

UMTS

Universal Mobile Telecommunications System



Ing. Pablo Ávila
Tec. Jorge Robles

UMTS - Teleinformatica- 2007

1

Contenido

- **CONCEPTOS**
 - Técnicas para mejorar la comunicación - Concepto de célula - Reuso de frecuencias - Técnicas de accesos múltiple - Conmutación por circuito y por paquetes
- **COMIENZOS DE LA TELEFONIA MOVIL**
 - Evolución a la 3G -IMT-2000 - WARC 92 - WARC 2000
- **GSM**
 - Arquitectura GSM - Interfaz de radio GSM - GPRS.
- **UMTS**
 - Espectro de Radio UMTS - Interfaz de radio UMTS -Tecnología WCDMA -Modos WCDMA - Ventajas de WCDMA -Tipos de células en UMTS - Control de potencia en WCDMA. - Respiración celular.
- **HANDOVER**
 - Hard-handover - Soft-handover - Softer-handover - Antenas Multihaz.
- **ARQUITECTURA UMTS.**
 - RNC - Nodos B – CN – MSC - HLR y VLR - SGSN y GGSN – UE - Establecimiento de una llamada.
- **SERVICIOS EN UMTS:**
 - Clases de servicio en UMTS - Comparación de sistemas - Ejemplos de Servicios.
- **SITUACION EN ARGENTINA.**
- **UMTS vs WLAN.**

UMTS - Teleinformatica- 2007

2

Conceptos

- Shannon: $C = W \log_2 (1+S/N)$
- Atenuación: En forma cuadrática con la distancia y la frecuencia.
- Interferencia cocanal y adyacente.
- Efecto Multitrayecto
- Dispersión en el tiempo.
- Movilidad.

3

UMTS - Teleinformatica- 2007

Técnicas para mejorar la comunicación

- Diversidad Espacial: utilizar varias antenas para mitigar el efecto de multitrayecto.
- Diversidad en Frecuencia: saltos lentos de frecuencia (SFH).
- Diversidad Temporal: Entrelazado
- Modulación – Codificación



4

UMTS - Teleinformatica- 2007

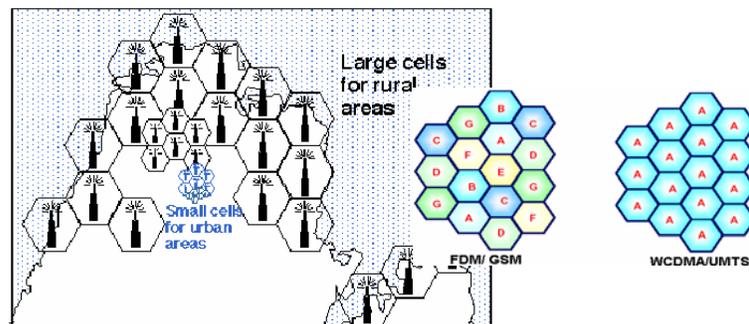
Concepto de célula.

- En 1972 lo patento los laboratorios Bell
- La cobertura de la región se logran a través de muchas celulas hexagonales, mantenidas por transmisores de baja potencia.
- Aumenta la capacidad del sistema.
- Los costos de la implementación aumentan.
- Reuso de frecuencias.
- Handover.

5

UMTS - Teleinformatica- 2007

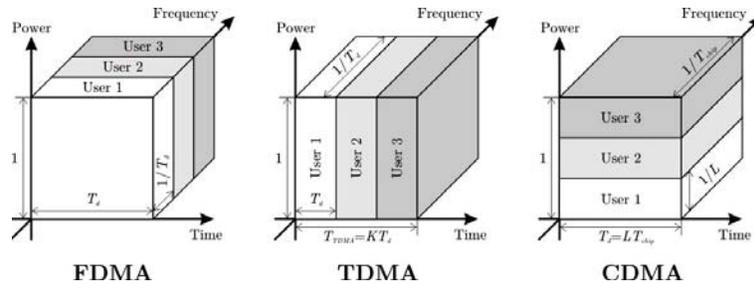
Reuso de Frecuencias



6

UMTS - Teleinformatica- 2007

Técnicas de acceso múltiple



7

UMTS - Teleinformatica- 2007

Conmutación por circuito y por paquete

Conmutación de circuitos:

- Canal dedicado
- Facturación basada en tiempo de conexión
- Posibilidad de aplicaciones en tiempo real
- Una sobrecarga en el sistema resulta en una señal de ocupado

Conmutación de paquetes:

- Canal compartido
- Facturación basada en información transmitida
- Sólo permite aplicaciones en *near real time*
- Una sobrecarga en el sistema resulta en una disminución de la velocidad

8

UMTS - Teleinformatica- 2007

Contenido

- **CONCEPTOS**
 - Técnicas para mejorar la comunicación - Concepto de célula - Reuso de frecuencias -Técnicas de accesos múltiple - Conmutación por circuito y por paquetes
- **COMIENZOS DE LA TELEFONIA MOVIL**
 - Evolucion a la 3G -IMT-2000 - WARC 92 - WARC 2000
- **GSM**
 - Arquitectura GSM - Interfaz de radio GSM - GPRS.
- **UMTS**
 - Espectro de Radio UMTS - Interfaz de radio UMTS -Tecnología WCDMA -Modos WCDMA - Ventajas de WCDMA -Tipos de células en UMTS - Control de potencia en WCDMA. - Respiración celular.
- **HANDOVER**
 - Hard-handover - Soft-handover - Softer-handover - Antenas Multihaz.
- **ARQUITECTURA UMTS.**
 - RNC - Nodos B – CN – MSC - HLR y VLR - SGSN y GGSN – UE - Establecimiento de una llamada.
- **SERVICIOS EN UMTS:**
 - Clases de servicio en UMTS - Comparación de sistemas - Ejemplos de Servicios.
- **SITUACION EN ARGENTINA.**
- **UMTS vs WLAN.**

9

UMTS - Teletinformatica- 2007

Comienzos de la telefonía movil

- 1921- Sistema unidireccional en Detroit. 1928 - AM
- 1946- Mobile Telephone Service (MTS)
- 1958-1977 German A-Network
 - 10000 usuarios
 - Las llamadas eran switcheadas manualmente
 - 154 MHz y 177 MHz (FM).
- Características de estos sistemas:
 - Transmisores de gran potencia y de gran cobertura
 - Bajo costo de infraestructura
 - Capacidad muy limitada
 - No hacia un uso muy eficiente de la frecuencia.
- www.privateline.com/PCS/history.htm

10

UMTS - Teletinformatica- 2007

1964-1982 IMTS



11

UMTS - Teletinformativa- 2007

Evolución a la 3G.

