

# Zastosowanie standardu Parlay/OSA w procesie tworzenia nowych usług telekomunikacyjnych opartych na procedurach lokalizacji abonenta w sieci GSM

Marcin Turek, Łukasz Maziarz, Wiesław Ludwin (e-mail: Marcin.Turek@ericpol.pl, lukmaz@poczta.onet.pl, ludwin@kt.agh.edu.pl)

Katedra Telekomunikacji Akademii Górniczo-Hutniczej, Kraków

---

## STRESZCZENIE

Artykuł podejmuje problematykę tworzenia nowych usług i aplikacji telekomunikacyjnych z wykorzystaniem standardu Parlay/OSA. W artykule przedstawiono konkretne rozwiązania implementacyjne, to znaczy dwie usługi oparte na lokalizacji abonenta w sieci komórkowej standardu GSM. We wstępie opisano tendencje rozwojowe branży telekomunikacyjnej i ich wpływ na modele systemów telekomunikacyjnych z punktu widzenia operatorów sieci oraz jej abonentów. W zasadniczej części artykułu mówiono zestaw otwartych interfejsów programistycznych API, modelujących funkcje sieci telekomunikacyjnych oraz umożliwiających tworzenie i testowanie nowych usług w standardzie Parlay/OSA. Przedstawiono koncepcję powstania standardu, elementy logiczne jego architektury, środowiska symulacyjne i ich znaczenie dla realizacji usług oraz współpracy z tradycyjnymi elementami sieci telekomunikacyjnych. W ostatniej części artykułu zaprezentowano dwie konkretne aplikacje oparte na standardzie Parlay/OSA.

## ABSTRACT

**The application of Parlay/OSA standard for new telecommunication services based on GSM user location procedures**

This paper covers issues concerned with new telecommunication service and application development based on the Parlay/OSA standard. Some implementation solutions, i.e. two subscriber Location Based Services of GSM standard are considered. At the beginning, new telecommunication trends and their impact on telecommunication system model from network operators and subscribers point of view are outlined. The fundamental part of the paper presents a set of Open Application Programming Interfaces (APIs) modelling the functionality of telecommunication networks and testing of new services based on the Parlay/OSA standard. The main concept of the standard and the logical elements of its architecture are included. Simulation environment and its relation to service realisation and common telecommunication network nodes interaction are also included. The final part of the paper presents two applications based on the Parlay/OSA standard.

## Wstęp

Obecnie, w czasach ciągle rosnącej konkurencji na rynku telekomunikacyjnym, operatorzy systemów łączności ruchomej oferują swoim klientom coraz więcej nowych usług i aplikacji. Od kilku lat to właśnie usługi, a nie urządzenia, znajdują się w centrum zainteresowania projektantów, konstruktorów, operatorów i klientów współczesnych i przyszłościowych sieci telekomunikacyjnych.

Uniezależnienie architektur sieciowych od platform usługowych stworzyło warunki sprzyjające rozwojowi nowych aplikacji usługowych. Odchodzi się od rozwiązań, w których konkretny operator, dysponujący określoną infrastrukturą sieciową, ma możliwość świadczenia tej, czy innej usługi. Dąży się do stworzenia warunków, w których użytkownik, realizujący wybraną usługę, będzie mógł korzystać z zasobów sieciowych wielu różnych operatorów.

Do niedawna wiele usług było kierowanych do bardzo szerokiego grona odbiorców, a proces ich wdrażania był procesem długotrwałym. Nowe rozwiązania, unie-

zależniające te działania od rodzaju sieci telekomunikacyjnej, powinny pozwolić na szybki rozwój nowych usług, w tym także niszowych, czyli dedykowanych niewielkiej liczbie odbiorców. Poza tym powinny one pozwolić na tworzenie i testowanie nowych usług w relatywnie krótkim czasie [8].

Dlatego też w nowej architekturze sieciowej pojawiły się tzw. systemy usługowe, które dzielą proces tworzenia i dystrybucji usług między niezależnych dostawców usług i operatorów. Dostawcy usług stają się w tym wypadku nowym, dość specyficznym klientem operatorów sieci telekomunikacyjnych, co z kolei wymaga od tych ostatnich powtórnego określenia obszarów ich działania.

Owo nowe podejście do świadczenia usług zostało oparte na architekturze OSA (*Open Service Architecture* lub *Open Service Acces*), w której logika usługi telekomunikacyjnej, zwanej też aplikacją, może znajdować się w gestii usługodawcy, a nie, jak do tej pory, w gestii operatora. Głównym celem koncepcji architek-

tury OSA było skrócenie czasu TTM (*Time-To-Market*) pojawiania się nowych usług na rynku telekomunikacyjnym oraz ułatwienie procesu ich implementacji w sieci [8].

## Standard Parlay/OSA

Nowe możliwości szybkiej implementacji aplikacji, rozumianych jako usługi działające w sieci konkretnego operatora, stworzył standard Parlay/OSA [10]

Standard ten definiuje zestaw interfejsów programistycznych API (*Application Programming Interface*) [6], modelujących szereg funkcji współczesnych sieci telekomunikacyjnych. Te otwarte, zestandaryzowane interfejsy pozwalają tworzyć nowe usługi i aplikacje w istniejących i przyszłościowych sieciach telekomunikacyjnych [5]. Proces tworzenia aplikacji usługowych jest przekazywany niezależnym usługodawcom i opiera się na tradycyjnym modelu projektowania i implementacji aplikacji biznesowych. Realizacja tego celu dokonuje się m.in. przy wykorzystaniu otwartych interfejsów programistycznych API, programowania rozproszonego, języka Java i technologii Web Service.

Zdefiniowane przez organizację Parlay Group interfejsy API obejmują obszar między aplikacją – realizującą logikę usługi – a infrastrukturą sieciową, należącą do operatora.

Elementem udostępniającym aplikacjom usługowym poszczególne funkcje sieci telekomunikacyjnych i zapewniającym prawidłową współpracę sieci i aplikacji jest komponent SCS (*Service Capability Server*), zwany również bramką. Bramka SCS, jako nowy element w domenie operatora, odpowiada za komunikację między aplikacją (logiką usługi) a infrastrukturą sieciową. Można powiedzieć, że jest to swego rodzaju styk między klientem a operatorem, w którym rolę klienta pełni dostawca usługi.

