COLUMN id ADD GENERATED ALWAYS AS IDENTITY (

10. SEQUENCE NAME public.services\_id\_seq

11. START WITH 1 linie 26-27

12. INCREMENT BY 1

13. NO MINVALUE

14. NO MAXVALUE

15. CACHE 1

16. );

17.

18. INSERT INTO public.services (name, price\_per, specialization\_id)

19. VALUES ('Wymiana instalacji elektrycznej', 'meter', 1),

20. ('Montaż instalacji elektrycznej', 'meter', 1),

21. ('Montaż domofonu', '', 1),

22. … ;

23.

24. SELECT pg\_catalog.setval('public.services\_id\_seq', 64, true);

25.

26. ALTER TABLE public.services

27. ADD CONSTRAINT service\_price\_per CHECK ( price\_per IN ('meter', 'amount', ''));

28.

29. ALTER TABLE ONLY public.services

30. ADD CONSTRAINT specialization\_user\_id\_fk FOREIGN KEY (specialization\_id) REFERENCES public.specializations(id)

31. ON UPDATE CASCADE

32. ON DELETE CASCADE;

Fragment kodu 1. Inicjalizacja tabeli Services [źródło własne]

W powyższym fragmencie w linijkach 1-7 tworzona jest tabela z określonymi polami o odpowiednim typie, a pole *id* definiowane jest jako klucz główny. Dalej określane jest automatyczne generowanie kolejnych wartości pola *id* (linie 9-16), miejsce ma również inicjalizacja tabeli nowymi wartościami (linie 18-22), ustawiana jest również wartość sekwencji pola *id* na 64 (linia 24), określane są wartości jakie może przyjąć pole *price\_per* (26-27), oraz definiowany jest pole *specialization\_id* jako klucz obcy (linie 29-32).

Następnie w pliku „docker-compose.yml” tworzony jest kontener Dockerowy, w którym skonfigurowana zostaje baza danych *PostgeSQL*. Kod omawianego pliku znajduje się poniżej (fragment kodu 2):

1. services:  
2. postgres:

3. image: 'postgres:14.5'

4. restart: always

5. environment:  
6. POSTGRES\_DB: classifieds\_service

7. POSTGRES\_USER: admin

8. POSTGRES\_PASSWORD: password

9. logging:  
10. options:  
11. max-size: 10m

12. max-file: "3"

13. ports:  
14. - '5432:5432'

15. volumes:  
16. - ./postgres-data:/var/lib/postgresql/data 777

17. - ./sql/init\_db.sql:/docker-entrypoint-initdb.d/init\_db.sql

Fragment kodu 2. Konfiguracja kontenera zawierającego bazę danych [źródło własne]

W powyższym fragmencie określona jest wersja *PostgreSQL*, która ma być użyta w kontenerze (linia 3), określane są też zmienne środowiskowe, takie jak nazwa bazy danych (*POSTGRES\_DB*) oraz dane logowania (*POSTGRES\_USER* i *POSTGRES\_PASSWORD*) (linie 6-8). Skonfigurowane zostaje również mapowanie portu z maszyny lokalnej na port w kontenerze (linia 14), oraz mapowane są katalogi z maszyny lokalnej na katalogi wewnątrz kontenera (w tym plik inicjalizujący bazę danych) (linie 16-17), tak aby baza danych była dostępna z zewnątrz.

### Połączenie z bazą danych

Po uruchomieniu tak skonfigurowanego kontenera z bazą danych, serwer łączy się z nim za pomocą poniższego kodu (fragment kodu 3, fragment kodu 4):

1. flag.StringVar(
2. &app.DataSourceName,
3. "dsn",
4. "host=localhost dbname=classifieds\_service port=5432 user=admin password=password
5. timezone=UTC sslmode=disable connect\_timeout=5",
6. "Text for connecting to Postgres db"
7. )

Fragment kodu 3. Definicja flagi linii poleceń konfigurujące string połączenia z bazą danych [źródło własne]

1. func (app \*Application) ConnectToDB() error {  
2. db, err := sql.Open("pgx", app.DataSourceName)  
3. if err != nil {  
4. return err   
5. }

6.  
7. err = db.Ping()  
8. if err != nil {  
9. return err

10. }  
11.  
12. app.DB = &postgres.PG{DB: db}  
13. return nil  
14.}

Fragment kodu 4. Ustanowienie połączenia z bazą danych [źródło własne]

W powyższych fragmentach, na początku tworzona jest flaga (fragment kodu 3), której wartość przypisywana jest do zmiennej *DataSourceName* w instancji *app* typu *Application* (przechowującej konfigurację aplikacji, w tym dane połączenia z bazą danych). Wartość ta zawiera wszystkie dane potrzebne do połączenia z bazą danych.

