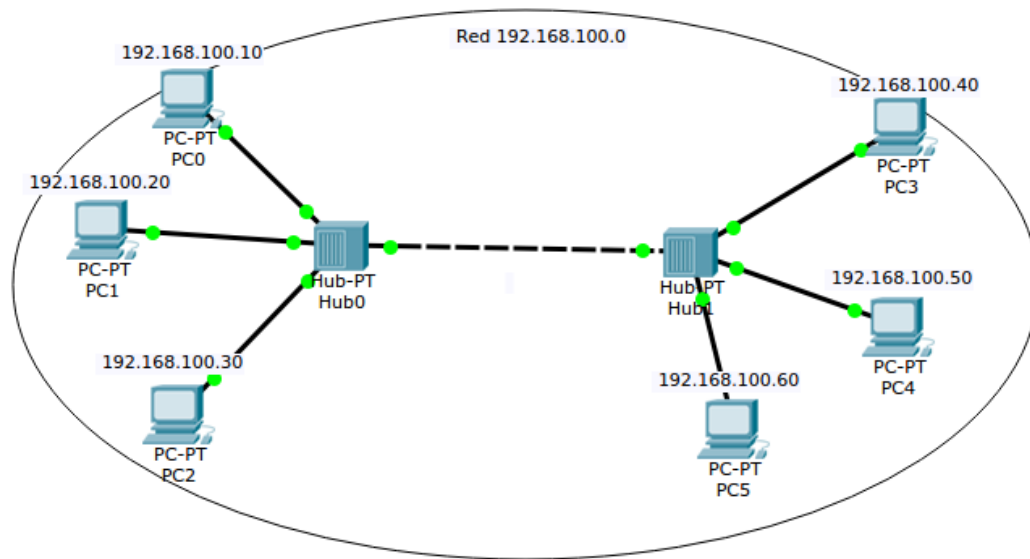


Práctica 5 -Final

Nombre: Christofer Fabián Chávez Carazas

4. ACTIVIDADES

4.1 Arme la siguiente red, sin hacer ping, observe y describa el proceso de autoconfiguración. Continúe una vez que todas las conexiones estén activas, cablee usando cableado automático y describa los tipos de cables usados.



Estructura de la Red

Los hubs, por su naturaleza, se configuran de forma automática, ya que no requieren de ninguna información adicional para funcionar.

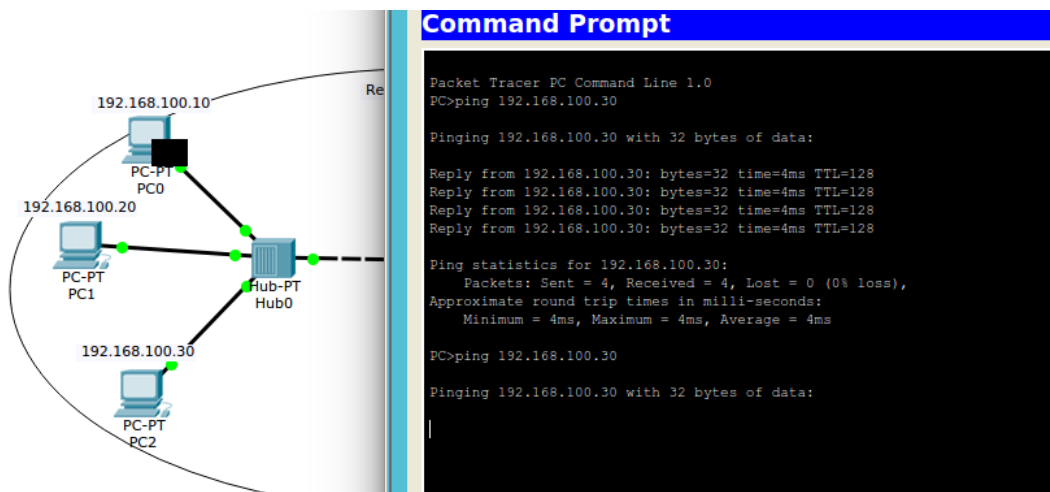
En esta red existen dos cables: copper straight-through y copper crossover.

Copper Straight-Through: Los pines de recepción en el dispositivo de envío se colocan de manera que los pines de recepción se conectan a los pines de transmisión del dispositivo final.

Los pines de Transmisión en el dispositivo de envío se colocan de manera que los pines de Transmisión se conectan a los pines de Recepción del dispositivo final.

Copper Crossover: Los cables cruzados se conectan de modo que los pines de recepción en un dispositivo estén conectados a los pines de transmisión en el segundo dispositivo.

