

Introducción. (Prof. Andrés Arcia)

Ver Video #2.

Discutiremos una visión particular sobre redes de computadores e internet para identificar los cuellos de botella en las comunicaciones Internet. La identificación de los cuellos de botella o procesos pesados (de solicitud alta de recursos), no solamente es útil para el caso de la Internet, cuando se hace o evalúa un sistema, hay que identificar donde está el cuello de botella.

Ejemplo: Que protocolo o sub-protocolo acelerarán la transmisión de datos? Qué algoritmo hará convergencia más rápidamente para encontrar el camino más corto entre 2 nodos de la Internet?

Sistema computacional de mayor escala del planeta es la internet. crecimiento abrupto en muy pocos años.

Introducción:

Definición de Internet

Bordes de la red

Que y como se va a procesar la data

Centro de la red

Separación obligatoria de la red

Retardo, perdidas y rendimiento

modelo a tres métricas para observar la red.

modelo a fluidos. Semejante al problema de como repartir agua a las viviendas con la red de agua del estado, el cambio de grosor de la tubería es análogo a la repartición del ancho de banda central de un proveedor de servicios.

modelo de los automóviles para efectos prácticos puede compararse con las redes.

## **Capas Protocolares**

Una capa es una división conceptual, donde parte del problema de comunicación entre dos puntos se puede resolver de forma precisa. Aprenderemos a ver que el clase problema se puede resolver en cada capa. Hay manera también de crear nuevos espacios dentro del modelo

OSI, bien sea quitando capas o colocando nuevas capas que cumplan funciones específicas. La manera sencilla (por capas) de representar la red ha garantizado su crecimiento.

## Introducción

En redes es frecuente que la definición de un problema pueda llegar a ser altamente laborioso. Esto también aplica para los proyectos de la materia. La labor de ustedes en el proyecto es entender con suficiente profundidad lo que se quiere hacer con el problema del proyecto final.

Orientación a capas: dividir el problema en varios sub-problemas. Que resuelve la internet? R: La solución para la comunicación de datos, voz y video a gran escala.

La razón de entender redes actuales es para entender y predecir conductas en las redes futuras.

Ejemplo del numero de dispositivos para una red de área local. Hoy en día en las redes hogar y empieza a ser necesaria la posibilidad de poder clasificar el tráfico dentro de esta red. Suponga que necesita hacer una llamada skype mientras está utilizando un torrent. Qué ocurriría si necesita leer correo mientras se hace una descarga FTP?

El modelo de redes utilizado en esta materia es el modelo TCP/IP reducido.

Aplicación

Transporte

Red

Enlace

Física --> por si solo es un curso aparte.

cada capa tiene una noción de la internet PROPIA de la capa. capa de red no se entera de la capa transporte ni la capa enlace, es decir, tiene objetivos propios.

**capa física:** internet sobre-simplificada. Son las ondas electromagneticas. Se puede destinar toda un área de investigación a una capa. Esto, da noción de cuan complejo es una capa. La onda esta compuesta por

amplitud y frecuencia. Hay factores que modifican la onda: interferencia, propagación, codificación del Bit. En la capa física se dispone siempre de un extremo visible, piense en un cable de red, conexión wifi, es llegar al punto más cercano donde conectar. Hay consecuencias inmediatas en la desconexión. Lo que alimenta a la capa física, son BITS en un chorro continuo para hacer las emisiones correspondientes.

Gráfico de la secuencia en BRUTO.

```
1 0 1 1 0 1 1 1
|
|
v
FISICA <---- Información de sincronización
|
|
L-----> ONDA
```

preguntese ahora cada vez que tenga una capa nueva, que es lo que alimenta a la capa siguiente. Se generan paquetes, información, para acompañar a la información útil dentro de la capa correspondiente.

Qué es la Internet?

La internet es un compendio de nodos interconectados y agrupados jerárquicamente para lograr la conexión entre dos nodos cualesquiera. El ser humano se beneficia de la Internet a través de los servicios. Se corresponden con los protocolos. Ud puede hacer abstracción como usuario. Hay protocolos de conexión automática (DHCP por ejemplo). Hay gestores de aplicaciones distribuidas, para pequeñas empresas a través de servicios grandes como google.

