**Politechnika Krakowska  
im. Tadeusza Kościuszki**

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

**Kraków 2018**

**Kamil Wanat**

Numer albumu: 114021

**Aplikacja mobilna wspomagająca zarządzanie małym przedsiębiorstwem**

**Small business management – mobile application**

**Praca inżynierska   
 na kierunku Informatyka**

Praca wykonana pod kierunkiem:  
**dr hab. Zbisława Tabora**

**Uzgodniona ocena:**......................................

...........................................................................podpisy promotora i recenzenta





**Spis treści**

[**1.** **Wstęp** 3](#_Toc502412370)

[**2.** **Część teoretyczna** 3](#_Toc502412371)

[**2.1** **Przegląd podobnych rozwiązań** 3](#_Toc502412372)

[**2.2** **Opis użytych technologii** 6](#_Toc502412373)

1. **Wstęp**

Tematem mojej pracy inżynierskiej jest aplikacja mobilna wspomagająca zarządzanie małym przedsiębiorstwem. Program nazwałem MMA – Mobile Management Assistant. Do podjęcia tego tematu skłoniła mnie praca w jednym z Krakowskich przedsiębiorstw. Liczba pracowników zatrudnionych w tej działalności oscyluje w okolicach 20 osób. Jest więc to małe przedsiębiorstwo zarządzane bezpośrednio przez właściciela. Podczas pracy w tej firmie zauważyłem pewne trudności na jakie napotykali zarówno pracownicy, jak i szefostwo. Każdy z pracowników musi przesyłać do pracodawcy swoją „dostępność” na kolejny miesiąc. Rozpisywane w niej są wszystkie dni miesiąca, wraz z godzinami w których pracownik może się pojawić. Następnie właściciel ustala grafiki na kolejne tygodnie, w których zawiera pracowników oraz ich godziny pracy. Cały proces jednak był chaotyczny. „Dostępności” napływały poprzez różne media, od wiadomości sms, poprzez komunikatory internetowe, aż po wiadomości e-mail oraz wydrukowane tabelki. Postanowiłem usystematyzować proces tworzenia grafików, tak aby mogły być one przechowywane w jednolitej postaci, oraz mogłyby być dostępne w jednym miejscu.

Dodatkowo chciałem usprawnić proces zarządzania magazynem prowadzonym w przedsiębiorstwie. Nader często występowała sytuacja, gdzie brakowało pewnych artykułów niezbędnych do działania firmy. Dzięki aplikacji możliwe będzie kontrolowanie stanu magazynu.

Aplikacja posiada również inne, mniej istotne moduły takie jak wnioski urlopowe, bądź sekcję news, które zostaną omówione w dalszej części pracy.

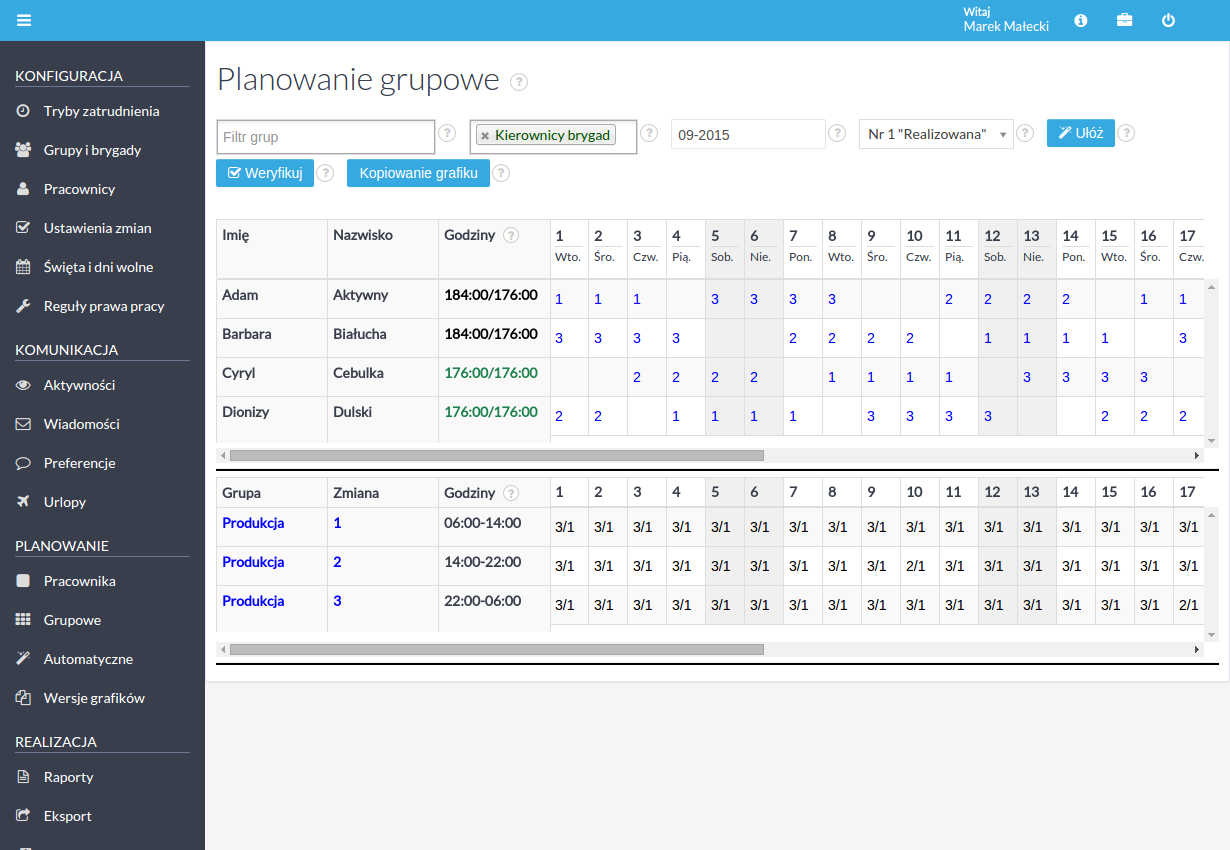
1. **Część teoretyczna**
   1. **Przegląd podobnych rozwiązań**

