

## INDICE

CONCEPTO REDES SATELITALES.

CONEXIONES (TIPOS, CONECTORES, ETC)

ANCHO DE BANDA

EQUIPOS NECESARIOS (DESCRIPCION)

BENEFICIOS DE LA RED SATELITAL.

SOTFWARE NECESARIO (PROTOCOLO, ETC)

GRAFICOS (PAISES QUE LO UTILIZAN Y LOS RESULTADOS QUE HAN OBTENIDO DE LA MISMA.)

### ¿Que es una red Satelital ?

Como su nombre lo indica son redes que utilizan como medios de transmisión satélites artificiales localizados en órbita alrededor de la tierra. En este tipo de redes los enrutadores tienen una antena por medio de la cual pueden enviar y recibir. Todos los enrutadores pueden oír las salidas enviadas desde el satélite y en algunos casos pueden también oír la transmisión ascendente de los otros enrutadores hacia el satélite.

La tecnología de redes satelitales, representada por satélites poderosos y complejos y el perfeccionamiento de las estaciones terrenas están revolucionando el mundo. Así por ejemplo, la necesidad de interconectar terminales remotos con bases de datos centralizadas, de una manera veloz y eficiente, han conducido a una nueva tecnología conocida como 'Very Small Apertura Terminal (VSAT)".

Un satélite artificial puede ampliar las señales antes de devolverla, que los hace ver como una gran repetidora de señales en el cielo. El satélite contiene varios transpondedores, cada uno de los cuales capta alguna porción del espectro, amplifica la señal de entrada y después la redifunde a otra frecuencia para evitar la interferencia con la señal de entrada. Los haces retransmitidos pueden ser amplios y cubrir una fracción substancial de la superficie de la tierra, o estrechos y cubrir un área de solo cientos de Kms. de diámetro.

### CONEXIONES (TIPOS, CONECTORES, ETC)

Aunque la mayoría de los canales de acceso múltiple se encuentran en las LAN, el tipo WAN que usa canales de acceso múltiple: las WAN basadas en comunicación satelital.

**Los satélites de comunicación por lo general tienen un haz que cubre una parte de la Tierra debajo de él, variando de un haz amplio de 10.000 km de diámetro hasta un haz localizado de 250 Km. de diámetro. Las estaciones dentro del área de haz pueden enviar marcos al satélite en la frecuencia de enlace ascendente. El satélite entonces vuelve a difundirlos por la frecuencia de enlace descendente. Se**

**usan diferentes frecuencias para el enlace ascendente y descendente a fin de evitar que el transpondedor entre en oscilación. Los satélites sin procesamiento "a bordo", sino que simplemente repiten lo que escuchan (la mayoría de ellos), con frecuencia se llaman satélites de codo.**

Cada antena puede enfocarse en un área, transmitir algunos marcos, y luego enfocarse en un área nueva. El enfoque es electrónico, pero aun así tarda algunos microsegundos. El tiempo durante el cual se apunta un haz sobre un área dada se llama el tiempo de morada o permanencia (dwell time). Para una máxima eficiencia, este tiempo no debe ser muy corto, porque se desperdiciará demasiado tiempo moviendo el haz.

Al igual que en las LAN, uno de los puntos clave del diseño es la manera de repartir los canales del transpondedor. Sin embargo, a diferencia de las LAN, es imposible la detección de portadora, debido al retardo de propagación de 270 mseg. Cuando una estación detecta el estado de una canal de enlace descendente, escucha lo que ocurrió hace 270 mseg. La detección del canal de enlace ascendente generalmente es imposible. Como resultado, los protocolos CSMA/CD (que suponen que una estación transmisora puede detectar colisiones en los primeros tiempos de bit, y retraerse si está ocurriendo una) no pueden usarse con los satélites. De ahí la necesidad de otros protocolos.

