

EVOLUÇÃO DA TELEFONIA CELULAR E SUAS TENDENCIAS TECNOLÓGICAS

Marcelo Ferreira da Silva¹, Robson Luis Kirizawa², Alexandre Luis da Costa³, Vanildes Oliveira Ribeiro⁴, Gefeson Mendes Pacheco⁵

¹ Universitário, Engenharia Elétrica, Universidade do Vale do Paraíba. Avenida Shishima Hifumi, 2911,

Urbanova, 39471212 – São José dos Campos - SP e-mail: marcelounivap@yahoo.com.br

² Universitário, Engenharia Elétrica, Universidade do Vale do Paraíba. Avenida Shishima Hifumi, 2911,

Urbanova, 39471212 – São José dos Campos - SP e-mail: robsonkirizawa@hotmail.com

³ Colaboradores do projeto – Engenheiro de Telecomunicações Ericsson Brasil, Universidade do Vale do Paraíba. Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova, 39471212 – São José dos Campos – SP

⁴ Professora orientadora FEAU, Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova, 39471212 – São José dos Campos - SP e-mail: vanildes@univap.br

⁵ Professor orientador FEAU, Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova, 39471212 – São José dos Campos - SP e-mail: gmp@univap.br

Palavras-chave: Telefonia Celular , Tecnologia .

Área do Conhecimento: III – Engenharias

Resumo- Devido a globalização e grande necessidade das pessoas se comunicarem em tempo real com qualidade , os serviços de comunicação – Telefonia Móvel Celular está atravessando um período de avanço tecnológico rápido e promissor , tendo como objetivo suprir tais exigências. Assim como os meios de locomoção , a Telefonia Celular tornou-se para a maioria das pessoas algo prático e necessário e não uma questão de luxo e comodidade , sendo que , devido a este processo , a facilidade em que as pessoas adquirem este serviço ficou mais acessível economicamente. O grande desafio para a Telefonia Celular , está em oferecer serviços de internet móvel , visto que nos dias atuais este tipo de acesso ainda é muito restrito. Para se tornar um sucesso as aplicações devem ser desenvolvidas para tirar proveito das características específicas deste ambiente , tendo acesso personalizado , rápido e simples , informações diretas e objetivas , de forma automática e transparente.

Introdução

Está ficando cada vez mais difícil imaginar a vida sem um telefone móvel. Não é ficar sem o telefone em si que dificulta a vida das pessoas, mas sem os serviços que ele nos presta. O telefone é apenas a ponta do iceberg - há muita gente que troca de aparelho a todo momento, pois o que realmente desejam é estarem acessíveis e acessarem mais pessoas e informações. Atualizar os aparelhos nos permite tomar vantagens de novos serviços.

Existem vantagens para todos na utilização de novos serviços. Sob a ótica da operadora, novos serviços equivalem a mais

receitas dos mesmos assinantes. A luta por extrair mais dinheiro dos mesmos assinantes está apenas começando no Brasil, mas já é fortemente travada especialmente na Europa e Ásia, onde os elevados níveis de penetração de telefonia tornam muito difícil a aquisição de novos clientes. Diferenciação via serviços tornou-se um dos poucos modos de "roubar" clientes de outras operadoras e manter os próprios clientes felizes.

O Brasil, como praticamente todos os países das Américas, incluindo os EUA, ainda está atrasado em relação à adoção de

tecnologias de Internet Móvel por pessoas e empresas. O ambiente de regulamentação em várias partes da Europa e Ásia, por exemplo, levou à escolha de um único padrão de telefonia móvel, encorajando usuários dos serviços de telecomunicações a adotar os benefícios dos serviços móveis a passos mais largos e, conseqüentemente, auxiliou na rápida incorporação das tecnologias móveis ao dia-a-dia das pessoas e empresas.

AMPS / TDMA

A primeira Geração de Sistemas Celulares, formada por sistemas analógicos, estabeleceu a estrutura e funcionalidades básicas associadas a estes sistemas como roaming e handover entre células.

O AMPS (Advanced Mobile Phone System) desenvolvido pelo Bell Labs nos Estados Unidos (1979) entrou em operação naquele país em 1983 tornando-se o sistema analógico dominante a nível mundial. Foi padronizado pela EIA-553 e serviu de base para os demais sistemas analógicos como o TACS no Reino Unido.