4.2 Desde consola haga ping de PC0 a PC2, observe los resultados e identifique los protocolos usados.



Ping desde PC0 a PC2

0.000	--	PC0	ICMP
0.001	PC0	Hub0	ICMP
0.002	Hub0	PC2	ICMP
0.002	Hub0	PC1	ICMP
0.002	Hub0	Hub1	ICMP
0.003	PC2	Hub0	ICMP
0.003	Hub1	PC5	ICMP
0.003	Hub1	PC4	ICMP
0.003	Hub1	PC3	ICMP
0.004	Hub0	PC1	ICMP
0.004	Hub0	PC0	ICMP
0.004	Hub0	Hub1	ICMP
0.005	Hub1	PC5	ICMP
0.005	Hub1	PC4	ICMP
0.005	Hub1	PC3	ICMP
1.005	--	PC0	ICMP

Ping desde PC0 a PC2

Layer 3: IP Header Src. IP: 192.168.100.10, Dest. IP: 192.168.100.30 ICMP Message Type: 8
Layer 2: Ethernet II Header 0090.2BA2.EA05 >> 000D.BD19.8335
Layer 1: Port(s): FastEthernet0

Protocolos utilizados cuando el paquete sale de PC0

Layer 1: Port Port 2	Layer 1: Port(s): Port 0 Port 1 Port 3
----------------------	--

Protocolo utilizado cuando el paquete llega y sale del Hub

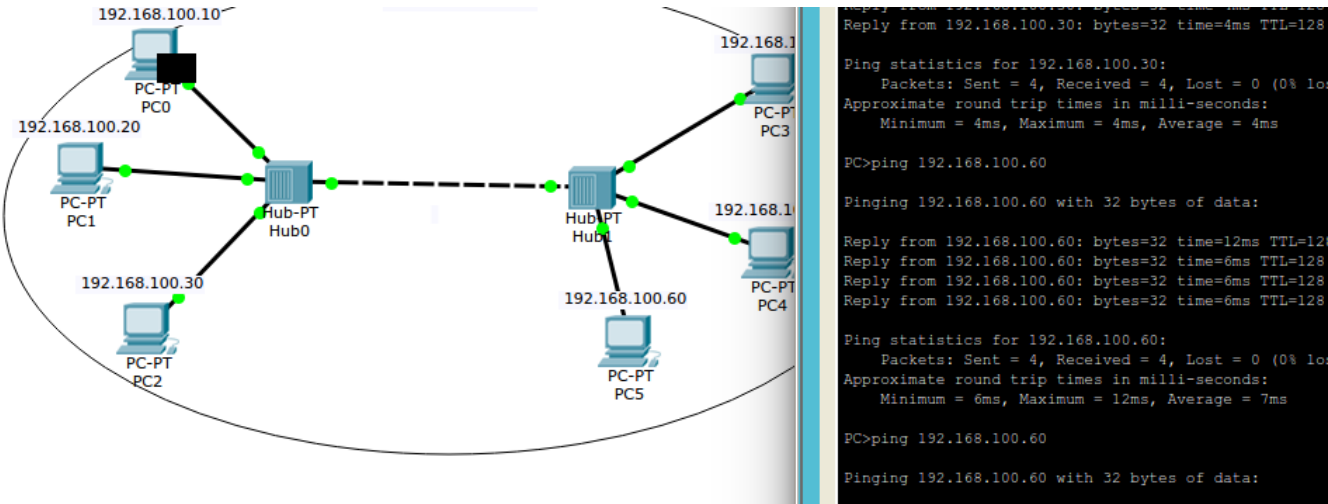
Layer 2: Ethernet II Header 0090.2BA2.EA05 >> 000D.BD19.8335
Layer 1: Port FastEthernet0

Protocolos utilizados cuando el paquete llega a una computadora que no sea PC2

Layer 3: IP Header Src. IP: 192.168.100.10, Dest. IP: 192.168.100.30 ICMP Message Type: 8	Layer 3: IP Header Src. IP: 192.168.100.30, Dest. IP: 192.168.100.10 ICMP Message Type: 0
Layer 2: Ethernet II Header 0090.2BA2.EA05 >> 000D.BD19.8335	Layer 2: Ethernet II Header 000D.BD19.8335 >> 0090.2BA2.EA05
Layer 1: Port FastEthernet0	Layer 1: Port(s): FastEthernet0

Protocolos utilizados cuando el paquete llega a PC2

4.3 Desde consola haga ping de PC0 a PC5, observe los resultados, cual es la diferencia, identifique los protocolos usados.

