

Introducción

El hombre necesita comunicarse. El apetito insaciable de conocimiento y la tendencia a la evolución, han logrado cambios drásticos a través de la historia.

En esta era la información es de valor incalculable, donde el poder se mide por el conocimiento; las personas pueden trabajar desde sus casas, recibir clases a través de Internet, se tienen bancos de datos inmensos, entre otras cosas.

El momento histórico en donde nos encontramos esta bien marcados por los adelantos en las comunicaciones. Estos adelantos nos han llevado a tener comunicaciones celulares, tan de moda últimamente; las mismas tienen un funcionamiento parecido al de las llamadas telefónicas convencionales.

Los sistemas celulares de la actualidad soportan video, audio (mp3), navegar por Internet, enviar e-mail, etc. Estos sistemas se conocen como sistemas de telefonía celular de 3 Generación.

División de Código con Múltiples Accesos

CDMA 2000

TELEFONÍA CELULAR

Definimos telefonía móvil como aquél sistema de transmisión el en cuál el usuario dispone de un terminal que no es fijo y que no tiene cables, y que le permite pues gran movilidad y localización en la zona geográfica donde se encuentre la red.

Es un servicio de radio celular se basa en dar cobertura a un territorio a través de diversas estaciones base, que cada una da un área de cobertura llamada célula (normalmente son hexagonales). Con este sistema, el dividir el territorio, se evita el problema de la restricción del ancho de banda. Pues se podrá transmitir en diferentes frecuencias que no están ocupadas en otras nuevas células.

Células

Se realiza a través del reparto de una zona en varias células (áreas más pequeñas), de forma hexagonal, para poder abarcar todo el espacio.

En cada célula existe una estación base transmisora, con lo cual, se pueden tener múltiples canales para el uso de decenas de celulares de manera simultánea. Cuando un usuario pasa de una célula a otra deja la frecuencia que estaba utilizando, para el uso de otro celular, y toma la frecuencia libre de la célula a la que pasó. Ver Figura 1.1

3G – Sistemas Celulares de Tercera Generación

Gracias a los esfuerzos de desarrollo desplegado en la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) por todo la comunidad inalámbrica, la telefonía móvil esta a punto de cambiar. Es la hora de el Internet móvil y las video conferencias inalámbricas.

Las comunicaciones celulares de tercera generación para los operadores y para los fabricantes de equipo de servicios inalámbricos representan la próxima iteración de los sistemas digitales de hoy.

Los sistemas de primera Generación hicieron su aparición en 1979, eran del tamaño de un ladrillo y se caracterizó por ser analógica y estrictamente para voz. La calidad de los enlaces de voz era muy baja, baja velocidad [2400 bauds], la

transferencia entre celdas era muy imprecisa, tenían baja capacidad y la seguridad no existía.

Estos sistemas solo alcanzan unas penetraciones limitadas debido a los elevados costes que implican.

Las razones para que los costos fueran elevados fueron:

- Falta de competencia entre los operadores y suministradores de equipos que obligaran a bajar los precios.
- Por otro, dificultades de orden técnico. Entre estas las más destacables son:
 - Existencia de varios estándares y, por tanto, series de fabricación limitadas.
 - Sistemas de baja capacidad o eficiencia radioeléctrica que implica un gran consumo de frecuencias o bien instalaciones caras.
 - Sistemas analógicos que implican una tecnología voluminosa y de difícil mantenimiento.
 - Sistemas propietarios, es decir, dependencia de un único fabricante.

La segunda generación 2G arribó hasta 1990 y a diferencia de la primera se caracterizó por ser digital.

La principal ventaja de los teléfonos de segunda generación sobre sus precesores analógicos son su gran capacidad y menor necesidad de carga de batería. En otras palabras, ellos satisfacen a los usuarios asignando una frecuencia consumiendo menos potencia.

Un tema que hay que tomar en cuenta es la cobertura en entornos especiales: túneles viarios, estacionamientos subterráneos, interiores de edificios, etc. También adquiere cada vez más importancia la caracterización del canal en banda ancha para la optimización de la operación. Una vez superada la fase de despliegue de la red móvil, deben consolidar (los operadores) sus objetivos de calidad–cobertura, con un análisis más detallado de las perturbaciones para compensar sus efectos y mejorar la calidad de las telecomunicaciones.

Estos sistemas de cuatro normas: GSM, TDMA, CDMA, PDC, dominan hoy las redes inalámbricas, con un total de más de 300 millones de usuarios en todo el mundo, en constaste con el número cada vez más reducido de usuarios que siguen conectados a los sistemas analógicos de primera generación. Visto que muchos países están cerrando sus redes analógicas, no pasará mucho tiempo antes de que podamos decir que el mundo inalámbrico es un dominio exclusivamente digital.

