

ADRIAN BUDZYŃSKI

TOMASZ BRONISZEWSKI

KAMIL ŻYŁA

Politechnika Lubelska

USŁUGI LOKALIZACYJNE W INTELIGENTNYM MIEŚCIE NA PRZYKŁADZIE MOBILNEGO PRZEWODNIKA PO UCZELNI

Wprowadzenie

Obserwując gwałtowny wzrost przepływu informacji w ostatnich latach, można stwierdzić, że Polska staje się społeczeństwem informacyjnym uzależnionym od różnego rodzaju kanałów szybkiej wymiany danych. Współczesne tempo życia zmusza ludzi do minimalizowania czasu przeznaczanego na podstawowe czynności życiowe. W dobie ogólnodostępnego Internetu pojawiają się coraz nowsze usługi ułatwiające codzienne zadania, przy czym zaczynają one tworzyć struktury splecione z infrastrukturą tworzoną w ramach urbanizacji terenu.

Integracji tych usług sprzyja stale poprawiająca się infrastruktura teleinformatyczna oraz swoboda dostępu do zaawansowanych technologii. Rozwój technologii przenośnego Internetu oraz społeczeństwa informacyjnego spowodował poprawę parametrów połączeń przy jednoczesnym zachowaniu konkurencyjności cenowej. W większych miastach standardem stała się dostępność technologii UMTS/HSDPA, oferującej transfer danych z szybkością do 7,2 Mb/s. Wzrosła

również liczba otwartych bezprzewodowych sieci LAN udostępnianych w sklepach, restauracjach, urzędach i innych obiektach użyteczności publicznej¹.

Swobodny dostęp do coraz bardziej zaawansowanych urządzeń mobilnych dodatkowo sprawia, że realne staje się nawigowanie mieszkańców miast oraz osób przyjezdnych nie tylko po ulicach, ale również w ramach poszczególnych budynków. Ma to duże znaczenie dla osób poznających swoje otoczenie i próbujących korzystać z usług, które świadczone są w konkretnych miejscach budynków (np. poszczególne referaty urzędu miasta).

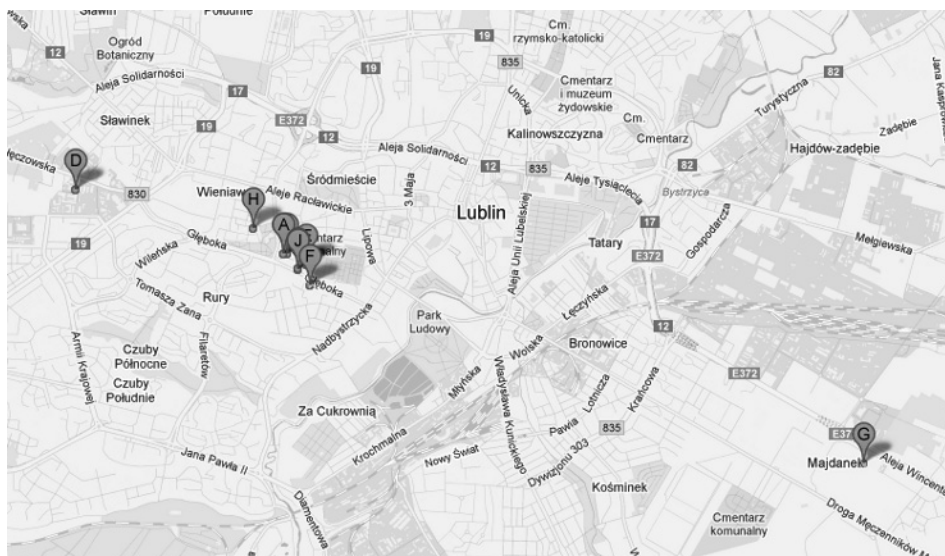
Problem z odnalezieniem właściwych pomieszczeń dotyczy również środowiska akademickiego, którego członkowie muszą często przemierzać duże odległości w krótkim czasie. Jest to utrudnione szczególnie w wypadku obcokrajowców przyjeżdżających na gościnne wykłady, pracowników z krótkim stażem oraz początkujących studentów. Niebagatelną rolę w tym procesie odgrywa układ przestrzenny kampusów, począwszy od bardziej zwartych (rys. 1), a skończywszy na rozległych i niezbyt dobrze oznakowanych (rys. 2).