Tecnologías antecedentes a la 3G

Nombre	Tecnología	Características	1980	1990	2000	2004
1G	Análoga	Servicios básicos de voz	NMT (1981, Finlandia) AMPS (1983, EE.UU.) TACS (1985, Reino Unido)			
2G	Digital	Commutación por circuitos Red de Telefonía Básica (RTB) Voz Baja velocidad		IS-41B-136 (1991, EE.UU.) GSM (1991, Japón) GSM (1992, Europa)	CDMAOne IS-95A (1995, Hong Kong/ Corea)	
2.5G	Digital	Commutación por paquetes Red de Telefonía Básica (RTB) Voz Alta velocidad			PHS (1998, Japón) CDMAOne IS-95B (1999, Corea)	
3G	Digital	Commutación por paquetes RTB → RIM-P Voz Alta velocidad			CDMA2000 (2000, Corea) GPRS (2000, Reino Unido) EDGE (2000, TR, EE.UU.) W-CDMA (2000, Japón, 2001, R.U. / Italia) UMTS (2001, Japón) CDMA2000 EV-DO (2002, Corea) TD-SCDMA (2004, China)	

12

UMTS - Teletinformativa- 2007

Objetivos IMT-2000.

- The Internacional Telecommunications Union (ITU) define los requerimientos que tiene que tener un sistema 3G en la IMT-2000 (International Mobile Telecommunications):
 - Alta velocidad de datos de 144kbit (dinámica) y 2Mbps (indoor).
 - Roaming internacional.
 - Transferencia simetrica y asimétrica de datos. (IP-services).
 - Channel-Switching (CS) and Packet-Switching (PS) (always-on).
 - Alta calidad en el servicio de vos.
 - Alta eficiencia del uso del espectro.

13

UMTS - Teletinformatica- 2007

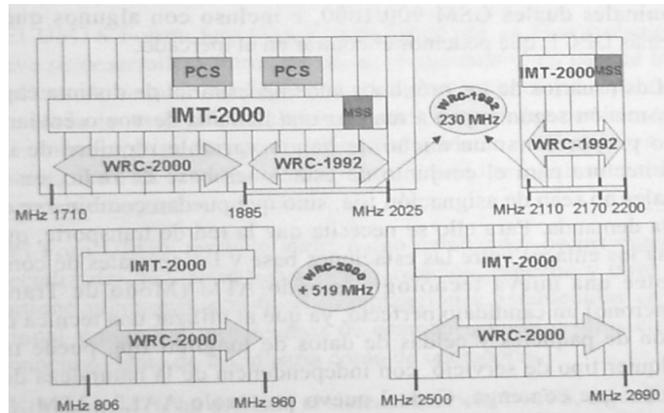
WARC 92 (Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones)



14

UMTS - Teletinformatica- 2007

WARC 2000



15

UMTS - Teletinformativa- 2007

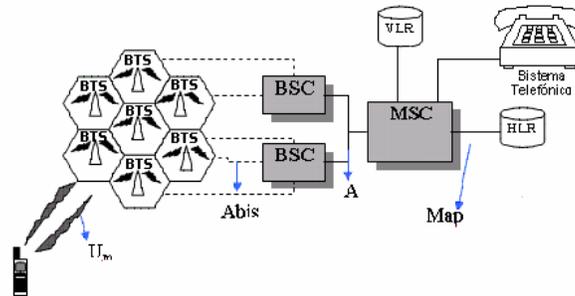
Contenido

- **CONCEPTOS**
 - Técnicas para mejorar la comunicación - Concepto de célula - Reuso de frecuencias -Técnicas de accesos múltiple - Conmutación por circuito y por paquetes
- **COMIENZOS DE LA TELEFONIA MOVIL**
 - Evolucion a la 3G -IMT-2000 - WARC 92 - WARC 2000
- **GSM**
 - **Arquitectura GSM - Interfaz de radio GSM - GPRS.**
- **UMTS**
 - Espectro de Radio UMTS - Interfaz de radio UMTS -Tecnología WCDMA -Modos WCDMA - Ventajas de WCDMA -Tipos de células en UMTS - Control de potencia en WCDMA. - Respiración celular.
- **HANDOVER**
 - Hard-handover - Soft-handover - Softer-handover - Antenas Multihaz.
- **ARQUITECTURA UMTS.**
 - RNC - Nodos B – CN – MSC - HLR y VLR - SGSN y GGSN – UE - Establecimiento de una llamada.
- **SERVICIOS EN UMTS:**
 - Clases de servicio en UMTS - Comparación de sistemas - Ejemplos de Servicios.
- **SITUACION EN ARGENTINA.**
- **UMTS vs WLAN.**

16

UMTS - Teletinformativa- 2007

Arquitectura GSM



17

UMTS - Telemática- 2007

Arquitectura GSM.