Wykorzystując standard Parlay/OS, stworzono od podstaw nowe środowiska symulacyjne, w tym między

innymi aplikacje testowe, które mogą komunikować się z siecią telekomunikacyjną, reprezentowaną przez bramkę SCS.

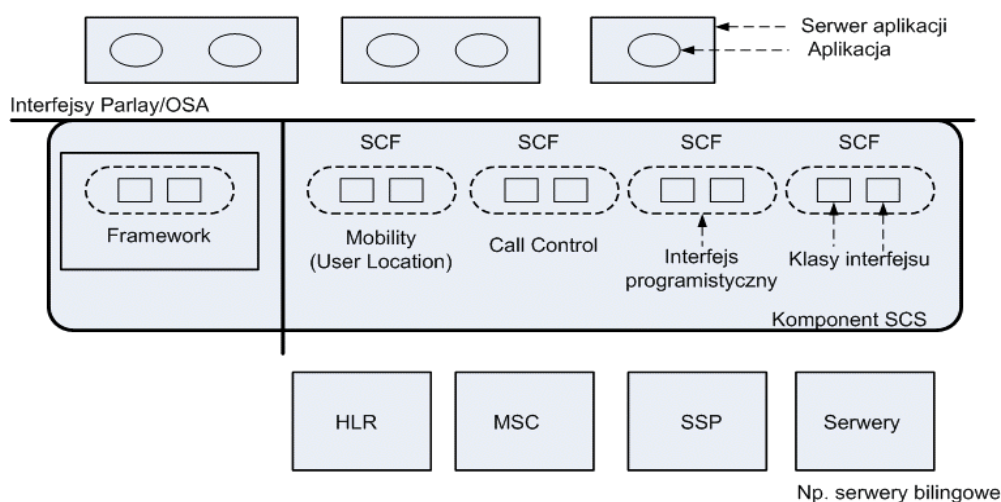
Poza tym usługi tworzone za pomocą standardu Parlay/OSA i przeznaczone na przykład dla sieci telefonii komórkowej, mogą być niewielkim kosztem przeniesione chociażby do sieci telefonii publicznej PSTN. Kluczowymi podmiotami tej inicjatywy są operatorzy sieci telekomunikacyjnych i dostawcy usług, poszukujący nowych źródeł dochodu oraz nowych usług o wartości dodanej VASP (*Value Added Service Provider*) [8].

Bardzo obszerny zestaw interfejsów programistycznych, zdefiniowanych w standardzie Parlay/OSA, ze względu na swą złożoność został rozdzielony i omówiony w kilku dokumentach. Każdy z tych dokumentów opisuje jeden z tzw. komponentów usługowych SCF (*Service Capability Feature*).

Wprowadzenie komponentów usługowych SCF pozwoliło na dekompozycję funkcji sieci telekomunikacyjnej i tym samym uporządkowanie zestawu interfejsów w formie niezależnych części. Aplikacja dostawcy usługi używa tylko tych komponentów usługowych, które są jej potrzebne. W sieciach łączności ruchomej aplikacja może, w szczególności korzystać tylko z procedur lokalizacji użytkownika, bez potrzeby znajomości sposobu realizacji, na przykład połączeń głosowych [8].

Zaimplementowane dla celów tego artykułu aplikacje usługowe wykorzystują interfejsy programistyczne opisane w najnowszej wersji Parlay 5.0 specyfikacji Parlay/OSA i wchodzi w skład takich komponentów usługowych SCF, jak: *Framework* [2], *Call Control* [1], *User Interaction* [4] i *Mobility* [3]. Wymienione komponenty oferują aplikacjom, między innymi funkcje: lokalizacji terminala, zarządzania połączeniami głosowymi oraz wysyłanie wiadomości SMS i MMS.

Z przedstawionej na rysunku 1 architektury standardu OSA wynika, że mamy w niej do czynienia z klasycznym modelem klient-serwer. Rolę serwera pełni

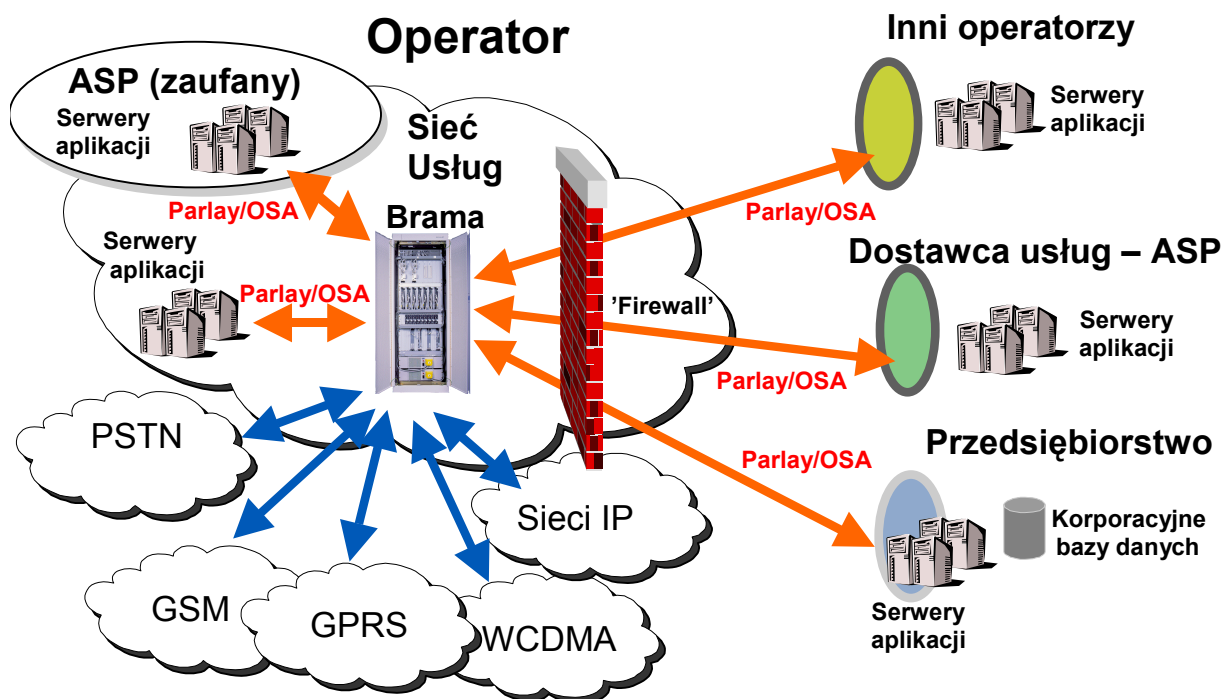


Rys. 1. Architektura standardu Parlay/OSA [11]

