

Praca magisterska

Aplikacja do pomiarów parametrów łącza sieciowego
dla urządzeń z systemem operacyjnym Android

Tomasz Łakomy

Streszczenie

Abstract

Spis treści

1	Wstęp	4
2	Transmisja danych w sieciach komórkowych	5
2.1	Standard GSM i technologia EDGE	5
2.2	WCDMA	7
2.3	LTE	7
3	Transmisja danych w Internecie	8
4	Opis realizacji programowej	9
4.1	Opis aplikacji na smartfon z systemem Android	9
4.2	Opis aplikacji pełniącej funkcję serwerana komputer PC	9
4.3	Opis realizacji transmisji poprzez protokół TCP/IP	9
4.4	Sposób pomiaru rejestracji czasu przesyłania pakietu	9
4.5	Sposób pomiaru położenia terminala mobilnego	9
5	Wyniki pomiarów	10
5.1	Pomiar nieruchomego terminala mobilnego	10
5.2	Pomiar ruchomego terminala mobilnego w środowisku miejskim	10

1 Wstęp

2 Transmisja danych w sieciach komórkowych

2.1 Standard GSM i technologia EDGE

2.1.1 GSM

GSM (ang. *Global System for Mobile Communications*) jest standardem telefonii komórkowej, który powstał dzięki europejskiej inicjatywie stworzenia jednego, otwartego standardu telefonii komórkowej. Jest to najstarsza wykorzystywana dziś technologia radiokomunikacji ruchomej, na obszarze europejskim rozpoczęto uruchamianie GSM w roku 1989, rok po opublikowaniu pierwszej wersji standardu. Polska na uruchomienie pierwszej sieci GSM czekała kolejne 7 lat, została ona uruchomiona w roku 1996.

GSM jest aktualnie najpowszechniej wykorzystywanym standardem telefonii komórkowej na świecie, jest on dostępny w 219 państwach. Pierwotnie był to standard pozwalający jedynie na transmisję mowy, jednakże po latach ewolucji pojawiły się bazujące na GSM technologie transmisji danych takie jak GPRS (ang. *General Packet Radio Service*) czy jego następca, EDGE (ang. *Enhanced Data Rates for GSM evolution*). W przypadku, gdy użytkownik terminala mobilnego wybrał korzystanie np. z sieci LTE (ang. *Long Term Evolution*) do transmisji danych i z jakiś powodów transmisja ta nie jest możliwa (przykładowo z powodu zbyt słabego zasięgu sieci LTE), transmisja może być przeprowadzona za pomocą technologii EDGE, która jest dostępna niemalże wszędzie tam, gdzie dostępna jest sieć GSM.

Istnieje pięć głównych standardów sieci GSM, różniących się od siebie wykorzystywanym pasmem radiowym oraz liczbą dostępnych pasm częstotliwości, co przedstawia poniższa tabela 1

Na terenie Unii Europejskiej używany jest standard GSM 900/1800, który polega na uruchomieniu obu sieci jednocześnie na danym obszarze. Na terenach, gdzie spodziewany ruch jest niezbyt duży (np. tereny wiejskie) uruchamiana jest tylko sieć GSM 900, jednakże w miastach, gdzie ruch ten jest zdecydowanie większy, dodatkowo wdrażany jest także standard GSM 1800, który dzięki większej liczbie jednocześnie oferowanych

Standard	Częstotliwości wykorzystywane w łączu w górę [MHz]	Częstotliwości wykorzystywane w łączu w dół [MHz]	Liczba dostępnych pasm częstotliwości
GSM 400	450.4 - 457.6 lub 478.8 - 486	460.4 - 467.6 lub 488.8 - 496	35
GSM 850	824 - 849	869 - 894	124
GSM 900	880 - 915	925 - 960	174
GSM 1800	1710 - 1785	1805 - 1880	374
GSM 1900	1850 - 1910	1930 - 1990	299

Tabela 1: Tabela porównująca standardy sieci GSM

częstotliwości jest w stanie obsłużyć większy ruch.

Aktualnie niemalże wszystkie telefony komórkowe pozwalają na pracę w obydwu zakresach częstotliwości, co sprawia, że użytkownik nie musi się obawiać o utratę zakresu np. sieci GSM 1800. GSM zakłada możliwość rozmowy w trakcie przemieszczania się pomiędzy stacjami bazowymi.

2.1.2 EDGE

Standard EDGE (ang. *Enhanced Data Rates for GSM Evolution*) powstał jako odpowiedź na zapotrzebowanie użytkowników na większe niż w przypadku GPRS prędkości transmisji danych pakietowych. Obecnie jest to najbardziej podstawowa technika przesyłania danych w sieciach komórkowych, wykorzystywana, gdy sieci UMTS oraz LTE nie są dostępne.

Zarówno EDGE jak i GPRS działają na bazie istniejącej infrastruktury sieci komórkowej, więc wdrożenie ich nie stwarzało konieczności budowania nowej sieci radiowej. EDGE nie oferował nowych usług, ale za to oferował użytkownikom możliwości dostarczania takich usług jak Internet, korzystanie z transmisji strumieniowych audio/video czy też wideorozmowy.

W systemie GSM, transmisja jest zorganizowana na pasmach o szerokości 200 kHz, a czas podzielony jest na 8 kolejno następujących szczelin czasowych, z których każda trwa 577 mikrosekund. Szczeliny te są ponumerowane od 1 do 8 i następują cyklicznie. W przypadku transmisji mowy, kontroler stacji bazowej przypisuje terminalowi mobilnemu jedną szczelinę czasową na częstotliwości używanej w transmisji. Oznacza to, że na 1 częstotliwości można jednocześnie prowadzić do 8 rozmów telefonicznych.

Ze względu na to, że EDGE został zbudowany jako rozszerzenie standardu GSM, wykorzystuje on szczeliny czasowe na potrzeby transmisji danych.

2.2 WCDMA

2.3 LTE

3 Transmisja danych w Internecie

4 Opis realizacji programowej

4.1 Opis aplikacji na smartfon z systemem Android

4.2 Opis aplikacji pełniącej funkcję serwerana komputer PC

4.3 Opis realizacji transmisji poprzez protokół TCP/IP

4.4 Sposób pomiaru rejestracji czasu przesyłania pakietu

4.5 Sposób pomiaru położenia terminala mobilnego

5 Wyniki pomiarów

5.1 Pomiar nieruchomego terminala mobilnego

5.2 Pomiar ruchomego terminala mobilnego w środowisku miejskim

Literatura

- [1] *Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych* - Krzysztof Wesołowski, WKŁ, Warszawa 2006
- [2] *Systemy radiokomunikacji ruchomej* - Krzysztof Wesołowski, WKŁ, Warszawa 2006
- [3] Źródło internetowe: "*MIMO transmission schemes for LTE and HSPA networks*"
[http://www.3gamericas.org/documents/
Mimo_Transmission_Schemes_for_LTE_and_HSPA_Networks_June-2009.pdf](http://www.3gamericas.org/documents/Mimo_Transmission_Schemes_for_LTE_and_HSPA_Networks_June-2009.pdf)