- **Estaciones móviles (MS):** Son los equipos que tienen los usuarios para conectarse a la red, normalmente es un teléfono celular o PDA (Personal Digital Assistant), HPC (handheld PC), Palmtop computer, etc.
- **Estaciones de Transmisión: Estaciones Base. (BTS):** Se conecta a través de la interfaz Um, contiene la antena transmisora y es el encargado de comunicarse con el teléfono móvil.
- **Controlador de Estaciones Base (BSC):** El BSC se encarga de las operaciones de transferencia de control de las llamadas y también de controlar las señales de potencia entre las Estaciones Base y las Unidades móviles, con lo cual releva al Centro de Conmutación de varias tareas.
- **Centro de conmutación Móvil (MSC):** Es el corazón de GSM y básicamente se encarga de establecer, gestionar y despejar conexiones, así como enrutar las llamadas a la célula correcta.
- **Registro de Ubicación de Origen (HLR):** El Registro de Ubicación de Origen proporciona información sobre el usuario, su base de suscripción de origen y los servicios suplementarios que se le proveen.
- **Registro de Ubicación del visitante (VLR):** El Registro de Ubicación de Visitante contiene información a cerca de los suscriptores que están en un área determinada, contiene información sobre la situación de encendido y apagado de las estaciones móviles y si se han activado o desactivado cualquiera de los servicios suplementarios.

18

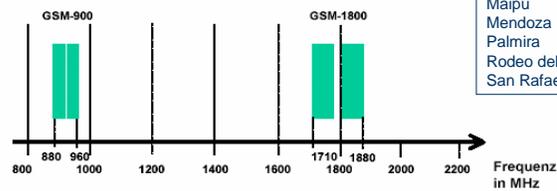
UMTS - Telemática- 2007

Espectro GSM

En Europa: 900/1800 MHz
 En Argentina: 850/1900 Mhz
 Telefono tribanda: 900/1800/1900 Mhz

COBERTURA GSM - PROVINCIA DE MENDOZA

Godoy Cruz	1900
Las Heras	1900
Las Leñas	1900
Luján de Cuyo	1900
Maipú	1900
Mendoza	1900
Palmira	1900
Rodeo del Medio	1900
San Rafael	1900

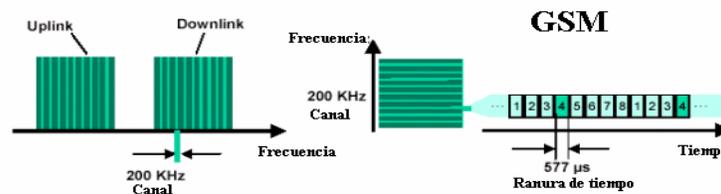


19

UMTS - Teletinformatica- 2007

Interfaz de Radio-GSM

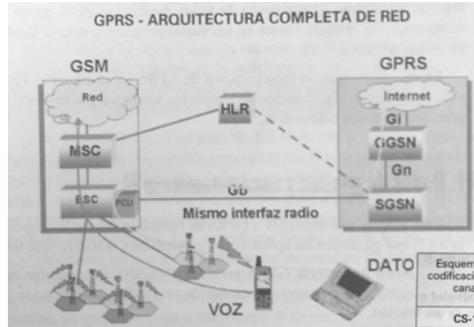
- FDM (multiplex por división de frecuencia).
 - Divide el espectro en canales de 200 KHz.
- TDM (multiplex por división de tiempo)
 - Cada canal de 200 KHz puede transmitir hasta 8 conversaciones.
 - Intervalo (de 577 μ s).



20

UMTS - Teletinformatica- 2007

GPRS



Esquema de codificación del canal	Bits de datos en cada radiobloque, de longitud fija 456 bits	kbit/s por cada Time Slot en la capa de radio (Interfaz Abis)	Velocidad máxima por portadora (usando los 8 TS) Throughput
CS-1	181	9,05	72,4
CS-2	268	13,4	107,2
CS-3	312	15,6	124,8
CS-4	428	21,4	171,2

21

UMTS - Telemática- 2007

Contenido

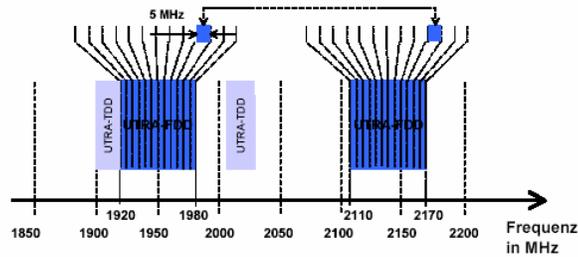
- **CONCEPTOS**
 - Técnicas para mejorar la comunicación - Concepto de célula - Reuso de frecuencias -Técnicas de accesos múltiple - Conmutación por circuito y por paquetes
- **COMIENZOS DE LA TELEFONIA MOVIL**
 - Evolucion a la 3G -IMT-2000 - WARC 92 - WARC 2000
- **GSM**
 - Arquitectura GSM - Interfaz de radio GSM - GPRS.
- **UMTS**
 - Espectro de Radio UMTS - Interfaz de radio UMTS -Tecnología WCDMA -Modos WCDMA - Ventajas de WCDMA -Tipos de células en UMTS - Control de potencia en WCDMA. - Respiración celular.
- **HANDOVER**
 - Hard-handover - Soft-handover - Softer-handover - Antenas Multihaz.
- **ARQUITECTURA UMTS.**
 - RNC - Nodos B – CN – MSC - HLR y VLR - SGSN y GGSN – UE - Establecimiento de una llamada.
- **SERVICIOS EN UMTS:**
 - Clases de servicio en UMTS - Comparación de sistemas - Ejemplos de Servicios.
- **SITUACION EN ARGENTINA.**
- **UMTS vs WLAN.**

22

UMTS - Telemática- 2007

Espectro de Radio-UMTS

- Un par de bandas "apareadas" en torno a los 2000 MHz utilizada por FDD
 - 1920-1980 Mhz para el up-link y 2110-2170 Mhz para el down-link.
- Una banda de frecuencias "desapareada" utilizada por TDD.
 - 1910-1920 Mhz + 2010-2025 Mhz (uplink y downlink es por TDD)



UMTS - Teletinformatica- 2007

23

Interfaz de Radio-UMTS

- Se usan las siguientes tecnologías de acceso:
 - FD/WCDMA (Frecuency Division/Wide Code Division Multiple Access) en la banda "apareada".
 - TD/CDMA (Time Division/Code Division Multiple Access) en la banda "desapareada".