Así como la introducción de la tecnología digital en las redes celulares abrió el camino a nuevos servicios como SMS (Servicios de Mensajes Cortos), Identidad llamante, grupos de usuarios y otros tantos, también la introducción de sistemas de tercera generación revolucionará la manera en que se utilizan las redes

móviles. Por ejemplo, los sistemas 3G serán plenamente digitales, esto incluye transmisión por paquetes y la compatibilidad perfecta con una gama de sistemas digitales desde las consolas de juegos y las computadoras hasta las TV digital con capacidades Web.

Los sistemas 3G soportan velocidades de transmisión de 2 Mbps, los operadores ya están concibiendo una amplia gama de servicios nuevos, ya sea de acceso por MODEM o acceso rápido en tiempo real a la red, juegos en línea y hasta video conferencias mediante dispositivos portátiles con pantallas grandes.

El propósito de la Tercera generación consiste en superar las limitaciones técnicas de las tecnologías precedentes. La tercera generación es tipificada por la convergencia de la voz y datos con acceso inalámbrico a Internet, aplicaciones multimedia y altas transmisiones de datos.

Los protocolos empleados en los sistemas 3G soportan altas velocidades de información enfocados para aplicaciones mas allá de la voz tales como audio (MP3), video en movimiento, video conferencia y acceso rápido a Internet, sólo por nombrar algunos.

Los principales requerimientos para esta tecnología incluyen:

- Calidad de voz comparable a la que ofrece una red telefónica pública (PSTN).
- Velocidades de transmisión de datos de 144kb/s para usuarios en vehículos en movimiento viajando a una velocidad de 120Km/h en ambientes exteriores.
- Velocidades de transmisión de datos de 384kb/s para peatones, que se encuentren en un solo lugar o bien moviéndose sobre áreas pequeñas.
- Soporte para operaciones de 2.048 Mb/s en oficinas, es decir en ambientes estacionarios de corto alcance o en interiores.
- Soporte para ambos servicios de datos conmutación por paquetes y conmutación por circuitos.
- Una interfaz adaptada para las comunicaciones móviles de Internet., que permita un ancho de banda más grande para enviar información que para recibir.
- Mayor eficiencia del espectro disponible.
- Soporte para una gran variedad de equipo móvil.
- Introducción flexible a los nuevos servicios y tecnologías.

Lo ideal es que los sistemas de tercera generación provean servicios en cualquier lugar y a cualquier hora. Mientras que los servicios analógicos y los primeros servicios digitales fueron diseñados solo para resolver

problemas de sistemas analógicos, como seguridad, bloqueo e incompatibilidad regional; iniciándose así, una nueva visión a la migración a 3G y por lo tanto hacia nuevos servicios.

En realidad, la diferencia entre las redes de segunda generación y de tercera generación será tan radical que la mayoría de los fabricantes de equipo no se refieren a los equipos de 3G de la misma manera. Los sencillos dispositivos móviles transformarán en nuevas clases comunicadores personales o digitales aparatos compactos y muy portátiles que serán tan indispensable como la billetera, las llaves o las tarjetas de crédito.

Las redes CDMA proveen una capacidad de transmisión inalámbrica de datos de alta velocidad que brinda a los clientes servicios de información e imágenes desde cualquier lugar que se encuentren.

La tecnología CDMA genérica aparece como la base tecnológica por excelencia para la próxima generación de comunicaciones móviles 3G habiendo entrado ya en la presente 2G; de hecho, la tendencia global en la industria es la adopción de las tecnologías CDMA. CDMA proporciona mejores prestaciones que las tecnologías celulares convencionales TDMA y su variante europea GSM, tanto en calidad de comunicaciones como en privacidad, capacidad del sistema y flexibilidad y, por supuesto en ancho de banda.

CDMA es una tecnología genérica que puede describirse, a groso modo, como un sistema de comunicaciones por radio celular digital que permite que un elevado número de comunicaciones de voz o datos simultánea compartan el

mismo medio de comunicación, es decir, utilizan simultáneamente un pool común de canales de radio, de forma que cada usuario puede tener acceso a cualquier canal de forma temporal; el canal es un trozo de espectro de radio que asigna temporalmente a un tema específico, como, por ejemplo, una llamada telefónica.

En base a esto se observa que CDMA es una técnica de acceso múltiple. En CDMA, cada comunicación se codifica digitalmente utilizando una clave de encriptación que solamente conocen los terminales involucrados en el proceso de comunicación. La codificación digital y la utilización de la técnica de espectro esparcido, otra característica inherente a CDMA se pueden considerar como los puntos de identificación de la tecnología CDMA.