Najlepszym rozwiązaniem problemu wydaje się być system informatyczny dedykowany głównie dla urządzeń przenośnych posiadających dostęp do Internetu, którego najmocniejszymi stronami będą: mobilność, poprawność działania na możliwie najszerszym spektrum urządzeń, prostota użytkowania bez utraty funkcjonalności oraz możliwość adaptacji do zmieniających się potrzeb. W ten sposób powstała koncepcja mobilnego przewodnika po uczelni, wpisująca się w ideę stworzenia zintegrowanego systemu wspierającego pracę Politechniki Lubelskiej oraz zastosowania innowacyjnych technologii w kreowaniu nowoczesnego wizerunku uczelni, a poniekąd i miasta.

¹ M. Laskowski, K. Żyła, M. Szumilak, *Społeczne i organizacyjne aspekty wdrażania sieci WAN w jednostkach dydaktyczno-naukowych na przykładzie sieci EduRoam w Politechnice Lubelskiej*, „Logistyka” 2010, nr 6, s. 1857–1866.



Rys. 1. Mapa kampusu Politechniki Lubelskiej w Lublinie
Źródło: opracowanie własne na podstawie Google Maps.



Rys. 2. Mapa kampusu Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie
 Źródło: opracowanie własne na podstawie Google Maps.

1. Możliwości oraz zastosowanie urządzeń mobilnych jako klientów usług lokalizacyjnych

Internet obecnie przestał być luksusem, a stał się narzędziem pracy oraz głównym ogólnodostępnym źródłem informacji. Podobnie urządzenia mobilne (np. smartfony i tablety) nieodłącznie towarzyszą ludziom w codziennym życiu. Zgodnie z badaniami wykonanymi w 2010 roku przez PBS na zlecenie Urzędu Komunikacji Elektronicznej, 84,9% Polaków deklaruje posiadanie telefonu komórkowego², natomiast 50% – posiadanie łącza internetowego³. Z kolei według GfK Polonia, udział smartfonów, czyli urządzeń z otwartym systemem operacyjnym oraz wyposażonych w ekran dotykowy i/lub klawiaturę

² M. Maj, *Telefonia komórkowa: większe nasycenie i różnorodność*, <http://di.com.pl/news/30118>, 2010.

³ M. Laskowski, *Czynniki zwiększające jakość użytkową interfejsów aplikacji internetowych*, „Logistyka” 2011, nr 6, s. 2191–2199.

QWERTY, w całym rynku telefonów komórkowych w 2011 roku wyniósł 27,1%⁴.

Z punktu widzenia potrzeb sprzętowych mobilnego przewodnika po uczelni najważniejsze są oferowane przez urządzenia mobilne usługi geolokalizacyjne oraz dostęp do Internetu. Współczesne urządzenia mobilne rozwiązują problem ustalenia lokalizacji przy użyciu odbiornika GPS, sieci Wi-Fi oraz nadajników GSM. Pierwsza z metod jest najdokładniejsza, jednak jej wadami są wysokie zużycie baterii oraz konieczność posiadania odbiornika GPS przez urządzenie. Pozostałe metody zużywają baterię w znacznie mniejszym stopniu, jednak kosztem dokładności. Najmniej dokładna pozycja jest ustalana na podstawie nadajnika GSM, do którego jest przyłączony posiadacz urządzenia, jej zaletą jest natomiast brak konieczności posiadania dodatkowych modułów sprzętowych. W zależności od urządzenia można używać wszystkich przedstawionych metod⁵.

Na urządzenia mobilne, jako platformę docelową przenośnego przewodnika po uczelni, warto również zwrócić uwagę ze względu na duże zapotrzebowanie na tego typu aplikacje. Świadczy o tym między innymi fakt, że tylko wśród aplikacji przeznaczonych na platformę Android, na podstawie statystyki aplikacji udostępnionych w systemie dystrybucji „Google Play”, zaobserwowano wzrost ich liczby o ponad 200 tysięcy od maja 2011 roku⁶.

