

1 Faktury

1.1 Wstęp

Wraz z rozwojem cywilizacji pojawiła się potrzeba dokumentowania zawieranych transakcji. Sytuacja ta wymusiła powstanie spójnego dokumentu, który będzie zawierał wszystkie najważniejsze informacje dotyczące transakcji, a także będzie miał spójny wygląd. Obecnie w Polsce o wyglądzie, sposobie przechowywania tych dokumentów decyduje Rozporządzenie Ministra Finansów, którego treść możemy odnaleźć tutaj[4].

Z punktu widzenia państw faktura stanowi ważny dokument księgowy, który może pełnić wiele istotnych funkcji, takich jak: obliczenie podatku, wyznaczenie obrotu przedsiębiorcy. W Polsce wykorzystuje się również ten dokument jako podstawę do uzyskania ulg czy zwolnień.

Faktura jest to dokument sprzedaży. Dokument ten zawiera szczegółowe informacje o tym jaki towar został sprzedany, bądź jaka usługa została wykonana. Każda pozycja faktury zawiera szczegółowe informacje o tym: w jakiej ilości, po jakiej cenie oraz jaki podatek został nałożony na ten towar bądź usługę. Dokument ten również jednoznacznie identyfikuje strony biorące udział w transakcji, opisuje również atakie aspekty jak sposób płatności czy datę dokonania transakcji.

Faktura jest dokumentem, który możemy spotkać w niemal każdym przedsiębiorstwie. Począwszy od małych sklepików, poprzez stacje benzynowe czy hotele a kończąc na dużych hurtowniach, w każdej z dziedzin życia wykorzystywane są faktury.

Faktura jest specyficznym dokumentem ponieważ sposób przechowywania oraz księgowania określa państwo. Treść tego dokumentu nie może się zmieniać wraz z upływem lat, raz wystawiona faktura nie może być później zmieniona przez którąkolwiek ze stron.

1.2 Klienci

Nie ważne od rodzaju prowadzonej działalności dla przedsiębiorcy najważniejsi są klienci, którzy pozwalają mu przeżyć na wolnym rynku. Każde z przedsiębiorstw posiada pewną bazę danch klientów, którym wystawia faktury. Sposób przechowywania takiej bazy może być różny, zależnie od charakteru jak i od jej rozmiarów. Wobraźmy sobie małą księgarnię gdzie faktury wystawiane są ręcznie, a ilość klientów jest niewielka. Często mamy tam małą bazę spisana przez miłą panią w małym zeszyciku, który to zeszyt pełni rolę swojej tabeli bazy danych. Umożliwia to tej pani szybsze znalezienie wszystkich informacji o kontraencie, którego dane już widniąją w zeszycie. Kożywanie

z takiego zeszytu może przyspieszyć momen wystawiania faktury ponieważ wspomniana pani nie musi za każdym razem prosić o pełne dane nabywcy. Zeszyt ten nie sprawdzi się natomiast w firmie gdzie liczba klientów jest duża. W dużych przedsiębiorstwach baza danych klientów jest już przechowywana w formie elektronicznej, która przyspiesza proces wyszukiwania oraz pielęgnowania danych klientów. Mali przedsiębiorcy również stosują takie rozwiązania. Niezależnie od sposobu przechowywania klient jest dodawany do bazy danych najpóźniej w momencie wystawienia pierwszej faktury dla niego.

Dzięki bazie danych klientów możemy każdego z nich traktować indywidualnie, ma to ogromne znaczenie gdy chcemy zachęcać do dalszych zakupów w naszej placówce poprzez udzielanie rabatów. Możemy dzięki temu przypisać większy rabat klientom, którzy kupują o nas więcej. Skoro już wspomnieliśmy o kwestii finansowej to taka baza danych umożliwi nam także kontrolę płatności dokonywanych przez klienta i odpowiednią reakcję w zależności od tego czy klient wywiązuje się z ciążących na nim obciążeń czy też nie.

1.3 Towary oraz usługi

Przedsiębiorstwa możemy podzielić na dwa główne rodzaje czyli te, które świadczą usługi oraz te które dokonują sprzedaży towarów. Oczywiście istnieją firmy, które łączą oba te rodzaje. Natomiast chciałem w ten sposób pokazać że niezależnie od tego czy firma zajmuje się świadczeniem usług czy też obrotem towarem wymaga by za określone dobro trzymać. Handel opiera się przede wszystkim sprzedaży towarów i/lub świadczeniu usług bez tego przedsiębiorstwo z całą pewnością nie może istnieć. Głównym elementem handlu są towary i/lub usługi oferowane przez przedsiębiorstwo.

W gospodarce wolnorynkowej przedsiębiorstwo wykonuje usługi bądź sprzedaje towary i za nie otrzymuje pieniądze. Jest to najważniejszy element przedsiębiorstwa, ponieważ przedsiębiorstwa które nie mają w swojej ofercie żadnych towarów i/lub usług praktycznie nie istnieją.