bramka SCS, a klienta – aplikacja. Komunikacja między nimi przebiega z wykorzystaniem popularnego standardu warstwy pośredniczącej CORBA. Bramka jest tym elementem, który implementuje interfejsy programistyczne Parlay/OSA i współpracuje z takimi elementami funkcjonalnymi sieci jak, na przykład rejestr stacji własnych HLR (*Home Location Register*), czy centrala systemu ruchomego MSC (*Mobile Switching Center*). Współpraca obejmuje również serwery lokalizacyjne oraz bilingowe. Bramka SCS jest więc swego rodzaju urządzeniem pośredniczącym w komunikacji między aplikacją a siecią telekomunikacyjną, co bliżej ilustruje rysunek 2.

łącznie te interfejsy Parlay/OSA, które są przypisane przez operatora, na mocy poczynionych uzgodnień SLA (*Service Level Agreement*), danemu dostawcy usług. Innymi słowy, dostawca usługi uzyskuje dostęp tylko i wyłącznie do tych funkcji sieci operatora, które są niezbędne do realizacji jego usługi.

Jak już wspomniano, w architekturze standardu Parlay/OSA pojawia się pewien nowy element sieci, czyli bramka SCS standardu Parlay/OSA. Pełni ona rolę łącznika między aplikacjami usługowymi, implementującymi interfejsy programistyczne Parlay/OSA, a elementami funkcjonalnymi sieci. Bramka może znajdować się albo w domenie operatora sieci, albo dostawcy



Rys. 2. Model biznesowy architektury Parlay/OSA [9]

Ponieważ możliwość korzystania przez otwarte interfejsy programistyczne z szeregu różnych funkcji sieci telekomunikacyjnej, wiąże się z pewnymi zagrożeniami, dlatego jednym z kluczowych zadań jakie postawiono przed standardem Parlay/OSA było zapewnienie bezpieczeństwa sieci telekomunikacyjnych, w tym przede wszystkim ochrona infrastruktury telekomunikacyjnej przed nieautoryzowanym dostępem. Temu wymaganiu ma za zadanie sprostać komponent *Framework*, który odpowiada za bezpośredni kontakt aplikacji z bramką operatora. Wykorzystuje on odpowiednie procedury uwierzytelniające i udostępnia niezbędne komponenty usługowe.

Wszystkie aplikacje, używające interfejsów programistycznych Parlay/OSA, muszą, w pierwszej kolejności, przejść przez proces rejestracji. Zatem komponent *Framework* to nic innego, jak tylko aplikacja uwierzytelniająca. Udostępnia ona aplikacjom usługowym wy-

usług (zwykle tego pierwszego) i jest punktem, przez który przebiega cała komunikacja między siecią a aplikacją realizującą logikę usługi. Oznacza to również, że aplikacje są odseparowane od protokołów stosowanych w sieci operatora. W ten sposób sieci mogą rozwijać się w sposób niezależny od aplikacji i serwisów usługowych. Bramka jest tym elementem, który z jednej strony „rozumie” aplikację Parlay/OSA, a z drugiej komunikuje się z siecią telekomunikacyjną za pośrednictwem standardowych protokołów sygnalizacyjnych takich jak: ISUP, SIP, czy H.323 [8]. Mówiąc w dużym uproszczeniu tłumaczy ona żądania wysyłane przez aplikację (np. zestawienie połączenia między wybranymi adresami) na odpowiednie komendy protokołów sygnalizacyjnych. Bramka SCS Parlay/OSA jest elementem implementującym komponent *Framework*. Należy podkreślić, że standard Parlay/OSA nie obejmuje translacji, dokonywanych przez bramkę, między

---

konkretnym protokołem sygnalizacyjnym danej sieci a uniwersalnym protokołem interfejsu programistycznego Parlay/OSA (rys. 2) [8].

Standard Parlay/OSA definiuje interfejsy programistyczne, które pozwalają uzyskiwać z sieci komórkowej współrzędne geograficzne abonenta, znajdującego się w obszarze jej działania. Informację o położeniu można wykorzystać do zdefiniowania nowych usług, na które oczekują klienci systemów łączności ruchomej. W niniejszym artykule przedstawiono dwie przykładowe aplikacje oparte na procedurach lokalizacyjnych. Aplikacje te opracowano i poddano testom, bez konieczności dostępu do infrastruktury telekomunikacyjnej rzeczywistej sieci komórkowej, dzięki wykorzystaniu mechanizmów zaimplementowanych w standardzie Parlay/OSA. Było to możliwe ze względu na silne wsparcie standardu ze strony firm działających na rynku informatycznym i telekomunikacyjnym, oferujących środowiska programistyczne i narzędzia symulacyjne, takie jak symulator NRG (*Ericsson Network Resource Gateway Simulator*) firmy Ericsson.

Obie wspomniane aplikacje zostały wykonane w języku Java i oparte na zestawie bibliotek firmy Ericsson o nazwie H-OSA (*High Level Open Service Access*). Algorytm każdej z aplikacji został zaprezentowany w postaci diagramu, a jego działanie sprawdzono za pomocą darmowej wersji symulatora NRG, który zawierał między innymi emulator bramki SCS, symulator sieci telekomunikacyjnej oraz mechanizmy monitorowania działania aplikacji.