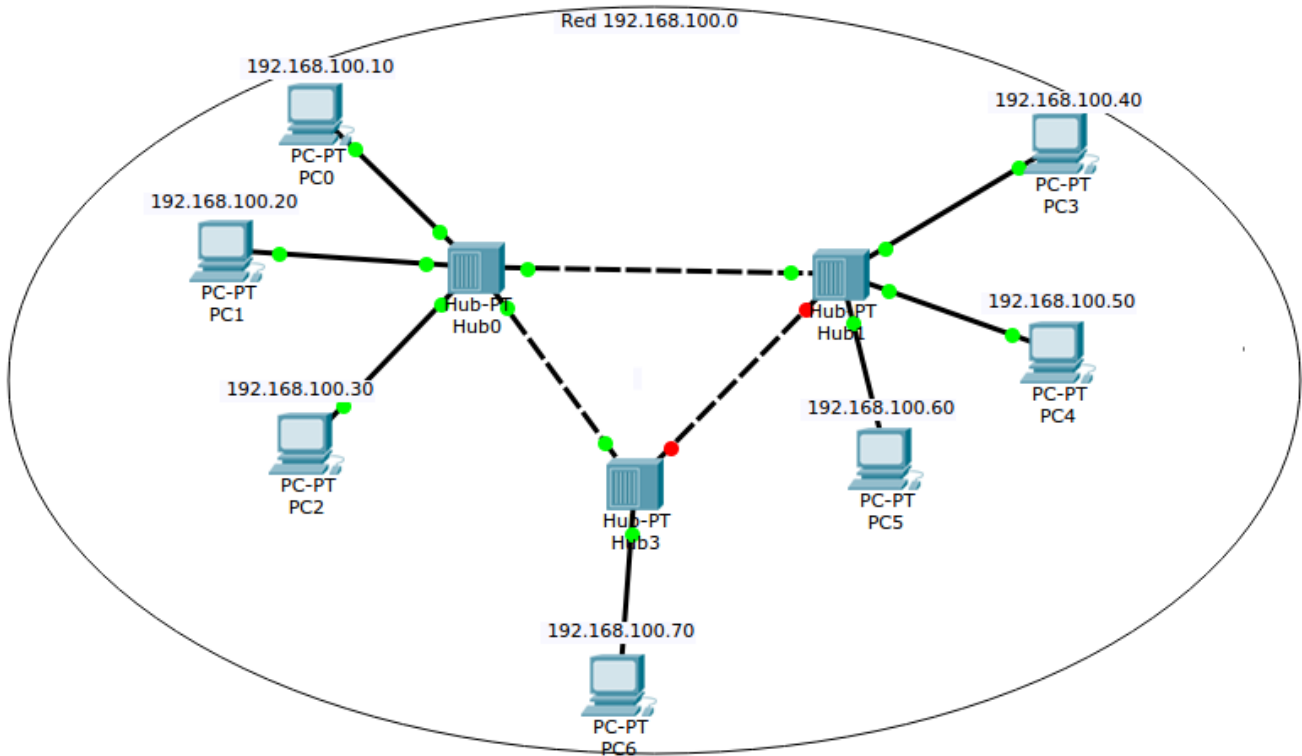


Ping desde PC0 a PC5

0.000	--	PC0	ICMP
0.001	PC0	Hub0	ICMP
0.002	Hub0	PC2	ICMP
0.002	Hub0	PC1	ICMP
0.002	Hub0	Hub1	ICMP
0.003	Hub1	PC5	ICMP
0.003	Hub1	PC4	ICMP
0.003	Hub1	PC3	ICMP
0.004	PC5	Hub1	ICMP
0.005	Hub1	PC4	ICMP
0.005	Hub1	PC3	ICMP
0.005	Hub1	Hub0	ICMP
0.006	Hub0	PC2	ICMP
0.006	Hub0	PC1	ICMP
0.006	Hub0	PC0	ICMP
1.010	--	PC0	ICMP

El paquete utiliza los mismos protocolos de la pregunta anterior. En esta pregunta, al igual que la anterior, el paquete se propaga por los dos hubs y llega a las 5 computadoras de la red.

4.4 Agregue PC6 usando un hub adicional, haga un ping de consola de PC4 a PC5, luego a PC0 y finalmente a PC6, ¿cuál es la diferencia?,¿porque?



0.000	--	PC4	ICMP
0.001	PC4	Hub1	ICMP
0.002	Hub1	PC5	ICMP
0.002	Hub1	PC3	ICMP
0.002	Hub1	Hub0	ICMP
0.003	PC5	Hub1	ICMP
0.003	Hub0	PC2	ICMP
0.003	Hub0	PC1	ICMP
0.003	Hub0	PC0	ICMP
0.003	Hub0	Hub3	ICMP
0.004	Hub1	PC4	ICMP
0.004	Hub1	PC3	ICMP
0.004	Hub1	Hub0	ICMP
0.004	Hub3	PC6	ICMP
0.005	Hub0	PC2	ICMP
0.005	Hub0	PC1	ICMP
0.005	Hub0	PC0	ICMP
0.005	Hub0	Hub3	ICMP
0.006	Hub3	PC6	ICMP
1.006	--	PC4	ICMP

Ping desde PC4 a PC5

0.000	--	PC0	ICMP
0.001	PC0	Hub0	ICMP
0.002	Hub0	PC2	ICMP
0.002	Hub0	PC1	ICMP
0.002	Hub0	Hub1	ICMP
0.002	Hub0	Hub3	ICMP
0.003	Hub1	PC5	ICMP
0.003	Hub1	PC4	ICMP
0.003	Hub1	PC3	ICMP
0.003	Hub3	PC6	ICMP
0.004	PC6	Hub3	ICMP
0.005	Hub3	Hub0	ICMP
0.006	Hub0	PC2	ICMP
0.006	Hub0	PC1	ICMP
0.006	Hub0	PC0	ICMP
0.006	Hub0	Hub1	ICMP
0.007	Hub1	PC5	ICMP
0.007	Hub1	PC4	ICMP
0.007	Hub1	PC3	ICMP
1.007	--	PC0	ICMP

