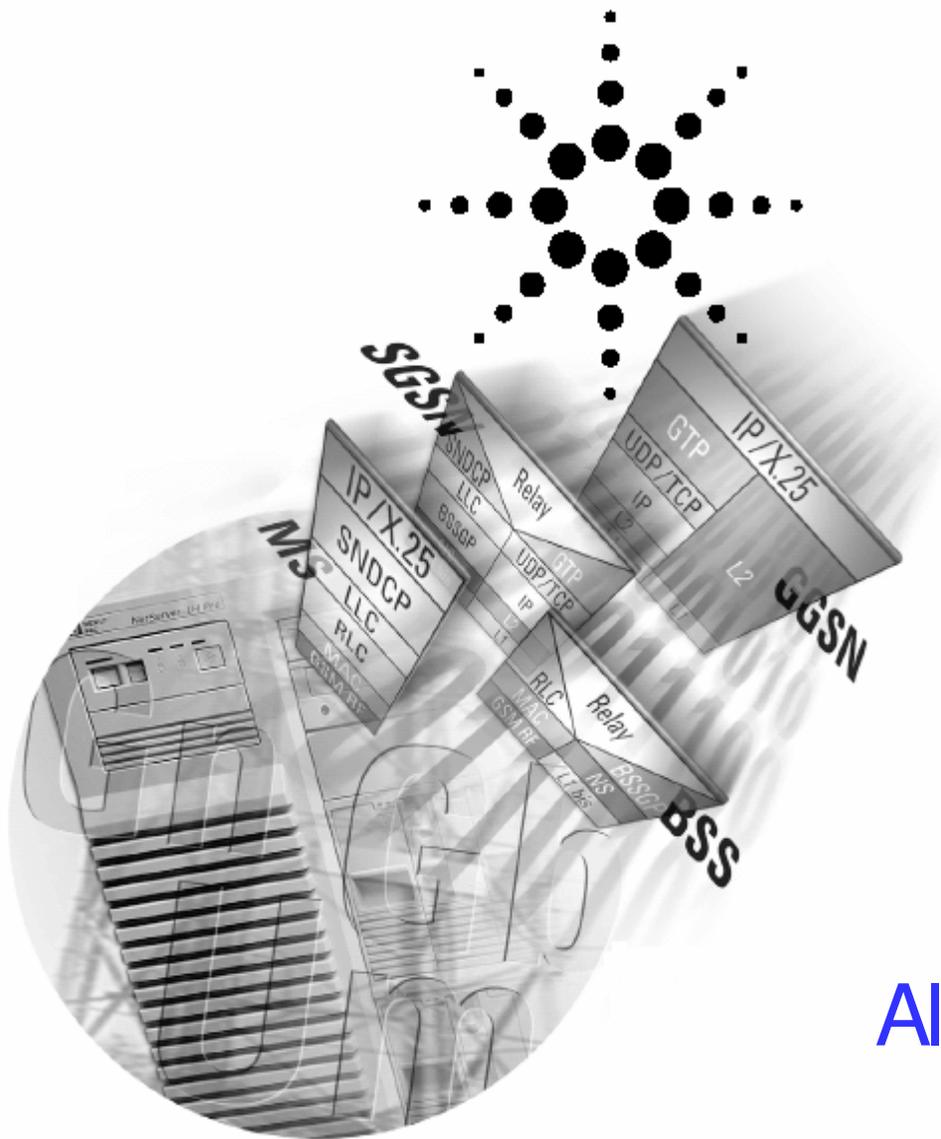


General Packet Radio Service (GPRS)

Aluna: Marília Veras



Tópicos

- ◆ O que é GPRS
- ◆ Arquitetura do Sistema
- ◆ Estados Operacionais do Celular GPRS
- ◆ Classes do Celular GSM/GPRS
- ◆ Protocolos do GPRS
- ◆ Transmitindo Pacotes de Dados
- ◆ Interface Aérea
- ◆ Operações de Transferência de Pacotes de Dados
- ◆ Transferência no sentido *Uplink*
- ◆ Transferência no sentido *Downlink*
- ◆ Vantagens e Desvantagens do GPRS
- ◆ Considerações Finais

O que é GPRS

- ◆ General Packet Radio Service é uma tecnologia que oferece um novo serviço de suporte para GSM que melhora e simplifica para telefonia móvel o acesso, envio e recepção de informações em redes de dados baseadas em pacotes (como a Internet, por exemplo).