Z punktu widzenia programisty – twórcy usługi – sposób w jaki odbywa się ustalenie położenia abonenta w sieci jest sprawą drugorzędną i należy do zadań operatora [7].

W celu uruchomienia aplikacji należało przede wszystkim skonfigurować symulator NRG. Dostępne w symulatorze NRG terminale użytkownika pozwalały na symulowanie połączeń głosowych oraz nadawanie i odbieranie wiadomości SMS i MMS. Zdefiniowanie użytkownika w sieci polegało na dodawaniu, przy użyciu interfejsu graficznego, kolejnych terminali i przypisaniu im odpowiednich numerów MSISDN. Każdy ze zdefiniowanych użytkowników miał równocześnie przydzielane przez specjalny mechanizm symulatora NRG współrzędne geograficzne. Zmieniając położenie ikony terminala na tle mapy wybranego obszaru sieci, można było symulować przemieszczanie się użytkownika.

Wybrany obszar działania sieci komórkowej obejmował centrum Krakowa. W celu określenia tego obszaru w symulatorze NRG należało wskazać ścieżkę do pliku graficznego przedstawiającego mapę miasta.

Po uruchomieniu aplikacji na specjalnej konsoli prezentowane były komunikaty opisujące aktualne procesy zachodzące w systemie.

Symulator zapewniał również opcję tworzenia własnych powiadomień głosowych. Z opcji tej skorzystano w przy-

padku jednej z przedstawionych w dalszej części artykułu aplikacji. Zarejestrowany z mikrofonu, podłączonego do komputera, dźwięk zapisano w jednym z dostępnych formatów plików dźwiękowych, np. \*.wmv. Tak stworzone powiadomienia, po umieszczeniu ich w środowisku symulatora, można było użyć w aplikacji.

Prezentowane poniżej aplikacje charakteryzują się stosunkowo prostą architekturą. Aplikacje działające w rzeczywistych sieciach operatorskich są zwykle wzbogacone o technologie bazodanowe, systemy interaktywnej odpowiedzi głosowej IVR i techniki internetowe.

Ogólny scenariusz działania każdej z aplikacji był zasadniczo taki sam i wymagał:

- dostępu do komponentu *Framework*;
- dostępu do wybranych komponentów usługowych, umożliwiających lokalizację abonenta, a także zestawianie połączeń głosowych i przesyłanie wiadomości SMS lub MMS;
- przeprowadzenia transakcji, czyli pozyskania informacji o położeniu abonenta, przesyłania wiadomości SMS, MMS lub powiadomień głosowych;
- zwolnienia zajmowanych komponentów usługowych;
- zwolnienia dostępu do komponentu *Framework*.

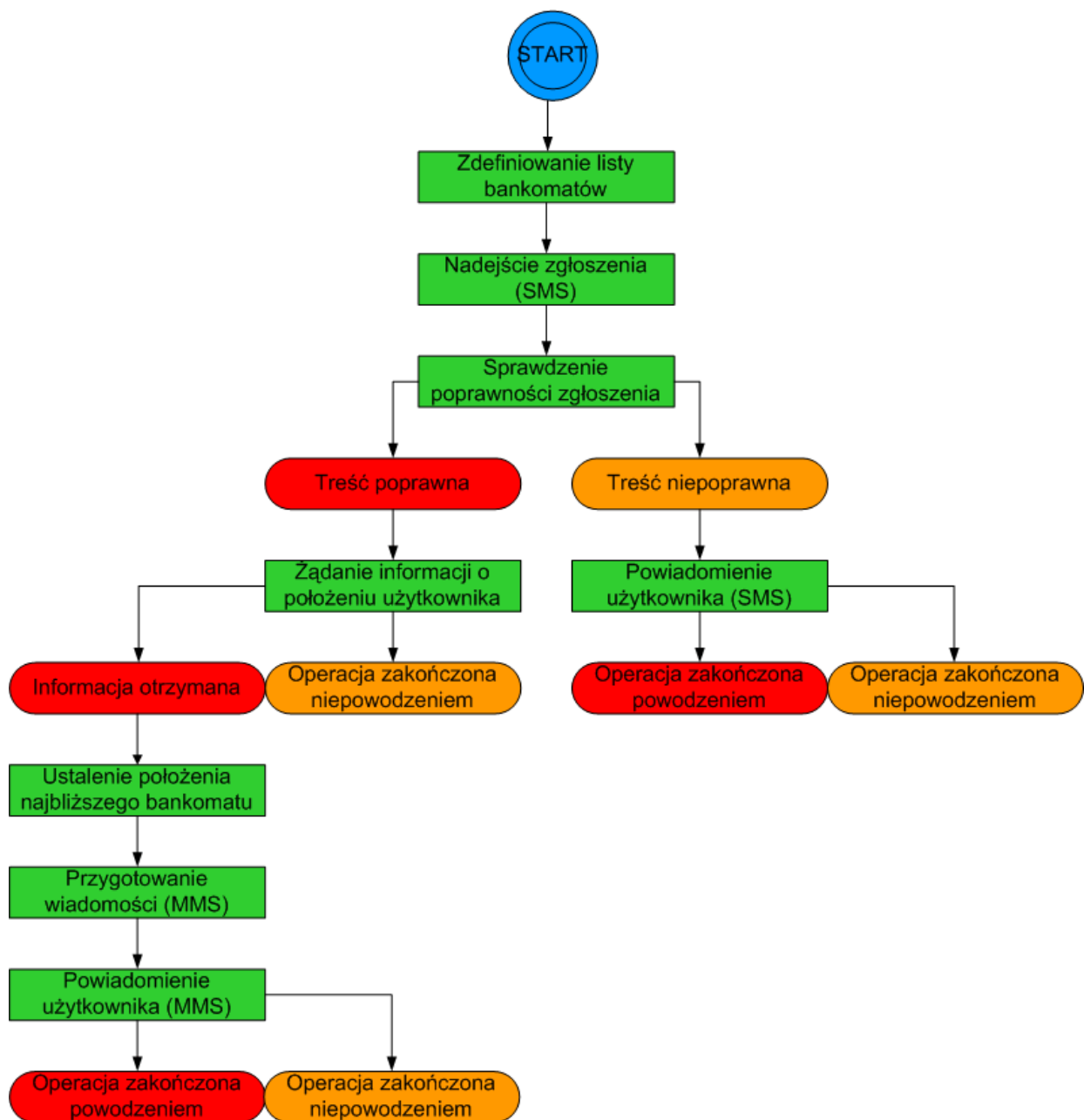
## Przykłady usług opartych na lokalizacji abonenta

W artykule przedstawiono przykłady konkretnych aplikacji, opartych na lokalizacji położenia abonenta w sieci telefonii komórkowej standardu GSM. Aplikacje te to: „Znajdź bankomat” i „Informacja turystyczna”.

