


RAVEL

Redes de Telefonia Móvel Celular


Aluno: Carlos Alberto Vieira Campos
Orientador: Luís Felipe Magalhães de Moraes



GARF


RAVEL

Sumário


- Introdução
- Evolução das redes celulares
- Comparação entre algumas tecnologias
- Arquitetura UMTS
- Conclusão
- Referências


GARF


RAVEL


Introdução


- A tecnologia celular nos dias de hoje se encontra voltada para um único ponto:
 - Integração de Dados, Voz e Multimídia (INTERNET);
- Tecnologias estão sendo padronizadas com este objetivo.


GARF


 **Histórico**


- 1ª Geração:
 - Sistemas AMPS (Nos EUA);
 - TACS (Inglaterra), JTACS (Japão), NMT (Dinamarca, Finlândia, Noruega e Suécia).
- 2ª Geração:
 - Evolução do AMPS para D-AMPS, também conhecido como TDMA/IS-54;
 - Substituído pelo TDMA/IS-95;
 - Ainda nos EUA surgiu o CDMA/IS-136;
 - Na Europa o GSM (TDMA);
 - PDC no Japão.



 **Histórico (cont.)**

- Ainda na 2ª geração:
 - Maior qualidade e capacidade na transmissão;
 - Surgimento do SMS (Serviço de Mensagens Curtas) para transmissão de pequenos pacotes de dados.
- 3ª Geração (início da década de 90):
 - Padronização global das comunicações móveis;
 - Suporte para aplicações multimídias;
 - Acesso à Internet.
- 4ª Geração, 5ª Geração...



 **Arquitetura Básica das Redes Celulares**

Unidade Móvel (UM):


Estação Rádio-Base (ERB):

Composta de:

- unidade de rádio;
- transmissores e receptores;
- torre e antenas;
- unidade de controle, através de microprocessadores.

Responsável por:

- controle, supervisão e monitoração das chamadas de/para as UM's.



RAVEL
Arquitetura Básica das Redes Celulares

- **Central de Comutação e Controle (CCC):** é uma central telefônica para redes celulares.

Funções:

- serviços de processamento de chamadas normalmente executados por uma central telefônica comum;
- registro das UM's;
- gerenciamento e coordenação dos processos de *handoff*;
- *paging* (processo de atualização de informações de localização).

Assinantes domiciliares (*home subscribers*) são vinculados *home location*.

Assinantes visitantes (*roamer subscribers*) estão fora da área onde foram registrados.

GARF

RAVEL
Arquitetura Básica das Redes Celulares

Home Location Register (HLR):
 São base de dados que contém informações das UM's e os assinantes domiciliares.

Visitor Location Register (VLR):
 São repositórios locais, temporários, com dados das UM's e assinantes visitantes.

Trabalha em conjunto com os HLR's para suportar roaming automático.

GARF

RAVEL
Arquitetura Básica das Redes Celulares

GARF

RAVEL **Objetivos/necessidades da 3G**

- Altas taxas de dados;
- Comutação por pacotes;
- Qualidade de Voz similar às redes fixas;
- Maior capacidade que os sistemas atuais de 2G;
- Compatibilidade com os sistemas atuais de 2G.

GARF

RAVEL **Evolução em direção a 3G**


- Soluções intermediárias foram criadas, conhecidas como 2.5G

GARF


RAVEL **A Migração**


- GSM e TDMA/IS-136 adotaram o GPRS como o primeiro passo;
- Destino final pode ser o EDGE (Enhanced Data Rate For Global Evolution):
 - Nova tecnologia de radio baseada em TDMA, para ambas as origens (GSM e TDMA/IS-136);
 - Banda de frequência (800, 900, 1800 e 1900 Mhz);
 - Alcança taxa de dados 384Kbps (indoor).

GARF


 **A Migração (cont.)**

- O CDMA 2000/1x, seria um intermediário entre o CDMA One e o CDMA2000/3x
 - Provê taxa de 144 kbps
- O CDMA2000/3x alcançará taxas mais altas.




 **A Migração (cont.)**

- WCDMA é a proposta mais aceita;
- Seria a convergência das tecnologias GSM, TDMA/IS-136, PDC e CDMA;
- Um novo espectro de frequência está sendo alocado em algumas partes do mundo;
- As redes de 2G (GSM, TDMA/IS-136, PDC e CDMA), bem como as evoluções intermediárias (GPRS e EDGE) continuarão a existir.



 **GPRS – General Packet Radio Service**

- Prover um acesso a pacotes de dados de redes externas por redes celulares;
- Transmissões de pacotes, tanto na interface aérea, quanto no núcleo da rede;
- Utilização mais eficiente dos recursos, como em tráfego Internet (Rajadas);
- GPRS apresenta um Backbone para redes celulares baseado em IP.