2. Docelowi odbiorcy mobilnego przewodnika

Na etapie opracowywania założeń mobilnego przewodnika po Politechnice Lubelskiej zidentyfikowano następujące grupy docelowe użytkowników, charakteryzujące się odmiennymi potrzebami i wymaganiami: studentów pierwszego roku każdego etapu studiów, studentów wyższych roczników, studentów studiów międzywydziałowych i międzyuczelnianych, kadre naukową (miejscową oraz przyjezdną), a także szeroko pojęte grono osób goszczonych przez uczelnię. Niemniej opisywany system informatyczny został skierowany przede wszystkim do studentów pierwszego roku poszukujących sal dydaktycznych oraz osób gosz-

⁴ N. Hatałska, *Penetracja smartfonów w Polsce – dane za 2011*, <http://hatałska.com/2012/02/13/penetracja-smartfonow-w-polsce-dane-za-2011/>, 2012.

⁵ K. Żyła, *Wykorzystanie mechanizmów lokalizacji urządzenia mobilnego w oparciu o Google App Inventor*, „Logistyka” 2012, nr 3, s. 2191–2199.

⁶ AppBrain, <http://www.appbrain.com/stats/number-of-android-apps> (3.03.2012).

czonych przez uczelnię poszukujących pomieszczeń przeznaczonych na spotkania lub wykłady.

Co roku studenci pierwszego roku napływający na uczelnie wyższe w Polsce muszą rozszyfrować swój plan zajęć (najczęściej w formie tabeli pełnej różnego rodzaju oznaczeń i skrótów) i odnaleźć odpowiednie sale zlokalizowane w różnych miejscach kampusu. Specyficzne kody i oznaczenia występują nie tylko na planie zajęć, można się z nimi zetknąć także w odniesieniu do czynności administracyjnych, miejsc konsultacji, spotkań kół naukowych itd. Może też dojść do nieporozumienia wynikającego z kilku sposobów oznaczania sal, na przykład S na planie kampusu może oznaczać stołówkę, a na planie zajęć jeden z wydziałów. Zazwyczaj objaśnienia tychże oznaczeń można odnaleźć w materiałach (w tym internetowych) udostępnianych przez uczelnię, jednak nie zawsze jest to proste i wygodne, podobnie jak nie zawsze student dysponuje urządzeniem, które pozwoli na dostęp do tych materiałów.

Zmieniające się co semestr przedmioty zmuszają do poszukiwania nowych sal. Jeżeli przyjrzeć się kierunkom studiów międzywydziałowych lub nawet międzyuczelnianych, w ramach których zajęcia odbywają się w wielu budynkach znajdujących się często w odległych rejonach miasta, uzasadnione staje się korzystanie z mobilnego przewodnika. Studenci wyższych roczników stanowią liczną grupę użytkowników, jednak ich zapotrzebowanie na usługi świadczone przez opisywaną aplikację jest mniejsze. Są oni już zaznajomieni z większością uczelnianych oznaczeń oraz ze strukturą kampusu, a przynajmniej z częścią, w ramach której poruszali się do tej pory. Niemniej istnieje duża szansa, że oni także będą zmuszeni odkrywać nieznane dotąd zakamarki swoich uczelni.

Kolejną równie ważną grupą odbiorców są osoby odwiedzające uczelnię. Sytuacjami, w jakich aplikacja znajduje realne zastosowanie, są różnego rodzaju wydarzenia odbywające się na terenie uczelni, na przykład sympozja naukowe, gościnne wykłady, konferencje, rekrutacja na studia. Osoby uczestniczące w tego typu spotkaniach mogą pochodzić z odległych miast Polski i nie być zaznajomione z rozmieszczeniem poszczególnych budynków oraz sal w kampusie. W takiej sytuacji dobrym rozwiązaniem jest dołączenie mobilnego przewodnika jako uzupełnienia informacji o poszczególnych wydarzeniach.