Na rynku istnieje obecnie niezliczona ilość aplikacji wspomagających zarządzanie nie tylko małymi przedsiębiorstwami. Z łatwością znaleźć można także programy pozwalające na zarządzanie przedsiębiorstwami średnimi oraz systemy które ułatwiają prowadzenie dużych korporacji. Skupiając się jedynie na obszarze w którym znajduję się moja praca inżynierska użyć możemy kilkunastu programów pozwalających na efektywną administrację działalnością gospodarczą. Są to zarówno programy desktopowe, aplikacje mobilne dla różnych systemów mobilnych, a także serwisy internetowe.

Najpopularniejszym obecnie systemem do tworzenia grafików jest serwis sling.is. Pozwala on na łatwe przesyłanie dostępności oraz tworzenie grafików. Jego niewątpliwą zaletą jest wersja mobilna dzięki której system sling możemy mieć zawsze przy sobie, zainstalowany na swoim telefonie.

Kolejnych narzędziem umożliwiającym tworzenie grafików oraz wniosków urlopowych jest program „Grafik Urlopowy”. Za jego pomocą pracodawca może utworzyć plan pracy oraz urlopów na cały rok. Program pozwala na wygenerowanie list pracowniczych oraz ich rozesłanie do pracowników w celu ich sprawdzenia, jednak w celu jednoczesnej pracy kilku użytkowników, jedna z maszyn musi działać w trybie serwera, aby możliwe było połączenie się z bazą danych.

Ostatnim omawianym przeze mnie systemem wspomagającym tworzenie grafików jest serwis „ePlanist” pozwalający na tworzenie grafików w oparciu o preferencje urlopowe pracowników, reguły prawa pracy oraz własne, zdefiniowane przez właściciela reguły. Program pozwala na zautomatyzowanie procesu tworzenia grafików poprzez wbudowane w aplikację algorytmy. Po skończonym procesie pracodawca ma możliwość edycji grafiku.



Rys1. Przykładowy zrzut programu ePlanist.