Qué relación tienen los sistemas distribuidos y la Internet?

R: Se relacionan a través de los servicios. Es decir, los servicios que ofrece las capas inmediatas a la capa aplicación. Por ejemplo los sockets son operables desde las aplicaciones y representan la conexión con la capa transporte.

## DISPOSITIVOS Y ELEMENTOS DE LA INTERNET

Imagen de la Internet hoy por hoy (ver lámina).

### Descripción

Las redes móviles son redes de escala mucho mayor de la red hogar. Las nubes azules en la figura de las laminas, son los recolectores de información. Como se organiza esa interfaz: celulares, PDAs, hosts. Estos sistemas son llamados END SYSTEMS (donde parte o llega la información).

Tipos de enlaces de comunicación: fibra, enlaces satelitales, coaxial, etc.

Ancho de banda no debe confundirse con la frecuencia de una señal, aquí tiene que ver con el numero de bits por unidad de tiempo transmitido. De forma general tendremos que el conjunto de ondas que se debe configurar para codificar 1 bit depende de factores como: velocidad de transmisión, robustez de la señal, etc.

En los enrutadores se tienen una serie de servicios compartidos por quienes hacen circular paquetes por allí. Se identificaran dispositivos que pueden perfectamente vivir sin la capa transporte.

## DISPOSITIVOS INNOVADORES EN LA INTERNET

imagenes directas desde la internet

micro servidores web

poder ofrecer archivos (ver t=35.96)

Tostadoras que predican el tiempo

Teléfonos IP

hace unos 8 a 10 años se hubiera podido revivir el colapso por congestión, esto volvió a aparecer a raíz que los dispositivos transmiten información de forma continua y voraz. Se emite pero no se si se está inundando la red. Nacen entonces los protocolos de transmisión en continuo de forma segura.

Como hacerlo? acciones para mecanismos simples de regulación de ancho de banda, protocolos inteligentes para el transporte de información densa (transmisión de videos por cuadros).

Limitaciones de Calidad de Servicio.

## COMPONENTES DE LA INTERNET

antes: desktops, pc, estaciones de trabajo

ahora: tv, laptops, consolas de video, PDA

La capacidad usada para el transporte de datos, hoy en día es de 10 terabits/sec.

La movilidad tiene muchas implicaciones en la conexión. ¿Qué necesito de la Internet cuando soy móvil? Se necesita estar conectado, se necesita tener credenciales para poder pertenecer a un ámbito. En el caso de las redes TCP/IP, una dirección IP sirve para poder direccionar válidamente cualquier dispositivo que se desee localizar y enviar data.

¿Qué es conectividad a nivel DNS?

Normalmente mantener una conectividad a la Internet, implica mantener conectividad a nivel usuario. Esta conectividad se ve a través del sistema de nombres (DNS).

Otro problema para garantizar la conectividad se trata Cual sería el problema (en la movilidad) de parte del cliente: ubicar al cliente, pero primero y más importante es identificar al nodo para luego ubicarlo. Hay dos implicaciones propias de la movilidad: el usuario se sigue moviendo, se corta la comunicación y hay que revivir rápidamente la conexión hacia y desde el nodo móvil. A esto se le conoce como el proceso de entrega de la conexión o de "handover". Por otro lado, siempre se va a tener alguien que se ocupe para registrar cuando me voy de una red y llegar a otra red.

Anatomía de la internet.

En la Internet tiene una capacidad de transmisión de "datos" de 10 terabits/\_sec

Distintos protocolos para el envío y recepción de los mensajes.

vamos a ver un simulacro de la red, y aprender a ubicarse en el modelo OSI. por ejemplo IP va en capa de red. preguntas como: que resuelve IPv6, por que no se llamó IPv5, etc? a que capa pertenece Ethernet, por que es el protocolo mas popular ?

forma de crecimiento de la internet? no hay una sola forma especifica de crecimiento pero por lo general hay un patrón. Por ejemplo en un patrón de crecimiento jerárquico en forma de árbol puede haber comunicación entre nodos hermanos. Sobretudo cuando estoy en los niveles de mas arriba, cuando estoy a niveles de gran velocidad en la conexión, (ej: entre proveedores de servicio). Estos son los que mueven gran cantidad de dinero.