Zależnie od profilu przedsiębiorstwa możemy wyróżnić takie w których liczba towarów i / lub usług jest niewielka oraz takie w których ta liczba jest znacząca. Do pierwszego rodzaju należą np. stacje benzynowe gdzie najmniejsze posiadają w swojej ofercie kilka, no może kilkanaście produktów a na fakturach takiej stacji najczęściej widnieje jeden z rodzajów paliw płynnych. W przypadku tak małej ilości oferowanych przez przedsiębiorstwo dobry nie musimy się specjalnie zajmować koniecznością oznaczenia symbolem towaru w celu szybszego odnalezienia. Zupełnie inną rolę pełni symbol towaru w dużej hurtowni, która posiada w swojej ofercie kilka czy kilkanaście tysięcy towarów. W takim przypadku konieczne jest właściwe oznaczenie towarów

za pomocą wzdefiniowanych przez siebie symboli pełniących rolę indywidualnego id każdego towaru. Można używać naturalnie używac już istniejących identyfikatorów takich jak kody EAN widniejące na towarach, jednak takie rozwiązanie jest dość niepraktyczne ponieważ za każdym razem musielibyśmy wpisywać ciąg trzynastu liczb, co jest czasochłonne. Ponieważ przeciętny członek nie jest w stanie zapamiętać kilkunastu tysięcy kodów, oprócz szukania po indywidualnych numerach id towarów musimy zadbać o możliwość wyszukiwania towarów po nazwie.

1.4 Rodzaje faktur

Ponieważ istnieją różne rodzaje transakcji, a także różne podmioty mogą być stronami transakcji. Pojawiła się konieczność opracowania odmiennych rodzajów faktur do różnych zastosowań. Mnogość dostępnych form faktur obecnie zaspokaja potrzeby kupców oraz sprzedawców. W kolejnych podrozdziałach postaram się pokrótce opisać każdy z istniejących rodzajów. Każdy z rodzajów rozpoznawany jest przez charakterystyczny dla siebie nagłówek.

1.4.1 Faktura VAT

Najczęściej spotykana forma faktury, przykładem tego typu dokumentu jest rachunek za telefon, prąd czy gaz. W przypadku takich rachunków sprzedawcą jest przedsiębiorstwo natomiast nabywca to najczęściej osoba fizyczna. Fakturę tego rodzaju można poznać po nagłówku FAKTURA VAT.

Do wystawienia faktury VAT mają prawo podatnicy będący czynnymi podatnikami VAT, muszą oni również posiadać numer identyfikacji podatkowej. W przypadku drugiej strony transakcji nie jest ona zobligowana do posiadania numeru identyfikacji podatkowej. W skutek czego tego typu faktura może być wystawiona również osobie fizycznej.

1.4.2 Faktura VAT marża

Tego typu faktura wystawiana jest w przypadku gdy podstawą opodatkowania jest marża, czyli różnica między kwotą zapłaconą przez kupującego a ceną nabycia przez sprzedającego.

Tego typu dokument wystawiany jest w przypadku: świadczeniu usług turystycznych, dostawie towarów używanych, dzieł sztuki, przedmiotów kolekcjonerskich a także antyków. Cechą charakterystyczną tego rodzaju faktury jest, jak ma to miejsce w przypadku pozostałych faktur nagłówek, który w tym przypadku brzmi: "Faktura VAT marża".

1.4.3 Faktura VAT-MP

Ten rodzaj faktur wystawiany jest przez małych podatników. Aby przedsiębiorca mógł być uznawany za małego musi spełniać wymagania określone w Ustawie o podatku od towarów i usług. W świetle obowiązujących przepisów małym podatnikiem jest podmiot, którego wartość sprzedaży razem z podatkiem nie przekroczyła 1,2 mln Euro (zgodnie z średnim kursem Euro na pierwszy dzień roboczy października poprzedniego roku). Tego typu podatek to również przedsiębiorstwo maklerskie którego dochód wynikający z świadczonych usług nie przekroczył 45 000 Euro. Tego typu faktury są bardzo rzadko spotykane. Ten rodzaj faktury można poznać po nagłówku "Faktura VAT-MP".

1.4.4 Faktura Korygująca

Ponieważ jak w każdej dziedzinie życia tak i w przypadku wystawiania faktur istnieje ryzyko wystąpienia jakiejś pomyłki, ustawodawca przewidział możliwość skorygowania zaistniałego błędu za pomocą faktury korygującej zwanej też Korektą faktury.

Pomyłka ta może dotyczyć ceny, stawki podatku VAT, ilości a także przy innych pomyłkach dotyczących pozycji wyszczególnionych na fakturze. Na tym dokumencie muszą być wymienione pomyłkowe wartości pozycji faktury jak i również pozycje poprawne. Tego rodzaju fakturę wystawia się również w przypadku gdy sprzedawca udziela nabywcy rabatu po wystawieniu faktury. Z racji tego że faktura korygująca dotyczy innej faktury uprzednio wystawionej konieczne jest umieszczenie na niej numeru faktury, której dotyczy korekta. Przedsiębiorcy zobowiązani są do przechowywania zarówno błędnej faktury jak i faktury korygującej. Dokument tego typu powinien w nagłówku zawierać wyraz "KOREKTA" albo wyrazy "FAKTURA KORYGUJĄCA".