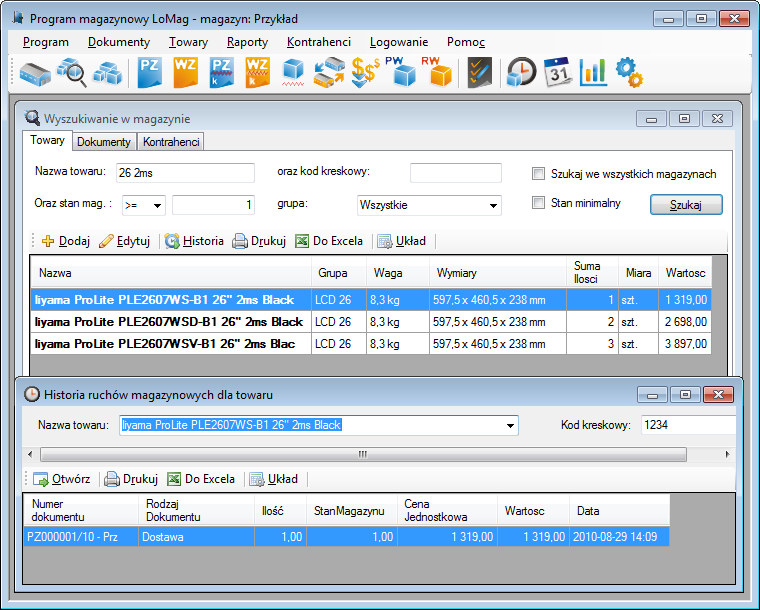
Kolejnymi omawianymi przeze mnie programami są programy pozwalające na prostą obsługę magazynu. Dzięki takim rozwiązaniom przedsiębiorcy mogą w prosty sposób zarządzać swoimi magazynami oraz kontrolować ich stan. Podobnie jak w przypadku systemów ułatwiających tworzenie i przechowywanie grafików dla pracowników, tak i w przypadku programów zarządzających magazynem wybór rozwiązań jest bardzo duży. Na rynku znaleźć można proste darmowe programy pozwalające na zarządzanie małymi magazynami, a także duże komercyjne systemy umożliwiające zarządzanie dużymi magazynami. Omówię teraz kilka rozwiązań.

Weaver WMS to darmowe rozwiązanie przeznaczone dla przedsiębiorców którzy prowadzą średniej wielkości magazyn. Program pozwala na łatwe zarządzanie stanem produktów, wystawianie faktur, tworzenie zamówień od dostawców, a także przygotowywanie list zakupowych dla klientów. System posiada także funkcję planowania magazynu, dzięki czemu użytkownik może w prosty sposób dowiedzieć się w którym miejscu magazynu należy szukać danego produktu. Ponadto oprogramowanie automatycznie tworzy raporty podsumowujące które towary cieszą się największym zainteresowaniem, a które z nich rotują najsłabiej.

Darmowe rozwiązanie ifirma.pl dostarczane jest przez spółkę IFIRMA SA która

tworzy pakiety oprogramowania przeznaczone do zarządzania firmą. Serwis ifirma.pl pozwala na prowadzenie księgowości internetowej, biura rachunkowego, magazynu, a także wystawianie faktur. Część z funkcji jest dodatkowo płatna jednak wykorzystanie samego programu magazynowego jest darmowe. Serwis internetowy do zarządzania magazynem pozwala między innymi na import magazynu z pliku CSV, łatwe zarządzanie stanem magazynu. W ramach jednego konta w systemie firma możliwe jest utworzenie kilku magazynów. Niewątpliwą zaletą jest możliwość zarządzania magazynem z każdego miejsca, ze względu na to, iż jest to serwis internetowy. Jednakże w sytuacji w której brakuje dostępu do sieci Internet, dostęp do zasobów jest niemożliwy.

Ostatnim omówionym tutaj rozwiązaniem jest komercyjny system LoMag dostarczany przez firmę LONGINT. Program został utworzony z wykorzystaniem bibliotek .NET Framework. Baza danych magazynu oparta jest o technologię Microsoft SQL Server Expres. LoMag to program pozwalający na zarządzie magazynem w małym lub średnim przedsiębiorstwie. Dzięki komercyjnemu charakterowi programu, udostępnia on użytkownikowi wiele przydatnych funkcji, ułatwiających kontrolowanie zasobów przedsiębiorstwa. Użytkownik systemu może za jego pomocą tworzyć najważniejsze dokumenty magazynowe takie jak: przyjęcie magazynowy, wydanie z magazynu, dokumenty rozchodowe i przychodowe, podsumowania, raporty a także dokumenty remanentowe. Aplikacja pozwala na wielostanowiskowy dostęp do magazynu a także na tworzenie i zarządzanie wieloma magazynami w ramach jednej aplikacji. Niezawodnym atutem aplikacji jest możliwość tworzenia i drukowania raportów dobowych oraz innych dokumentów bezpośrednio z programu LoMag.