UMTS - Teletinformatica- 2007

24

Tecnología WCDMA

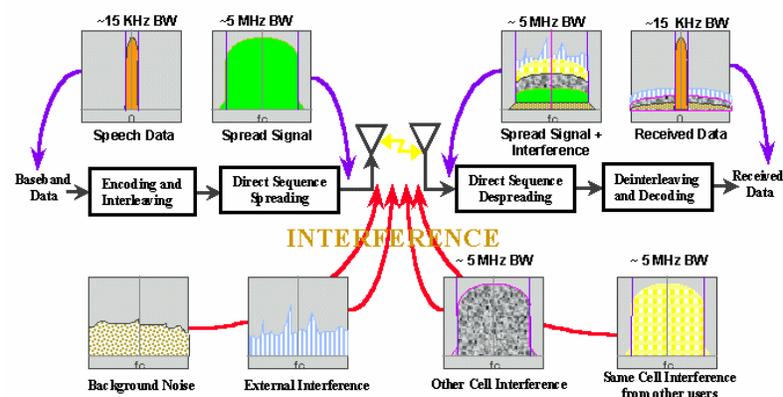
- CDMA(Code Division Multiple Access)
 - Se basa en la asignación de un código digital diferente para cada usuario.
 - Los códigos son compartidos por el celular y la estación base.
- WCDMA (Wide Code Division Multiple Access) Utiliza códigos con una velocidad mucho mayor que la señal a transmitir.
 - A los bits que compone el código digital WDMA se les llama chips para diferenciarlos de los bits de usuario.



25

UMTS - Telemática- 2007

Tecnología WCDMA



26

UMTS - Telemática- 2007

Modos WCDMA

- **Modo FDD**
 - Cada transmisión se identifica por el carrier y por la secuencia multiplicadora
 - Se utiliza un carrier diferente para cada enlace (uplink y downlink) dentro de una banda apareada.
 - Recibe y transmite al mismo tiempo→Los retardos de propagación no son críticos.
 - FDD utiliza duplexores para separar la señal de uplink del downlink, estos necesitan filtros complejos haciendo encarecer el equipo.
 - Disminuyendo el SF (Spreading factor) = T_b/T_c se puede aumentar la velocidad de la información, pero la tasa de chip es cte.
- **Modo TDD**
 - Cada transmisión se identifica por la frecuencia del carrier, el código CDMA y uno de los 15 intervalos de tiempo de la trama TDMA.
 - Se utiliza una misma frecuencia portadora para el uplink y para el downlink dentro de la banda "desapareada".
 - Los intervalos de tiempo pueden ser repartidos de forma dinámica entre el enlace ascendente y descendente.
 - Es muy conveniente para tráfico asimétrico (Internet) donde el down link debe tener a veces un BW mayor que en el uplink.

27

UMTS - Teleinformatica- 2007

Ventajas WCDMA.

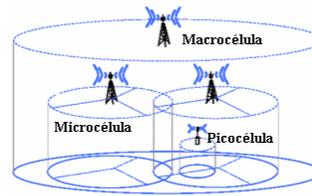
- Mayor eficiencia del espectro→Reutilización de frecuencias.
- Mayor velocidad de transmisión→ desde 114 Kbps hasta 2 Mbps.
- Traspaso continuo sin cortes en la transmisión→ Softhandover.
- Recepción constructiva de las señales multi caminos→Receptor Rake.
- Mayor seguridad→ Utilización de códigos.
- Mayor inmunidad al ruido.

28

UMTS - Teleinformatica- 2007

Tipos de células en UMTS.

- **Macro célula:**
 - 4 a 6 Km de radio
 - Cobertura celular en grandes áreas abiertas.
 - Sirve como "celdas paraguas" para cubrir huecos en zonas con microcélula.
- **Micro célula:**
 - 1 a 2 Km de radio.
 - Antenas direccionales.
 - Cubrir zonas oscuras en macroceldas.
- **Pico célula.**
 - Hasta 50 m de radio.
 - Uso en aeropuertos, residencias, autopistas, centro de congresos, etc.

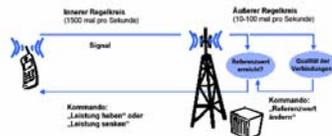


29

UMTS - Telemática- 2007

Control de Potencia en WCDMA

- Las señales de diferentes celulares deben llegar a la antena con niveles de potencia similares.
- **Bucle abierto:**
 - El celular analiza la señal descendente y en función de eso regula su potencia de envío.
- **Bucle cerrado:**
 - La estación base decide la potencia que maneja el celular.
 - Control rápido o interno: 1500 veces por segundo
 - Control lento: 10 o 100 veces por segundo: (fija los umbrales que el control interno se encarga de ajustar de forma precisa) .



30

UMTS - Telemática- 2007

Respiración celular

- En GSM el tamaño de las células esta fijo.
- Las células en UMTS varían su tamaño:
 - Si se sobrecarga la célula → aumenta la interferencia → la estación base necesita recibir con una C/I mas fuerte → la célula disminuye de tamaño → saca de cobertura a los usuarios que estan en la frontera de la célula. (Exigencias en el diseño).
 - Si hay pocos equipos → la célula crece → aumenta el tamaño de la cobertura.

31

UMTS - Teleinformatica- 2007

Respiración celular.

Estado Normal de la célula.



La célula disminuye su tamaño porque es sobrecargada.



La célula crece, porque existen pocos usuarios.