## **ANCHO DE BANDA**

La banda C fue la primera en destinarse al tráfico comercial por satélite; en ella se asignan dos intervalos de frecuencia, el más bajo para tráfico de enlaces descendentes (desde el satélite) y el superior para tráfico de enlaces ascendente(hacia el satélite). Para una conexión dúplex se requiere un canal en cada sentido. Estas bandas ya están sobre pobladas porque también las usan las portadoras comunes para enlaces terrestres de microondas.

La siguiente banda más alta disponible para las portadoras de telecomunicaciones comerciales es la banda Ku. Esta banda no está congestionada (todavía), y a estas frecuencias los satélites pueden estar espaciados tan cerca como 1 grado. Sin embargo, existe un problema: la lluvia. El agua es un excelente absorbente de estas microondas cortas. Por fortuna, las tormentas fuertes casi nunca abarcan áreas extensas, de modo que con usar varias estaciones terrestres ampliamente separadas en lugar de una sola se puede resolver el problema, a expensas de gastar más en antenas, cables y circuitos electrónicos para conmutar con rapidez entre estaciones. Ya se asignó también ancho de banda en la banda Ka para tráfico comercial por satélite, pero el equipo necesario para aprovecharlo todavía es caro. Además de estas bandas comerciales, existen muchas bandas gubernamentales y militares.

Banda	Frecuencias	Enlace descendente (GHz)	Enlace ascendente (GHz)	Problemas
C	4/6	3.7–4.2	5.925–6.425	Interferencia terrestre
Ku	11/14	11.7–12.2	14.0–14.5	Lluvia
Ka	20/30	17.7–21.7	27.5–30.5	Lluvia; costo del equipo

Un satélite normal tiene entre 12 y 20 transpondedores, cada uno con un ancho de banda de 36 a 50 MHz. Se puede usar un transpondedor de 50 Mbps para codificar una sola corriente de datos de 50 Mbps, 800 canales digitales de voz a 64 kbps, o varias combinaciones distintas. Además, dos transpondedores pueden aplicar diferentes

polarizaciones a la señal, de modo que puedan utilizar la misma gama de frecuencias sin interferencia.

En los primeros satélites, la división de los transpondedores en canales era estática, dividiendo el ancho de banda en bandas de frecuencia fijas (FDM). Hoy en día también se usa la multiplexión por división en el tiempo, debido a su mayor flexibilidad.

Los primeros satélites tenían un solo haz espacial que iluminaba la Tierra entera. Con la enorme reducción en el precio, tamaño y requerimientos de energía de la microelectrónica se ha hecho posible una estrategia de difusión mucho más compleja. Cada satélite está equipado con múltiples antenas y transpondedores. Cada haz descendente se puede enfocar en un área geográfica pequeña, de modo que pueden tener lugar de manera simultánea múltiples transmisiones ascendentes y descendentes. Los llamados haces puntuales normalmente tienen forma elíptica y pueden ser tan pequeños como algunos cientos de kilómetros de diámetro. Un satélite de comunicaciones para Estados Unidos tendría normalmente un haz grande para los 48 estados contiguos más haces puntuales para Alaska y Hawai.

Los satélites de comunicaciones tienen varias propiedades que son radicalmente diferentes de los enlaces terrestres punto a punto. Para empezar, aunque las señales hacia y desde un satélite viajan a la velocidad de la luz (cerca de 300.000 km/seg), la gran distancia del viaje redondo introduce un retardo sustancial. Dependiendo de la distancia entre el usuario y la estación terrena y de la elevación del satélite sobre el horizonte, el tiempo de tránsito de extremo a extremo es de 250 a 300 mseg. Una cifra común es 270 mseg (540 para un sistema de VSAT con un eje).

Como base de comparación, los enlaces terrestres de microondas tienen un retardo de propagación de casi 3 seg/km y los enlaces de cable coaxial o fibra óptica tienen un retardo de aproximadamente 5 seg/km (las señales electromagnéticas viajan más rápidamente en el aire que en los materiales sólidos).