1.4.5 Nota korygująca

Jest to specyficzny rodzaj dokumentu, który w odróżnieniu od innych rodzajów faktur jest wystawiany przez nabywcę w wyniku zauważenia błędów w fakturze bądź korekcie faktury. Błędy te mogą dotyczyć: nazw stron transakcji oraz nazw towarów bądź usług zawartych w wystawionym wcześniej dokumencie. Można rozpoznać ten typ dokumentu po wyrazach "NOTA KORYGUJĄCA".

Nabywca po wystawieniu noty korygującej przesyła oryginał i kopie sprzedawcy i ten w zależności od tego czy się zgadza z jej treścią czy też nie, potwierdza ten fakt podpisem bądź nie.

1.4.6 Faktura pro-forma

Ten typ faktury w przeciwieństwie do innych faktur nie stanowi dowodu księgowego, co wiąże się z tym że żadna ze stron nie ma obowiązku księgowania faktur pro-forma. Przepisy nie wspominają nic o tego typu dokumencie natomiast pewnym jest że nie może być on wysłany po otrzymaniu zaliczki albo wydaniu towaru bądź wykonaniu usługi. Wynika z tego że taka faktura może być uznana jako potwierdzenie zawarcia transakcji. Ustawodawca nie zdefiniował nagłówka tego dokumentu lecz w praktyce umiesza się w nim wyrazy "FAKTURA PROFORMA".

1.4.7 Faktura zaliczkowa

Taką fakturę wystawia się przed wydaniem towaru bądź wykonaniem usługi. Tego rodzaju faktura nie różni się znacząco od Faktury VAT czy Faktury VAT-MP istotną cechą jest moment wystawienia tej faktury, który wynosi 7 dni od otrzymania zaliczki za wyszczególnione na niej towary bądź usługi. Zawiera ona również datę oraz kwotę zaliczki.

1.4.8 Duplikat faktury

Wystawiany jest na wniosek nabywcy przez sprzedawcę w momencie gdy oryginał faktury bądź korekty ulegnie zniszczeniu lub zaginięciu. Duplikat, jest wystawiany na podstawie kopii oryginalnej faktury, zawiera wszystkie te informacje które zawierał oryginał faktury, a dodatkowo powinien zawierać słowo "DUPLIKAT" oraz datę jego wystawienia. Tak samo jak w przypadku innych rodzajów faktur duplikat również wystawiany jest w dwóch egzemplarzach z czego oryginał otrzymuje nabywca.

1.5 Podstawowe elementy faktury

Faktura jest dokumentem którego wygląd ściśle określają przepisy prawa. W przepisach jest jasno określone co powinna zawierać faktura aby była poprawna. Nieprzestrzeganie tych zaleceń może powodować poważne konsekwencje prawne zarówno dla przedsiębiorcy wystawiającego fakturę jak i dla twórcy oprogramowania, które tworzy niepoprawne faktury. Ponieważ tak jak w każdej dziedzinie życia prawo ciągle ewoluuje tak i tu następują ciągle zmiany które stwarzają konieczność aktualizacji na bieżąco stworzonego oprogramowania. Niektóre zmiany można przewidzieć jak np. zmiany stawek podatku VAT, które nastąpiły na przełomie 2010 i 2011 roku, jest niemal pewne że kolejna zmiana stawek tego podatku nastąpi pod koniec 2013 roku. Niestety nie wszystkie zmiany da się przewidzieć, przykładem tego typu nowelizacji może

być ustawa, która wymusiła na twórcach oprogramowania aktualizacje jest zastąpienie w 2002 roku symbolu SWW (Systematyczny Wykaz Wyrobów) symbolem PKWiU (Polska Klasyfikacja Wyrobów i Usług).

1.5.1 Nagłówek

Pozwala nam na pierwszy rzut oka określić z jakiego typu fakturą mamy do czynienia.. Typy faktur zostały określone w rozdziale 1.4.

1.5.2 Numer porządkowy

Kolejny numer faktury oznaczonej wybranym nagłówkiem. Ważne jest aby nie istniały każda z faktur określonego typu miała unikalny numer, a także aby numeracja była ciągła. Błędy w numeracji stwarzają podejrzenie popełnienia przestępstwa przez przedsiębiorcę. Istnieją różne rodzaje numeracji, które są wykorzystywane zależnie od potrzeb i wielkości przedsiębiorstwa wystawiającego fakturę. Najpopularniejszym sposobem podanie roku oraz numeru porządkowego faktury w tym roku. W przypadku firm, które wystawiają duże ilości faktur stosuje się również numer miesiąca. Natomiast jeśli przedsiębiorstwo posiada kilka filii umieszczany jest również numer filii przedsiębiorstwa.