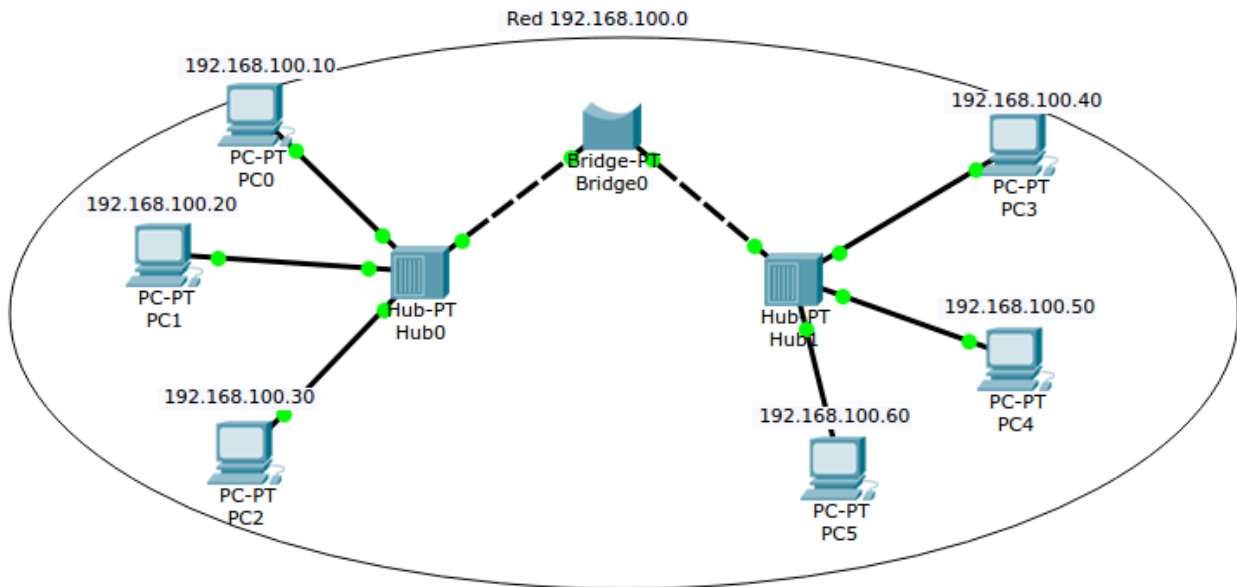
Ping desde PC0 a PC6

Al igual que en las anteriores preguntas, el paquete se va propagando por todos los hubs y llega a todas las computadoras. La única diferencia es que no se establece una conexión desde el hub3 hacia el hub1. Esto sucede porque si esa conexión estuviera habilitada, se formaría un ciclo entre hubs. Esto significa que un paquete entraría en un bucle infinito, haciendo que la red se congestione o caiga.

4.5 ¿Encuentra alguna deficiencia en la configuración anterior?, explique observando la simulación del paso 4.4

Además de la deficiencia descrita en la pregunta anterior, al agregar más hubs se genera más tráfico, y si hubieran más paquetes circulando por la red, se generarían varias colisiones.

4.6 Incorpore el bridge tal como se muestra en la figura y repita 4.1 a 4.3 ¿Qué diferencia encuentra en el comportamiento de la red? ¿en que difiere el comportamiento al agregar un bridge en lugar del cableado directo? Describa brevemente la función del bridge, indique además si hay alguna diferencia en los protocolos usados



El bridge demora en configurarse automáticamente

0.000	--	PC0	ICMP
0.001	PC0	Hub0	ICMP
0.002	Hub0	PC2	ICMP
0.002	Hub0	PC1	ICMP
0.002	Hub0	Bridge0	ICMP
0.003	PC2	Hub0	ICMP
0.004	Hub0	PC1	ICMP
0.004	Hub0	PC0	ICMP
0.004	Hub0	Bridge0	ICMP

Ping desde PC0 a PC2

Layer 2: Ethernet II Header 0090.2BA2.EA05 >> 000D.BD19.8335	Layer 2: Ethernet II Header 0090.2BA2.EA05 >> 000D.BD19.8335
Layer 1: Port Ethernet0/1	Layer1

Protocolos usados por el bridge (El paquete llega al bridge pero no sale)

0.000	--	PC0	ICMP
0.001	PC0	Hub0	ICMP
0.002	Hub0	PC2	ICMP
0.002	Hub0	PC1	ICMP
0.002	Hub0	Bridge0	ICMP
0.003	Bridge0	Hub1	ICMP
0.004	Hub1	PC5	ICMP
0.004	Hub1	PC4	ICMP
0.004	Hub1	PC3	ICMP
0.005	PC5	Hub1	ICMP
0.006	Hub1	PC4	ICMP
0.006	Hub1	PC3	ICMP
0.006	Hub1	Bridge0	ICMP
0.007	Bridge0	Hub0	ICMP
0.008	Hub0	PC2	ICMP
0.008	Hub0	PC1	ICMP
0.008	Hub0	PC0	ICMP
1.011	--	PC0	ICMP

Ping desde PC0 a PC5

Layer 2: Ethernet II Header 0090.2BA2.EA05 >> 0002.1701.8504	Layer 2: Ethernet II Header 0090.2BA2.EA05 >> 0002.1701.8504
Layer 1: Port Ethernet0/1	Layer 1: Port(s): Ethernet1/1