Następnie w funkcji *ConnectToDB* (fragment kodu 4), dochodzi do połączenia z bazą danych poprzez wywołanie funkcji *sql.Open* (linia 2) z argumentem *DataSourceName*, który ustawiono poprzednio. Utworzone połączenie zostaje przypisane do pola *DB* w strukturze *PG* (przechowującej połączenie z bazą danych *PostgreSQL*), która następnie przypisana zostaje do pola *DB* w strukturze *app*.

### Wykonywanie operacji na bazie danych

Struktura *PG* implementuje interfejs *DAL*[[13]](#footnote-13) (fragment kodu 5), który posiada definicje metod służących do wykonywania operacji na bazie danych. Umożliwiają one dodawanie, usuwanie, pobieranie oraz modyfikację danych w określonych tabelach. Przykład takiej metody, służącej do pobierania listy usług dostępnych w serwisie przedstawiono poniżej (fragment kodu 5):

1. func (m \*PG) GetServices() ([]models.Service, error) {  
2. var services []models.Service

3. ctx, cancel := context.WithTimeout(context.Background(),timeout)  
4. defer cancel()  
5.  
6. q := sql.GetServices  
7.  
8. rows, err := m.DB.QueryContext(ctx, q)  
9. if err != nil {  
10. return nil, fmt.Errorf("error retrieving data: %w", err)  
11. }  
12. defer func() {  
13. \_ = rows.Close()  
14. }()  
15.  
16. for rows.Next() {  
17. var service models.Service  
18.  
19. err := rows.Scan(  
20. &service.Id,  
21. &service.Name,  
22. &service.PricePer,  
23. &service.SpecializationId)

24.  
25. if err != nil {  
26. return nil, fmt.Errorf("error scanning row: %w", err)  
27. }  
28.  
29. services = append(services, service)  
30. }  
31.  
32. return services, nil  
33.}

34.

35. const *GetServices* = `  
36. SELECT \* FROM services;  
37. `

Fragment kodu 5. Metoda pobierająca usługi z bazy danych [źródło własne]

W powyższym kodzie, na początku pobierane jest zapytanie *SQL*, które ma zostać wywołane (linia 6 oraz linie 35-37). Następnie wywoływana zostaje funkcja *QueryContext*, która wykonuje pobrane wcześniej zapytanie na bazie danych (linia 8). W dalszej części kodu, w pętli (linie 16-30) dochodzi do iteracji po wierszach otrzymanych po wywołaniu zapytania, które są mapowane na obiekt typu *Service* (fragment kodu 6) i dodawane do tabeli *services* (linia 29), która zwracana jest na końcu metody.

1. type Service struct {

2. Id int `json:"id"`

3. Name string `json:"name"`

4. PricePer string `json:"price\_per"`

5. SpecializationId int `json:"specialization\_id"`

6. }

Fragment kodu 6. Struktura reprezentująca tabelę *Services* z bazy danych [źródło własne]

### Definiowanie logiki biznesowej

Za logikę biznesową serwera odpowiadają metody znajdujące się w pliku „api.go”, które powiązanie są ze strukturą *Application* (która przechowuje konfigurację aplikacji, w tym połączenie z bazą danych). Zajmują się one wykonywaniem określonych operacji na danych, ich modyfikacji, pobieraniem i umieszczaniem w bazie danych. Wykorzystują przy tym metody powiązane ze strukturą *PG* (opisaną w podrozdziale 5.4.3).

Przykład metody, która zwraca szczegółowe informacje o specjaliście (fragment kodu 7):

1. func (app \*Application) GetSpecialistDetailedInfo(w http.ResponseWriter, r \*http.Request) {

2. specialistId, err := strconv.Atoi(chi.URLParam(r, "specialist\_id"))

3. if err != nil {

5. \_ = app.errorJSON(w, err)

6. return

7. }

8.