1.5.3 Nazwy obu stron transakcji

W przypadku przedsiębiorstw faktura zawierać nazwy obu stron biorących udział w transakcji, mogą być to również skrócone nazwy. Jeśli którąś ze stron nie jest przedsiębiorstwo powinny być umieszczone tam imiona i nazwiska nabywcy i sprzedawcy. Konieczne jest również umieszczenie adresów nabywcy oraz sprzedawcy.

1.5.4 Numer identyfikacyjny podatnika

Na fakturze musi być umieszczony numer identyfikacyjny sprzedawcy, natomiast w przypadku nabywcy nie jest to konieczne jeśli nabywca jest osobą fizyczną.

1.5.5 Data

Faktura musi zawierać dokładną datę wystawienia. Data sprzedaży nie jest konieczna jeśli data sprzedaży jest inna od daty wystawienia faktury. Data sprzedaży może zostać uproszczona do podania tylko miesiąca i roku w przypadku sprzedaży o charakterze ciągłym.

1.5.6 Nazwa towaru bądź usługi

Nazwa powinna jednoznacznie definiować sprzedany towar. Powinna precyzyjnie określać sprzedawany towar bądź wykonywaną usługę. W praktyce nie używa się długich, opisowych nazw lecz raczej kilku słów określających: typ produktu, producenta i rodzaj. Niektóre z firm w nazwach podają również numery indeksu lub inne symbole które są krótsze od popularnych kodów EAN a umożliwiają wyszukanie towaru.

1.5.7 Miara i ilość

Na fakturze musi być wyszczególniona ilość sprzedanych towarów bądź zakres wykonanych usług. Miara czyli sposób w jaki określana jest ilość towarów bądź zakres wykonywanych usług, najczęściej spotykane miary to: sztuka, kilogram, metr kwadratowy itp. W przypadku towarów których naturalną jednostką miary jest waga podaje się ją z dokładnością do gramów.

1.5.8 Cena jednostkowa netto

Cena jednostkowa towaru bądź usługi bez podatku VAT.

1.5.9 Wartość netto

Wartość towarów bądź usług bez podatku VAT czyli ilość pomnożona przez cenę jednostkową. Kwoty na fakturze zaokrągla się do pełnych groszy a ustawodawca określił że końcówki poniżej 0,5 gr pomija się natomiast te o wartości 0,5 gr i wyższe zaokrągla się do pełnych groszy.

1.5.10 Stawki podatku VAT

Określają jaki podatek jest nałożony na wybrany towar bądź usługę, szczegółowe informacje o kwotach podatku nałożonych na wybrane towary i usługi można znaleźć w ustawie o podatku od towarów i usług[1]. Obecnie obowiązujące stawki podatku VAT to:

- 23% podstawowa stawka podatku VAT
- 8%
- 5%
- 0%
- zwolniony

Stawki podatku VAT podlegają jednak zmianom, obecne stawki podatku obowiązują do końca 2013 roku.

1.5.11 Sumy wartość sprzedaży netto

Suma sprzedanych towarów lub wykonanych usług bez podatku VAT wraz z podziałem na stawki podatku.

1.5.12 Kwoty podatku

Kwoty podatku z podziałem na poszczególne stawki. W przypadku gdy przedsiębiorca wystawiając fakturę podaje ceny brutto towarów bądź usług kwotę podatku można obliczyć z następującego wzoru:

$$KP = \frac{WB * SP}{100 + SP} \quad (1)$$

gdzie:

KP - kwota podatku z podziałem na poszczególne stawki.

WB - zsumowana wartość sprzedaży brutto

SP - stawka podatku.

Innego wzoru używa się również w przypadku faktury zaliczkowej:

$$KP = \frac{ZB * SP}{100 + SP} \quad (2)$$

gdzie:

KP - kwota podatku z podziałem na poszczególne stawki

ZB - kwota otrzymanej całości lub części należności brutto

SP - stawka podatku VAT

1.5.13 Suma

Kwota należna za wykonaną usługę lub kupiony towar wraz z podatkiem VAT. Na fakturze umieszcza się również kwotę zapisaną słownie, ma to znaczenie raczej historyczne, ponieważ kiedyś faktury w większości były dokumentem wystawianym ręcznie i można było w ten sposób sprawdzić czy sprzedawca poprawnie wpisał sumę.

1.5.14 Sposób płatności

Określa formę opłaty za fakturę, ponieważ nie zawsze faktura jest opłacana natychmiast po wystawieniu istnieją różne sposoby jej uregulowania. Część

firm wystawia dowód wpłaty za kilka faktur np. z całego tygodnia czy miesiąca, inne natomiast wymagają natychmiastowej płatności, a jeszcze inne dają kilka dni na uregulowanie należności.

