

Trabajo Practico 1 - Redes de las Computadoras I

Valentino Privitera

23 de agosto de 2024

1. Introducción a Redes de las Computadoras

En el siguiente documento se procederá a realizar el primer trabajo practico de la asignatura Redes de las Computadoras I. El mismo esta redactado en L^AT_EX, y será el puntapié inicial para desarrollar la maravillosa teoría de redes.

Una **red de computadoras** es un conjunto de dispositivos interconectados que pueden comunicarse y compartir recursos (paquetes) entre sí. Estos dispositivos pueden ser computadoras o laptops, servidores, impresoras, smartphones, raspberrys, etc. Estos dispositivos se conectan a través de medios físicos (como cables) o inalámbricos (como Wi-Fi).

Los componentes clave de una red son los **dispositivos**, los **medios de transmisión**, los **protocolos de red** y los recursos que se comparten a través de estos, como un archivo por ejemplo; a lo largo del curso entraremos en mas detalles. Existen tres tipos principales de redes, y estas se clasifican en base a su **rango de alcance**. Tenemos:

- **Redes LAN (Local Area Network)**: Red local que cubre un área pequeña, como una oficina o un hogar.
- **Redes MAN (Metropolitan Area Network)**: Red que cubre un área geográfica más grande que una LAN, pero que no es tan extensa para cubrir una región. Por ejemplo, una ciudad.
- **Redes WAN (Wide Area Network)**: Red amplia que cubre áreas geográficas grandes, como provincias o países. Internet es, por ejemplo, la WAN más grande.

Además, existen tipos de redes menos convencionales como **GAN** (Global Area Network), la cual vincula redes WAN, o redes como la **VPN** (Virtual Private Network), red que nos permite hacer una extensión segura de una red física a través de una red pública o compartida.

1.1. Packet Tracer

Packet Tracer es un software de simulación de redes desarrollado por Cisco que permite a los estudiantes experimentar con el comportamiento de la red y recrear simulaciones de redes entre computadoras reales. Este proporciona tres funciones principales que nos permiten **agregar dispositivos y conectarlos** a través de cables o de forma inalámbrica; nos permite seleccionar, eliminar, inspeccionar, etiquetar y agrupar **componentes dentro de la red**; y por ultimo, nos habilita a administrar **nuestra propia red**. Además, este software nos permite operar de dos modos distintos:

- **Modo Realtime:** Es el modo principal donde puedes ver cómo se comporta la red en tiempo real. Permite ver el flujo de paquetes y la interacción entre dispositivos como si estuvieras trabajando en una red real y además las configuraciones y cambios se aplican inmediatamente.
- **Modo Simulation:** Permite analizar el comportamiento de la red de manera más detallada y también ver cómo los paquetes se mueven a través de la red paso a paso. Es ideal para diagnosticar problemas, entender el flujo de datos y ver cómo diferentes configuraciones afectan la red. Incluye la opción de pausar, avanzar o retroceder en el tiempo de simulación de la red.

Las herramientas que ofrece Packet Tracer son variadas, y las mismas serán enumeradas a continuación. Primero, como todo software enfocado a proyectos, tenemos un menú principal convencional, el cual permite crear un nuevo archivo, abrirlo, guardarlo, etc. También tenemos un menú para personalizar el software y nuestras preferencias. Mencionamos ya que posee dos modos de trabajo, el Realtime y el Simulation. Por ultimo, y mas importante, tenemos una gama de opciones muy variada para simular el comportamiento de dispositivos de red, dispositivos finales, componentes, conexiones, etc. Se enumeran:

- **Dispositivos de Red:** Tenemos Routers, Switchers y Hubs; además, incluye dispositivos wireless, de seguridad e incluso emuladores de redes WAN.
- **Dispositivos Finales:** Tenemos PCs, Laptops, Celulares, Tablets, TV, Impresoras, etc. Además, permite seleccionar el medio en el que trabajaremos, como una casa, ciudad, país, etc.
- **Componentes:** Tenemos paneles, dispositivos físicos, sensores, etc.
- **Conexiones:** Tenemos de cobre, de fibra, IoT, USB, etc.

1.2. Dispositivos finales

Los dispositivos finales (end devices) o "hosts" son dispositivos en la red que generan, reciben o procesan la información. Son los puntos de origen o destino del tráfico de datos en la red. Generalmente, los dispositivos finales son los que los usuarios utilizan para interactuar directamente con la red, como por ejemplo:

- **Computadoras de Escritorio y Laptops:** Usadas para navegar por Internet, enviar correos, tele-trabajar, etc.
- **Teléfonos Inteligentes y Tablets:** Dispositivos móviles que permiten la conexión a la red para múltiples funciones, desde navegación web hasta aplicaciones. No entrará en el curso.
- **Impresoras:** Dispositivos que reciben trabajos de impresión desde otros dispositivos en la red.
- **Servidores:** Computadoras especializadas que proporcionan servicios a otros dispositivos en la red, como servidores web o de correo.
- **Cámaras IP:** Utilizadas para la vigilancia y que envían video a través de la red. No entrará en el curso.
- **Dispositivos IoT (Internet of Things):** Objetos cotidianos conectados a la red, como luces inteligentes, termostatos, sensores, etc. Estos tampoco los veremos en el curso.