9. specialistServices, err := app.DB.GetSpecialistServicesBySpecialistId(specialistId)

10. if err != nil {

11. \_ = app.errorJSON(w, err)

12. return

13. }

14.

15. specialistProfileInfo, err := app.DB.GetSpecialistProfileInfoBySpecialistId(specialistId)

16. if err != nil {

17. \_ = app.errorJSON(w, err)

18. return

19. }

20.

21. specialistReviews, err := app.DB.GetReviewsBySpecialistId(specialistId)

22. if err != nil {

23. \_ = app.errorJSON(w, err)

24. return

25. }

26.

27. specialist := models.SpecialistExtendedInfo{

28. Info: \*specialistProfileInfo,

29. Services: specialistServices,

30. Reviews: specialistReviews,

31. }

32.

33. \_ = app.writeJSON(w, http.StatusOK, specialist)

34. }

Fragment kodu 7. Metoda pobierająca informacje o specjaliście [źródło własne]

W zaprezentowanej metodzie, na początku pobierane są usługi realizowane przez specjalistę za pomocą metody *GetSpecialistServicesBySpecialistId* (linia 9), następnie pobierane są szczegółowe informacje o specjaliście (*GetsSpecialistProfileInfoBySpecialistId* -linia 15), na końcu pobierane są opinie przypisane do danego specjalisty (*GetReviewsBySpecialistId* – linia 21). Następnie na podstawie otrzymanych danych formowany jest nowy obiekt (linie 27-31), który następnie jest zwracany (linia 33).

### Obsługa zapytań HTTP

Aby dane mogły być pobierane, modyfikowane lub dodawane do bazy danych, stosowany jest interfejs *HTTP* - *REST API*. *API* jest to sposób interakcji pomiędzy aplikacją kliencką a serwerem w celu obsługi żądań *HTTP*, natomiast *REST* jest stylem architektonicznym, który za pomocą reguł określa sposób tej komunikacji.

Do obsługi żądań wykorzystywane jest kilka metod *HTTP*: *GET* do pobrania zawartości, *POST* do dodania nowych danych, *PATCH* do aktualizacji konkretnych danych, oraz *DELETE* do usunięcia danych.

W celu obsługi żądań, przy uruchomieniu serwera tworzony jest serwer *HTTP* nasłuchujący na porcie 8080. Jego utworzenie odbywa się za pomocą poniższego kodu (fragment kodu 8):

1. func main() {

2. ...

3. err = http.ListenAndServe(fmt.Sprintf(":%d", port), app.Routes())

4. ...

5. }

Fragment kodu 8. Utworzenie serwera *HTTP* [źródło własne]

W powyższym kodzie, jako handler do obsługi żądań przekazywana jest funkcja *Routes*, umieszczona poniżej (fragment kodu 9):

1. func (app \*Application) Routes() http.Handler {

2. mux := chi.NewRouter()

3.

4. mux.Use(middleware.Recoverer)

5. mux.Use(app.enableCORS)

6.

7. mux.Get("/cities", app.GetAllCities)

8.

9. mux.Route("/client", func(mux chi.Router) {

10. mux.Use(app.authRequired)

11. mux.Get("/reservations", app.GetClientReservations)

12. mux.Get("/info/{user\_id}", app.GetClientInfoByUserId)

13. mux.Get("/addresses/{client\_id}", app.GetClientAddressesByClientId)

14. mux.Post("/visit/create", app.CreateVisit)

15. mux.Patch("/visit/update", app.UpdateVisitByClient)

16. ...

17. })

18. ...

19. return mux

20. }

Fragment kodu 10. Implementacja metody do obsługi żądań [źródło własne]

W powyższej metodzie, na początku tworzony jest nowy *router* *HTTP* (linia 2), który przekierowuje otrzymane żądania do odpowiednich funkcji. Do niego dodawana jest funkcjonalność obsługująca *CORS*[[14]](#footnote-14), który udostępnia *API* serwera na zewnątrz (linia 5). W dalszej części definiowana jest grupa ścieżek za pomocą funkcji *Route* (linia 9), która obsługuje zapytania *GET*, *POST* i *PATCH*. Każde zapytanie ma określoną ścieżkę, do której przypisana jest funkcja, zajmująca się obsługą danego żądania.

## Architektura kodu po stronie frontendu

Komunikacja z serwerem, a przy tym pobieranie danych oraz wyświetlanie ich na ekranie odbywa się za pomocą aplikacji klienckiej napisanej przy użyciu frameworku *React*.