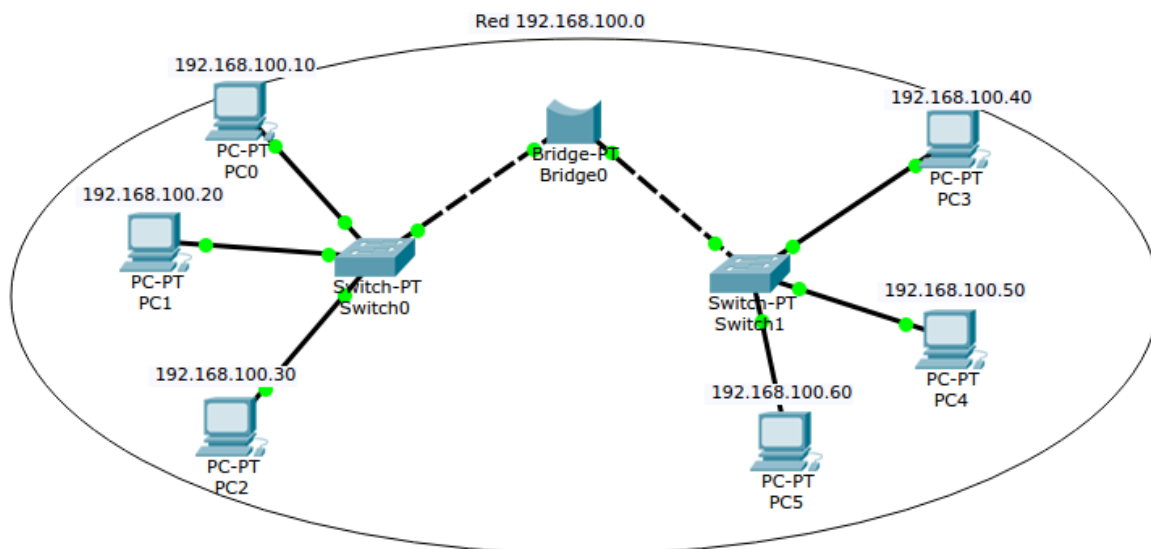
Protocolos usados por el bridge (El paquete llega y sale del bridge)

Si el ping es en el mismo nodo, como en el caso del ping desde PC0 a PC2, cuando la conexión entre hubs es directa, el paquete se propaga hasta el segundo nodo, llegando a todas las computadoras.

Pero, cuando la conexión se hace mediante un bridge, éste se encarga de ver si el paquete pertenece al nodo1 o al nodo2, y decide no pasar el paquete al nodo2.

Como ya lo he mencionado antes, la función del bridge es filtrar los paquetes entre nodos. Se encarga de mandar los paquetes al respectivo nodo en donde se encuentra el destino. Ésto lo hace con una pequeña memoria, en donde guarda las direcciones IP de los dispositivos y sus respectivos sectores o nodos.

4.7 Reemplace los hubs por switchs tal como se muestra y repita de 4.1 a 4.6 ¿qué diferencias encuentra? ¿Porque?



Primero se autoconfiguran los switch y luego se autoconfigura el bridge

0.000	--	PC0	ICMP
0.001	PC0	Switch0	ICMP
0.002	Switch0	PC2	ICMP
0.003	PC2	Switch0	ICMP
0.004	Switch0	PC0	ICMP