Rysunek 3 przedstawia algorytm działania aplikacji „Znajdź bankomat”. Dla uproszczenia w algorytmie pominięto procedurę autoryzacji, przeprowadzaną w komponencie *Framework*.

Podstawą działania algorytmów z poziomu aplikacji jest informacja o położeniu użytkownika, przekazywana przez bramkę NRG symulatora sieci telekomunikacyjnej. W celu jej pozyskania każda z aplikacji korzysta z komponentu usługowego *Mobility*. Implementacja symulatora NRG zawiera mechanizm komponentu *Framework*, który umożliwia dostęp do komponentów usługowych. Dostęp ten jest osiągany po pomyślnym przejściu aplikacji przez proces autoryzacji. Dodatkowo, aplikacja korzysta z komponentu *User Interaction*, dzięki któremu może zainicjalizować przesyłanie wiadomości SMS lub MMS.

Wysłanie wiadomości SMS lub MMS z poziomu aplikacji wymaga ustawienia wartości kilku parametrów. Cała operacja nadania wiadomości polega na wywołaniu odpowiedniej metody, której sygnatura jest taka sama niezależnie od rodzaju wiadomości jaką chcemy przesłać (SMS, MMS, email). Lista parametrów, zdefiniowanych w standardzie Parlay/OSA, obejmuje



Rys. 3. Algorytm działania aplikacji „Znajdź bankomat”

między innymi: typ wiadomości (np: SMS), adres (np. numer MSISDN) nadawcy i odbiorcy (lub odbiorców) oraz treść wiadomości. Standard określa również parametry odpowiedzialne za potwierdzanie dostarczenia wiadomości i czas nadania wiadomości. Ponieważ komunikacja między aplikacją a bramką NRG odbywa się w trybie asynchronicznym, zatem po wysłaniu ządania, aplikacja nie oczekuje beczynnie na odpowiedź lecz kontynuuje działanie.

Aplikacja „Znajdź bankomat” ma za zadanie wskazać użytkownikowi, który wysłał wiadomość SMS o treści „bankomat”, położenie najbliższego bankomatu. W odpowiedzi otrzyma on wiadomość MMS z mapką terenu prezentującą punkt, w którym się aktualnie znaj-

duje oraz położenie najbliższego bankomatu. Ustalenie położenia najbliższego bankomatu opiera się na współrzędnych geograficznych listy bankomatów oraz współrzędnych geograficznych określających położenie użytkownika.

W pierwszej kolejności tworzona jest lista bankomatów w postaci tablicy obiektów, przechowujących współrzędne geograficzne. O fakcie wysłania pod określony numer wiadomości SMS o treści „bankomat” aplikację powiadamia bramka NRG. Wcześniej jednak aplikacja musi zgłosić chęć otrzymania pod wskazany numer informacji o nadejściu wiadomości SMS. W tym celu są ustalane odpowiednie warunki, jakie to zdarzenie musi spełniać. Warunki te są opisane zestawem pa-

rametrów. Standard Parlay/OSA przewiduje parametry definiujące typ usługi oraz adresy nadawców i odbiorców.