32

UMTS - Teleinformatica- 2007

Contenido

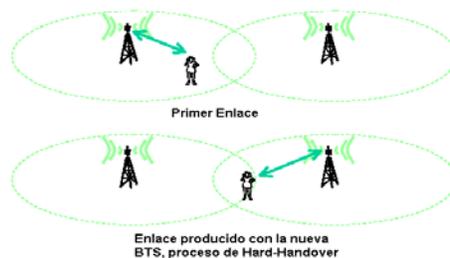
- **CONCEPTOS**
 - Técnicas para mejorar la comunicación - Concepto de célula - Reuso de frecuencias -Técnicas de accesos múltiple - Conmutación por circuito y por paquetes
- **COMIENZOS DE LA TELEFONIA MOVIL**
 - Evolucion a la 3G -IMT-2000 - WARC 92 - WARC 2000
- **GSM**
 - Arquitectura GSM - Interfaz de radio GSM - GPRS.
- **UMTS**
 - Espectro de Radio UMTS - Interfaz de radio UMTS -Tecnología WCDMA -Modos WCDMA - Ventajas de WCDMA -Tipos de células en UMTS - Control de potencia en WCDMA. - Respiración celular.
- **HANDOVER**
 - **Hard-handover - Soft-handover - Softer-handover - Antenas Multihaz.**
- **ARQUITECTURA UMTS.**
 - RNC - Nodos B – CN – MSC - HLR y VLR - SGSN y GGSN – UE - Establecimiento de una llamada.
- **SERVICIOS EN UMTS:**
 - Clases de servicio en UMTS - Comparación de sistemas - Ejemplos de Servicios.
- **SITUACION EN ARGENTINA.**
- **UMTS vs WLAN.**

33

UMTS - Teletinformatica- 2007

Hard-handover

- Hard-handover: También lo utiliza GSM.
- En UMTS es utilizado por TDD.

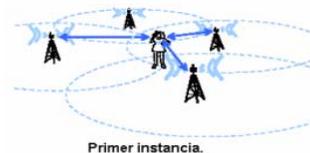


34

UMTS - Teletinformatica- 2007

Soft-Handover

- Se realiza gracias a la técnica CDMA.
- El corte se hace en forma "suave".
- Siempre hay mas de dos estaciones base comunicadas con el celular.
- Mejor comportamiento frente a la atenuación y efecto multipath



Primer instancia.



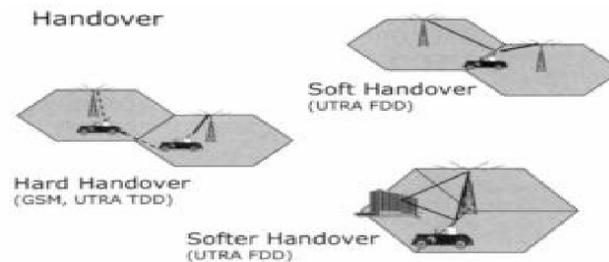
Proceso de Soft-Handover entre varios Nodos B en UMTS

35

UMTS - Teleinformatica- 2007

Softer-Handover

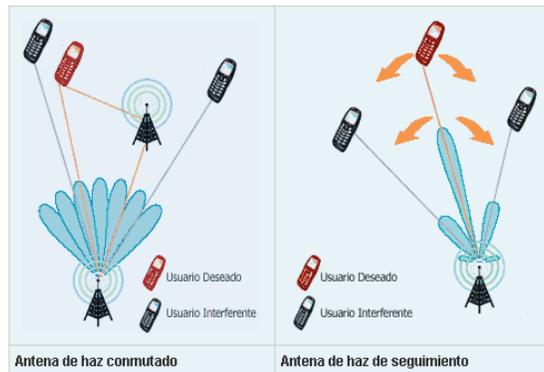
- Producido en una misma célula
- La célula es dividida en sectores y entre ellos se produce el handover



36

UMTS - Teleinformatica- 2007

Antenas multihaz



37

UMTS - Telemática- 2007

Contenido

- **CONCEPTOS**
 - Técnicas para mejorar la comunicación - Concepto de célula - Reuso de frecuencias -Técnicas de accesos múltiple - Conmutación por circuito y por paquetes
- **COMIENZOS DE LA TELEFONIA MOVIL**
 - Evolucion a la 3G -IMT-2000 - WARC 92 - WARC 2000
- **GSM**
 - Arquitectura GSM - Interfaz de radio GSM - GPRS.
- **UMTS**
 - Espectro de Radio UMTS - Interfaz de radio UMTS -Tecnología WCDMA -Modos WCDMA - Ventajas de WCDMA -Tipos de células en UMTS - Control de potencia en WCDMA. - Respiración celular.
- **HANDOVER**
 - Hard-handover - Soft-handover - Softer-handover - Antenas Multihaz.
- **ARQUITECTURA UMTS.**
 - RNC - Nodos B – CN – MSC - HLR y VLR - SGSN y GGSN – UE - Establecimiento de una llamada.
- **SERVICIOS EN UMTS:**
 - Clases de servicio en UMTS - Comparación de sistemas - Ejemplos de Servicios.
- **SITUACION EN ARGENTINA.**
- **UMTS vs WLAN.**

38

UMTS - Telemática- 2007

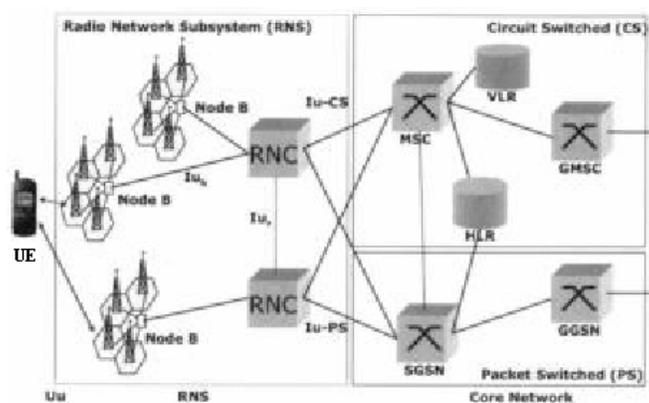
Arquitectura UMTS.