O que é GPRS

- ◆ Transferências de dados em alta velocidade (até 171.2 kbps em condições ideais)
- ◆ Utiliza os mesmos protocolos da Internet
 - Telefones podem ser vistos como nós móveis da rede
 - cada terminal GPRS pode ter seu próprio endereço IP e ser endereçável
 - Qualquer serviço atualmente utilizado na Internet disponível através da rede móvel

O que é GPRS

Circuitos X Comutação de Pacotes

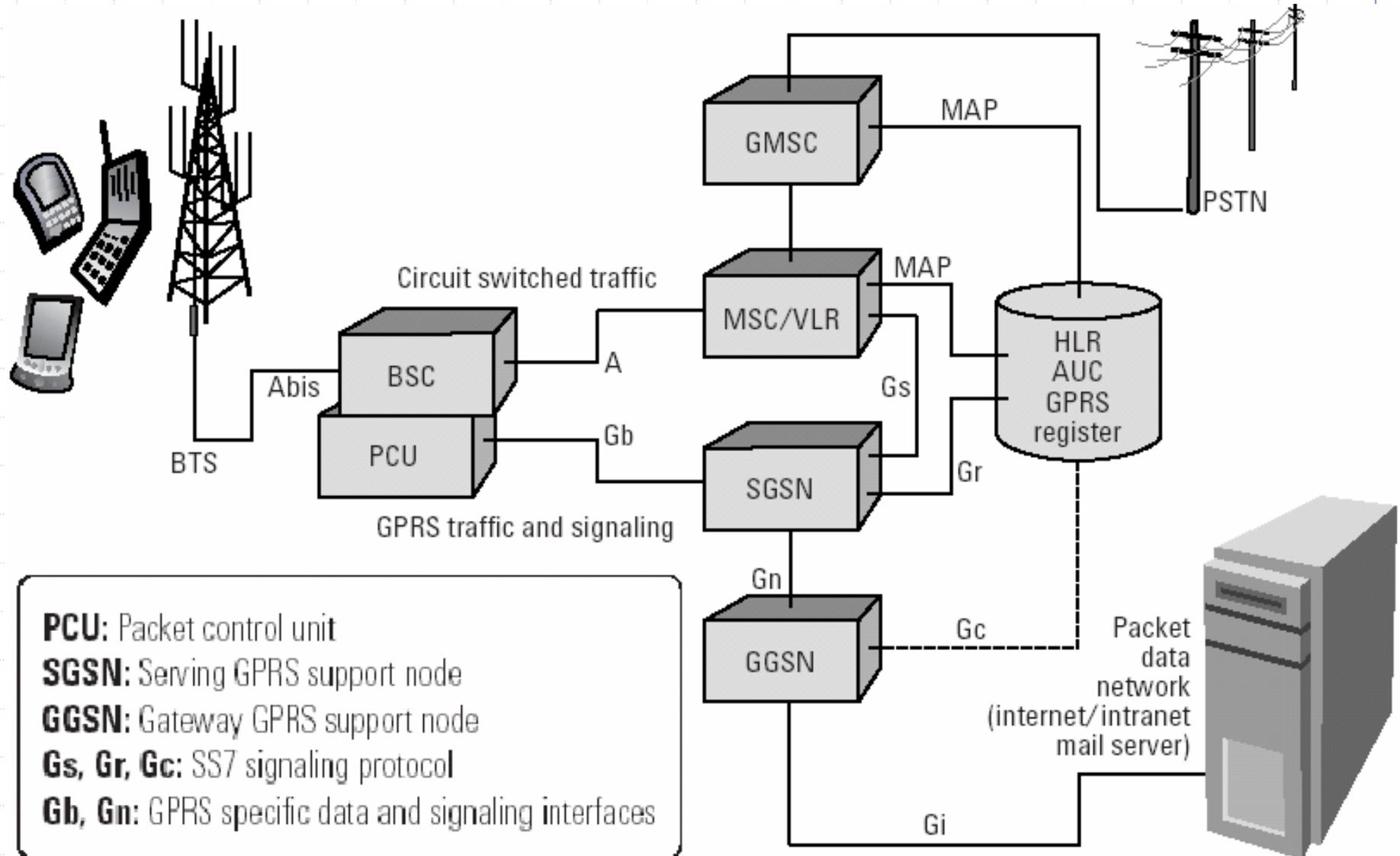
◆ Circuitos (GSM sem GPRS)

- Conexão entre origem e destino da chamada
- Recursos Dedicados

◆ Comutação de Pacotes (GSM com GPRS)

- Sempre On
- Recursos só destinados ao usuário no envio e recebimento de dados
- Compartilhamento de Recursos

Arquitetura do Sistema GSM com GPRS



Arquitetura do Sistema GSM com GPRS

◆ GGSN (*Gateway GPRS Support Node*)

- *Gateway* entre a rede GPRS e a Rede de Dados de Pacotes
- Autenticação e funções de gerenciamento local
- Conta o número de pacotes transmitidos

◆ SGSN (*Serving GPRS Support Node*)

- Controla conexão entre a rede e a estação móvel
- Gerenciamento de sessão
- Funções de Gerenciamento de Mobilidade (ex.: *handovers, paging*)
- Conta o número de pacotes roteados

Arquitetura do Sistema GSM com GPRS

◆ PCU (*Packet Control Unit*)

- Converte dados em pacotes para um formato que pode ser transmitido na interface aérea
- Gerenciamento dos recursos de rádio
- Implementa as medições da qualidade do serviço (QoS)

◆ Interfaces Gs, Gr e Gc

- Protocolos de sinalização SS7

◆ Interfaces Gb e Gn

- Dados específicos do GPRS e interfaces de sinalização

Estados Operacionais do Celular GPRS

◆ GPRS *Idle*

- Age como um GSM
- Não interage com a rede GPRS mas ainda possui funcionalidade GPRS