RAVEL

Elementos do GPRS

- Dois elementos nas bordas da infra-estrutura GPRS são introduzidos:
 - SGSN (Serving GPRS Supporting Node):
Gerencia o terminal de mobilidade e as funções de autenticação;
Está conectado ao BSS (Base Station Subsystem), e a um GGSN.
 - GGSN (Gateway GPRS Supporting Node):
Pode ser visto como um roteador IP que prove a conexão entre a Internet e uma Subrede.

GARF

RAVEL

Elementos do GPRS (cont.)

- Alguns outros elementos são introduzidos:
 - BG (Border Gateway), interliga duas redes GPRS diferentes
 - UE (User Equipment)
 - MS (Mobile Station)
 - PDP (Packet Data Protocol), protocolo para envio e recebimento de pacotes de dados
Seções PDP devem ser estabelecidas entre os MS e GGSN


GARF

RAVEL


GPRS


O diagrama ilustra a arquitetura GPRS. No lado esquerdo, um terminal móvel (R/S) conecta-se via U/m a uma estação base (BTS) e um controlador de base (BSC). O BSC está ligado a um sistema de comutação móvel (MSC), que por sua vez se conecta a uma rede de backbone (SS7) e a uma rede de telefonia pública (PSTN). A infraestrutura GPRS centralizada contém um Serving GPRS Support Node (SGSN) e um Gateway GPRS Support Node (GGSN). O SGSN conecta-se ao BSC via Gb e ao GGSN via Gn. O GGSN conecta-se ao BSC via Gb e ao GGSN via Gn. O GGSN também se conecta a uma rede de dados (Internet) via GII e a uma rede de área local (Local area network) via Router. Um Firewall protege a infraestrutura GPRS de uma rede de backbone (Inter-PLMN backbone network) que também contém um Firewall e um Border Gateway (BG).

GARF


 **Limitações do GPRS**

- QoS limitado;
- Impossibilita (dificulta) suporte a tráfego em tempo real;
- ...



 **Gerenciamento de Sessão e Mobilidade**

- Para que os usuários GPRS possam conectar-se às redes de dados externas, devem executar os procedimentos:
 - *attach* (anexar):
 - O procedimento GPRS *attach* permite que o usuário seja conhecido pela rede;
 - Ativação do contexto PDP (*Packet Data Protocol*):
 - descreve as características da conexão



 **Nova Proposta**

- UMTS (Universal Mobile Telecommunications System);
 - Evolução do GSM/GPRS;
 - Versão Europeia do ITM-2000;
 - Utiliza WCDMA como tecnologia de acesso, pois suporta uma alta taxa de transmissão de dados.




UMTS – Universal Mobile Telecommunications System

- É a versão europeia do padrão mundial de sistema de comunicação móvel 3G – IMT-2000. Esta arquitetura é uma evolução do GPRS com algumas modificações e melhorias.
- **Quem propôs:**
ETSI/SMG (European Telecommunications Standards Institute/ Special Mobile Group).
- **Responsável pela sua padronização:**
3GPP (Third Generation Partnership Project).



UMTS x GPRS

- GPRS não suporta tráfego em tempo real e o UMTS suporta;
- Interface aérea TDMA no GPRS e WCDMA no UMTS;
- No núcleo da Rede o GPRS não possui padrões de QoS e no UMTS Serviços Diferenciados são propostos.




Arquitetura UMTS


Composta por:

- Estação Móvel (MS = TE + TM + módulo de identidade do usuário);
- Rede de Acesso (UTRAN – UMTS Terrestrial Radio Access Network);
- Rede de Núcleo (CN - Core Network).



 **Componentes da rede de acesso - UTRAN**

- BS – Estação Base
- RNC – Controladora da Rede Rádio: Responsável pela decisão de *Handoff* que requer sinalização até a MS;
- RNS – Sistema da Rede de Rádio: Responsável pelos recursos do seu conjunto de células;
- Diversas interfaces de interconexão entre componentes: *Uu, Iub, Iur, Iu.*



 **Componentes da CN**

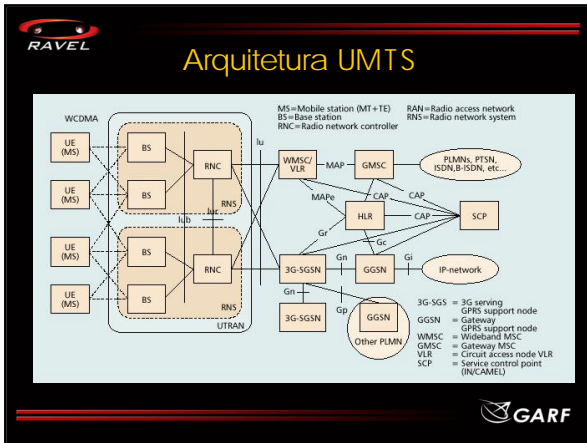
- 3G-SGSN (3G Serving GPRS Support Node):
 - Controla as funções de autenticação e mobilidade das MS;
 - Está conectada ao BSS (Base Station Sub-System) através de uma rede (e.g. Frame Relay) e ao GGSN através de um Backbone IP.
 - Obs.: A autenticação é baseada num código secreto conhecido pelo operador domiciliário (HLR) e armazenado num cartão SIM (Subscriber Identity Module) do usuário.
- Diversas interfaces de interconexão entre componentes: *Gr, Gc, Gn, Gi.*