Jej architektura oparta jest na komponentach, gdzie w każdym z nich odbywa się zarówno pobieranie danych z serwera, zarządzanie logiką i operacje na danych, oraz renderowanie ich. Szczegółowy opis poszczególnych elementów tej architektury opisano w tym podrozdziale.

### Komunikacja z backendem

Aby dane mogły być wysyłane lub odbierane z serwera, wykorzystywana jest funkcja *fetch*, umożliwiająca realizację zapytań *HTTP*. Przykład wywołania jej znajduje się poniżej (fragment kodu 11):

1. const [cities, setCities] = useState<City[]>([])

2.

3. useEffect(() => {

4. const headers = new Headers()

5. headers.append("Content-Type", "application/json")

6.

7. const requestOptions = {

8. method: "GET",

9. headers: headers

10. }

11.

12. fetch(`http://localhost:8080/cities`, requestOptions)

13. .then((response) => response.json())

14. .then((data) => {

15. setCities(data)

16. })

17. .catch(err => {

18. console.log("Error retrieving Cities: ", err)

19. })

20. }, [])

Fragment kodu 11. Pobranie listy miast z serwera [źródło własne]

W powyższym kodzie, w linii 12 wysyłane jest zapytanie pod określony adres *URL*. W celu jego realizacji, przy wywołaniu funkcji *fetch* podawane są opcje żądania, które definiowane są w liniach 7-10: nagłówek oraz metoda *GET*. Po wykonaniu zapytania, zwracana jest tzw. obietnica (Promise) z odpowiedzią serwera, która przetwarzana jest z pomocą metod *.then* i *.cache*. Wywołanie pierwszej z nich (w linii 13) przekształca otrzymane dane na format *JSON*, natomiast jej drugie wywołanie (linie 14-16) aktualizuje stan komponentu (linia 1), przechowujący pobrane dane. Z kolei metoda *.cache* (wywołana w linii 17) służy do obsługi błędów.

Dzięki wywołaniu funkcji *fetch* w *Hooku[[15]](#footnote-15) useEffect*, pobranie danych z serwera odbywa się zaraz po wyrenderowaniu komponentu, co pozwala na wyświetlenie użytkownikowi strony z wszystkimi potrzebnymi danymi.

### Model danych

Dane, na których operują komponenty, upakowane są w odpowiednie typy, zapisane w osobnych plikach aplikacji klienckiej. Reprezentują one modele danych, do których mapowane są dane wysyłane do serwera oraz te, które są z niego pobierane.

Poniżej przedstawiono typ *TimeOff*, który reprezentuje urlop specjalisty pobrany z serwera za pomocą wywołania odpowiedniego żądania (fragment kodu 12):

1. export interface TimeOff {

2. id: number

3. start\_date: string

4. end\_date: string

5. specialist\_id: number

6. }

Fragment kodu 12. Typ reprezentujący urlop specjalisty w aplikacji klienckiej [źródło własne]

W powyższym kodzie możemy wyróżnić argumenty typu, takie jak identyfikator (*id*), czas rozpoczęcia urlopu (*start\_date*) oraz zakończenia (*end\_date*), oraz identyfikator przypisanego do niego specjalisty (*specialist\_id*).

### Logika biznesowa

Jak wspomniano na początku podrozdziału, logika biznesowa aplikacji obsługiwana jest wewnątrz komponentu. Odbywa się to za pomocą funkcji, które są wywoływane w wyniku akcji podejmowanych przez użytkownika, a które wykonują odpowiednie operacje na danych, zmieniając przy tym stan komponentu, wysyłają dane do serwera lub pobierają nowe dane, aktualizując przy tym widok.

Poniżej przedstawiono fragment kodu, biorący udział przy logowaniu klienta w serwisie (fragment kodu 13):

1. function ClientLogin() {

2. ...

3. const handleEmailChange = (event: React.FormEvent<HTMLInputElement>) => {

4. setUser({ ...user, email: event.currentTarget.value })

5. setEmailError("")

6. }

7. ...

8. function checkForm() {

9. if (user.email === "") {

10. setEmailError("Podaj adres email")

11. }

12. if (user.password === "") {

13. setPasswordError("Podaj hasło")

14. }

15. if (user.email === "" || user.password === "") {

16. return false

17. }

18. return true

19. }

20. ...