La distribución celular y la reutilización de frecuencias son dos conceptos estrechamente relacionados con la tecnología CDMA; el objetivo es realizar una subdivisión en un número importante de celdas para cubrir grandes áreas de servicio. Desde un punto de vista de distribución celular, la tecnología CDMA se puede contemplar como una superación de la tradicional subdivisión celular hexagonal.

Ventajas de CDMA sobre GSM

En el cambio hacia la 3G hay dos tendencias tecnológicas CDMA y GSM. En esta última su próximo paso es ir al estándar GPRS (General Packet Radio Services) que vendría siendo lo que se llama generación 2.5 para finalmente llegar a 3G con W-CDMA que alcanza mayor espectro radioeléctrico. CDMA ofrece muchas ventajas de eficiencia de espectro: es más rápida en velocidad y en transmisión de datos sobre GSM actual, que tiene muchas ventajas en lo referente a la penetración de mercado y economías a escala a nivel mundial. Los

operadores basan sus estrategias especialmente en ellos. Como es sabido, la tercera generación permitirá recibir y enviar información multimedios desde cualquier dispositivo móvil o fijo y permitirá velocidades desde hasta 2Mbps, las cuales estarán disponibles con CDMA2000.

Ventajas Fundamentales de CDMA

- Mejora el tráfico telefónico

- Mejora la calidad de transmisión de voz y eliminación de los efectos audibles de fading (atenuación) multitrayecto
- Reducción del número de lugares necesarios para soportar cualquier nivel de tráfico telefónico
- Simplificación de la selección de lugares
- Disminución de las necesidades en despliegue y costos de funcionamiento debido a que se necesitan muy pocas ubicaciones de celda.
- Disminución de la potencia media transmitida
- Reducción de la interferencia con otros sistemas
- Bajo consumo de energía lo cual ofrece más tiempo de conversación y permitirá baterías más pequeñas y livianas.

Celulares multimedia con 3G CDMA

Como sistema de celulares de tercera generación CDMA proporcionará a los usuarios terminales multimodo y multibanda, con cámara de video incorporada, pantalla de colores, y gran capacidad de memoria. Y gracias a una interfaz de aire flexible, aportará roaming mundial entre diferentes países y también con sistemas de segunda generación.

Evoluciona para integrar todos los servicios ofrecidos por las distintas tecnologías y redes actuales y se podrá utilizar con casi cualquier tipo de terminal (teléfonos móviles y fijos, inalámbricos, celulares, terminal multimedia, acceso a Internet a alta velocidad, etc.), tanto en ambientes profesionales como domésticos, ofreciendo una mayor calidad de los servicios y soportando la personalización por parte del usuario y los servicios de multimedia móviles en tiempo real.

Se espera que para el 2006 más de 300 millones de usuarios a nivel mundial utilicen la tecnología CDMA.

Glosario de Términos

1. GSM: Son las siglas de **G**lobal **S**ystem for **M**obile communications (sistema global para comunicaciones móviles). Es un sistema estándar para comunicación utilizando teléfonos móviles que incorporan tecnología digital. Por ser digital cualquier cliente de GSM puede conectarse a través de su teléfono con su computador (una PC o una PC portátil) y puede hacer, enviar y recibir e-mails, faxes, navegar por Internet, acceso seguro a la red informática de una compañía (LAN/Intranet), así como utilizar otras funciones digitales de transmisión de datos, incluyendo el Servicio de Mensajes Cortos (SMS).

2. TDMA: TDMA ("Time Division Multiple Access") es común en los sistemas de telefonía fija. TDMA es un concepto bastante antiguo en los sistemas de radio. En los sistemas modernos celulares y digitales, TDMA implica el uso de técnicas de compresión de voz digitales, que permite a múltiples usuarios compartir un canal común utilizando un orden temporal. La codificación de voz moderna, reduce mucho el tiempo que se lleva en transmitir mensajes de voz, eliminando la mayoría de la redundancia y periodos de silencio en las comunicaciones de voz. Otros usuarios pueden compartir el mismo canal durante los periodos en que éste no se utiliza. Los usuarios comparten un canal físico en un sistema TDMA, donde están asignados unos slots de tiempo. A todos los usuarios que comparten la misma frecuencia se les asigna un slot de tiempo, que se repite dentro de un grupo de slots que se llama trama.

3. CDMA: Acceso múltiple por división de código

Estándar digital que soporta velocidades de datos de alrededor de 14,4KBPS vía conmutación de paquetes y vía conmutación de circuitos. Es un método de transmisión móvil celular de espectro extendido que permite a varios usuarios compartir el mismo espectro de radiofrecuencia por asignación de un código único a cada usuario activo.