Otra propiedad importante de los satélites es que por su naturaleza son medios de difusión. No cuesta más mandar un mensaje a miles de estaciones dentro del alcance de un transpondedor que mandarlo a una sola. En algunas aplicaciones, esta propiedad es muy útil. Aun cuando la difusión se puede simular mediante líneas punto a punto, la difusión por satélite puede ser mucho más económica. Por otro lado, desde el punto de vista de la seguridad y confidencialidad, los satélites son un desastre completo: todos pueden oír todo. El cifrado es esencial cuando se requiere seguridad.

Los satélites también tienen la propiedad de que el costo de transmitir un mensaje es independiente de la distancia recorrida. Una llamada al otro lado del océano no cuesta más en cuanto a servicio que una llamada al otro lado de la calle. Los satélites tienen también excelentes tasas de errores y se pueden instalar en forma casi instantánea, una consideración importante para la comunicación militar.

Los satélites se posicionan a una altura de 750 km en órbitas polares circulares. Los satélites se dispondrían en collares norte-sur, con un satélite cada 32 grados de latitud. La Tierra entera se cubriría con seis collares de satélites, como muestra la figura a). La gente que no sepa mucho de química puede visualizar este arreglo como un átomo muy, muy grande de disprosio, con la Tierra como núcleo y los satélites como electrones.

Los enlaces ascendentes y descendentes funcionarían en la banda L, a 16 GHz, con lo que harían posible comunicarse con el satélite empleando un pequeño aparato alimentado por pilas. Los mensajes recibidos por un satélite pero destinados a uno remoto serían retransmitidos por satélites en la banda Ka. En el espacio exterior hay suficiente ancho de banda disponible para los enlaces entre satélites. El factor limitante serían los segmentos de los enlaces ascendentes y descendentes. Motorola estima que 200 MHz serían suficientes para todo el sistema.

El costo proyectado para el usuario final es de casi 3 dólares por minuto. Si esta tecnología puede proporcionar servicio universal en cualquier lugar de la Tierra por este precio, es improbable que el proyecto muera por falta de clientes. Los viajeros de negocios y otros que quieran mantenerse en contacto todo el tiempo, aun en áreas no desarrolladas, se conectarán en manada. Sin embargo, en las áreas desarrolladas Iridio enfrentará una dura competencia de PCS/PCN con sus tele puntos de "tostador en un poste".

## **EQUIPOS NECESARIOS (DESCRIPCION)**

Los satélites de comunicaciones tienen algunas propiedades interesantes que los hacen atractivos para muchas aplicaciones. Un satélite de comunicaciones se puede ver como una gran repetidora de microondas en el cielo. El satélite contiene varios transpondedores, cada uno de los cuales capta alguna porción del espectro, amplifica la señal de entrada y después la redifunde a otra frecuencia para evitar la interferencia con la señal de entrada. Los haces retransmitidos pueden ser amplios y cubrir una fracción sustancial de la superficie de la Tierra, o estrechos y cubrir un área de sólo cientos de kilómetros de diámetro.

Los componentes de un sistema VSAT son:

La antena parabólica( reflector mas iluminador) y el LAN (amplificador/conversor de bajo ruido) , que constituye la unidad exterior, el receptor de la señal o unidad interior que consta de los moduladores/demoduladores, el codificador FEC y los puertos de conexión a los usuarios.

### **SOTFWARE NECESARIO (PROTOCOLO, ETC)**

Esta red en segmento terreno conjunto de estaciones de transmisión / recepción de los usuarios del sistema, a través de los cuales se accede al satélite y uno espacial conjunto de elemento en orbita y estaciones y de seguimiento y control situadas en la tierra pudiendo ser clasificados según la red que se constituya y según el tipo de servicio que se preste.

Se emplean cinco clases de protocolos en el canal de acceso múltiple (de enlace ascendente): SONDEO, ALOHA, FDM, TDM, CDMA. El problema principal es con el canal de enlace ascendente, ya que el de enlace descendente sólo tiene un transmisor (el satélite) y por tanto no tiene el problema de reparto del canal.