21. const handleSubmit = (event: React.FormEvent<HTMLFormElement>) => {

22. event.preventDefault()

23.

24. if (checkForm()) {

25. ...

26. fetch(`/authenticate`, {

27. ...

28. })

29. .then((response) => response.json())

30. .then((data) => {

31. if (data.error) {

32. setErrorMsg(data.message)

33. ...

34. } else {

35. ...

36. fetch(`/client/info/${data.user\_id}`, {

37. ...

38. }).then((response) => response.json())

39. .then((data) => {

40. const client: Client = {

41. id: data.id,

42. name: data.name,

43. second\_name: data.second\_name,

44. email: data.email,

45. user\_id: data.user\_id,

46. created\_at: data.created\_at

47. }

48. sessionStorage.setItem("client", JSON.stringify(client))

49. setName(data.name)

50. })

51. ...

52. setTimeout(() => {

53. setJwtToken(data.access\_token)

54. setUserRole(data.user\_role)

55. toggleRefresh(true)

56. document.body.style.cursor = "default"

57. navigate("/")

58. }, 2000)

59. }

60. })

61. .catch((err) => {

62. console.log(err)

63. })

64. }

Fragment kodu 13. Kod realizujący logowanie klienta w serwisie [źródło własne]

W powyższym kodzie znajduje się funkcja anonimowa[[16]](#footnote-16) *handleEmailChange* (linie 3-6), wywoływana w momencie zmiany pola w formularzu przechowującego adres email. W dalszej części umieszczono funkcję *checkForm* (8-19), która służy do walidacji pól formularza logowania. Owa funkcja wykorzystywana jest w funkcji *handleSubmit* (linie 21-63), która wywoływana jest w momencie, kiedy klient klika przycisk „Zaloguj”, a w której klient jest autentykowany przez wysłanie zapytania pod odpowiedni adres *URL* (linia 26). Po uzyskaniu odpowiedzi, wysyłane jest kolejne zapytanie, tym razem w celu pobrania danych klienta oraz tokenu, które zapisywane są w pamięci sesji przeglądarki (linia 48) oraz w pamięci komponentu (linia 53). Po wszystkich operacjach, klient zostaje również przeniesiony na stronę główną (linia 57).

### Wyświetlanie danych

Dane które pobierane są z serwera, przechowywane jako stan komponentu oraz przetwarzane przez jego funkcje, wyświetlane są na stronie za pomocą funkcji zwracającej JSX[[17]](#footnote-17), znajdującej się w komponencie. Dzięki wykorzystaniu odpowiednich elementów HTML w niej umieszczonych, oraz powiązaniu ich z odpowiednimi funkcjami, użytkownik może wejść w interakcje z danymi, co w rezultacie może doprowadzić do ich zmiany w bazie danych oraz aktualizacji interfejsu.

Poniżej przedstawiono fragment kodu odpowiedzialny za wyświetlenie informacji o specjaliście na profilu (fragment kodu 14):

1. function SpecialistProfile() {

2. const [specialist, setSpecialist] = useState<SpecialistExtendedInfo>()

3. …

4. return (

5. <div className="flex flex-col items-center overflow-auto h-full bg-fixed fixed w-full

pb-32">

6. ...

7. <div className="flex flex-row text-3xl font-bold mb-6 justify-center">

8. <h1>Szczegóły profilu</h1>

9. </div>

10.

11. <div className="flex flex-row">

12. ...

13. <div className="flex flex-col justify-center">

14. <p className="font-bold text-3xl pb-1">{specialist?.specialist.name}

15. {specialist?.specialist.second\_name}

16. </p>

17. </div>

18. <div className="flex flex-row justify-evenly w-full font-extrabold">

19. <div className="w-1/3">

20. <div className="flex flex-row py-2 items-center">

21. ...

22. <p className="pl-3 font-bold">

23. {specialist?.specialist.specialization}

24. </p>

25. </div>

27.   <div className="flex flex-row py-1 items-center">

28. ...

29. <p className="pl-3 font-bold">

30. {specialist?.specialist.city}

31. </p>

32. </div>

33. </div>

34. </div>

35. </div>

36. </div>

37. )}

Fragment kodu 14. Kod wyświetlający informacje nt. specjalisty [źródło własne]

W powyższym kodzie w linii 8 wyświetlany jest zwykły tekst. W dalszej części (linia 15, 16, 23 i 30) wyświetlane są kolejno imię i nazwisko, specjalizacja oraz miasto specjalisty, odczytywane z obiektu *specialist* przechowywanego jako stan komponentu (linia 2).