◆ GPRS *Ready*

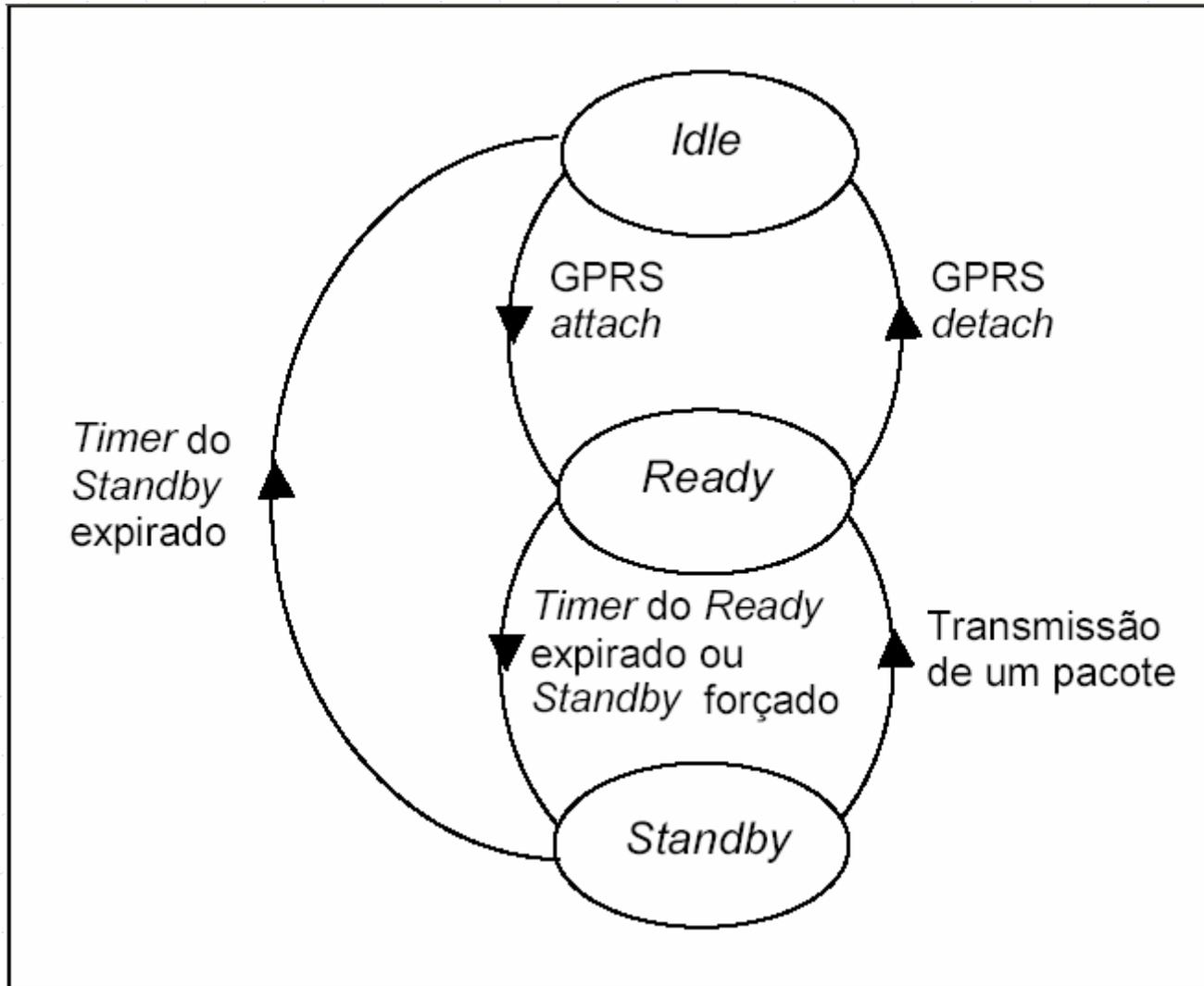
- Pode ativar um protocolo de dados de pacotes (PDP)
- Blocos de recursos são fornecidos à sessão

Estados Operacionais do Celular GPRS

◆ GPRS *Standby*

- Conectado na rede GPRS mas não ocorre transmissão de dados
- Se um pacote chegar, a rede avisa o celular que ativa uma sessão PDP para trazê-lo de volta ao estado *Ready*

Estados Operacionais do Celular GPRS



Classes do Celular GSM/ GPRS

◆ Classe A

- Conecta à rede GSM e GPRS simultaneamente
- Recebe chamadas GSM de voz/dados/SMS e chamadas GPRS de dados
- Recebe chamadas GSM e GPRS simultaneamente
- Requer um receptor adicional no celular

