



Wirtualny przewodnik turystyczny • wykorzystujący urządzenia mobilne i technikę GPS.

Dr inż. Tomasz Gąciarz
Michał Duszyk

Wprowadzenie

- Celem pracy jest opracowanie architektury systemu wspierającego turystów przy zwiedzaniu miasta oraz realizacja aplikacji prezentującej dane multimedialne na urządzeniu mobilnym i wykorzystującej system GPS w celu określenia lokalizacji.

Założenia dla aplikacji mobilnej

- Będzie działać na terenie Krakowa
 - Mapy
 - Punkty POI (ang. Point Of Interest)
- Windows Mobile 6 + odbiornik GPS
- Będzie w stanie działać bez dostępu do internetu.
- Będzie posiadać bazę danych punktów POI.
- Będzie w stanie pobrać punkty z serwera.
- Użytkownik będzie mógł wybrać punkty, które chce zobaczyć.

Założenia dla serwera punktów

- Powstanie architektura serwera, który będzie bazą danych punktów POI.
- Będzie umożliwiał dodawanie, edycję oraz usuwanie punktów.
- Nie będzie dostępny dla użytkowników aplikacji mobilnej.
- Punkty będą mogły być pobrane przez aplikację mobilną poprzez sieć.
- Implementacja będzie miała charakter prototypu umożliwiającego prawidłowe działanie aplikacji mobilnej.

Zastosowane technologie

- Aplikacja mobilna
 - .NET (Windows Mobile 6 SDK)
 - C#
- Serwer punktów POI
 - Python 2.5
 - Django

GPS

- Przy obecnym stanie systemu maksymalny błąd podawanej pozycji to ± 15 m.



Komunikacja z odbiornikiem GPS

- Odbiornik dostępny jako port COM.
- Standard NMEA
- Komunikacja zrealizowana poprzez dodatkowy komponent (własna biblioteka - GPS)
 - Własna implementacja obsługi protokołu NMEA
 - GPS Intermediate Driver (gpsapi.dll)

```
$GPGSV,3,3,12,24,09,086,,18,06,243,31,02,03,117,,28,01,064,33*7C  
$GPRMC,125757.244,A,5005.4846,N,01956.5834,E,,200.59,080808,,A*78  
$GPGGA,125758.244,5005.4846,N,01956.5834,E,1,03,1.9,-  
42.0,M,42.0,M,,0000*4B
```

Mapy

- Mapy Google mogą być użyte jedynie poprzez Google Maps Api.
- OpenStreetMap udostępnia mapy, które mogą być również używane w trybie offline.
- Narzędzia do pobierania map – zapisują mapę na dysku.
- Mapa podzielona na części – pakiety mapy.
- Aplikacja mobilna czyta mapy z dysku, ładuje te pakiety, które są aktualnie potrzebne.



Pakiet mapy

- Zawiera części mapy - fragmenty obrazu przeważnie 256x256 pikseli.
- Opisany za pomocą współrzędnych geograficznych lewego górnego i prawego dolnego rogu obszaru.
- Zapisany jako struktura plików na dysku.
- Eliminacja błędów związanych z niedokładnością mapy czy rodzajem zastosowanej siatki kartograficznej.
- Poprawa wydajności – ładowane do pamięci są tylko niezbędne pakiety.

Punkt POI

- Nazwa
- Współrzędne geograficzne
- Typ
- Język
- Opis
- Zbiór plików multimedialnych - każdy plik multimedialny zawiera: tytuł, opis oraz sam plik, który może być zdjęciem, plikiem dźwiękowym czy krótkim filmem.
- Dodatkowy opis w postaci sekcji, każda sekcja zawiera tytuł, opis oraz zbiór plików multimedialnych.