CDMA

O CDMA é uma tecnologia que utiliza espalhamento espectral (Spread Spectrum) como meio de acesso para permitir que vários usuários compartilhem uma mesma banda de frequências. O CDMA permite uma melhor utilização do espectro possibilitando um aumento de capacidade dos sistemas celulares.

A família de normas da TIA IS-95 da Telecommunications Industry Association dos Estados Unidos padronizou os sistemas

EDGE

O EDGE representa uma fácil evolução do padrão GSM / GPRS rumo à terceira geração, possibilitando à operadora oferecer maiores taxas de dados, usando a mesma portadora de 200KHz. Criando um ambiente para operadora atender a demanda por serviços mais sofisticados, melhorando a receita média por usuário, sem a necessidade de investimentos adicionais em novas faixas de frequências.

As alterações na rede são mínimas, com foco nas características de modulação e na implementação de nova codificação e

Já sob a ótica do usuário final, seja ele pessoa física ou corporativo, também existem diversas vantagens advindas das tecnologias de Internet Móvel, suportadas pelos três pilares das aplicações de internet móvel:

- acesso a informações de necessidade instantânea em tempo real,
- em qualquer lugar e,
- de forma simples e rápida.

O crescimento da utilização de sistemas celulares levou a necessidade do aumento da capacidade destes sistemas tendo sido este o grande motivador nos Estados Unidos para o desenvolvimento dos sistemas digitais de segunda geração. A solução TDMA surgiu como uma opção que mantinha compatibilidade com a arquitetura e canalização utilizada pelos sistemas AMPS tendo sido inicialmente chamada de DAMPS ou Digital AMPS. O TDMA (IS-136) foi padronizado pela TIA (Telecommunications Industry Association).

celulares digitais de segunda geração conhecidos popularmente como CDMA, ou cdmaOne e que são baseados no IS-95. Esta tecnologia foi em grande parte desenvolvida pela empresa americana Qualcomm.

O CDMA tem a estrutura básica dos sistemas celulares e oferece as mesmas funcionalidades básicas associadas à mobilidade como roaming e handover entre células.

decodificação do sinal, associadas com adaptações do sinal e envio de redundância de informação que aumentam a eficiência da utilização do espectro.

A introdução do EDGE na rede pode ser feita de forma gradual e econômica, onde no primeiro momento será interessante apenas cobrir às áreas com maiores demandas de dados e serviços. Demais áreas podem manter sua cobertura com sinal GSM / GPRS, pois os celulares EDGE poderão também usar esse sinal para a transmissão de voz e dados com menores taxas.

GSM

O GSM (Global System for Mobile Communication) é um padrão digital de segunda geração do celular desenvolvido na Europa e adotado na maior parte do mundo. Desenvolvido inicialmente para a faixa de 900 MHz, o GSM teve

GPRS

No GPRS (General Packet Radio Service) os pacotes de dados também são enviados através de múltiplos slots de tempo, mas não existe reserva. Os slots são alocados conforme a demanda dos pacotes enviados ou recebidos. Consegue-se desta forma um serviço de dados com conexão permanente (always on) sem a necessidade de reservar permanentemente slots de tempo para o transporte de dados.

As principais características do GPRS são:

- Taxa de transporte de dados máxima de 26 a 40 kbit/s, podendo chegar na teoria a 171,2kbit/s.

Conclusões

O AMPS foi o padrão dominante para os sistemas celulares no Brasil sendo hoje utilizado basicamente para roaming. Em dezembro de 2002 existiam ainda em operação no Brasil 800 mil terminais celulares AMPS.

O TDMA (IS-136) era em dezembro de 2002 o padrão dominante no Brasil com 20,9 milhões de terminais e 60% dos assinantes. A migração das operadoras para sistemas 3G da família GSM ou CDMA deverá implicar numa diminuição gradual do número de terminais celulares TDMA no Brasil nos próximos anos.

O CDMA atingiu em março de 2003 segundo o EMC a marca de 146 milhões de assinantes ou 12,85% dos assinantes mundiais, sendo que 42% destes assinantes estão nos Estados Unidos onde mais de 40% dos celulares são CDMA.

O CDMA representava em dezembro de 2002 no Brasil 32% dos assinantes de celular. A evolução dos sistemas celulares para 3G deve consolidar a existência de duas famílias de padrões a nível mundial: o GSM e o CDMA evoluindo a partir do IS-95.

posteriormente uma versão adaptada para as faixas de 1800 e 1900 MHz.