◆ Classe B

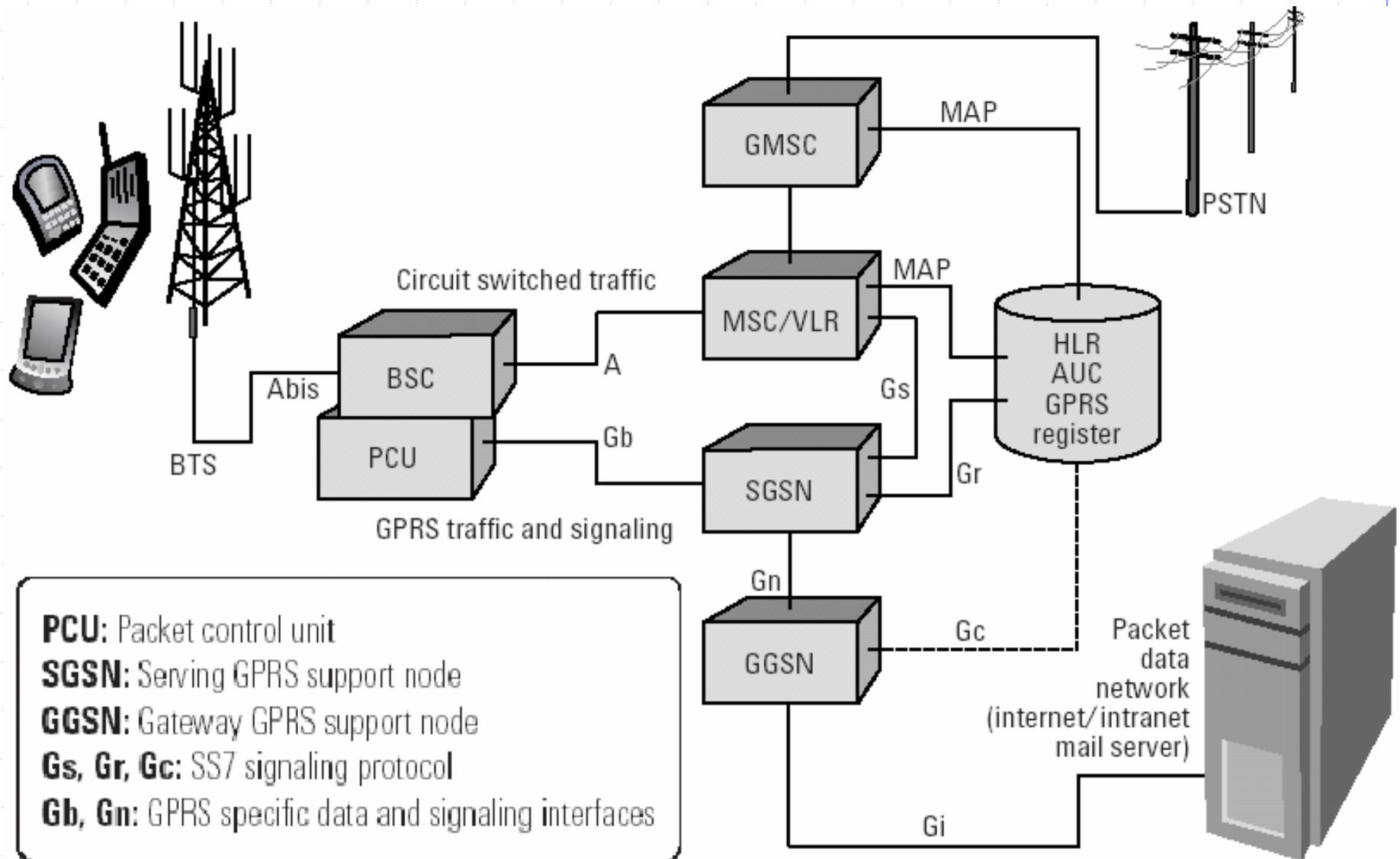
- Similar à classe A, mas não suporta tráfego simultâneo

◆ Classe C

- Conecta à rede GSM ou à GPRS

Protocolos do GPRS

Protocolos da Interface Gn



Protocolos do GPRS

Protocolos da Interface Gn

◆ GTP (*GPRS Tunneling Protocol*)

- Encaminha os pacotes de dados do usuário e as informações relacionadas a eles entre os GSNs
- Recebe datagramas IP e cria túneis (rotas válidas apenas nas redes GPRS, invisíveis a redes externas) entre os GSNs