Serwer punktów POI

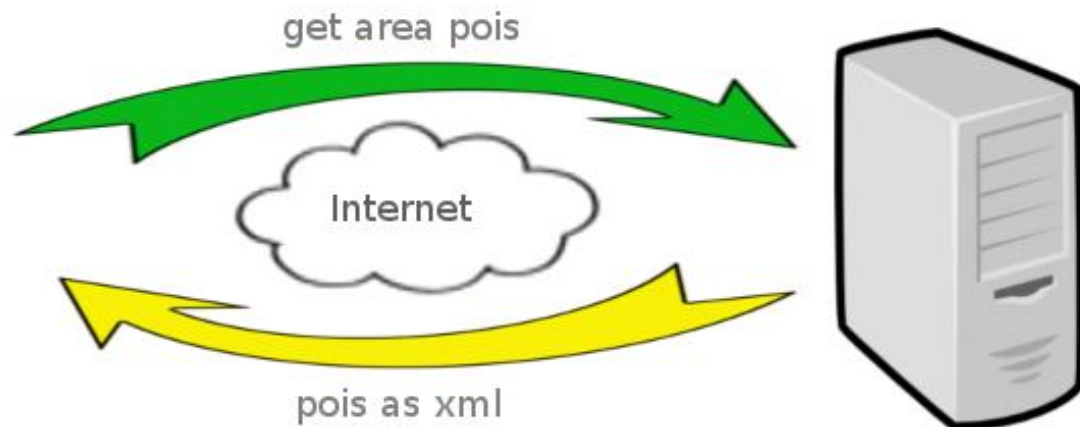
- Baza danych przechowująca punkty w postaci aplikacji internetowej.
- Zaimplementowany w języku Python.
- Architektura na bazie biblioteki Django.
- Użyta baza danych to PostgreSQL.
- Współpracuje z serwerem Apache.
- Umożliwia tworzenie, modyfikację oraz usuwanie punktów.

Serwer punktów POI

- Udostępnia usługę web service w celu umożliwienia aplikacji mobilnej pobrania punktów.
- Komunikacja zaimplementowana w oparciu o protokół REST.