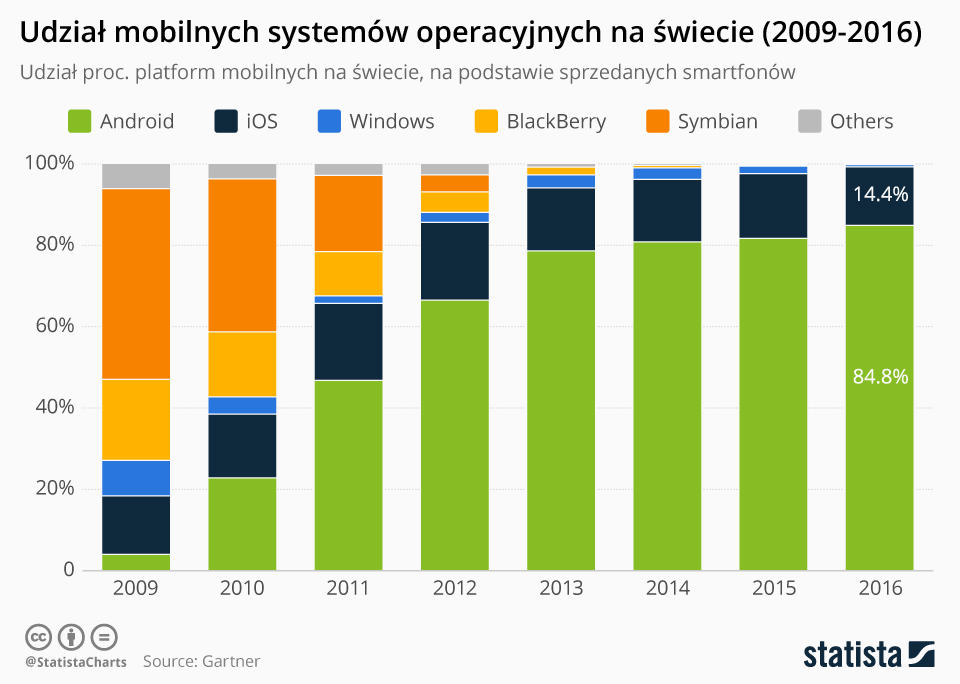


Rys 2. Przykładowy zrzut ekranu systemu LoMag.

* 1. **Opis użytych technologii**

Android to system operacyjny przeznaczony dla urządzeń mobilnych tj. telefonów

komórkowych, tabletów, smart fonów. Android oparty jest o jądro systemu Linux. Początkowo rozwijany przez firmę Android Inc, obecnie utrzymywany przez Open Handset Alliance. Android od roku 2013 jest najpopularniejszym systemem operacyjnym na urządzenia mobilne, deklasując przy tym system iOS czy Windows Mobile. Prostota tworzenia aplikacji współpracujących z systemem Android sprawiła, że obecnie zrzesza on wokół siebie bardzo dużą społeczność deweloperów. Dzięki temu Android może zostać obecnie rozszerzony przez miliony aplikacji przygotowanych dla użytkowników zarówno przez firmy deweloperskie, jak i samodzielnych deweloperów. Użytkownicy chętnie sięgają po urządzenia z systemem Android ze względu na intuicyjny interfejs użytkownika, stabilne działanie oraz wspomnianą wcześniej liczbę aplikacji rozszerzających działanie systemu. W niniejszej pracy zdecydowałem się na wykorzystanie systemu Android ze względu na jego wielką popularność. Obecnie większość z nas ma dostęp do co najmniej jednego urządzenia z systemem Android. Dzięki temu każdy z pracowników będzie mógł w łatwy sposób korzystać z aplikacji przeznaczonej dla firmy.



Rys 3. Udział mobilnych systemów operacyjnych na świecie.

Java to nowoczesny, obiektowy język programowania stworzony przez firmę

Sun Microsystems. Java została stworzona w latach 90 pod kierunkiem Jamesa Goslinga pod roboczą nazwą OAK. Składnia języka została zaczerpnięta z języków programowania takich jak: C, C++. W roku 1995 została wydana pierwsza publiczna implementacja języka pod znaną nam dziś nazwą Java, wraz z obietnicą, że raz napisany program będzie mógł być uruchomiony na wielu platformach. Możliwe to było dzięki zastosowaniu kompilacji do kodu bajtowego a następnie jego uruchomieniu przez maszynę wirtualną Javy. W 2007 roku została opublikowana całość kodu maszyny wirtualnej Javy na licencji GNU General Public License. Trzy lata później firma Oracle Corporation ogłosiła dalszy rozwój Javy. W pracy inżynierskiej zdecydowałem się na wykorzystanie Javy, ze względu na jej dużą popularność wśród developerów. Posiada on ogromną społeczność programistów wspierającą rozwój języka. Dzięki temu wciąż poszerza się zbiór dostępnych bibliotek rozszerzających funkcjonalność Javy. Jest ona także obecnie najpopularniejszym językiem programowania wykorzystywanym w implementacji programów na systemy Android.