1.3. Dispositivos de red

En la siguiente sección vamos a explicar y desarrollar los principales dispositivos de red que veremos en el curso y que se destacan en el software Packet Tracer. Estos son los Router, los Switcher y los Hub, y a continuación se detallara cada uno:

1.3.1. Router

Un router es un dispositivo que conecta diferentes redes y dirige el tráfico entre ellas. Opera principalmente en la **tercer capa de red** del modelo OSI; un router determina la mejor ruta para enviar datos entre dispositivos en diferentes redes y este es fundamental para la conexión a **internet**, ya que gestiona el tráfico entre la red local (LAN) y redes externas (WAN). Este es un componente esencial en redes tanto domésticas como empresariales. Sus características técnicas son:

- **Firmware:** Los Routers tienen firmware complejo que puede actualizarse. Este firmware gestiona funciones críticas como el enrutamiento, NAT (Network Address Translation), DHCP, y cortafuegos. En routers avanzados, el firmware puede ser configurado y personalizado para necesidades específicas.
- **Módulos de Ampliación:** Los Routers empresariales y de alta gama permiten la instalación de módulos de expansión. Estos pueden incluir interfaces adicionales (Ethernet, T1/E1, DSL, fibra óptica), así como módulos de seguridad (VPN, cortafuegos).

- **Tarjetas Disponibles:** Los Routers modulares soportan una variedad de tarjetas de interfaz de red que permiten conexiones a diferentes tipos de medios (cobre, fibra, inalámbrico) y protocolos (IP, MPLS, etc.).

1.3.2. Hub

Un hub es un dispositivo de red básico que conecta múltiples dispositivos en una red LAN. Opera en la **primer capa física** del modelo OSI; cuando un Hub recibe un paquete de datos, lo reenvía a todos los puertos, excepto al puerto de origen. Esto genera más tráfico en la red y reduce la eficiencia, por lo que el mismo quedó obsoleto en el tiempo. Sus características técnicas son:

- **Firmware:** Los Hubs generalmente no tienen firmware sofisticado. Su funcionalidad es básica y no requiere actualizaciones ni configuraciones avanzadas.
- **Módulos de Ampliación:** Los Hubs no suelen tener módulos de ampliación, al contrario, estos son dispositivos simples y fijos en cuanto a funcionalidad.
- **Tarjetas Disponibles:** No utilizan tarjetas de expansión. Los Hubs vienen con un número fijo de puertos Ethernet.

1.3.3. Switch

Un switch es un dispositivo que conecta múltiples dispositivos en una red LAN y opera en la **segunda capa de enlace de datos** del modelo OSI; a diferencia de un Hub, un Switch envía los datos solo al dispositivo de destino correcto, lo que mejora la eficiencia y reduce el tráfico innecesario. Es muy común en redes modernas por su eficiencia y capacidad para gestionar redes más grandes y complejas. Sus características técnicas son:

- **Firmware:** Los Switches gestionados tienen firmware que se puede actualizar. El firmware permite configuraciones avanzadas como VLANs, QoS (Calidad de Servicio), y seguridad de puertos. Los switches no gestionados tienen firmware básico que no es modificable.
- **Módulos de Ampliación:** Los switch de gama alta permiten módulos de ampliación. Estos pueden incluir puertos adicionales, conexiones de fibra óptica (SFP o SFP+), o puertos de alta velocidad.
- **Tarjetas Disponibles:** Los switches modulares pueden admitir tarjetas de interfaz de red (NIC) adicionales, tarjetas de fibra óptica, o tarjetas para redes específicas como ATM o FDDI.

1.4. Cableado

Tanto en la vida real como en el simulador Packet Tracer, el cableado es crucial para conectar los dispositivos de red y simular correctamente cómo interactúan entre sí. Cada tipo de cable tiene un propósito específico y es utilizado para conectar distintos tipos de dispositivos en función de sus necesidades de comunicación. A continuación veremos los principales tipos de cable que podemos usar en Packet Tracer y sus funcionalidades:

1.4.1. Cables de Par Trenzado (Twisted Pair)

Existen tres tipos de cables pertenecientes a los pares trenzados:

- **Cobre Straight-Through** (cable directo): se usa para conectar dispositivos de diferente tipo, como un PC a un switch o un switch a un router. Es el tipo de cable más común en redes Ethernet.
- **Cobre Crossover** (cable cruzado): se usa para conectar dispositivos del mismo tipo, como un switch a otro switch o un PC a otro PC. Se aplica invirtiendo el orden de los cables dentro del conector para permitir la comunicación.
- **Cobre Rolled** (cable enrollado o consola): se usa para conectar un PC a la consola de administración de un router o switch. Permite la conexión a la consola de un dispositivo para realizar configuraciones iniciales o mantenimiento a través de la línea de comandos (CLI).