 **Componentes da CN(cont.)**

- GGSN (Gateway GPRS Support Node):
 - Manipula o uso dos recursos por fluxos dos usuários. É visto como um roteador de borda IP, provendo conectividade para uma rede IP.
- HLR (Home Location Register):
 - Usado para armazenar informações de clientes específicos desta rede.
- SCP (Service Control Point):
 - Usado para controlar serviços semelhantes à chamadas encaminhadas (fora de sua rede domiciliária).





Tecnologia da Interface Aérea no UMTS

W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access)

As funções da interface aérea são estruturada em camadas de protocolos:

A camada 1:
 codificação, modulação, sincronização e controle de potência.

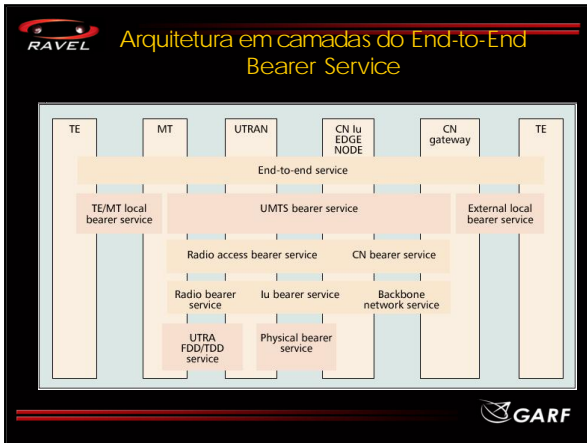
A camada 2, subdividida em duas:
 MAC (Medium Access Control) e LAC (Link Access Control),
 é responsável pelo tratamento de prioridades, escalonamento de pacotes, além de configuração, manutenção e liberação de conexões no nível de enlace.

Tecnologia da Interface Aérea no UMTS

W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access)

A camada 3:
 controle de chamada,
 gerenciamento de mobilidade,
 funções de gerenciamento de recurso de rádio.

O W-CDMA opera nos modos de acesso via radio terrestre FDD e TDD.



- RAVEL** O Estado da Arte
- Propostas de arquiteturas para suporte de QoS em redes 3G (DiffServ);
 - Suporte a comunicações multimídia;
 - Sistemas de acesso sem fio de banda larga;
 - "4ª Geração" (multimídia banda larga, total integração com a INTERNET);
 - ...
- GARF**

RAVEL Conclusão

A Arquitetura UMTS não está completamente definida. Foi proposta para suportar todas as aplicações existentes em Redes IP.

Fornece a estrutura de evolução para as Redes de 4G (comunicação em faixa larga e total integração com a Internet).


Novos padrões estão sendo trabalhados:

- Sistemas de acesso sem fio banda larga:
- Millimeter-wave LAN;
- Sistema de transporte inteligente;
- Sistema de estação de plataforma de alta altitude

GARF

 **Referências**

1. "Resource Reservation Issues in Celular Access Networks", D. Partain G. Karagiannis P. Wallentin L. Westberg, draft-partian-wireless-issues-00.txt, Ericsson/Abril 2001
2. "Supporting IP QoS in the General Packet Radio Service", G. Prigourris, S. Hadjiefthymiades, L. Merakos, IEEE Network Magazine, September/October 2000, vol. 14, issue no 5.
3. "Resource Management and Quality of Service in Third Generation Wireless Networks", S. Dixit, Yile Guo and Z. Antoniou, IEEE Communications Magazine, February 2001, vol. 39,issue no. 2.
4. "Supporting Packet-Data QoS in Next Generation Cellular Networks", R. Koodli and M. Puuskari, IEEE Communications Magazine, February 2001, vol. 39, issue no. 2.
5. "Internet Móvel:Tecnologia, Aplicações e QoS", K. Lopes, D. Sadok, Minicurso 4, 19º Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores, Florianópolis, Maio de 2001. 

 **Referências**

6. "The Future Generations of Mobile Communications Based on Broadband Access Technologies", S. Ohmori, Y. Yamao and N. Nakajima, IEEE Network Magazine, December 2000.
7. "Mobile Communications", J. H. Schiller, Addison-Wesley,2000, pp 83 - 125.
8. "Computer Networks", A. S. Tanenbaum, Prentice Hall PTR, third edition, 1996.
9. "Resource Management and Quality of Service in Third Generation Wireless Networks", S. Dixit, Yile Guo and Z. Antoniou, IEEE Communications Magazine, February 2001, vol. 39,issue no. 2.
10. "Supporting Packet-Data QoS in Next Generation Cellular Networks", R. Koodli and M. Puuskari, IEEE Communications Magazine, February 2001, vol. 39, issue no. 2. 