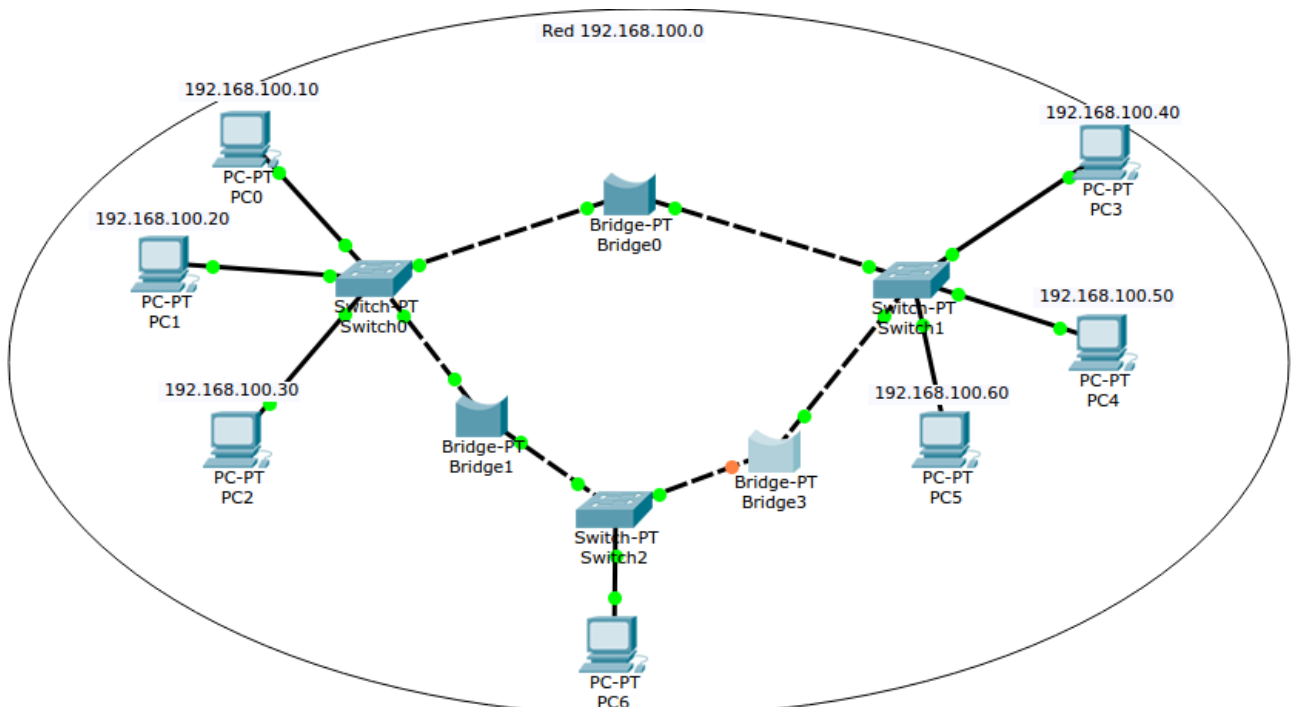
Ping desde PC0 a PC2

Layer7	Layer7
Layer6	Layer6
Layer5	Layer5
Layer4	Layer4
Layer 3: IP Header Src. IP: 192.168.100.10, Dest. IP: 192.168.100.30 ICMP Message Type: 8	Layer 3: IP Header Src. IP: 192.168.100.30, Dest. IP: 192.168.100.10 ICMP Message Type: 0
Layer 2: Ethernet II Header 0090.2BA2.EA05 >> 000D.BD19.8335	Layer 2: Ethernet II Header 000D.BD19.8335 >> 0090.2BA2.EA05
Layer 1: Port FastEthernet0	Layer 1: Port(s): FastEthernet0

Protocolos usados en el switch

0.000	--	PC0	ICMP
0.001	PC0	Switch0	ICMP
0.002	Switch0	Bridge0	ICMP
0.003	Bridge0	Switch1	ICMP
0.004	Switch1	PC5	ICMP
0.005	PC5	Switch1	ICMP
0.006	Switch1	Bridge0	ICMP
0.007	Bridge0	Switch0	ICMP
0.008	Switch0	PC0	ICMP

Ping desde PC0 a PC5



0.000	--	PC4	ICMP
0.001	PC4	Switch1	ICMP
0.002	Switch1	PC5	ICMP
0.003	PC5	Switch1	ICMP
0.004	Switch1	PC4	ICMP

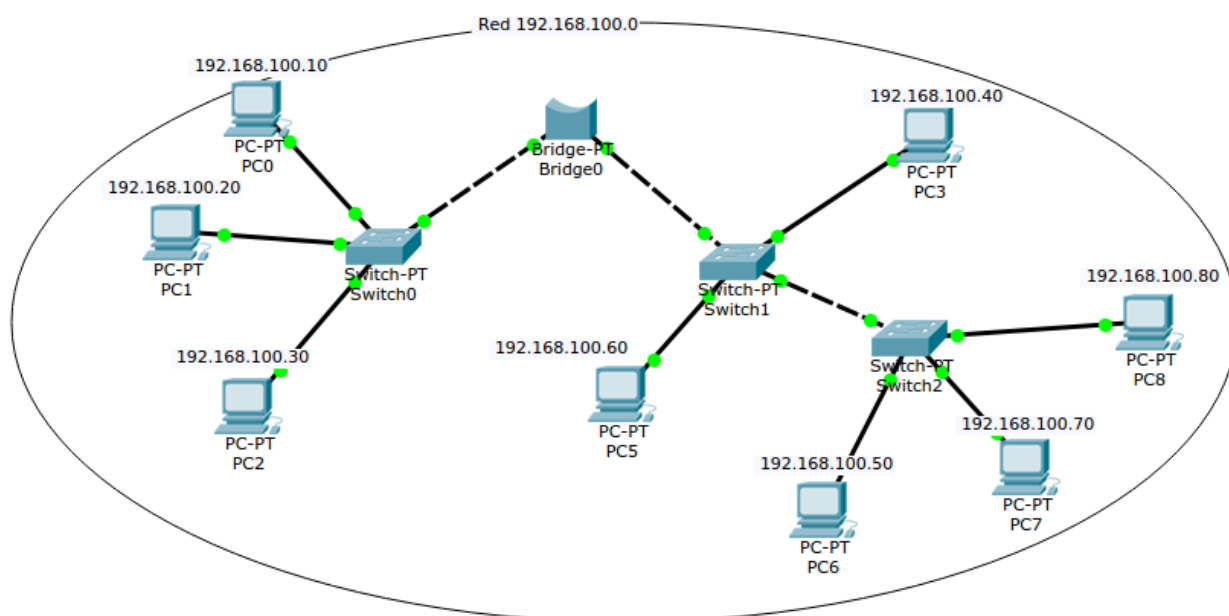
Ping desde PC4 a PC5

0.000	--	PC0	ICMP
0.001	PC0	Switch0	ICMP
0.002	Switch0	Bridge1	ICMP
0.003	Bridge1	Switch2	ICMP
0.004	Switch2	PC6	ICMP
0.005	PC6	Switch2	ICMP
0.006	Switch2	Bridge1	ICMP
0.007	Bridge1	Switch0	ICMP
0.008	Switch0	PC0	ICMP

Ping desde PC0 a PC6

Estas arquitecturas son mucho más eficientes que las que usan hubs. Pero igual cuentan con deficiencias. En la segunda arquitectura, se forma un ciclo, y al igual que con los hubs, una conexión se deshabilita. Esto puede ser contraproducente, porque, por ejemplo, si quiero llegar de PC6 a PC5 tiene que dar una vuelta y pasar por dos bridges, pudiéndolo hacer sólo por uno si la conexión estuviera habilitada.