Es Internet gratis? Estrictamente no lo es, es además un balance entre el un enfoque publico y privado. La noción de gratuidad de la red la da la escala y está basada en el principio de la oferta y la demanda. En este caso en particular hay una excesiva oferta de ancho de banda (transmisión de bits) que hace posible tener precios bajísimos para la conectividad.

La Internet es mejor definida a través de los documentos que estandarizan las distintas conductas y prácticas para lograr la conexión entre equipos y transmisión de información. Estos documentos están arbitrados por la Internet Engineering Task Force (IETF, o en español, la fuerza de trabajo de ingeniería para la Internet), se reúne 3 veces al año. Durante las reuniones los grupos de trabajo se reparten los diferentes temas de relacionados con la estandarización de protocolos y practicas en la Internet.

El diseño de protocolos lleva muchos años de discusión dentro del IETF antes de pasar a ser estándares, pasan por revisiones rigurosas dentro de los grupos de trabajo. Los documentos, llamados Request For Comments o RFC son los documentos que asientan finalmente las recomendaciones o especificaciones. Una vez finalizados, no hay manera de cambiarlos. Para añadir cambios, hay que hacer nuevos documentos que "reemplazan" a los viejos, son los llamados "bis" en el proceso de estandarización.

El primer RFC se escribió en 1969, año en que el hombre llega a la luna se publicó en abril 1969 (RFC 001) y desde entonces no se ha cambiado la forma de presentación de los RFCs: en modo ASCII y sin ningún tipo de formato específico para los documentos. La idea es hacer los documentos lo más portables posible. Inclusive los gráficos son ASCII art.



Tarea: hacer un resumen de dos páginas del RFC 959.

Al principio, para intercambiar paquetes (packet switching) había una máquina enorme (del tamaño de un cuarto) y que en esencia ha evolucionado hasta llegar a los routers y switches del tamaño que hoy conocemos.

¿Que elementos sirven para hacer pasar los paquetes generados en una red orientada a paquetes?

Enlaces que garantizan una tasa de emisión en bits por unidad de tiempo.  
Routers para hacer funciones de repartición de la carga de transmisión de la información en la red.

Segmentación y reensamblaje de la información.

Topologías de red:

Una topología sirve para clasificar una red. Sirve para conocer saber cuán robusto puede tener un sistema de red para hacer pasar información. Las topologías sirven también como modelo de referencia para obtener cierto grado de conectividad (ej: una red representada por grafos completamente conexos indican una fuerte conectividad entre los nodos y alta tolerancia a fallas).

Básicamente se tienen dos tipos de topologías, las punto a punto y las multipunto. En las punto a punto, dos nodos (puntos) se comunican directamente sin tener interferencia en para la data a transmitir.

En las multipunto, se mejora el espacio ocupado y la complejidad "de conexión" disminuye con respecto a las redes punto a punto, sin embargo se introduce la complejidad en el arbitraje de las interfaces de red para acceder al medio de transmisión.

Dentro de las topologías punto a punto, hay topologías de tipo estrella (como ULA), y en las multipunto, existen la multipunto simple, multipunto doble donde, por ejemplo, se mejora la robustez en la transmisión. (ver laminas)

Internet en el centro esta compuesta por switches y routers. En la capa tres (routers) es donde se decide la ruta (el salto al próximo punto de intercambio de información) para llegar de un extremo al otro. Hay mecanismos dentro de la capa de red para tener información por donde debo ir para tomar una vía u otra. También hay mecanismos en la organización que me digan que dirección tomar.

En la analogía con la vías publicas, la diferencia de la capa enlace, el bus debe tomar la decisión de como acceder al medio en cada semáforo. Se va a tener un par de hosts y se va a tener n enrutadores. Normalmente se tienen entre [14 y 20] nodos para llegar entre dos puntos cualquiera en la Internet.