Protocolos do GPRS

Protocolos da Interface Gn

◆ TCP e UDP

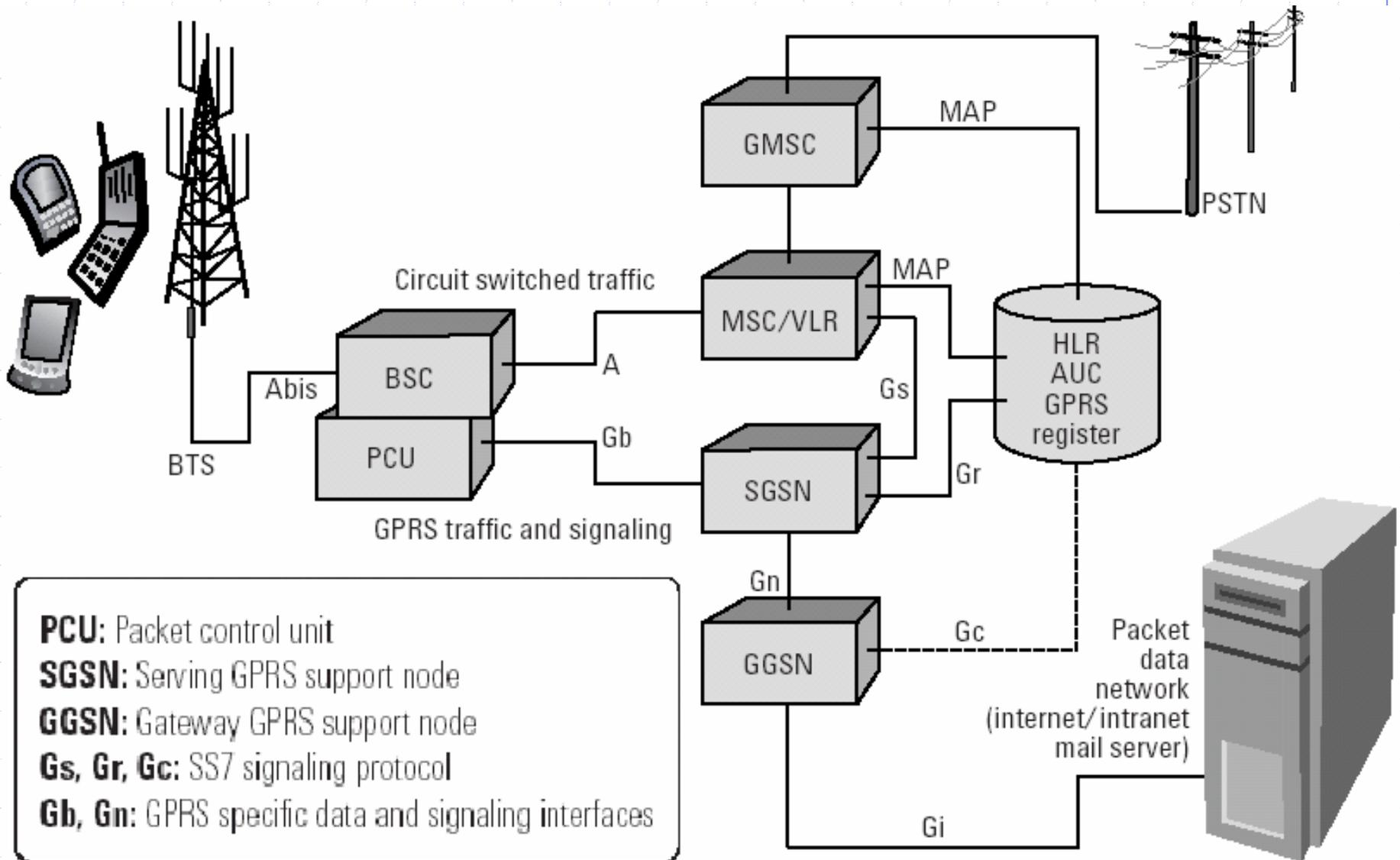
- Transportam os pacotes dentro do *backbone* da rede
- TCP para dados que precisam de confiabilidade e UDP para os que não precisam (multimídia)

◆ IP

- Aplicado na camada de rede para prover roteamento dos pacotes entre os GSNs.

Protocolos do GPRS

Protocolos da Interface Gb



Protocolos do GPRS

Protocolos da Interface Gb

◆ SNDPC (*SubNetwork Dependent Convergence Protocol*)

- Transfere pacotes de dados entre o SGSN e a Estação Móvel
- Converte pacotes da cama de rede (N-PDUs – *Network layer Packet Data Unit*) em um formato adequado à arquitetura de rede GPRS

Protocolos do GPRS

Protocolos da Interface Gb

◆ LLC (*Logical Link Control*)

- Provê um link lógico bastante confiável entre a Estação Móvel e o SGSN associado a ela
- Controle de seqüência
- Entrega em ordem
- Detecção e correção de erros
- Retransmissão (*ARQ – Automatic Repeat reQuest*)
- Modo de transmissão de quadro com ou sem confirmação (*acknowledged e unacknowledged*)