4. GPRS: Las siglas GPRS corresponden a General Packet Radio Services, Servicio General de Paquetes por Radio. Se basa en la conmutación de paquetes realizando la transmisión sobre la red GSM que usamos actualmente.

Al sistema GPRS se le conoce también como GSM-IP ya que usa la tecnología IP (Internet Protocol) para acceder directamente a los proveedores de contenidos de Internet.

Sistema de conexión.

En este tipo de técnica no se debe establecer un canal dedicado para cada usuario sino que la conexión se realiza en el momento de utilización del canal, por lo tanto se pierde el concepto de facturación por tiempo, pasando a ser por utilización del canal de emisión.

La vía de conexión es mucho más utilizada, ya que permite a los usuarios compartir el mismo medio. Se pueden recibir voz y datos simultáneamente.

Velocidad

La velocidad de conexión puede llegar a los 115 kbps, 12 veces más que la permitida por la red actual GSM.

Sin lugar a dudas GPRS permitirá que la tecnología WAP pueda ser mucho más potente, explotándola en una mayor proporción, despojándose de uno de los problemas más acuciantes, la velocidad de transmisión.

5. Conmutación por Circuitos: Sistema de conmutación en el que debe existir una ruta de circuito física dedicada entre el emisor y el receptor durante la duración de la "llamada". Se utiliza ampliamente en la red telefónica comercial.

6. Conmutación por paquetes: Método de networking en el cual los nodos comparten el ancho de banda entre sí enviando paquetes.

7. Atenuación: Pérdida de energía de la señal de comunicación.

8. UIT: La unión Internacional de Telecomunicaciones fue establecida siglo pasado como una unión en donde los gobiernos y el sector privado podría trabajar junta para coordinar la operación de las redes y de los servicios de telecomunicación y para avanzar el desarrollo de la tecnología de las comunicaciones. Mientras que la organización sigue siendo relativamente desconocida al público en general, el trabajo de ITU ha ayudado a crear una red de comunicaciones global que ahora integra una gama enorme de tecnologías.

CONCLUSIÓN

Tras mi investigación llegué a las siguientes conclusiones:

Para Panamá es conveniente el uso de esta tecnología porque brinda muchas ventajas al consumidor como:

- Mejores Servicios (SMS, entre otros)
- Capacidad de Roaming, es decir, que un teléfono, se puede ir a Chile, Venezuela, etc, y podrá utilizar su misma línea telefónica sin inconvenientes.
- Las comunicaciones digitales pueden protegerse más fácilmente mediante técnicas de cifrado. En concreto, este estándar permite utilizar una norma de cifrado que ofrece una protección razonable, por lo que la interceptación de llamadas de otras personas.

- La calidad de voz de la telefonía alcanza un equilibrio adecuado entre factores como: fidelidad del sonido, ruido de fondo, ruidos parásitos, cortes de conversación. La comunicación es mucho más limpia y estable que en los sistemas de telefonía móvil analógica.

BIBLIOGRAFÍA

<http://www.nokia.com>

<http://www.ericson.com>

<http://www.motorola.com>

<http://www.cdma2000.com>

Libro: Comunicaciones y Redes de Computadoras, Autor: William Stalling, Quinta Edición, Editorial Prentice Hall.

Libro: Redes de Computadoras, Autor: Andrew S. Tanenbaum, Tercera Edición, Editorial: Pearson.

14

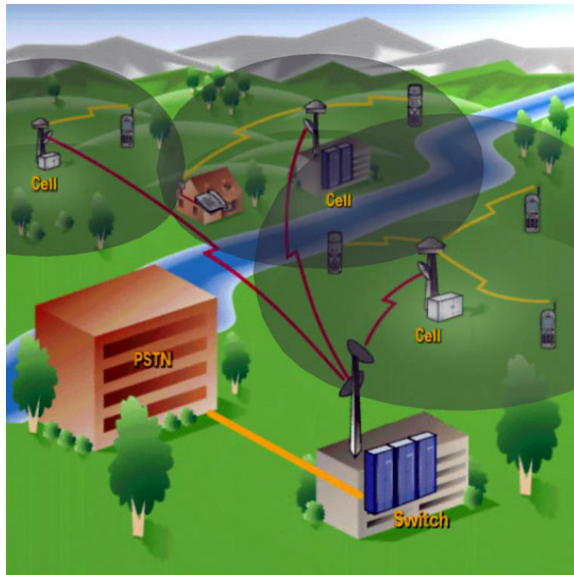


Figura 1.1

Figura 1.1