1.4.2. Cables de Fibra Óptica

Existen dos tipos de cables de fibra optica:

- **Fibra Multimodo** (Multi-mode Fiber - MMF): se usa para conectar dispositivos en distancias medias, osea de hasta 2 kilometros aproximadamente; este utiliza múltiples modos de luz para transmitir datos. Puede ser usado por ejemplo de Switch a Switch (enlaces troncales entre edificios) o Switch a Router (para conexiones de alta velocidad a corta-media distancia)
- **Fibra Monomodo** (Single-mode Fiber - SMF): se usa para conectar dispositivos en largas distancias, como entre diferentes sedes de una empresa; utiliza un solo modo de luz para transmitir datos, permitiendo cubrir distancias más largas que la fibra multimodo, llegando hasta varios kilómetros. Puede verse en uso de Router a Router (conexiones de larga distancia) o de Switch a Switch (conexiones de alta velocidad en grandes distancias).

1.4.3. Cables de Conexión Serie (Serial Cables)

Existen dos tipos de cables seriales:

- **Serial DCE** (Data Circuit-Terminating Equipment): se usa para conectar un router a un dispositivo DTE (Data Terminal Equipment), como otro router o un CSU/DSU o para configurar enlaces WAN serie en redes donde se requieren conexiones punto a punto.
- **Serial DTE** (Data Terminal Equipment): se usa para conectar dispositivos en la red para enlaces WAN seriales; es un complementario al cable DCE y se usa para establecer enlaces de comunicación serial en entornos WAN.

1.4.4. Cables Inalámbricos

Estos cables se usan para conectar dispositivos sin cables físicos, como laptops, smartphones, y otros dispositivos Wi-Fi a un punto de acceso o router inalámbrico. En Packet Tracer, puedes establecer conexiones inalámbricas que simulan redes Wi-Fi. No se usan cables físicos, pero se simulan los enlaces de comunicación en la red inalámbrica. No abordaremos este tipo de cables en el curso.

1.4.5. Cables Coaxiales

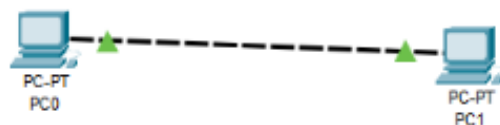
Estos son menos comunes en redes modernas, sin embargo los cables coaxiales se usan en algunas redes específicas como en servicios de televisión por cable o redes antiguas. Funcionan a través de la transmisión de señales eléctricas, que a su vez viajan a través de un conductor central rodeado por un aislante y un blindaje conductor. Puede ser encontrado en conexiones de red antiguas como conexiones de TV por cable.

1.4.6. Otros Cables

También es preciso mencionar que existen cables modernos como el USB, que permite la transferencia de archivos entre, por ejemplo, una PC y un Celular, o cables del tipo IoT, los cuales son usados para interconectar dispositivos domésticos o mundanos, como una heladera a tu celular.

1.5. Actividad Practica y Visual

En esta sección voy a mostrar como realicé mi primer ejercicio con Packet Tracer, en el cual conecte dos **computadoras** domesticas mediante un **cable de cobre cruzado**.



La presente imagen es un screen del software Packet Tracer, donde pude simular el comportamiento de dos computadoras domesticas interconectadas. Primero, en el apartado de dispositivos finales, seleccione dos computadoras genéricas y a las mismas les di un IP distinto. Después, realice la conexión mediante el cable indicado para la labor, el cual fue el cable de cobre cruzado. Por ultimo, mediante un script, probé a enviar 4 paquetes a través de las computadoras, desde la PC0 hacia la PC1, y esta ultima los recibió sin problemas.

1.6. Bibliografía

En esta última sección se detallarán las fuentes de los recursos y teoría utilizados para el desarrollo de este trabajo práctico. La resolución del mismo es un sintetizado de la lectura y entendimiento de toda la información hecho por el alumno. Al final adjunto el link a mi GitHub personal con el repositorio de la materia Redes I y el codigo fuente de este documento.

- Stallings / Comunicaciones y Redes de Computadores (7ma Ed.) / Parte I / Capítulos 1 y 2.
- https://www.geeksforgeeks.org/basics-computer-networking/?ref=gcse_ind.
- El curso de Cisco sobre Packet Tracer: <https://skillsforall.com/es/course/getting-started-cisco-packet-tracer?courseLang=es-XL>.
- El enlace a la fuente del documento: <https://github.com/ValenGu1t0/Redes-de-las-Computadoras-I>.