O GSM tem a estrutura básica dos sistemas celulares e oferece as mesmas funcionalidades básicas dos demais sistemas celulares associadas à mobilidade como roaming e handover entre células.

- Conexão de dados sem necessidade de se estabelecer um circuito telefônico, o que permite a cobrança por utilização e não por tempo de conexão e faz com que o serviço esteja sempre disponível para o usuário (always on).

- Implantação implica em pequenas modificações na infra-estrutura instalada, o que facilita a sua adoção pelos operadores de GSM.

Padronizado para transporte de dados definidos pelos protocolos IP e X.25.

Os esforços de padronização de sistemas de 3G pela UIT através do projeto IMT-2000 deu origem a dois projetos: 3GPP (Third Generation Partnership Project) e o 3GPP2 (Third Generation Partnership Project 2) para o GSM e CDMA respectivamente.

As diferenças entre estas famílias envolvem as características da interface rádio entre Estação Móvel e ERB e o padrão da sinalização utilizada na arquitetura da rede e no roaming. Estas diferenças refletem os diferentes padrões utilizados nos países de onde se originam, ou seja, GSM, da Europa, e CDMA IS-95 e IS-41, dos Estados Unidos.

O GPRS (General Packet Radio Service) é um serviço para comunicação de dados que permite a estação móvel uma conexão a Internet sem a necessidade de se estabelecer uma chamada telefônica (always on). Este serviço pode utilizar até os 8 time slots de um canal GSM de 200 KHz o que implica em uma taxa que teoricamente poderia chegar a 115 kbit/s.

O EDGE (Enhanced Data rates for GSM Evolution) é um padrão desenvolvido para aumentar a taxa de dados para serviços oferecidos pela rede GSM. Este aumento é

obtido pelo uso de um novo tipo de modulação (8 BPSK) para a portadora dos canais de RF em substituição a usada atualmente 0,3GMSK. É possível desta forma oferecer 48 kbit/s por slot de tempo o que possibilitaria o oferecimento de conexões IP de até 384 kbit/s. Esta solução mantém a estrutura básica de canalização do GSM implicando na instalação de transceptores com modulação 8 BPSK para os canais de RF dedicados a esta aplicação.

A evolução do GSM para serviços de terceira geração com taxas de dados de até 2 Mbit/s vem sendo padronizada pelo 3rd Generation Partnership Project (3GPP). Esta evolução exigiu a definição de um novo padrão para a interface entre Estação Móvel e ERB com canais de RF de 5 MHz. Este novo padrão (WCDMA) implicará em mudanças na estrutura de canalização do GSM exigindo uma banda adicional de frequências para implementação do serviço por parte das operadoras, mantendo no entanto a compatibilidade e demais interfaces da arquitetura GSM.

Ainda estamos longe de termos na prática redes multi-serviços como a mostrada acima, que nos possibilitaria acessar qualquer conteúdo de qualquer dispositivo. O padrão conhecido como 4G se propõe a trabalhar exatamente deste modo (integração total entre redes fixas e móveis, tratando toda informação como dados por pacotes).

Mas apesar do sonho ainda parecer distante, a tecnologia atual já permite uma integração e mobilidade muito maior que a que vemos em nosso cotidiano. No último ano em particular, os celulares aproximaram-se em funcionalidades de computadores e PDAs, e os computadores e PDAs aproximaram-se em funcionalidades de celulares. Existe uma tendência clara em terminais móveis computarem cada vez mais e computadores se comunicarem cada vez mais.

O aumento no poder de processamento dos dispositivos móveis possibilita o desenvolvimento de aplicações cada vez mais sofisticadas e interessantes utilizando-se da mobilidade. É a chance definitiva de apagar a imagem de fracasso da internet móvel gerada pelo wap.

Referencias Bibliográficas

- [1] Ferrari , Antonio Martins (1998)
Telecomunicações – Evolução e Revolução
10^a edição
Editora Érica
- [2] <http://www.teleco.com.br>
- [3] <http://www.3gpp2.org>
- [4] <http://www.tiaonline.org>
- [5] <http://www.cdg.org/index.asp>
- [6] <http://www.geocities.yahoo.com.br/wirelessbrasil/index.html>