## Implementacja wybranych funkcjonalności

Przedstawia implementacje niektórych funkcjonalności aplikacji, z opisem przepływu danych, wykorzystanych elementach technologii itp.

# Instrukcja obsługi

Zawiera zrzuty ekranu pokazujące kolejne kroki, jakie powinien podjąć użytkownik, aby wykonać konkretną funkcjonalność w serwisie,

## Strony ogólnodostępne

## Instrukcja obsługi dla zalogowanych klientów

## Instrukcja obsługi dla zalogowanych specjalistów

# Podsumowanie

Zawiera informacje o możliwym dalszym rozwoju aplikacji, listę funkcjonalności, które zostały zrealizowane oraz te niezrealizowane.

# Bibliografia

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | e-pasje, „e-pasje,” 19 06 2024. [Online]. Available: https://e-pasje.pl/wady-i-zalety-internetu/. |
| [2] | Maksym248, „Silver Sharky,” 05 07 2023. [Online]. Available: https://silversharky.pl/pl/blog/Jak-Technologia-wplywa-na-nasze-zycie/74. |
| [3] | Sprzedajemy.pl, „Gdzie szukać usług, zleceń, fachowców, wykonawców? Internet, gazety, znajomi, gdzie jeszcze?,” [Online]. Available: https://sprzedajemy.pl/poradnik/gdzie-szukac-uslug-zlecen-fachowcow-wykonawcow-internet-gazety-znajomi-gdzie-jeszcze-85b084-art3015. |
| [4] | „Fixly,” [Online]. Available: https://fixly.pl/. |
| [5] | A. Wojtaszek, 28 08 2017. [Online]. Available: https://fixly.pl/niezbednik/fixly-o-nas/. |
| [6] | „Oferteo,” [Online]. Available: https://www.oferteo.pl/. |
| [7] | „homerun,” [Online]. Available: https://homerun.pl/. |
| [8] | „Fingoweb,” [Online]. Available: https://www.fingoweb.com/pl/slownik-it/postgresql/. |
| [9] | „vavatech,” [Online]. Available: https://vavatech.pl/technologie/bazy-danych/postgresql. |
| [10] | „OVHcloud,” [Online]. Available: https://www.ovhcloud.com/pl/lp/postgresql-definition/. |
| [11] | „linuxpolska,” [Online]. Available: https://linuxpolska.com/pl/baza-wiedzy/blog/postgresql-najczesciej-wybierana-baza-danych-przez-deweloperow-i-przyszlosc-dbms/. |
| [12] | „linuxpolska,” [Online]. Available: https://linuxpolska.com/pl/baza-wiedzy/blog/postgresql-najczesciej-wybierana-baza-danych-przez-deweloperow-i-przyszlosc-dbms/. |
| [13] | T. Kozon, „Boring Owl,” 26 9 2023. [Online]. Available: https://boringowl.io/blog/go-jezyk-programowania-ksztaltujacy-przyszlosci. |
| [14] | „mindboxgroup,” [Online]. Available: https://mindboxgroup.com/pl/do-jakich-zastosowan-najlepszy-bedzie-jezyk-go/. |
| [15] | „TIOBE,” [Online]. Available: https://www.tiobe.com/tiobe-index/. |
| [16] | D. Bigosiński, „semcore,” 5 9 2023. [Online]. Available: https://semcore.pl/co-to-jest-java-script-na-stronie-internetowej/. |
| [17] | K. Dopierała, „widoczni,” [Online]. Available: https://widoczni.com/blog/najwiekszy-slownik-marketingu-internetowego-w-polsce/javascript/. |
| [18] | P. Ćwik, „Clockwork Java,” 4 7 2019. [Online]. Available: https://clockworkjava.pl/2019/07/co-to-typescript/. |
| [19] | A. Siczek, „global4net,” 27 8 2020. [Online]. Available: https://global4net.com/blog/ecommerce/czym-jest-react-i-jakie-ma-zalety/. |
| [20] | „smartbees,” 4 2 2020. [Online]. Available: https://smartbees.pl/blog/react-js. |
| [21] | „statista,” [Online]. Available: https://www.statista.com/statistics/1124699/worldwide-developer-survey-most-used-frameworks-web/. |