1.6 Opis pozycji faktury

1.7 Dodatkowe elementy faktury

1.7.1 Numer rejestracyjny pojazdu

W przypadku sprzedaży paliw płynnych konieczne jest umieszczenie numeru rejestracyjnego pojazdu, który został zatankowany. Często twórcy aplikacji zapominają o tej konieczności a przedsiębiorcy umieszczają numer rejestracyjny w uwagach do faktury, co jest zgodne z prawem ponieważ ustawodawca nie definiuje gdzie powinien się ten numer znajdować.

1.7.2 Cena towaru brutto

Nie jest wymagany elementem faktury ale jest dość użyteczna ponieważ nabywca bez zbędnego liczenia widzi ile zapłacił za wybrany towar albo usługę.

1.7.3 Detaliczna cena towaru

Wiele przedsiębiorstw umożliwia swoim klientom ustawienie marży na zakupiony towar i umieszczenie na fakturze kolumny zawierającej cenę towaru po dodaniu marży nabywcy. Taka kolumna jest przydatna np. gdy nabywca wprowadza do swojego systemu magazynowego zakupione towary.

1.7.4 Rabat

1.7.5 Numer konta

1.7.6 Podpis sprzedawcy i nabywcy

1.8 Wydruk

1.9 Płatności

2 Zakres pracy

W swojej aplikacji skupię się na najpopularniejszych i najczęściej wykorzystywanych typach faktur. Zaimplementowane typy pozwolą na sprawne i pełne

prorowadenie przedsiębiorstwa. Aplikacja będzie umożliwiała wystawianie faktur VAT, korygowanie tych faktur, a także wystawianie duplikatów do już istniejących w programie dokumentów. Będzie również możliwość wystawiania faktur Proforma.

Wszystkie wystawione dokumenty będą przechowywane w historii dzięki czemu będzie możliwość ich edycji oraz usunięcia w razie pomyłki. Dokumenty będą przechowywane w kolejności chronologicznej względem daty wystawienia. Dla poprawienia przejrzystości prezentowanego archiwum będzie można ograniczyć wyświetlanie do określonych typów dokumentów.

Dla każdego przedsiębiorcy najważniejszy jest obrót kapitałem oraz panowanie nad kapitałem w związku z tym aplikacja będzie umożliwiała zarządzanie płatnościami za wystawione faktury. Użytkownik będzie mógł przeglądać historie płatności kontrahentów, sprawdzać saldo niezapłaconych faktur czy też wyświetlić wartość dokumentów które zostały uregulowane w danym dniu, tygodniu czy miesiącu.

Aplikacja oprócz przechowywania historii faktur będzie umożliwiać przechowywanie bazy danych klientów oraz oferowanych towarów i usług. Aby przyspieszyć tworzenie faktur, klientów będzie można wyszukiwać po nazwie, symbolu numerycznym lub po numerze NIP natomiast towary i usługi po zapisanej w bazie danych nazwie.

3 Wymagania

3.1 Wymagania funkcjonalne

Wymagania funkcjonalne aplikacji:

- tworzenie, edycja i usuwanie faktur VAT
- korekta już wystawionych faktur VAT
- wystawianie duplikatów zarówno faktur VAT jak i korekt
- dodawanie, edycja i usuwanie towarów bądź usług
- dodawanie, edycja i usuwanie kontrahentów
- drukowanie dokumentów
- zarządzanie płatnościami
-

- możliwość dostępu przez przeglądarkę

-

3.2 Wymagania niefunkcjonalne

Wymagania niefunkcjonalne aplikacji:

- aplikacja interaktywna
- ilość przechowywanych kontrahentów min. 200
- ilość przechowywanych towarów i usług min. 2000
- sumaryczna ilość przechowywanych faktur min. 1000
- system operacyjny Linuks lub Windows
-

4 Struktura aplikacji

Jak każda rozbudowana aplikacja tak również moja aplikacja będzie podzielona na współpracujące ze sobą moduły. Ułatwi to późniejszą pracę nad doskonaleniem i pielęgnacją mojej aplikacji.

4.1 Moduł zarządzania fakturami

4.2 Moduł zarządzania klientami

4.3 Moduł zarządzania towarami i usługami

4.4 Moduł zarządzania płatnościami

Literatura

- [1] Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 29 lipca 2011 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o podatku od towarów i usług. (Dz.U. 2011 nr 177 poz. 1054)
- [2] Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 28 marca 2011 r. w sprawie zwrotu podatku niektórym podatnikom, wystawiania faktur, sposobu ich przechowywania oraz listy towarów i usług, do których nie mają zastosowania zwolnienia od podatku od towarów i usług. (Dz.U. 2011 nr 68 poz. 360)

5 Technologie wykorzystane w aplikacji

5.1 Klika słów wstępu.

Jak wszyscy wiemy jedną z pierwszych decyzji projektanta jest wybór technologii, wykorzystywanych w tworzonej przez niego aplikacji. Decyzja ta znacząco wpływa na kształt naszego dzieła, może też sprawić, że aplikacja będzie wyglądała bardzo nowocześnie i działała sprawnie. Ale z drugiej strony konsekwencje niewłaściwego wyboru też mogą być znaczące. Użytkownik chce aby jego polecenia były wykonywane sprawnie a obsługa nie stwarzała problemów.