GIT to rozproszony system kontroli wersji. Utworzony został w 2005 roku przez

Linusa Torvaldsa. Git początkowo został wykorzystany przy rozwoju jądra systemu Linux. Git pozwala każdemu użytkownikowi na utrzymywanie lokalnej, pełnej kopii repozytorium oraz pracę na niej. Dzięki temu każdy z użytkowników może pracować z projektem bez wymaganego dostępu do sieci Internet. Po zakończeniu pracy zmiany dokonane na lokalnym repozytorium mogą zostać wysłane na repozytorium zdalne. Dodatkowo git pozwala na tworzenie gałęzi, dzięki którym możliwe jest testowanie pewnych funkcjonalności poza główną gałęzią. Mechanizmy spójności danych w jakie wyposażony jest system Git, pozwalają na bezpieczne jego wykorzystywanie bez ryzyka utraty danych, czy ich zmiany bez reakcji ze strony Git. Do wyznaczania sum kontrolnych Git wykorzystuje funkcję skrótu SHA-1. Git traktuje dane jak zestaw migawek. Po każdym zatwierdzeniu zmian tworzony jest obraz pokazujący jak wyglądają wszystkie pliki a następnie zapisuje referencję do tych obiektów. W celu optymalizacji wydajności git nie zapisuje ponownie pliku które nie został zmieniony, a jedynie referencję do jego wersji poprzedniej. W pracy inżynierskiej został wykorzystany system kontroli wersji Git ze względu na jego bezpieczeństwo. W każdej chwili możliwy jest powrót do poprzednich wersji. Dzięki prostej i intuicyjnej obsłudze system Git jest obecnie jednym z najpopularniejszych systemów kontroli wersji. Niewątpliwą jego zaletą jest także możliwość pracy na lokalnej kopii projektu, a następnie jej wysłanie na repozytorium zdalne.

Rys 4. Schemat działania systemu Git.



MySQL to system służący do zarządzania relacyjnymi bazami danych. Model

relacyjnej bazy danych powstał w roku 1970, a jego twórcą był Frank Edgar Codd. Model relacyjnych baz danych oparty został o tabele – podstawowe struktury przechowujące dane. Pomiędzy tabelami mogą zachodzić pewne powiązania, dzięki którym cała baza danych jest spójna. Wyróżniane są trzy fundamentalne związki pomiędzy tabelami: jeden do jeden, jeden do wielu i wiele do wielu. System MySQL dostępny jest obecnie dla większości systemów i różnych architektur sprzętowych. W swojej pracy wykorzystałem bazę danych MySQL ze względu na jej dużą popularność oraz relacyjny charakter. Taka baza danych dobrze współpracuje z programami napisanymi w języku Java, a szybkość jej działania pozwala na lepszy odbiór aplikacji przez jej użytkowników.

Android Studio to środowisko programistyczne pozwalające na tworzenie aplikacji w

języku Java dedykowanych dla urządzeń mobilnych z systemem Android. Pierwsza wersja środowiska została opublikowana w 2013 roku na konferencji Google. Android Studio oparte zostało na systemie IntelliJ. Środowisko do sprawnego funkcjonowania wymaga jedynie bibliotek JDK. Zaimplementowany został tutaj także menager dzięki któremu użytkownicy mogą zarządzać zainstalowanymi składnikami systemu. W niniejszej pracy zdecydowałem się na wykorzystanie środowiska Android Studio, ze względu na jego stabilną pracę, oraz niezwykle bogatą funkcjonalność. Program udostępnia deweloperom wielu przydatnych narzędzi dzięki którym implementacja aplikacji na system Android staje się o wiele prostsza. Narzędzia te ułatwiają tworzenie kolejnych elementów aplikacji, a graficzne środowisko projektowania pozwala na intuicyjne tworzenie layoutów, co nierzadko jest dużym ułatwieniem dla programistów.

* 1. **Opis użytych wzorców projektowych**

Wzorzec architektoniczny MVP (Model-View-Presenter) to potomek dobrze znanego

wzorca MVC (Model-View-Controler). Przy jego pomocy następuje podział aplikacji na trzy odrębne składowe nazwane zgodnie z nazwą wzorca: Model, View oraz Presenter. Każdy z elementów odpowiedzialny jest za jedną część aplikacji. Model to warstwa w której znajdują się dane potrzebne do działania aplikacji, oraz metody dostępu do nich. Dzięki takiemu zabiegowi warstwa danych jest niedostępna dla zwykłego użytkownika. Dane są bezpieczne i wykluczony jest nieautoryzowany dostęp do nich. Kolejną składową wzorca MVP jest widok (View). Jest on odpowiedzialny za graficzne przedstawianie informacji na ekranie użytkownika. Rolą widoku jest tylko i wyłącznie obsługa GUI. Widok powinien być pasywny, tzn. nie powinien decydować o tym jakie dane należy wyświetlić w danym momencie. O tym wszystkim decyduje prezenter.