

1

Introdução

Os primeiros sistemas móveis celulares surgiram nos anos 80 e empregavam tecnologia analógica, disponibilizando apenas serviços de comunicação de voz. Os sistemas de 2ª. geração, surgidos nos anos 90 e atualmente em uso, empregam tecnologia digital e, embora ofereçam qualidade e capacidade muito superior aos sistemas de 1ª. geração, têm velocidade de transmissão de dados muito baixa, com taxa máxima de 10 kbps.

Os novos sistemas celulares de 3ª. geração prevêm a transmissão de voz, vídeo e dados com diferentes classes de Qualidade de Serviço (QoS), taxas de 384 Kbps com comutação por circuitos para usuários deslocando-se com velocidades de até 100 km/h e taxas de 2 Mbps com comutação por pacotes para terminais estáticos ou usuários com baixa mobilidade.

A Wideband Code-Division Multiple-Access (WCDMA) é uma das tecnologias-chave para a implementação dos sistemas celulares de 3ª geração (3G). O sistema é baseado em tecnologia de acesso via rádio proposta pelo Grupo ETSI Alpha e consiste em uma evolução das tecnologias GSM/GPRS utilizando estrutura de rede e protocolos compatíveis com os destas redes, embora empregue a técnica de acesso CDMA em lugar de TDMA na interface rádio. As especificações do padrão foram concluídas em 1999 e o sistema já está sendo implementado na Europa e no Japão. A implementação do WCDMA está sendo um desafio técnico devido à sua complexidade e versatilidade. Na interface WCDMA, usuários diferentes podem transmitir simultaneamente com diferentes taxas de dados e estas taxas de dados podem variar no tempo. A rede SMTU deve suportar todos os serviços atuais de segunda geração e as numerosas novas aplicações e serviços. Uma das características mais relevantes do sistema SMTU é o fato de utilizar a tecnologia CDMA. É possível pensar na SMTU como uma evolução do IS-95, em especial na interface rádio. Entretanto sua composição é muito mais complexa e completa.

O sistema WCDMA vai desempenhar um importante papel na concretização de comunicações móveis multimídia, porque tem quase a mesma performance de transmissão das comunicações com fio. Para distribuir serviços de multimídia de grande largura de banda, requer níveis de desempenho superiores se comparados com os padrões sem fio atualmente utilizados.

Como já mencionado, o sistema WCDMA suporta tanto comunicações por comutação de pacotes, como em uma rede internet, quanto comutação de circuitos, como numa telefônica convencional. O WCDMA é baseado em uma estrutura de protocolo de rede em camadas moderno, similar a estrutura de protocolos usada em redes GSM. Isso irá facilitar imensamente a migração e interoperabilidade entre os sistemas, bem como o desenvolvimento de novas aplicações multimídia sem fio de banda larga. Com a crescente demanda de serviços de telefonia móvel de 3^a. geração, haverá um novo conjunto de requisitos em sistemas sem fio, como:

- suporte para comunicação de dados de alta velocidade;
- suporte para serviços de comutação de pacotes e circuitos, como tráfego na Internet e vídeo conferência;
- maior capacidade da rede, melhor uso do espectro de frequência, já que cada usuário irá necessitar de maior capacidade comparada aos serviços de voz atuais;
- suporte para várias conexões. Os usuários poderão navegar na Internet em paralelo a chamadas de voz e/ou videoconferência.

Com a implantação destes sistemas, surge a necessidade de estudos de efeitos de propagação no desempenho de redes móveis de alta velocidade e de novas técnicas de planejamento de sistemas. A propagação por multipercurso em ambientes urbanos resulta na presença no receptor de diversas componentes de campo refletidas em relevo e nas edificações e é determinante do desempenho e viabilidade de operação do sistema.

Neste trabalho, simula-se a operação de sistemas de 3^a. geração com tecnologia WCDMA para estudos de planejamento utilizando diversos cenários e variando-se a carga do sistema. Estas simulações permitem caracterizar os efeitos de diversos parâmetros de projeto no desempenho do sistema. Adicionalmente, é

apresentado um estudo de caso para a cobertura da região central do Rio de Janeiro.

O trabalho está estruturado em seis capítulos. Em sequência a esta introdução, o capítulo 2 apresenta a interface aérea do sistema WCDMA. No capítulo 3 são apresentados os modelos de propagação que caracterizam canal rádio móvel. O capítulo 4 apresenta um estudo detalhado de técnicas para planejamento de cobertura de sistemas WCDMA. No capítulo 5 estas técnicas são aplicadas, utilizando-se o software aberto NPSW para a avaliação do desempenho do sistema com diferentes configurações de serviços e taxas de transmissão. Finalmente, o capítulo 6 apresenta as conclusões deste trabalho e sugestões de trabalhos futuros.