Współczesne aplikacje internetowe są coraz bardziej rozbudowane i swym wyglądem oraz użytecznością nie ustępują miejsca klasycznym aplikacjom. Nie dziwi więc niekogo fakt że taka aplikacja to złożony twór który łączy ze sobą wiele technologii. Niemal w każdej aplikacji tego typu możemy natrafić na bazę danych, kontener servletów czy też model. W najbliższych rozdziałach postaram się przybliżyć kilka technologii obecnie stosowanych do tworzenia aplikacji internetowych. Zaczniemy od najniższego poziomu czyli od bazy danych i stopniowo przejdziemy do ostatecznego widoku aplikacji, czyli tego z czego korzysta użytkownik. Zanim jednak zaczniemy opisywać technologie należy wspomnieć o architekturze tego typu aplikacji.

5.2 Architektura trójwarstwowa

Jest architekturą typu klient serwer. Aplikacja podzielona jest na warstwy co umożliwia łatwiejsze zarządzanie i modyfikacje programu. Dzięki temu możemy wprowadzać zmiany w jednej z warstw bez konieczności modyfikacji w innych warstwach. Schemat tej architektury został przedstawiony na rysunku 1.



Rysunek 1: Schemat architektury trójwarstwowej

5.2.1 Warstwa danych

Służy do przechowywania, tworzenia zapytań i zarządzania danymi w aplikacji. Składa się z bazy danych oraz modułów, bibliotek zapewniających programiście wygodne API. Spośród wielu rozwiązań dostępnych na rynku ciekawym wydaje się open source'owy projekt jakim jest PostgreSQL. Natomiast aby możliwa była wygodna, szybka i bezpieczna współpraca z bazą danych należy się zastanowić nad narzędziem zapewniającym translację między relacyjnym światem bazy danych a światem obiektywnym. Przykładem takiego narzędzia może być framework Hibernate.

5.2.2 Warstwa logiki biznesowej

Warstwa odpowiedzialna za komunikację pomiędzy poszczególnymi warstwami ale również wykonuje obliczenia i przygotowuje odpowiedzi do warstwy prezentacji. Powinna również realizować całą logikę biznesową aplikacji. Warstwę tą można zrealizować przy pomocy szkieletu aplikacyjnego jakim jest ObjectLedge. Warstwa da zwraca również odpowiedzi do warstwy prezentacji. Jak wiadomo niemożliwe jest w takim przypadku stworzenie statycznej strony i jej wyświetlanie, ponieważ w aplikacji ciągle zachodzą pewne zmiany, które muszą mieć odzwierciedlenie w warstwie prezentacji. Należy zatem generować strony dynamicznie. Istnieje wiele narzędzi do generowania dynamicznych stron HTML. Jednym z takich narzędzi jest projekt open source o nazwie Velocity.

5.2.3 Warstwa prezentacji

Jedyna widoczna dla użytkownika warstwa. Daje mu możliwość dokonywania zmian w aplikacji oraz wyświetla informacje o aktualnym stanie w jakim aplikacja się znajduje. Powinna być prosta, przejrzysta a także logiczna w obsłudze. W przypadku aplikacji internetowych zazwyczaj jest napisana z wykorzystaniem technik takich jak HTML, JavaScript oraz w celu ułatwienia stosowane są różne biblioteki napisane w JavaScriptcie takie jak: Dojo czy JQuery.

5.3 PostgreSQL

Jak wszyscy wiemy w niemal każdej aplikacji mamy kontakt z danymi. Dane te są w różny sposób przetwarzane i katalogowane. W przypadku małej ilości możemy zapisać je np. w pliku na dysku ale co zrobić gdy danych jest więcej i zapanowanie nad ich przechowywaniem i przetwarzaniem staje się

uciążliwe. W takich przypadkach z pomocą przychodzą systemy zarządzania bazami danych. Obecnie na rynku jest ich wiele i niemal każdy z liczących się producentów oprogramowania posiada i promuje swój produkt. Projektant aplikacji staje przed bardzo trudnym zadaniem wyboru odpowiedniego systemu zarządzania bazą danych. Od jego wyboru zależy to ile czasu będzie musiał poświęcić na uruchomienie i przyswojenie metod pracy z bazą danych. Jednym z takich systemów do zarządzania bazą danych jest PostgreSQL.