3. Podstawowa funkcjonalność mobilnego przewodnika

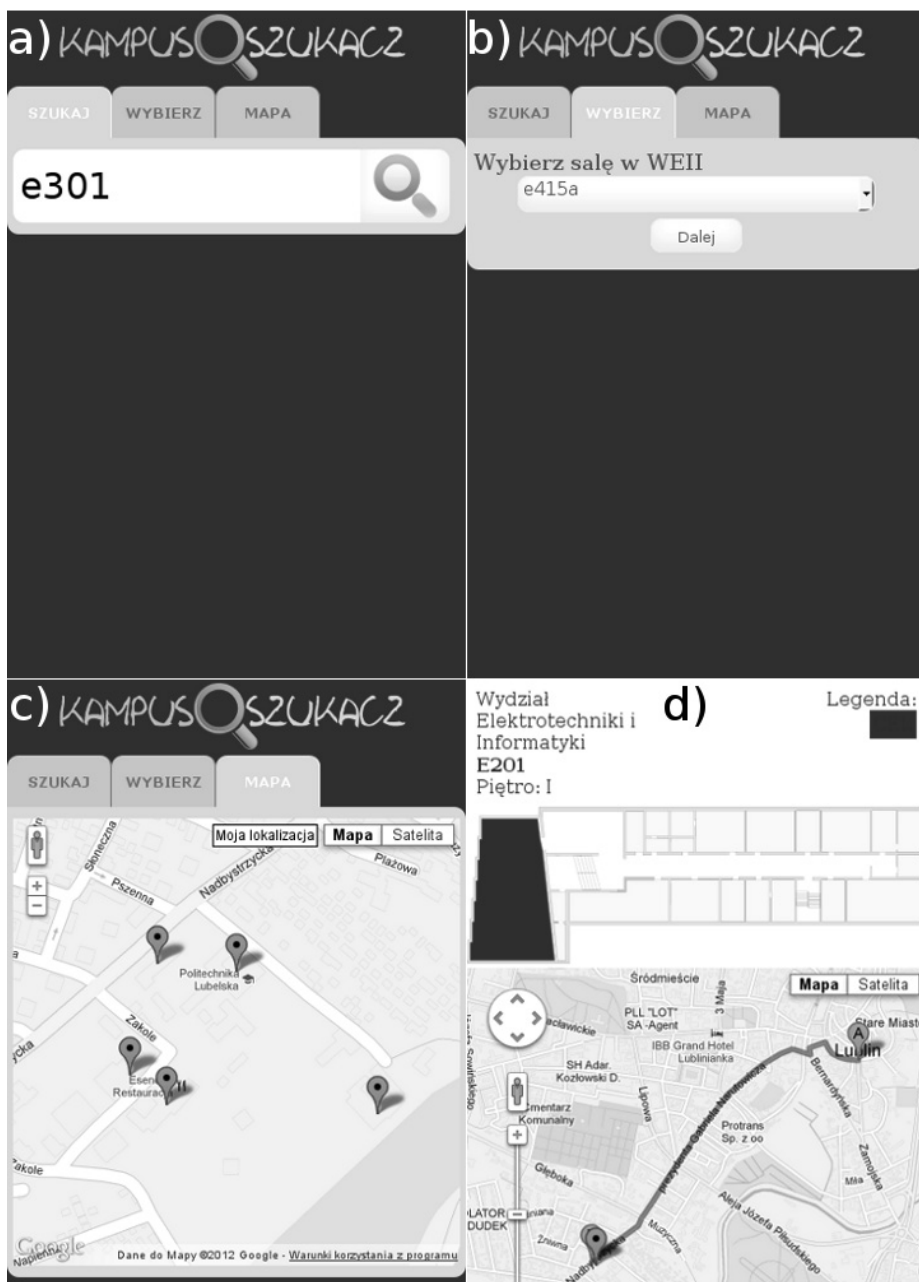
Opracowany na potrzeby Politechniki Lubelskiej przewodnik jest tak zwaną witryną mobilną, czyli aplikacją internetową dostępną z poziomu przeglądarki internetowej⁷. W związku z powyższym wygląd i działanie aplikacji zostały dostosowane do możliwości urządzeń mobilnych między innymi poprzez opracowanie prostego i przejrzystego interfejsu użytkownika, którego elementy zapewniają przyjazną obsługę mimo ograniczeń technologicznych obecnych w starszych urządzeniach.