Protocolos do GPRS

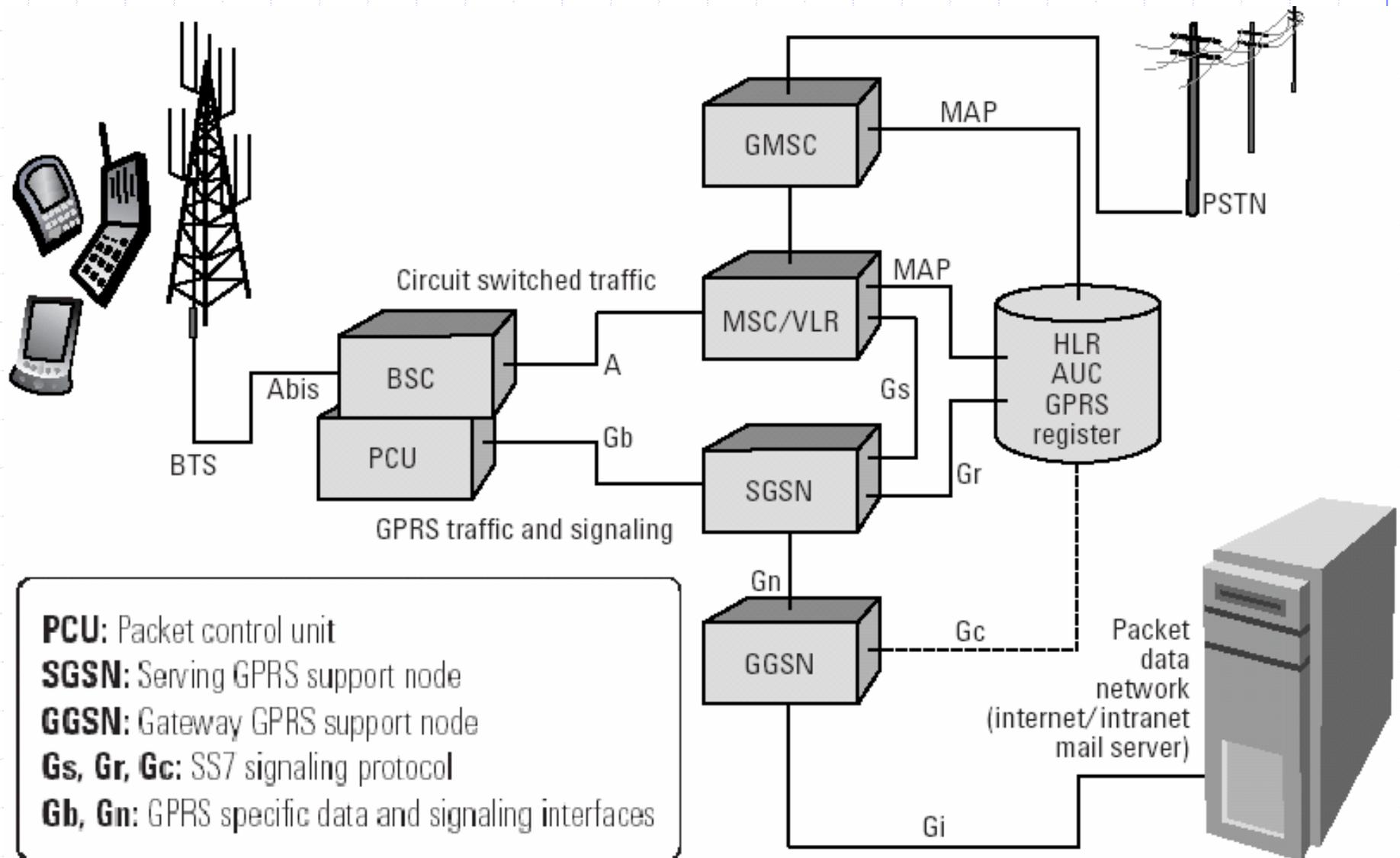
Protocolos da Interface Gb

◆ BSSGP (*Base Station System GPRS Protocol*)

- Transporta entre o SGSN e o BSS informações relacionadas ao roteamento e a QoS

Protocolos do GPRS

Protocolos da Interface Um



Protocolos do GPRS

Protocolos da Interface Um

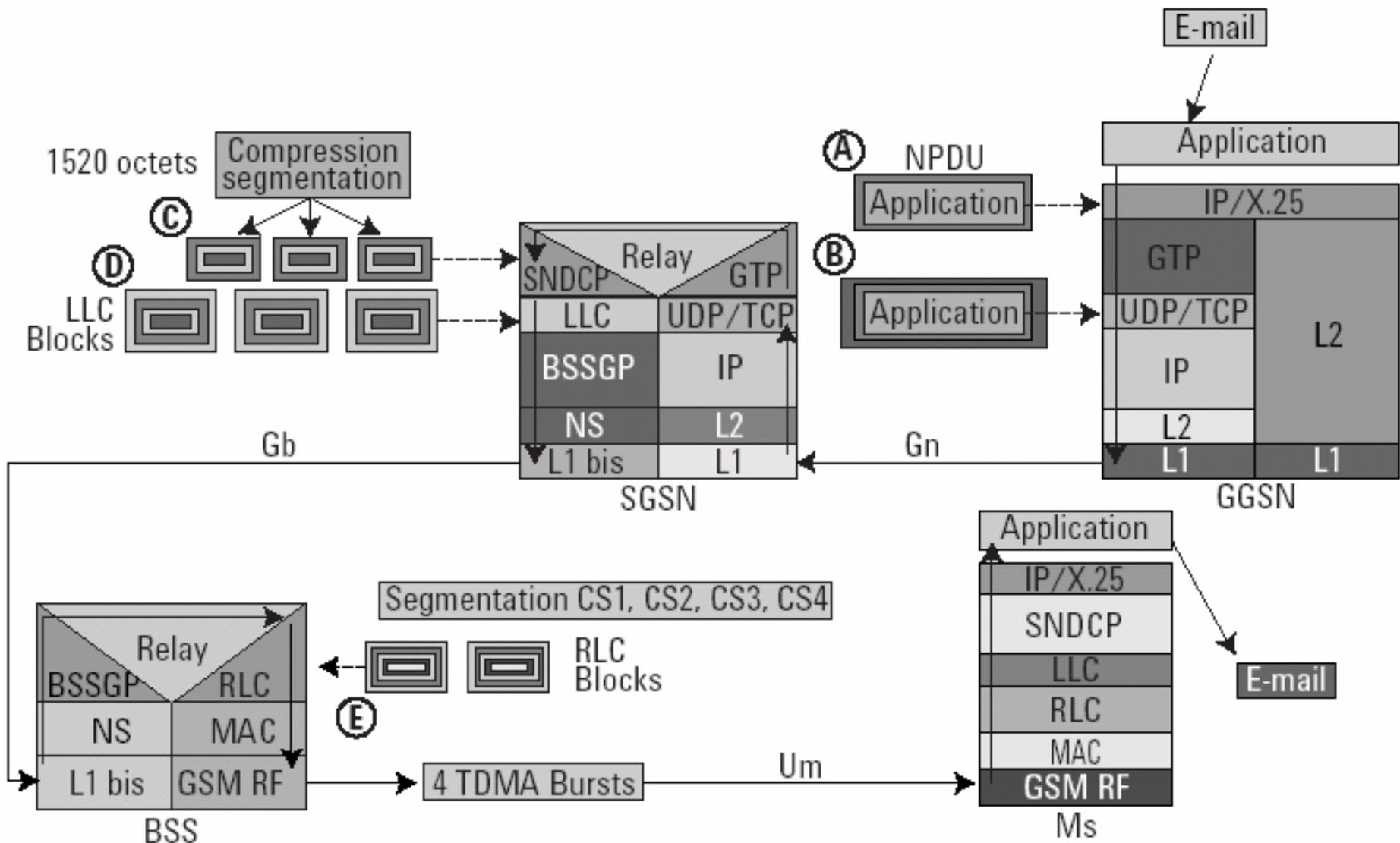
◆ RLC (*Radio Link Control*)