- **UE:** (User Equipment): Equipo terminal que se subdivide en:
 - ME (Mobile Equipment)
 - USIM (UMTS Subscriber Identity Module).
- **UTRAN**(UMTS Terrestrial Radio Access Network) Red de acceso radio para UMTS.
- **CN** (Core Network):Conjunto de elementos y entidades funcionales que realizan funciones de conmutación y de provisión de servicios.

39

UMTS - Telemática- 2007

Arquitectura UMTS.

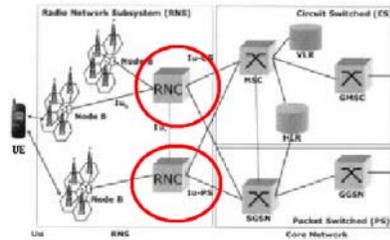


40

UMTS - Telemática- 2007

RNC (Radio Network Controller)

- Control de admisión de llamadas
- Manejo de los recursos de Radio
- Configuración del Radio bearer
- Asignación del código.
- Control de Potencia.
- Planificación del envío de paquetes.
- Handover.
- SRNS relocation.
- Encriptación.
- Conversión de Protocolos:
- Conmutación ATM:
- O&M

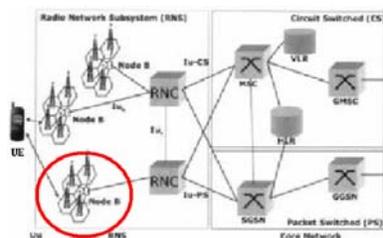


41

UMTS - Telemática- 2007

Nodos B

- Implementación lógica del O&M.
- Realiza tareas que no admiten retardos.
- Existen Nodos B para FDD , para TDD y otros duales.
- El control de potencia- lazo interno.
- Softer-handover.
- Reportar las mediciones de la interferencia y la potencia manejada al RNC.

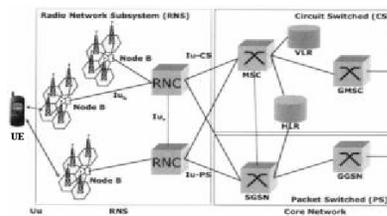


42

UMTS - Telemática- 2007

CN (Core Network).

- **Red Central (Core Network)** La red central se encuentra formada por varios elementos. Los mas importantes son el MSC (pieza central en una red basada en conmutación en circuitos) y el SGSN (parte fundamental en una red basada en conmutación de paquetes). Los Gateways (GMSC y GGSN) son pasarelas a las diferentes redes.

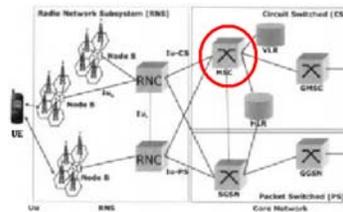


43

UMTS - Telemática- 2007

MSC (Mobile Switching Center)

- Asignación dinámica de recursos.
- Registro de ubicación.
- Funciones de interoperabilidad con otros tipos de redes.
- Manejo de los procesos de Handover (especialmente del complejo proceso de Handover entre sistemas).
- Recolectar los datos para el centro de facturación.
- Manejo de los parámetros para la encriptación
- Intercambio de señalización entre diferentes interfaces



44

UMTS - Telemática- 2007

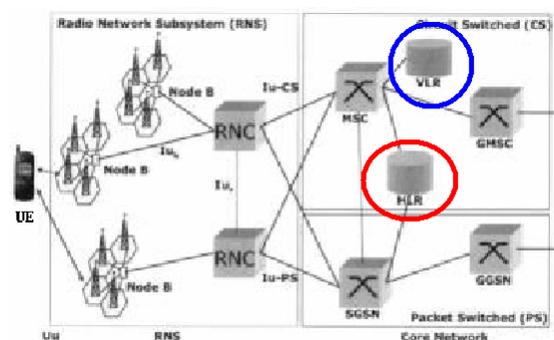
HLR Y VLR

- Las MSC se conectan a su vez con dos bloques:
 - **HLR (Home Location Register)**. Acá se guardan como base de datos toda la información relacionada a las autorizaciones y claves del usuario. También se graba información acerca de donde se encuentra el usuario, para que una llamada entrante sea derivada exitosamente.
 - **VLR (Visitor Location Register)** es una base de datos similar a HLR y mantiene una copia actualizada de su contenido, los datos de VLR son dinámicos, es decir tan pronto como un usuario cambie su posición a otra célula de cobertura, la información de VLR es actualizada. La ventaja de multinivel que tiene esta estructura permite que no toda la información sea obtenida desde la base de datos central y así evitar posibles sobrecargas.

45

UMTS - Telemática- 2007

HLR Y VLR

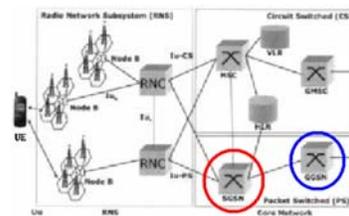


46

UMTS - Telemática- 2007

SGSN y GGSN

- **SGSN (Serving GPRS Support Node)**
 - Información de subscripción.
 - Identificaciones temporales.
 - Información de ubicación
 - La célula o el área en la que el celular del usuario esta registrado.
- **GGSN (Gateway GRPS Support Node):**
 - Es el gateway para comunicarse con otras redes de datos , como por ejemplo Internet. Normalmente incorpora un firewall. Los paquetes que llegan son ruteados a traves de un protocolo llamado GPRS Tunnel Protocol (GTP) al SGSN.



47

UMTS - Telemática- 2007

UE (User Equipment)

- Debe ser muy flexible y adaptable.
- Procesamiento de la señal de radio
 - Corrección de errores
 - Spreading,
 - Modulación de la señal
 - Amplificación necesaria.
- Participa en la señalización para construir una conexión
- Ejecución y la actualización de los handovers.
 - Para lograr este propósito, mide la fuerza del campo y la S/N existentes en células vecinas y transmite los valores medidos al RNC.
- Se encarga de la negociación de la calidad de servicio que se requiere para una aplicación en particular.
- Ejecuta las encriptaciones y desencriptaciones necesarias.