4.8 Incorpore dos computadoras a través de un switch adicional, espere la autoconfiguración. Haciendo un ping desde consola observe las diferencias al conectar PC0 con PC2, luego con PC3 y finalmente con PC7. Simule y luego explique los resultados, el funcionamiento de switches y bridge, indique los protocolos usados.



0.000	--	PC0	ICMP
0.001	PC0	Switch0	ICMP
0.002	Switch0	PC2	ICMP
0.003	PC2	Switch0	ICMP
0.004	Switch0	PC0	ICMP

Ping desde PC0 a PC2

0.000	--	PC0	ICMP
0.001	PC0	Switch0	ICMP
0.002	Switch0	Bridge0	ICMP
0.003	Bridge0	Switch1	ICMP
0.004	Switch1	PC3	ICMP
0.005	PC3	Switch1	ICMP
0.006	Switch1	Bridge0	ICMP
0.007	Bridge0	Switch0	ICMP
0.008	Switch0	PC0	ICMP

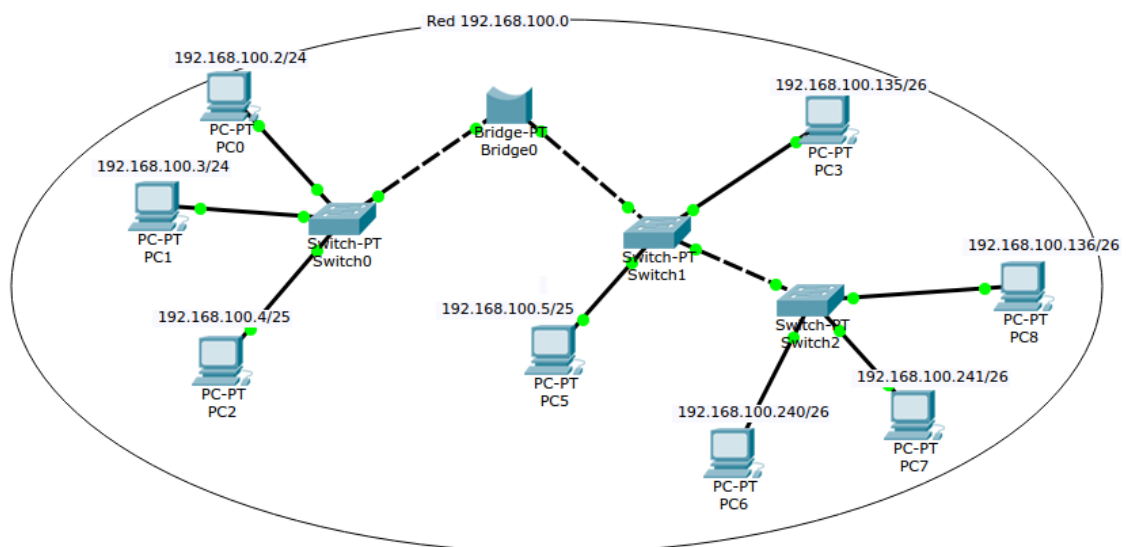
Ping desde PC0 a PC3

0.000	--	PC0	ICMP
0.001	PC0	Switch0	ICMP
0.002	Switch0	Bridge0	ICMP
0.003	Bridge0	Switch1	ICMP
0.004	Switch1	Switch2	ICMP
0.005	Switch2	PC7	ICMP
0.006	PC7	Switch2	ICMP
0.007	Switch2	Switch1	ICMP
0.008	Switch1	Bridge0	ICMP
0.009	Bridge0	Switch0	ICMP
0.010	Switch0	PC0	ICMP

Ping desde PC0 a PC7

En este caso el bridge y el switch tienen el mismo funcionamiento.

4.9 Implemente el siguiente subneteo y haciendo ping desde consola verifique que la interconectividad funcione correctamente. Resuma en una tabla la dirección IP, la máscara y a que red y subred pertenece cada PC, indique para cada una el rango de direcciones IP, el subfijo, el número de hosts disponibles, la dirección de red y la dirección de difusión.



HOST	RED	Difusión	RANGO DE DIRECCIONES DE LA SUBRED	NÚMERO DE HOSTS EN LA SUBRED	DIR. IP	MASCARA	SUBFIJO	HOSTs CON CONECTIVIDAD HABILITADA
PC0	192.168.100.0	192.168.100.255	.1 - .254	254	192.168.100.2	255.255.255.0	/24	SI:PC1,PC2,PC5 NO:PC3,PC6,PC7,PC8
PC1	192.168.100.0	192.168.100.255	.1 - .254	254	192.168.100.3	255.255.255.0	/24	SI:PC0,PC2,PC5 NO:PC3,PC6,PC7,PC8
PC2	192.168.100.0	192.168.100.127	.1 - .126	126	192.168.100.4	255.255.255.128	/25	SI:PC0,PC1,PC5 NO:PC3,PC6,PC7,PC8
PC3	192.168.100.128	192.168.100.191	.129 - .190	62	192.168.100.135	255.255.255.192	/26	SI:PC8 NO:PC0,PC5,PC1,PC6,PC2,PC7,PC2
PC5	192.168.100.0	192.168.100.127	.1 - .126	126	192.168.100.5	255.255.255.128	/25	SI:PC0,PC1,PC2 NO:PC3,PC6,PC7,PC8
PC6	192.168.100.192	192.168.100.255	.193 - .254	62	192.168.100.240	255.255.255.192	/26	SI:PC7 NO:PC0,PC1,PC2,PC8,PC3,PC4,PC5
PC7	192.168.100.192	192.168.100.255	.192 - .254	62	192.168.100.241	255.255.255.192	/26	SI:PC6 NO:PC0,PC1,PC2,PC8,PC3,PC4,PC5
PC8	192.168.100.128	192.168.100.191	.129 - .190	62	192.168.100.136	255.255.255.192	/26	SI:PC3 NO:PC0,PC5,PC1,PC6,PC2,PC7,PC2