- Estabelece um link confiável entre a Estação Móvel e o BSS

◆ MAC (*Medium Access Control*)

- Controla o acesso aos canais de rádio
- Realiza resolução de contenção entre as tentativas de acesso ao canal
- Multiplexação de vários usuários em um mesmo canal lógico
- Escalonamento e priorização baseado no QoS negociado

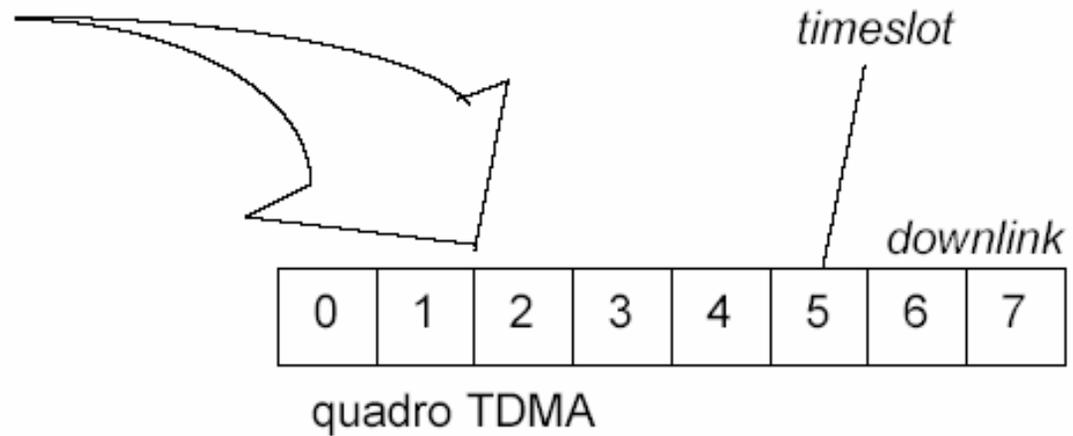
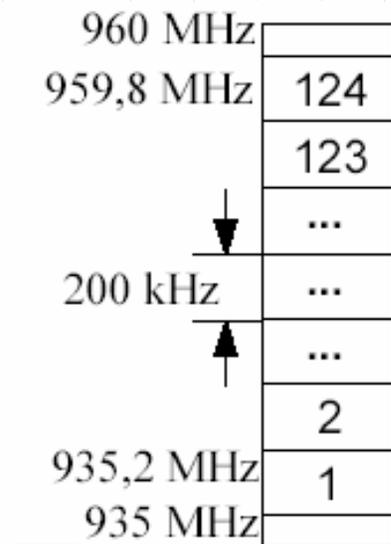
Transmitindo Pacotes de Dados