PostgreSQL początkowo nazwany Postgres powstał w 1986 i wywodzi się z wcześniejszego projektu o nazwie Ingres. Twórcą tego systemu jest Michael Stonebraker. Jest to jeden z najpopularniejszych systemów do zarządzania bazą danych, do jego popularności z pewnością przyczynił się fakt że jest on udostępniany na licencji BSD. Licencja BSD (Berkeley Software Distribution License) umożliwia twórcom oprogramowania nie tylko użytkowanie tego systemu bez wnoszenia opłat ale również pozwala na tworzenie własnych modyfikacji w kodzie systemu PostgreSQL i rozprowadzanie bez konieczności załączania kodu źródłowego. Dodatkowym atutem tego systemu jest fakt że możemy używać go na niemal każdym współczesnym systemie operacyjnym.

System ten jest zgodny ze standardem SQL92, a obecnie implementuje większość ze standardu SQL:2008. W systemie tym mamy możliwość używania wszystkich typów znajdujących się z standardzie SQL a także całe mnóstwo nowych typów specyficznych dla PostgreSQL. Na szczególną uwagę zasługują takie typy jak point, line czy box. Typy te mogą być w przydatne w przypadku wszelkiego rodzaju obliczeń geometryczno-kartograficznych, co może zaciekać wielu osoby pracujące na tego typu danych. Z kolei dla administratorów sieci PostgreSQL również przygotował specjalne typy danych do których należą cidr czy inet. Jakby tego było mało PostgreSQL pozwala na zdefiniowanie przez użytkownika własnego typu, który będzie przez niego używany.

Oprócz typów danych w bazie danych ważne jest co można z tymi danymi zrobić i tu też PostgreSQL pokazuje że w tej kwestji może wiele począwszy od operatorów, gdzie oprócz standardowych posiada także takie jakich nie znajdziemy w żadnej innym systemie bazodanowym. Wśród niecodziennych operatorów możemy znaleźć operatory służące do liczenia pola figury czy też uzyskiwania danych z adresów internetowych. Oczywiście tak jak w przypadku typów danych PostgreSQL daje nam również możliwość tworzenia własnych operatorów. Do pracy z danymi wykorzystywane są również różnego rodzaju procedury wbudowane oraz funkcje, których w PostgreSQL-ie też jest mnóstwo.

PostgreSQL ma również swoje ograniczenia, które w przypadku większości aplikacji (nawet tych dużych) nie stanowią problemów. Podstawowe ograniczenia bazy danych to:

Tabela 1: Ograniczenia PostgreSQL

Ograniczenie	Wartość
Maksymalny rozmiar bazy danych	nieograniczony
Maksymalny rozmiar tabeli	32TB
Maksymalny rozmiar wiersza	1.6TB
Maksymalny rozmiar pola	1GB
Maksymalna liczba wierszy tabeli	nieograniczona
Maksymalna liczba kolumn w tabeli	250 - 1600 w zależności od typów kolumn
Maksymalna liczba indeksów tabeli	nieograniczona

5.4 Objectledge

Szkielet aplikacyjny umożliwiający tworzenie internetowych aplikacji w języku Java. Jest to projekt oparty na technologii PicoContainera i wykorzystujący wstrzykiwanie zależności. Składa się z kilku modułów, które pozwalają na stworzenie pełnoprawnej aplikacji. ObjectLedge jest posiadaczem licencji typu open source dzięki czemu możemy wykorzystywać go do tworzenia własnego oprogramowania, z zastrzeżeniem konieczności dołączenia informacji o prawach autorskich.

5.4.1 MVC

ObjectLedge wykorzystuje wzorzec projektowy MVC (Model Widok Kontroler). Moduł ten umożliwia oddzielenie warstwy widoku od warstwy dostępu do danych i działania na nich. Model w ObjectLedge jest częścią niewidoczną dla użytkownika, dostęp do niej ma jedynie programista tworzący aplikację. W większości przypadków w tej części aplikacji dostają się do bazy danych i dokonuje modyfikacji. Kolejną warstwą jest Kontroler, jest on odpowiedzialny za przygotowywanie widoków oraz wykonywanie akcji zleconych przez użytkownika. Implementacja tej części znajduje się w klasach ActionExecutorValve oraz BuilderExecutorValve. Widok odpowiada za część aplikacji widoczną dla użytkownika. W ObjectLedge jest on tworzony przy pomocy klas dziedziczących po klasie Builder oraz wykorzystując mechanizm szablonów taki jak np. Velocity.

5.4.2 Security

Moduł pozwalający na stworzenie zabezpieczeń w aplikacji. Zapewnia mechanizm autoryzacji oraz umożliwia wprowadzenia podziału na różne grupy użytkowników aplikacji. Moduł ten opiera się o zdefiniowanie potencjalnych

użytkowników aplikacji oraz ról jakie mogą posiadać. W zależności od zdefiniowanych w bazie danych ograniczeń przypisanych do konkretnego użytkownika ObjectLedge zezwala lub nie na wykonanie danej operacji.

5.4.3 Intake

Moduł ten pozwala na połączenie formularzy w widoku z klasami znajdującymi się w modelu. Dzięki temu możemy również sprawdzać czy dane wprowadzone przez użytkownika są poprawne. Sprawdzenie może odbyć się poprzez zdefiniowanie pewnych cech jakie powinny posiadać wprowadzone dane ale również możemy zdenifiować wyrażenia regularne jakie muszą spełniać dane zapisane przez użytkownika.