5 Cuestionario

5.1 Identifique claramente la funcionalidad de hub, switch y router, indicando en que niveles de OSI se desempeñan.

Hub

El hub es un dispositivo simple con la única funcionalidad de interconectar ordenadores dentro de una red. Cuando uno de los ordenadores que está conectado a él le envía datos, el Hub replica y transmite instantáneamente al resto de los ordenadores de esta red local. Tiene muchas desventajas: gasta excesivo ancho de banda, y hay gran posibilidad de colisiones.

El Hub trabaja en la capa física del modelo OSI, ya que sólo replica los paquetes y los envía por el medio.

Switch

Se podría decir que los swtchs son hubs inteligentes. La principal diferencia es que a través del Switch la información enviada por el ordenador de origen va directamente al ordenador de destino sin replicarse en el resto de los equipos que estén conectados.

El Switch trabaja en la capa física y de enlace de datos del modelo OSI, ya que funciona mediante las direcciones MAC, de esta manera puede identificar cada equipo.

Router

El router se encarga de reenviar los paquetes de datos entre distintas redes. Hoy en día, los Routers pueden cumplir las funciones de los otros dos dispositivos antes mencionados.

El Router trabaja en la capa física, de enlace de datos y de Red del modelo OSI, ya que necesita utilizar las direcciones IP para moverse por las diferentes redes.

5.2 Que tipos de cableado se utiliza en cada caso

Copper Straight-Through: Los pines de recepción en el dispositivo de envío se colocan de manera que los pines de recepción se conectan a los pines de transmisión del dispositivo final.

Los pines de Transmisión en el dispositivo de envío se colocan de manera que los pines de Transmisión se conectan a los pines de Recepción del dispositivo final.

Copper Crossover: Los cables cruzados se conectan de modo que los pines de recepción en un dispositivo estén conectados a los pines de transmisión en el segundo dispositivo.

5.3 Describa los siguientes protocolos:

ICMP: El protocolo ICMP TCP utiliza este protocolo para el envío de mensajes de control y de error. Por ejemplo, ping se utiliza para ver si un ordenador está activo en la red. Los mensajes ICMP están dentro de datagramas IP (IP los trata igual que los demás datagramas). Es decir, dentro de los datos del datagrama, hay una cabecera del protocolo ICMP que indica una serie de parámetros como código de error, tipo de mensaje, etc., (como ya se ha dicho, IP no tiene constancia de que sea un datagrama especial). ICMP pueden enviar varios tipos de mensajes como por ejemplo, destino no alcanzable, control de congestión, redireccionamiento, tiempo excedido.

ARP: Convierte las direcciones IP en direcciones físicas de la red. Cada host tiene una tabla para realizar dicha conversión. Cuando una dirección pedida no figura en la tabla, ARP genera una petición por toda la red. Si alguna máquina de la red recibe esa petición y corresponde con la suya propia, avisa al host que ha realizado la petición y este incluye la nueva dirección en su tabla de direcciones.

STP: El objetivo del STP es mantener una red libre de bucles. Un camino libre de bucles se consigue cuando un dispositivo es capaz de reconocer un bucle en la topología y bloquear uno o más puertos redundantes. El protocolo STP explora constantemente la red, de forma que cualquier fallo o adición en un enlace, switch o bridge es detectado al instante. Cuando cambia la topología de red, el algoritmo de STP reconfigura los puertos del switch o el bridge para evitar una pérdida total de la conectividad.

DTP: Su objetivo es manejar las negociaciones de enlaces troncales entre dispositivos. DTP es un protocolo exclusivo de Cisco que se habilita de manera automática en sus switches.

6. Conclusiones

- Interconectar Hubs hace que el ancho de banda se reduzca considerablemente y crezca la posibilidad de colisiones.
- Crear un ciclo entre dispositivos es algo que podría disminuir el ancho de banda o hacer caer toda la red, por ello existen protocolos especializados en evitarlo: STP.
- Un bridge mejora mucho la eficiencia de la red cuando se quiere interconectar hubs, y un poco cuando se quiere interconectar switches.

7. Bibliografía

- Packet Tracer Wiki, "Connections"
- Yúbal FM, "Cuáles son las diferencias entre Hub, Switch y Router", 2017.
- Francisco A. y Jorge P., "Manual de Práctica 2: Protocolo de Mensajes de Control de Internet (ICMP)", 2009.
- CISCO, "Introducción y Configuración del Spanning Tree Protocol (STP) en los Switches Catalyst"