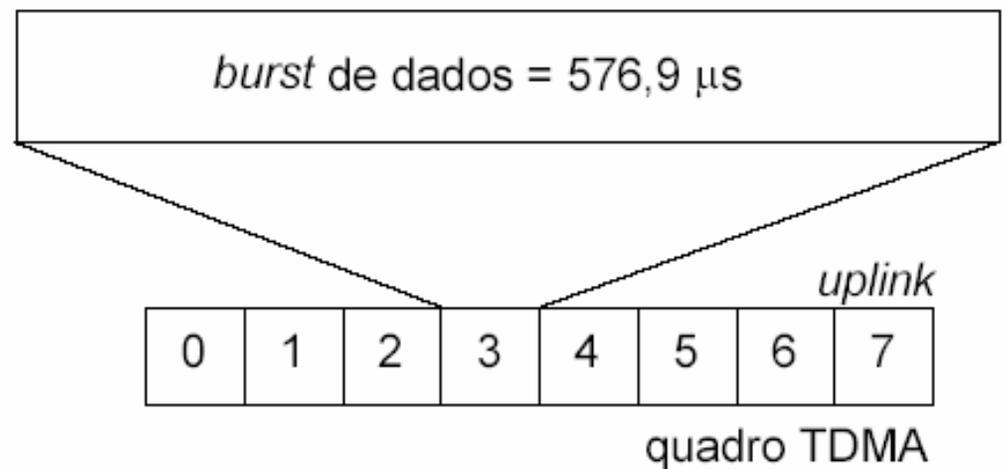
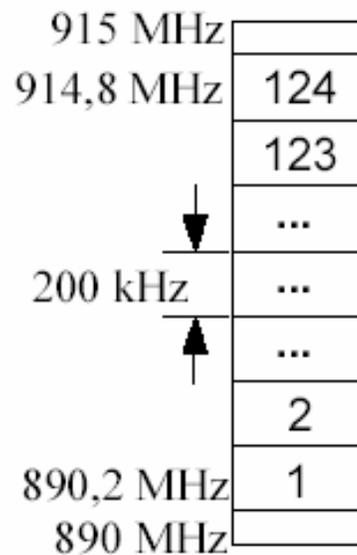
Interface Aérea

- ◆ Utiliza a estrutura do GSM
- ◆ Espectro reservado varia com o país
- ◆ Duas bandas de frequência de 25MHz, separados por 45MHz
- ◆ Banda => 124 portadoras de canais com 200kHz de largura
- ◆ Portadora => Quadros TDMA, compostos por 8 timeslots
- ◆ Timeslot dura 576,9 μ s

Interface Aérea



separação de 45 MHz



Operações de Transferência de Pacotes de Dados

- ◆ Para iniciar uma transferência de pacote
 - Estação Móvel deve se conectar a uma rede GRPS
 - Realizar a ativação de um contexto PDP
 - A Estação Móvel já pode acessar a rede, solicitar recursos, enviar dados, entrar no modo *standby* caso não esteja transmitindo dados
 - E repetir o processo todo novamente

Transferência no sentido *Uplink*

- ◆ Uma estação Móvel precisa solicitar recursos ao BSS antes de transferir dados
- ◆ Esse processo começa com a requisição de um canal de dados
- ◆ A rede responde à requisição
 - Se a rede não responde a uma requisição dentro de um certo período, a Estação Móvel tenta novamente após um tempo
- ◆ É feita a alocação de blocos de rádio
- ◆ Ocorre a transferência de blocos de dados

Transferência no sentido *Downlink*

- ◆ A rede inicia a transferência de dados enviando uma mensagem para a Estação Móvel de destino (que se encontra no estado *Ready*), associando a ela um canal
 - Se a unidade estiver em *Standby* a rede realiza primeiro um *paging*
- ◆ A rede transmite blocos pertencentes a um fluxo temporário de blocos no canal *downlink* associado a Estação Móvel

Transferência no sentido *Downlink*

- ◆ Após enviar o último bloco a rede inicia o processo de liberação de recursos
- ◆ Um certo tempo após receber da Estação Móvel o pacote final, todos os recursos alocados para a Estação Móvel são liberados

Vantagens do GPRS

◆ Para o Usuário

- Alta Taxa de Transmissão. 171,2 kbps teoricamente, mais de dez vezes a velocidade atingida pelo GSM
- Conectividade
- Custo. Tarifação por bytes recebidos e enviados
- Sessão pode ser suspendida quando uma chamada de voz é detectada

Vantagens do GPRS

◆ Para a Rede

- Custo de Implantação razoável. Aproveita a estrutura do GSM
- Economia de recursos
- Compatibilidade. Fácil conexão com a Internet ou *intranets* baseadas em IP

Desvantagens do GPRS

- ◆ Incompatibilidade com os equipamentos existentes
- ◆ Capacidade limitada. Compartilha os mesmos recursos de rádio do GSM. A quantidade de usuários que podem ser atendidos vai depender do número de timeslots reservados pra uso exclusivo do GPRS
- ◆ Velocidade real menor

Considerações Finais

- ◆ A tecnologia GPRS permite às redes celulares uma maior velocidade e largura de banda sobre GSM, melhorando as capacidades de acesso móvel à Internet
- ◆ A tecnologia GPRS não é projetada exclusivamente para utilização em redes móveis baseadas no padrão GSM. O padrão IS-136 TDMA também suporta GPRS
- ◆ Essa aceitação permite seguir um caminho evolutivo em direção às redes móveis de terceira geração (3G)

Bibliografia

- ◆ Agilent Understanding General Packet Radio Service (GPRS) – Application Note 1377
- ◆ GSM Phase 2+ General Packet Radio Service GPRS: Architecture, Protocols, and Air Interface – Christian Bettstetter, Hans Jörg Vögel, and Jörg Eberspächer
- ◆ General Packet Radio Service in GSM – Jian Cai and David J. Goodman
- ◆ <http://www.gsmworld.com/technology/gprs/intro.shtml>