Atendiendo la topología , tenemos configuraciones en estrella y en malla, la primera es habitual, y en ella la emisión hacia el satélite se hace por una antena de dimensión mucho mas grande que la de los receptores; la estación principal se denomina maestra (HUB) y puede servir de enlace (dos saltos) para comunicarse entre estaciones secundarias, aunque no es común . De acuerdo a los flujos en la red se presenta cuatro configuraciones distintas.

- Punto–Multipunto Unidireccional.
- Multipunto–punto direccional.
- Punto–multipunto–Bidireccional.
- Punto–Punto Bidireccional

#### **• *Sondeo***

La forma tradicional e repartir un solo canal entre usuarios competidores es que alguien los sondee. Hacer que el satélite sondee por turno cada estación para ver si tiene un marco es prohibitivamente caro, dado el tiempo de 270 mseg requerido para cada secuencia de sondeo / respuesta.

Sin embargo, si todas las estaciones de tierra también está conectadas a una red de conmutación de paquetes (típicamente de poco ancho de banda), es concebible una variación menor de este concepto. La idea es disponer de todas las estaciones en un anillo lógico, de modo que cada estación conozca su sucesor. Por este anillo terrestre circula una ficha. El satélite nunca ve la ficha. Sólo permite a una estación transmitir por el enlace ascendente cuando ha capturado la ficha. Si el número de estaciones es pequeño y constante, el tiempo de transmisión de la ficha es corto y las ráfagas enviadas por el canal de enlace ascendente son mucho más grandes que el tiempo de rotación de la ficha, el esquema es moderadamente eficiente.

#### **• ALOHA**

El ALOHA puro es fácil de implementar: cada estación simplemente envía cuando quiere. El problema es que

la eficiencia del canal es de sólo 18%. En general, un factor de uso tan bajo es inaceptable para satélites que cuestan decenas de millones de dólares cada uno.

- **FDM (Multiplexión por División de Frecuencia):**

Es el esquema de reparto de canal más viejo y más utilizado aún. Multiplexión en la que se intercalan estáticamente dos o más frecuencias para su transmisión en un canal común.

- **TDM (Multiplexión por División de Tiempo):**

Este tipo de Multiplexión ya no utiliza varían de las frecuencias sino que sincroniza las diferentes señales para que estas puedan usar el canal según un tiempo definido para cada estación.

- **CDMA:**

Este protocolo evita el problema de sincronización de tiempo y también el problema del reparto del canal; es completamente descentralizado y totalmente dinámico.

## **BENEFICIOS DE LA RED SATELITAL.**

- Automatización de los procesos con un abarque generalizado a nivel mundial
- Lograr una comunicación a través de esta red con todo el mundo, intercambiando dato e información.
- Interconectar terminales remotos con bases de datos centralizadas, de una manera veloz y eficiente.
- Videoconferencias de alta calidad para tele reuniones para los proveedores de servicio Internet (ISP).
- Acceso a alta velocidad a los grandes nodo de Internet.
- Difusión con una cobertura instantánea para grandes áreas.
- constituyen una magnifica aplicación para sistemas comerciales, financieros, industriales y empresariales y representan oportunidades especiales para trabajos a nivel multinacional, dado que una sola estación central puede controlar cientos y hasta miles de pequeñas estaciones; con la gran ventaja que el beneficio de la economía de escala se traslada al usuario final.
- Desde hace tiempo, las redes de comunicación satelital de VSAT han ofrecido comunicación muy fiable entre una estación central y casi cualquier número de cientos a millares de sitios geográficamente dispersos. Desde lo que solían ser datos sobre puntos de venta al menudeo e información noticiosa y financiera, las aplicaciones de las redes de VSAT han crecido hasta incluir monitoreo ambiental y vigilancia de tuberías, localizadores personales, lotería en línea, aprendizaje a distancia, servicios en gasolineras, transmisión privada de voz e Internet, así como la emisión a alta velocidad de música y video.

GRAFICOS (PAISES QUE LO UTILIZAN Y LOS RESULTADOS QUE HAN OBTENIDO DE LA MISMA.)