5.5 Hibernate

Hibernate jest narzędziem, które znacząco ułatwia pracę programiście pracującym z bazą danych, poprzez umożliwienie mu mapowania obiektowo-relacyjnego. Dzięki Hibernate możemy w łatwy sposób zmapować istniejący w bazie danych relacyjny model na model obiektowy z którego programista korzysta w swojej aplikacji. Jedną z zalet tego frameworka jest to że współpracuje z większością baz danych obecnych na rynku i ma bardzo rozbudowane API, które pozwala użytkownikowi na wiele. Za wykorzystaniem tego frameworka w aplikacjach przemawia również fakt że jest to projekt open source dzięki czemu możemy z niego korzystać nie odpłatnie.

Hibernate to właściwie zbiór projektów służących do pracy z bazami danych, Hibernate składa się z następujących podprojektów:

Hibernate Shards Ułatwia pracę z wieloma bazami danych i daje możliwość pracy z wieloma bazami danych poprzez standardowe API.

Hibernate Search Umożliwia pełnotekstowe wyszukiwanie.

Hibernate Tools Zestaw narzędzi umożliwiających integrację ze środowiskiem Eclipse. Najważniejszą i najbardziej przydatną funkcją jest możliwość generowania bazy danych na podstawie obiektów napisanych w języku java.

Hibernate Validator Daje większe możliwości używania adnotacji w projekcie.

Hibernate Metamodel Generator

Hibernate OGM

Mapowanie obiektów odbywa się z wykorzystaniem odpowiednich plików xml w których definiujemy na jakie tabele w bazie danych mapujemy nasze obiekty w aplikacji. Definiowane są w nim również powiązania między tabelami w bazie danych jak i również powiązania w modelu znajdującym się w aplikacji. Hibernate nie tylko pozwala nam w łatwy i przyjemny sposób zarządzać danymi w bazie danych ale również przyspiesza odwołania do bazy danych poprzez buforowanie.

Hibernate umożliwia tworzenie zapytań na trzy różne sposoby. Pierwszym z nich jest używanie wbudowanego w Hibernate języka HQL, który składniowo jest podobny do standardowego SQL-a. Kolejnym sposobem wykonywania zapytań jest używanie do tego celu SQL-a, zaś ostatni ze sposobów dostępu do bazy danych to używanie kryteriów.

W Hibernate istnieją dwa sposoby łączenia bazy danych z modelem w języku java. Pierwszy ze sposobów to stworzenie na początku bazy danych a następnie na jej podstawie stworzenie modelu w javie. Druga metoda jest odwrotna czyli na początku tworzymy model w naszej aplikacji a następnie Hibernate generuje schemat bazy danych.

5.6 Ajax

Ajax jest to zbiór technik umożliwiających tworzenie stron, które swoim działaniem przypominają bardziej aplikacje uruchamiane bezpośrednio na komputerze użytkownika niż aplikacje internetowe. Po raz pierwszy technologia ta została wykorzystana w roku 2005 i wywołała spore zamieszanie na rynku. Główną zaletą jest możliwość wprowadzania zmian w wyświetlanej stronie bez konieczności przeładowywania całego dokumentu. Nazwa Ajax to skrót od Asynchronous JavaScript and XML, sugeruje to że wymiana danych pomiędzy przeglądarką a serwerem ma charakter asynchroniczny. Takie rozwiązanie powoduje że użytkownik nie musi czekać na odpowiedź z serwera po wykonaniu jakiejś, natomiast może sobie spokojnie dalej używać aplikacji.

Ajax to właściwie zbiór już istniejących technologii WWW, takich jak: HTML, CSS, XML, JavaScript. Połączenie tych dało nowe możliwości dla twórców stron WWW. Ajax do komunikacji z serwerem używa obiektów XMLHttpRequest.

5.7 Velocity

Jest to procesor szablónów umożliwiający tworzenie dynamicznych stron WWW. Projekt ten jest typu open source dzięki czemu możemy go używać w aplikacjach bez konieczności uiszczania opłat. Velocity wykorzystuje wzorzec MVC dzięki czemu mamy lepiej podzieloną aplikację.

5.8 JQuery

5.9 Dojo

Literatura

- [1] Dybikowski Z.: PostgreSQL, Helion, Gliwice, 2001
- [2] <http://www.postgresql.org/about/>
- [3] Bauer C. King G.: Hibernate w akcji, Helion, Gliwice, 2007
- [4] Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 28 marca 2011 r. w sprawie zwrotu podatku niektórym podatnikom, wystawiania faktur, sposobu ich przechowywania oraz listy towarów i usług, do których nie mają zastosowania zwolnienia od podatku od towarów i usług. (Dz.U. 2011 nr 68 poz. 360)