1. Backend to element infrastruktury niewidoczny dla użytkowników, odpowiadający za logikę i przetwarzanie danych aplikacji, https://cyberfolks.pl/slownik/backend/ [↑](#footnote-ref-1)
2. Frontend odpowiada za wyrenderowanie warstwy wizualnej użytkownikowi, wyświetlenie danych z backendu oraz przekazanie ich z powrotem w formie zapytań, https://webmakers.expert/blog/co-to-jest-front-end [↑](#footnote-ref-2)
3. Open source to oprogramowanie, którego kod źródłowy udostępniany jest bezpłatnie do użytku, rozpowszechniania i modyfikowania przez użytkowników, https://harbingers.io/definicje/open-source [↑](#footnote-ref-3)
4. JSON to otwarty format zapisu i wymiany struktur danych, składający się z par klucz – wartość, https://grupa-improve.pl/json-co-to-jest/ [↑](#footnote-ref-4)
5. Gorutyna to wydajny wątek wykonujący funkcje, https://sii.pl/blog/wspolbieznosc-w-go/ [↑](#footnote-ref-5)
6. API (Application Programming Interface) to zbiór reguł i protokołów umożliwiających komunikację między oprogramowaniem różnego typu, https://coderslab.pl/pl/blog/co-to-jest-api-wszystko-o-interfejsie-programowania-aplikacji [↑](#footnote-ref-6)
7. HTML (Hyper Text Markup Language) to standardowy język znaczników, wykorzystywany przy tworzeniu i wyświetlaniu stron internetowych w przeglądarce, https://adboosters.pl/tworzenie-stron-internetowych/co-to-jest-html-i-do-czego-sluzy-poznaj-najpopularniejsze-znaczniki-i-atrybuty/ [↑](#footnote-ref-7)
8. CSS (Cascading Style Sheets) to język używany do opisu układu elementów i sposobu ich wyświetlania na stronie, https://udigroup.pl/blog/co-to-jest-jezyk-css-kaskadowe-arkusze-stylow/ [↑](#footnote-ref-8)
9. Framework to szkielet budowy aplikacji, dostarczający biblioteki oraz komponenty potrzebne do działania aplikacji, https://mayko.pl/slownik-e-marketingu/framework/ [↑](#footnote-ref-9)
10. DOM (Document Object Model) reprezentuje w pamięci komputera strukturę dokumentu HTML w postaci modelu obiektowego, https://miroslawzelent.pl/kurs-javascript/document-object-model-dom-hierarchia/ [↑](#footnote-ref-10)
11. Endpoint – adres docelowy obsługujący konkretne zapytanie HTTP, http://www.infected.pl/programowanie/kursy-online-pozostale/kurs-testowanie-api/czym-sa-endpointy-w-api.html [↑](#footnote-ref-11)
12. REST API – styl architektury oprogramowania, składający się ze zbioru reguł opisujących sposób, w jaki zdefiniowane są zasoby, https://www.czyitjestdlamnie.pl/post/czym-jest-i-jak-dziala-api-http [↑](#footnote-ref-12)
13. DAL (Data Access Layer) – moduł odpowiedzialny za logikę dostępu do bazy danych, https://bykowski.pl/dao-czy-repository-jaka-warstwe-dostepu-do-danych-wykorzystywac/ [↑](#footnote-ref-13)
14. CORS (Cross-Origin Resource Sharing) – mechanizm umożliwiający bezpieczny dostęp do zasobów z innych domen, https://dhosting.pl/pomoc/baza-wiedzy/czym-jest-cors-i-jak-dziala/ [↑](#footnote-ref-14)
15. Hook – funkcja zawierająca akcje odpowiedzialne za stan komponentu i jego funkcje, https://www.wakeupandcode.pl/react-hooks/ [↑](#footnote-ref-15)
16. Funkcja anonimowa – funkcja która nie posiada nazwy, https://kursjs.pl/kurs/super-podstawy/funkcje#funkcja-anonimowa [↑](#footnote-ref-16)
17. JSX – składnia rozszerzenia JavaScript, pozwalająca na dodanie kodu HTML do kodu JavaScript, https://boringowl.io/blog/czym-jest-jsx [↑](#footnote-ref-17)