Aplikacja pozwala na przeszukiwanie bazy danych pomieszczeń na trzy sposoby. Pierwszy z nich polega na wykorzystaniu prostej wyszukiwarki (rys. 3a), w której można wprowadzić oznaczenie sali. Po wciśnięciu przycisku wyszukiwania użytkownikowi ukazuje się rzut piętra z wyraźnie zaznaczoną szukaną salą (rys. 3d) i informacjami, takimi jak nazwa budynku i numer piętra, na dole strony natomiast znajduje się mapka kampusu z wyznaczoną trasą do budynku docelowego.

Kolejnym rozwiązaniem jest ręczne przeszukiwanie bazy pomieszczeń. Początkowo należy wybrać odpowiedni wydział, a następnie budynek i salę z listy sal posortowanych według pięter, na których się znajdują (rys. 3b).

Ostatnia z metod wyszukiwania wykorzystuje mapę z zaznaczonymi wszystkimi dostępnymi budynkami (rys. 3c). Aby przejść do przeglądania planów poszczególnych pięter, należy wybrać odpowiednią lokalizację. Widok mapy oferuje również prezentację aktualnej pozycji urządzenia mobilnego, ustalanej na podstawie dostarczanych przez nie informacji o położeniu.

⁷ E. Castledine, M. Eftos, M. Wheeler, *Build Mobile Websites and Apps for Smart Devices*, SitePoint 2011, s. 2–5.



Rys. 3. Widok podstawowej funkcjonalności mobilnego przewodnika

Źródło: opracowanie własne.

4. Wpływ zastosowanych technologii na dostępność mobilnego przewodnika

Niewątpliwą zaletą opracowanego przewodnika jest jego uniwersalność i niezależność od systemu operacyjnego zarządzającego urządzeniem mobilnym. Przewodnik jest aplikacją internetową napisaną w języku PHP i wykorzystującą do składowania danych bazę danych MySQL. Jego pliki znajdują się na ogólnodostępnym serwerze, z którym urządzenia mobilne łączą się za pomocą przeglądarek WWW. Takie podejście umożliwiło obsługę wielu urządzeń w różnym wieku i o różnych parametrach, znosząc jednocześnie konieczność tworzenia oddzielnej aplikacji na każdą platformę mobilną i jej późniejszej instalacji. W skrócie, minimalne wymagania wobec urządzeń dostępowych (w tym wobec klasycznych komputerów osobistych), potrzebne do poprawnego działania przewodnika, ograniczono do przeglądarki WWW i dostępu do Internetu.

Plany pięter budynków wykorzystują zalety grafiki wektorowej, która zapewnia zachowanie bardzo dobrej jakości szczegółów podczas ich powiększania, co nie jest możliwe do uzyskania podczas prezentacji obrazów jako grafik rastrowych. Zastosowany format graficzny SVG, oparty na tekstowej strukturze XML, pozwala na dowolne programowe manipulowanie jego zawartością, a także jest bardzo dobrze wspierany przez większość przeglądarek internetowych⁸.

Wykorzystanie technologii HTML 5 podczas tworzenia przewodnika pozwoliło na użycie „Geolocation API”, umożliwiającego ustalanie współrzędnych użytkownika aplikacji na podstawie wskazań urządzenia mobilnego. Jest to nowa funkcjonalność, która nie była dostępna w poprzednich wersjach standardu HTML⁹.

Dzięki zastosowaniu Google Maps API v3 można dowolnie manipulować ułożeniem, zachowaniem oraz wyglądem interfejsu użytkownika widoku mapy. W połączeniu z potencjałem, jaki oferuje HTML 5, w bardzo prosty sposób można zintegrować interaktywne mapy oraz usługi lokalizacyjne, prezentując aktualne położenie geograficzne urządzenia, na którym jest uruchomiona aplikacja¹⁰.

⁸ S. Powers, *Grafika w Internecie*, Helion 2009, s. 266–273.

⁹ A.T. Holdener, *HTML 5 Geolocation*, O'Reilly 2011, s. 35–46.

¹⁰ Tamże, s. 47–58.