48

UMTS - Telemática- 2007

Establecimiento de una llamada.

- El pedido de llamada es ruteado al GMSC próximo.
- Basándose en el número telefónico, el GMSC se comunica con el HLR correspondiente para obtener la base de datos del teléfono al que se quiere llamar.
- El HLR conoce el sector, dentro de la red, en donde el número esta almacenado y cual VLR lo tiene, entonces envía un pedido a la VLR correspondiente para que le comunique los datos actualizados necesarios.
- Una vez que el HLR tiene esos datos, le informa al GMSC sobre el nodo de conmutación de destino (MSC) que le corresponde a ese número.
- El pedido de llamada es entonces ruteado al MSC de destino.
- A través de la base de datos del VLR, dicho MSC sabe sobre el RNC destino.
- Es entonces cuando finalmente se rutea al RNC destino para establecer una conexión, a través del Nodo B, con el equipo móvil.

49

UMTS - Teleinformatica- 2007

Contenido

- **CONCEPTOS**
 - Técnicas para mejorar la comunicación - Concepto de célula - Reuso de frecuencias -Técnicas de accesos múltiple - Conmutación por circuito y por paquetes
- **COMIENZOS DE LA TELEFONIA MOVIL**
 - Evolucion a la 3G -IMT-2000 - WARC 92 - WARC 2000
- **GSM**
 - Arquitectura GSM - Interfaz de radio GSM - GPRS.
- **UMTS**
 - Espectro de Radio UMTS - Interfaz de radio UMTS -Tecnología WCDMA -Modos WCDMA - Ventajas de WCDMA -Tipos de células en UMTS - Control de potencia en WCDMA. - Respiración celular.
- **HANDOVER**
 - Hard-handover - Soft-handover - Softer-handover - Antenas Multihaz.
- **ARQUITECTURA UMTS.**
 - RNC - Nodos B – CN – MSC - HLR y VLR - SGSN y GGSN – UE - Establecimiento de una llamada.
- **SERVICIOS EN UMTS:**
 - Clases de servicio en UMTS - Comparación de sistemas - Ejemplos de Servicios.
- **SITUACION EN ARGENTINA.**
- **UMTS vs WLAN.**

50

UMTS - Teleinformatica- 2007

Clases de servicio en UMTS.

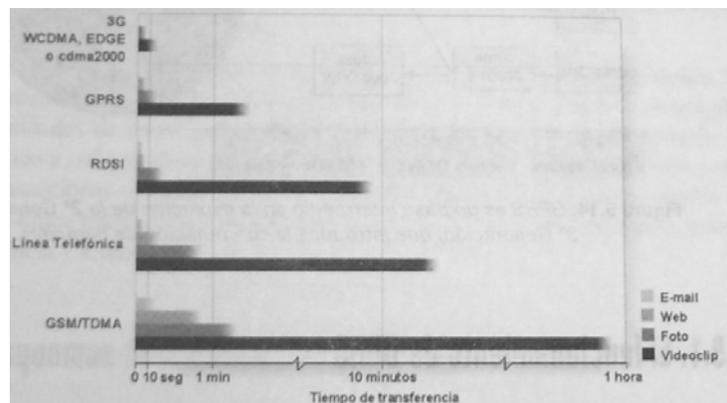
- UMTS define cuatro categorías de servicios sobre la cual se definen una serie de atributos conforme a su velocidad y prioridad. Estas clases son:
 - **Clase Conversacional:** la más restrictiva y prioritaria en términos de retraso de señal y de la fluctuación del retraso. Ej.: llamada de voz y videoconferencias.
 - **Clase Streaming:** Donde la fluctuación del retraso se debe mantener muy baja. La aplicación típica son los videos de Internet.
 - **Clase interactiva:** Son aplicaciones de tipo petición-respuesta donde es muy importante la integridad de los datos y un retardo limitado. Su servicio más típico es la navegación web o los juegos online.
 - **Clase background:** Tiene los requerimientos más bajos en cuanto al retraso pero es muy importante la correcta entrega de datos. Su aplicación mas característica es el envío y recepción de correos.

Anwendung	Datenrate in kbit/s
SMS (Textnachricht)	1,2-2,4
Telefongespräch	8-32
MMS (Multimedia-Nachricht)	64
Telefonkonferenz	32-128
Videotelefonie	64-384
Videokonferenz	384-768

51

UMTS - Teletinformatica- 2007

Comparación de sistemas.



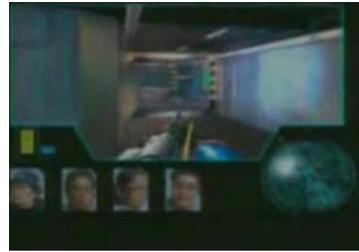
52

UMTS - Teletinformatica- 2007

SERVICIOS



Servicios de posicionamiento
IPDL – UAG – Celula actual.



Aplicaciones en tiempo real

53

UMTS - Teleinformatica- 2007

SERVICIOS



Servicios avanzados de
telemedicina



Videoconferencias

54

UMTS - Teleinformatica- 2007

Contenido

- **CONCEPTOS**
 - Técnicas para mejorar la comunicación - Concepto de célula - Reuso de frecuencias -Técnicas de accesos múltiple - Conmutación por circuito y por paquetes
- **COMIENZOS DE LA TELEFONIA MOVIL**
 - Evolucion a la 3G -IMT-2000 - WARC 92 - WARC 2000
- **GSM**
 - Arquitectura GSM - Interfaz de radio GSM - GPRS.
- **UMTS**
 - Espectro de Radio UMTS - Interfaz de radio UMTS -Tecnología WCDMA -Modos WCDMA - Ventajas de WCDMA -Tipos de células en UMTS - Control de potencia en WCDMA. - Respiración celular.
- **HANDOVER**
 - Hard-handover - Soft-handover - Softer-handover - Antenas Multihaz.
- **ARQUITECTURA UMTS.**
 - RNC - Nodos B – CN – MSC - HLR y VLR - SGSN y GGSN – UE - Establecimiento de una llamada.
- **SERVICIOS EN UMTS:**
 - Clases de servicio en UMTS - Comparación de sistemas - Ejemplos de Servicios.
- **SITUACION EN ARGENTINA.**
- **UMTS vs WLAN.**