Recordar la analogía con la capa enlace donde ocurre el cambio de condiciones de un vehículo para transitar el nuevo trozo de carretera. Antes hubo que decidir (normalmente en cascada) que se debía tomarse el canal de tierra en vez del asfaltado.

También se explico la manera de transmitir información y la analogía con el sistemas de carreteras. ¿Qué eventos ocurren en un semáforo? Se arbitra un área común a utilizar, es decir, debe utilizarse el lugar común a través de un semáforo. ¿Por qué es fundamental regular el trafico en una ciudad? ¿se usa para evitar los choques? No necesariamente, lo que hace es ofrecer otra manera de organizar el flujo, así como lo haría la redoma (ej: de la vuelta de lola). Suponga que quiere eliminar un semáforo, como resolvería el acceso al lugar común? R:con un elevado... y que resuelve entonces un semáforo? el uso de un lugar común.

El intercambio de paquetes es tan versátil que, no hay argumento legal para quitarle el servicio a un cyber cafe para pasar paquetes switchados de cualquier cantidad de usuarios. Simplemente habría un punto de congestión determinado por un número de usuarios activos. También dependería del perfil de la aplicación.



Los Internet Service Providers (ISP) son las operadoras conocidas que ofrecen acceso a Internet a través de distintos planes. En Venezuela son Movistar, Cantv, inter, Net1, hay otros pequeños proveedores de servicio independientes. A medida que se interconecten mas dispositivos, mas proveedores locales necesitaremos.

Proveedores locales improvisan soluciones para los clientes a los que no llegan soluciones de empresas establecidas.

Un ISP se puede resumir como switches + links + routers.

Hay varios niveles concéntricos de ISP llamados tiers (tajos). Hay que ocupar los enlaces de alguna manera. Un proveedor de servicios es aquel que puedo utilizar un enlace para hacerlo compartir entre los clientes. En cada uno de los tiers principalmente se ejecuta el protocolo IP.

En los EEUU se encuentran los **Tiers 1**. Por otro lado, un proveedor directo es un **Tier 3**. CANTV no tiene **Tier 2** pues, hasta ahora, no hay manera de enlazar directamente otros proveedores, inclusive para la Internet 2.

Esta división de tiers tiene que ver mucho con la distribucion geográfica, en un estado, un país, un continente, inter-continental.

Los protocolos mas importantes son TCP e IP, la Inet nace en el año 74. Nace con un articulo escrito por Robert Khan y Vint Cerf.

<http://www.cs.princeton.edu/courses/archive/fall06/cos561/papers/cerf74.pdf>



Tarea: Hacer un resumen del artículo de máximo 3 párrafos.

Se dice que se separa la comunicación en 2 funciones importantes: TCP para la comunicación e IP. Los autores decían que había que hacer un pase confiable de la transmisión. A través del IETF documentos oficiales fueron evolucionando y siendo creados otros nuevos, son gratuitos y bien replicados, son la guía para el desarrollo de la Internet, pero también son la definición etérea de la Internet. Los sistemas operativos conocidos

(Windows, Linux, MacOS) tienen instancias (implementaciones) de cada uno de esos protocolos.

RFC 001, fue escrito por Steve Croker. Es llamado "Host Software". Por lo general, los RFC son documentos bastante densos.

! Leer la introducción y primera pagina para el primer parcial.

En los end systems viven los APIs. Recuerde siempre dos funciones principales para la Internet:

- 1) Como los datos llegan al final
- 2) Como los datos son procesados en el medio.

para pedirle un servicio a la red tengo un API para decirle a la red como voy a llevar a cabo un servicio de la RED.

Ejemplo de servicio: ¿Como enviar una carta?.

Realice un análisis simple de los servicios que podrían conformar el envío de una carta.

! Tarea para la próxima clase: formalizar un poco esta visión. Leer copias del capitulo 5 del Jain's (the art of work load selection). Diseñe un par de servicios para la recepción. Quien invoca estas funciones? R. El cliente.

Cliente

|

Recepcionista

|

Clasificador.

La función mas importante del recepcionista es verificar que el destino exista y el clasificador para clasificar la vía: terrestre, aérea, revisar un destino nuevamente.