Podsumowanie

Projekt mobilnego przewodnika był tworzony z myślą o integracji z istniejącymi systemami informatycznymi uczelni, udostępnieniu go jak najszerszej grupie odbiorców (w tym osobom z upośledzeniem postrzegania barw) oraz na jak największej liczbie platform docelowych (z naciskiem na mobilność), z których każda ma charakterystyczne dla siebie ograniczenia. Z tego względu aplikacja wymagała kompromisu między funkcjonalnością a uniwersalnością, co przełożyło się również na prostotę jej interfejsu. Przeniesienie prezentowanego przewodnika na jedną konkretną platformę (np. Android) z pewnością zwiększyłoby jego funkcjonalność i możliwości, odbyłoby się to jednak kosztem uniwersalności.

Warto również zauważyć, że zaprezentowana aplikacja nie musi być ograniczona tylko i wyłącznie do kampusu Politechniki Lubelskiej. Po wgraniu nowych danych może służyć jako przewodnik po terenie dowolnej uczelni, a nawet po kompleksach budynków użyteczności publicznej, jak sądy i urzędy.

Aplikacja jest stale rozwijana, zaś jednym z obiecujących rozwiązań, które powinny zostać zaimplementowane w przyszłości, jest personalizacja. Każdy użytkownik programu mógłby na swoim koncie zapisać swój plan zajęć, zaś aplikacja przypominałaby mu o zajęciach i wskazywała aktualne miejsce docelowe.

Autorzy na bieżąco analizują informacje zwrotne od użytkowników przewodnika, co pozwala na doskonalenie przyszłych implementacji tego projektu. Ponadto jego rozwojowi i wzrostowi popularności sprzyja powszechny dostęp do zaawansowanych urządzeń mobilnych i stale rosnąca świadomość ich użytkowników.

Literatura

- AppBrain, <http://www.appbrain.com/stats/number-of-android-apps> (3.03.2012).
- Castledine E., Eftos M., Wheeler M., *Build Mobile Websites and Apps for Smart Devices*, SitePoint 2011.
- Hatałska N., *Penetracja smartfonów w Polsce – dane za 2011*, <http://hatałska.com/2012/02/13/penetracja-smartfonow-w-polsce-dane-za-2011/> (3.03.2012).
- Holdener A.T., *HTML5 Geolocation*, O'Reilly 2011.
- Laskowski M., *Czynniki zwiększające jakość użytkową interfejsów aplikacji internetowych*, „Logistyka” 2011, nr 6.

- Laskowski M., Żyła K., Szumilak M., *Spoleczne i organizacyjne aspekty wdrażania sieci WAN w jednostkach dydaktyczno-naukowych na przykładzie sieci EduRoam w Politechnice Lubelskiej*, „Logistyka” 2010, nr 6.
- Maj M., *Telefonia komórkowa: większe nasycenie i różnorodność*, <http://di.com.pl/news/30118> (3.03.2012).
- Powers S., *Grafika w Internecie*, Helion 2009.
- Żyła K., *Wykorzystanie mechanizmów lokalizacji urządzenia mobilnego w oparciu o Google App Inventor*, „Logistyka” 2012, nr 3.

MOBILE GUIDE TO A UNIVERSITY AS AN EXAMPLE OF THE MOBILE LOCALIZATION SERVICES IN THE INTELLIGENT CITY

Summary

Intensive agglomeration development should be accompanied by increasing quality of life and services that facilitate it. One of the most important tasks of the intelligent city should be aiding movement both of its residents (permanent and temporary) and guests within its boundaries. Realization of such goal is easier these days thanks to the advanced mobile devices providing tools and geolocalization services, as well as popularization of the mobile access to the Internet (i.e. via hot spots or GSM providers).

From the perspective of the academic community, both students and faculty, particularly important is to move smoothly within universities campuses. Availability of IT solutions which facilitate such activity positively influences the image of the university and thus the city, that can aspire to become intelligent.

Therefore, this article presents the objectives, implementation and development perspectives of the computer system adapted to mobile devices and designed for people moving within the campus of the Lublin University of Technology. The article can serve as an aid in overcoming the difficulties associated with the localization within the vast educational and scientific centers, as well as the points of general interest such as the government buildings.

Keywords: mobile devices, geolocalization in the intelligent city, localization within building complexes, internet applications

Translated by Kamil Żyła