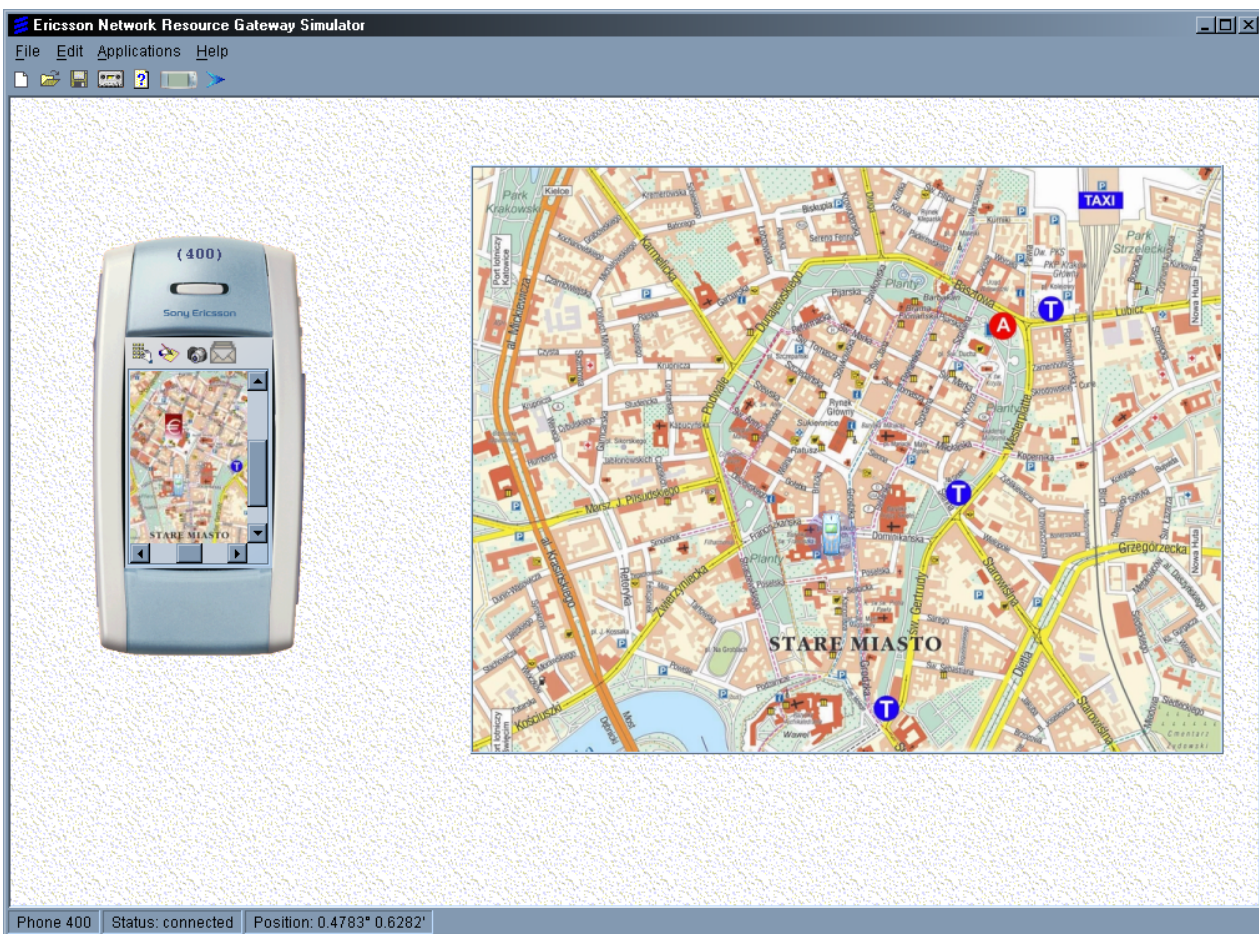
W chwili gdy bramka NRG prześle komunikat o wykryciu tego zdarzenia, aplikacja sprawdza, czy treść otrzymanej wiadomości jest poprawna. Gdy warunek ten nie jest spełniony inicjuje wysłanie do klienta zwrotnej wiadomości SMS z prośbą o poprawne wpisanie treści. Jeżeli treść wiadomości jest poprawna, to wówczas aplikacja wysyła do bramki NRG żądanie przekazania informacji o aktualnym położeniu abonenta. Po jej otrzymaniu następuje ustalenie lokalizacji najbliższego bankomatu i komponowanie wiadomości MMS. Wiadomość MMS składa się z części graficznej i tekstowej. Część graficzna przedstawia plan centrum Krakowa, na którym pojawiają się ikony reprezentujące aktualne położenie abonenta i najbliższego bankomatu. Położenie ikon jest ustalane na podstawie współrzędnych geograficznych, które są przekształcone na odpowiednie współrzędne obrazka, wyrażone w pikselach.

Uruchomienie aplikacji odbywa się przy użyciu prostego interfejsu graficznego (rys. 4).

Przesłanie wiadomości MMS wymaga ustawienia tego samego zestawu parametrów co przesłanie wiadomości SMS. Osobnym zagadnieniem, jest to, że skomponowanie wiadomości MMS, z punktu widzenia jej implementacji, jest znacznie bardziej skomplikowane. Do utworzenia wiadomości MMS wykorzystano specjalne biblioteki języka Java oraz obiekt reprezentujący zawartość typu MIME wiadomości. Algorytm ustawia nagłówek części graficznej wiadomości na odpowiednią wartość, zawierającą informację o rodzaju przekazywanych danych. Po przygotowaniu wiadomości aplikacja kieruje odpowiednie żądanie do bramki NRG i inicjuje przesłanie wiadomości MMS do użytkownika. W odpowiedzi bramka zwraca informację o udanym przesłaniu wiadomości, bądź komunikat o błędzie (rys. 5).

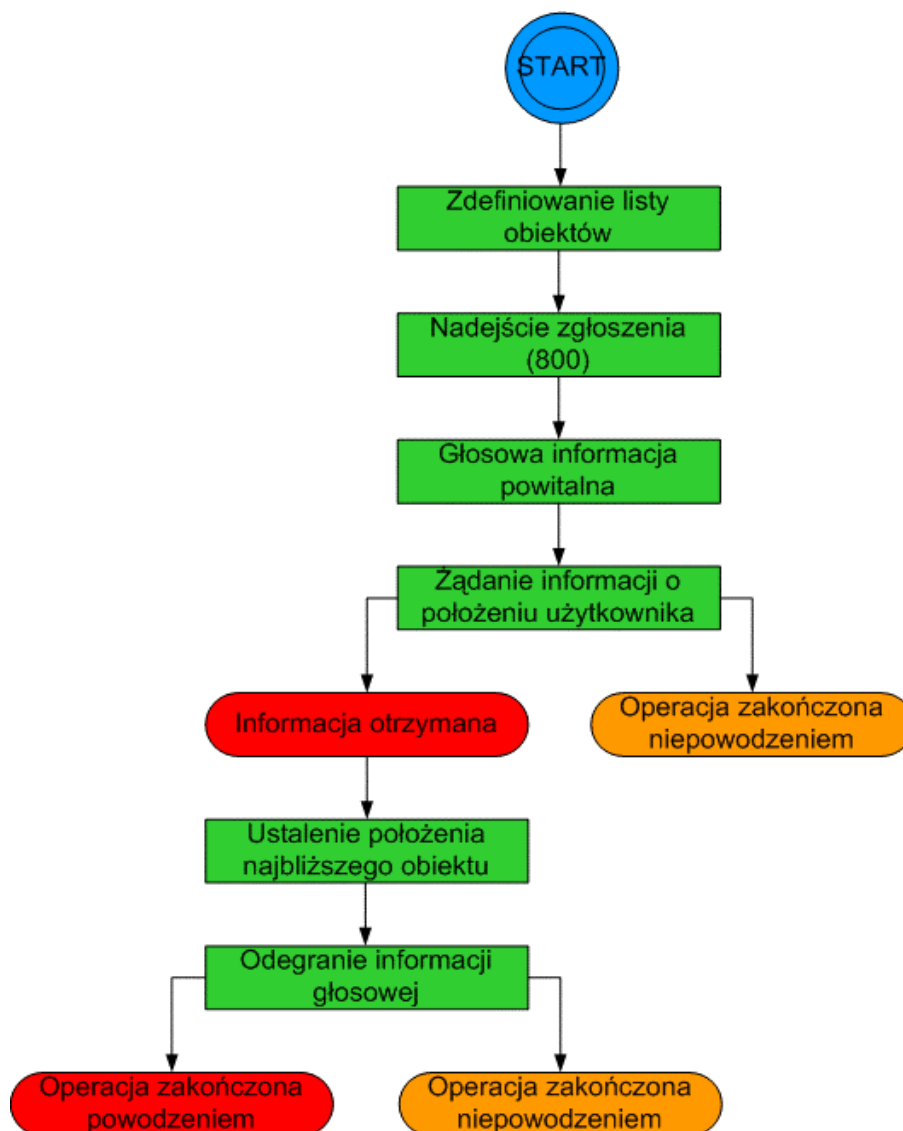
Mobilność to niewątpliwie największa zaleta telefonii komórkowej, a możliwość określania położenia abonenta w sieci komórkowej nadaje temu aspektowi szczególnego znaczenia.