55

UMTS - Teletinformatica- 2007

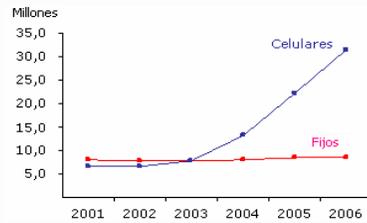
Situación en Argentina

- Argentina crece en telefonía móvil al mismo ritmo que China
- La penetración del Servicio es comparable a México y Brasil
- En 3 años se ha duplicado la cantidad de usuarios.
- Se suman por mes alrededor de 1 millón de teléfonos móviles
- Se envían por día más de 50 millones de mensajes de texto

56

UMTS - Teletinformatica- 2007

Situación en Argentina.



Miles	2004	2005	2006	Ene/07	Feb/07	Mar/07
Celulares	13.512	22.156	31.510	32.354	33.213	34.113
Teléfonos Fijos*	8.035	8.388	8.643	8.621	8.640	8.665

* en servicio. Fuente: Indec y CNC

Según Indec existían en 2005 en la Argentina, 2,2 millones de usuarios residenciales de internet, siendo 795 mil de banda ancha.

57

UMTS - Telemática- 2007

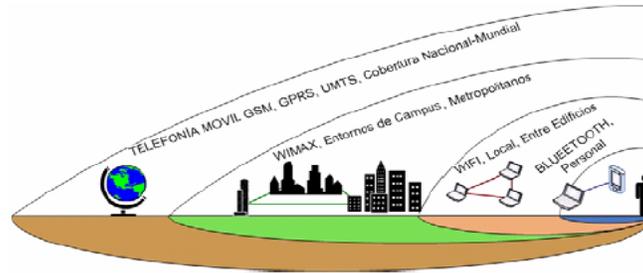
Contenido

- **CONCEPTOS**
 - Técnicas para mejorar la comunicación - Concepto de célula - Reuso de frecuencias -Técnicas de accesos múltiple - Conmutación por circuito y por paquetes
- **COMIENZOS DE LA TELEFONIA MOVIL**
 - Evolucion a la 3G -IMT-2000 - WARC 92 - WARC 2000
- **GSM**
 - Arquitectura GSM - Interfaz de radio GSM - GPRS.
- **UMTS**
 - Espectro de Radio UMTS - Interfaz de radio UMTS -Tecnología WCDMA -Modos WCDMA - Ventajas de WCDMA -Tipos de células en UMTS - Control de potencia en WCDMA. - Respiración celular.
- **HANDOVER**
 - Hard-handover - Soft-handover - Softer-handover - Antenas Multihaz.
- **ARQUITECTURA UMTS.**
 - RNC - Nodos B – CN – MSC - HLR y VLR - SGSN y GGSN – UE - Establecimiento de una llamada.
- **SERVICIOS EN UMTS:**
 - Clases de servicio en UMTS - Comparación de sistemas - Ejemplos de Servicios.
- **SITUACION EN ARGENTINA.**
- **UMTS vs WLAN.**

58

UMTS - Telemática- 2007

UMTS vs WLAN.



59

UMTS - Teletinformatica- 2007

UMTS vs WLAN.

- Los servicios de tiempo real:
 - En las redes IP de WLAN estos servicios necesitan unos mecanismos QoS, que aunque ya existen, estan en una fase inmadura de implementación.
 - En el enlace de radio, no existe una QoS que permita servicios en tiempo real. Todos estos problemas buscan ser solucionados con el estándar 802.11e.
- Movilidad entre celdas:
 - la tecnología WLAN no contempla ningún procedimiento **optimizado** de handover.(o *Access Point*).
- Seguridad:
 - GSM y UMTS cuentan con un mecanismo mas robusto y popular de identidad de usuario para autenticación, acceso a la red y protección de fraude, como son las tarjetas SIM y sus protocolos asociados, aunque existe una mejora con WPA (Wi-Fi Protected Access),.
 - WIFI no tiene licencia paga→ mas interferencia y robo de señal.

60

UMTS - Teletinformatica- 2007

UMTS vs WLAN

- **Cobertura**

- UMTS proporciona una cobertura celular global, y además tiene el soporte complementario de la red GSM/GPRS en aquellas zonas donde las estaciones 3G no se hayan desplegado.
- Las tecnologías WLAN, en cambio, están concebidas para una cobertura reducida, y no se puede pensar en un servicio celular global haciendo uso de ellas. La cobertura WLAN, como ya se manifiesta en la actualidad, es dispersa y está construida a base de islas o hot-spots.

- **Velocidad-Capacidad:**

- Concepto velocidad en diferentes niveles. → velocidades relativas
- Comparar 11 Mbps de Wi-Fi (802.11b) con 2Mbps de UMTS es incorrecto, ya que 11 Mbps es en la capa física, quedando 5 Mbps en la capa IP
- Wi-Fi utiliza un canal de 20 Mhz, UMTS utiliza 2 de 5MHz
- Las células de cobertura en WLAN son mas chicas
- Los estandar 802.11g y 802.11a si son superiores a UMTS ya que tienen una velocidad en la capa de aplicación de 30 Mbps. Y utilizan mas eficientemente el espectro con OFDM.
- El cuello de botella de una instalación WLAN no está en la capacidad radio, sino en la de la transmisión de acceso que la une a la red IP exterior. (Normalmente ASDL con 2 Mbps)

61

UMTS - Teletinformatica- 2007

GRACIAS!!!!

62

UMTS - Teletinformatica- 2007