Mobile application



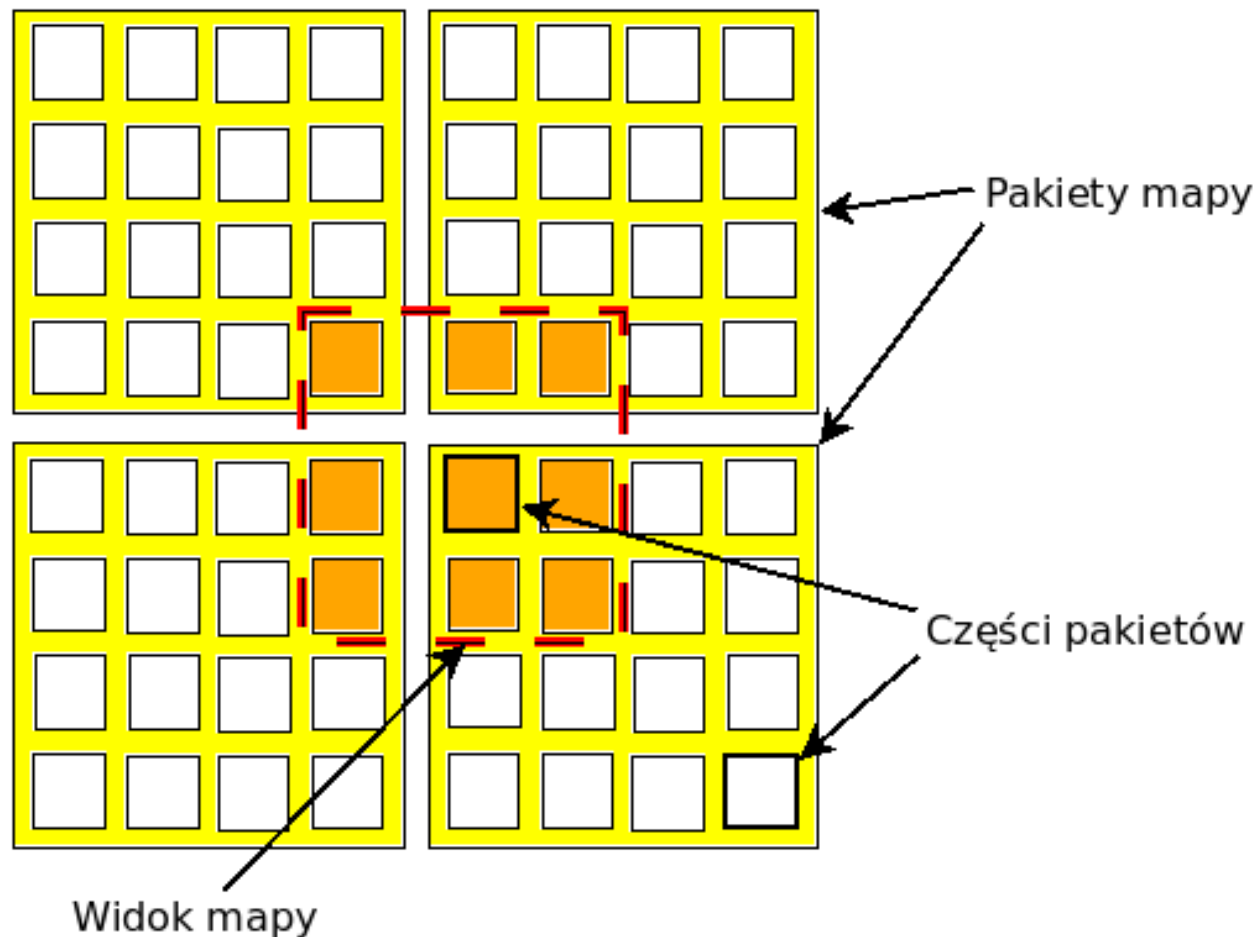
Poi server

Aplikacja mobilna

- System nawigacji dla turysty.
- Ułatwia poruszanie się po mieście i lokalizowanie zabytków czy innych punktów.
- Pokazuje lokalizację na mapie na podstawie danych z GPS.
- Strzałka pokazuje kierunek ruchu.
- Dostarcza danych na temat punktów zaznaczonych na mapie.
- Pozwala przeglądać pliki multimedialne związane z punktami.
- Pozwala przeglądać listę punktów.

Widok mapy a pakiety

- Obraz mapy prezentowany użytkownikowi zawiera fragmenty mapy z różnych pakietów.



Aplikacja mobilna

- Ładuje mapy z dysku, które w gotowej formie dostarczone są z aplikacją – repozytorium map.
- Punkty POI podobnie jak mapy mogą być załadowane z dysku,
- lub pobrane z serwera punktów poprzez sieć a następnie zapisane na dysku
- - repozytorium punktów POI.
- Prezentowana część mapy wraz z punktami zawarta jest w widoku mapy.
- Głównym zadaniem jest ciągle budowanie/aktualizowanie widoku mapy.
- Zmiana pozycji wymusza budowanie/aktualizację widoku mapy, który następnie jest wyświetlany.

Aplikacja mobilna - architektura

- Oparta o założenia IoC – własna implementacja.
 - Główne okno
 - Przeglądarka punktów POI
 - MapManager – zarządza budowaniem widoku mapy
 - MapDisplayer – wyświetla widok mapy
 - Lista celów
 - Analizator danych z GPS
 - Repozytorium pakietów map
 - Repozytorium punktów POI
- Biblioteka komunikacji z GPS.

Aplikacja mobilna



Aplikacja mobilna – trudności implementacji

- Antyaliasing
- Przezroczystość
- Obroty
- Brak implementacji GDI+ w C# dla Windows Mobile.
- GDI+ dla Windows Mobile nie posiada całej funkcjonalności (obroty, skalowanie).

Aplikacja mobilna - ograniczenia

- Brak możliwości przybliżania oddalania mapy (możliwość dodania funkcjonalności).
- Mapa nie jest obracana w zależności od kierunku (ograniczenia Windows Mobile).
- Obsługiwane pliki multimedialne to na razie tylko obrazy (możliwość dodania funkcjonalności).

Wnioski

- Ograniczone możliwości tworzenia interfejsu graficznego dla Windows Mobile.
- Implementacja niskopoziomowej biblioteki GDI+ dla Windows Mobile nie posiada wszystkich funkcji.
- OpenStreetMap udostępnia darmowe mapy oraz funkcje eksportu do obrazów.
- Lekka biblioteka Django pozwala na szybkie budowanie aplikacji z gotowych elementów. Świetnie nadaje się do prototypowania.
- Windows Mobile SDK jest naprawdę dopracowane, zaskakujący na tle tego jest fakt niedociągnięcia bibliotek (kontrolki GUI oraz biblioteka GDI+).

Wnioski

- System GPS (zwłaszcza w okolicach budynków) myli się – nie są to jednak błędy bardzo znaczące.
- W zastosowaniu komercyjnym należałoby przeanalizować gotową bibliotekę komunikacji z modułem GPS.
- Ciekawym rozwiązaniem może być zaimplementowanie mechanizmów odrzucających niepoprawne dane z GPS.
- Duży nakład został poświęcony aspektom wydajności z uwagi na fakt ograniczonych zasobów w przypadku urządzeń mobilnych.