Mimo, że dokładność z jaką można określić położenie jest ograniczona, to stosowane obecnie metody lokalizacji w sieciach łączności ruchomej pozwalają, na tworzenia interesujących usług. Przykładami aplikacji,



Rys. 4. Graficzny interfejs symulatora dla aplikacji „Znajdź bankomat”





Rys. 6. Algorytm działania aplikacji „Informacja turystyczna”

Ponieważ symulator NRG umożliwia rejestrację dźwięku, dlatego na potrzeby aplikacji „Informacja turystyczna” przygotowano, cztery przykładowe komunikaty głosowe, które umieszczono w symulatorze i odpowiednio skonfigurowano.

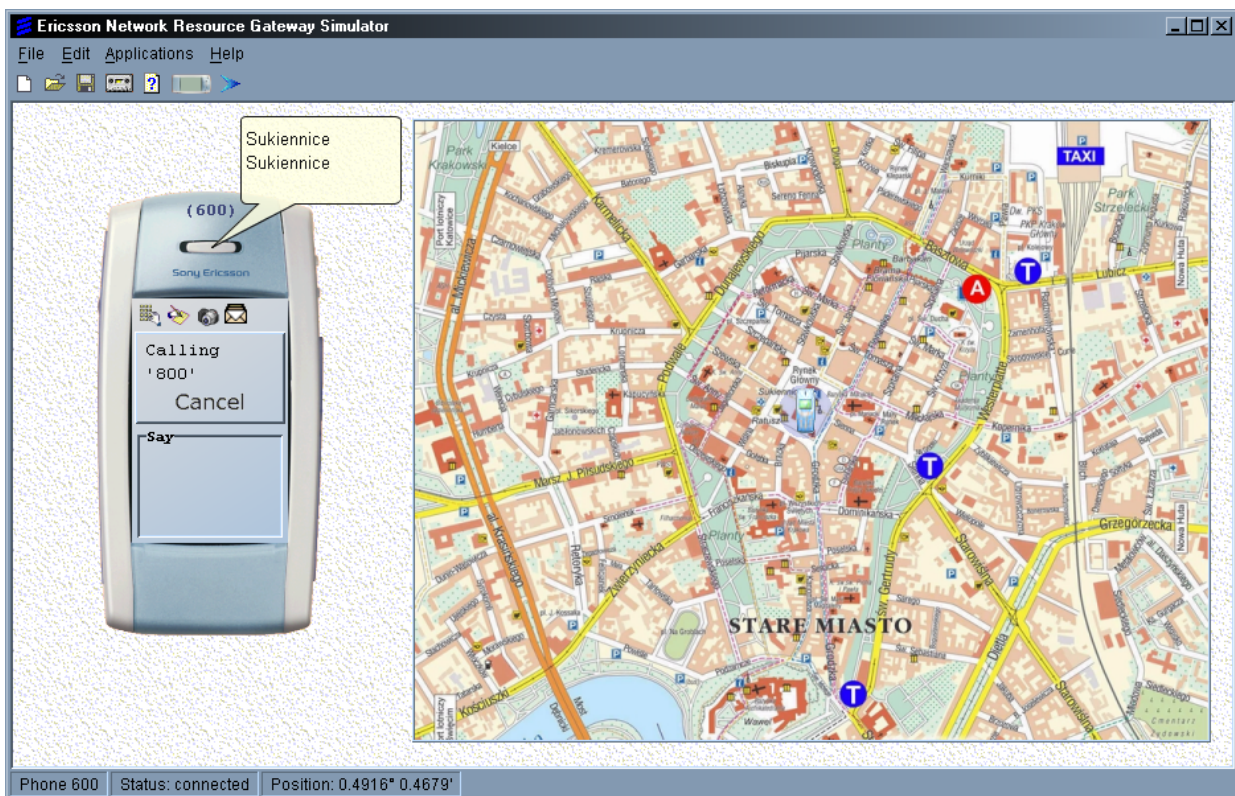
Ciekawym rozwiązaniem byłoby rozszerzenie działania tej aplikacji o funkcję wirtualnego przewodnika. Wymagałoby to jednak uzupełnienia listy komunikatów o komunikaty, które sugerowałyby użytkownikowi kierunek jego przemieszczania się. W ten sposób powstałaby wirtualna mapa tras i szlaków turystyczno-historycznych.

## Wnioski i uwagi końcowe

Lokalizacji i usługom z nią związanym towarzyszy w ostatnim czasie bardzo duże zainteresowanie operatorów i użytkowników sieci telefonii komórkowej.

Świadczyć może o tym między innymi powstanie komercyjnego systemu lokalizacyjnego MPS (*Mobile Positioning System*), rozwijanego przez firmę Ericsson i wspieranego przez zestaw narzędzi programistycznych, przeznaczonych do tworzenia aplikacji opartych wyłącznie na lokalizacji użytkownika w sieciach łączności ruchomej.

Mimo, że proponowane obecnie usługi oparte na lokalizacji nie odniosły, jak dotąd, komercyjnego sukcesu, to niewątpliwie należy wskazać na znaczny potencjał możliwości jakie oferują one abonentom współczesnych i przyszłościowych sieci łączności ruchomej. Można zaryzykować stwierdzenie, że w tej kwestii nie powiedziano jeszcze ostatniego słowa i być może już wkrótce stanie się tak, że wraz z udoskonaleniem metod, określających położenie użytkownika w sieci powstaną usługi, które na trwałe wpiszą się w oczekiwania wielu klientów.

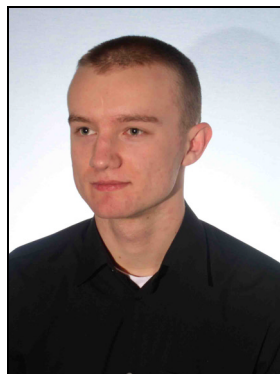


Rys. 7. Graficzny interfejs symulatora dla aplikacji „Informacja turystyczna”

Stąd celem niniejszego artykułu było przedstawienie przykładowych aplikacji telekomunikacyjnych, opartych na procedurach lokalizacji użytkownika w sieci komórkowej standardu GSM. Aplikacji, które ze względu na brak możliwości dostępu do infrastruktury telekomunikacyjnej rzeczywistego systemu telefonii komórkowej GSM zaimplementowano w sieci GSM za pomocą narzędzi standardu Parlay/OSA.

## Literatura

- [1] ETSI ES 203 915-4-3 V1.1.1, Open Service Access (OSA), Application Programming Interface (API), Part 4: Call Control, Sub-part 3: Multi-Party Call Control SCF, April 2005
- [2] ETSI ES 203 915-3 V1.1.1, Open Service Access (OSA), Application Programming Interface (API), Part 3: Framework, April 2005
- [3] ETSI ES 203 915-6 V1.1.1, Open Service Access (OSA), Application Programming Interface (API), Part 6: Mobility SCF, April 2005
- [4] ETSI ES 203 915-5 V1.1.1, Open Service Access (OSA), Application Programming Interface (API), Part 5: User Interaction SCF, April 2005
- [5] Lozinski Z., Parlay/OSA – a new way to create wireless service, [www.parlay.org/docs/2003\\_06\\_01\\_Parlay\\_for\\_IEC\\_Wireless.pdf](http://www.parlay.org/docs/2003_06_01_Parlay_for_IEC_Wireless.pdf)
- [6] Moerdijk Ard-Jan and Klostermann Lucas, Opening the Network with the Parlay/OSA APIs: Standards and Aspects behind the APIs, IEEE Network Magazine, Vol. 17. No. 13, May 2003
- [7] Miernik M.– Metody lokalizacji abonenta w sieciach komórkowych GSM2+/3G, Materiały Konferencyjne KKRRIT 2003, Wrocław 2003
- [8] Rój M., Domaszewicz J. – Tworzenie usługi telekomunikacyjnej wykorzystującej Parlay/OSA API, Materiały Konferencyjne KST 2002, wrzesień 2002
- [9] Strona internetowa koncernu Ericsson – [www.ericsson.com/mobilityworld](http://www.ericsson.com/mobilityworld)
- [10] Strona internetowa organizacji Parlay Group – [www.parlay.org](http://www.parlay.org)
- [11] The Parlay Group, AePONA Limited, The No-Nonsense Guide to Parlay/OSA, Belfast, N. Ireland, January 2005



*Marcin Turek – ukończył studia na wydziale Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie w roku 2005. W trakcie studiów należał do koła naukowego „Telephoners”, działającego przy Katedrze Telekomunikacji. W roku akademickim 2003/2004 i 2004/2005 odbył dwie pięciomiesięczne praktyki w krakowskim oddziale firmy Ericpol Telecom Sp. z o.o., w którym następnie rozpoczął pracę. W roku 2005 napisał i obronił pracę magisterską poświęconą oprogramowaniu opartemu na lokalizacji abonenta w sieci standardu GSM i standardzie Parlay/OSA. Jego zainteresowania obejmują szeroko rozumiane usługi telekomunikacyjne, w tym projektowanie, tworzenie oraz wdrażanie i testowanie nowych usług we współczesnych sieciach telekomunikacyjnych.*



*Lukasz Maziarz – w roku 2005 ukończył studia na wydziale Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. W trakcie studiów należał do koła naukowego "Telephoners", działającego przy Katedrze Telekomunikacji. W roku akademickim 2003/2004 pracował w krakowskim oddziale firmy Apollo Sp. z o.o. jako serwisant sprzętu sieciowego i komputerowego. W roku 2005 napisał i obronił pracę magisterską*

*poświęconą oprogramowaniu opartemu na lokalizacji abonenta w sieci standardu GSM i standardzie Parlay/OSA. Wśród kręgu jego zainteresowań są sieci i usługi telekomunikacyjne, a głównie projektowanie i wdrażanie systemów teleinformatycznych oraz sieci komputerowych.*



*Wiesław Ludwin – uzyskał stopnie zawodowe i naukowe: magistra inżyniera i doktora nauk technicznych na Wydziale Elektrotechniki Automatyki i Elektroniki Akademii Górniczo-Hutniczej odpowiednio w roku 1978 i 1983. W latach 1978-1986 pracował w Instytucie Automatyki, Inżynierii Systemów i Telekomunikacji. Od 1986 jest adiunktem w Katedrze Telekomunikacji AGH w Krakowie. Jego zainteresowania naukowe koncentrują się na problemach dotyczących systemów radiokomunikacyjnych. W szczególności obejmują zagadnienia*

*projektowania sieci i systemów radiowych oraz analizy ruchu telekomunikacyjnego w systemach łączności ruchomej o strukturze komórkowej. Jest autorem książek o telefonii komórkowej (1994), systemie łączności bezprzewodowej Bluetooth (2003), projektowaniu sieci komórkowych w aspekcie ruchowym (2003) i autorem bądź współautorem ponad 40 artykułów naukowych.*

---