

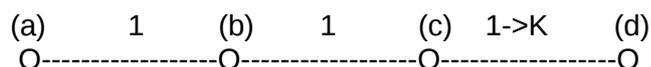
Solución del Segundo Parcial – 30 de noviembre de 2016
(ref: solprc20161130.odt)

Instrucciones

- Indique su nombre completo y número de cédula en cada hoja.
- Numere todas las hojas e indique en la primera la cantidad total de hojas que entrega.
- Escriba las hojas de un solo lado y utilice una caligrafía claramente legible.
- Comience cada pregunta en una hoja nueva.
- Sólo se responderán dudas de letra. No se responderán dudas de ningún tipo durante los últimos 30 minutos de la prueba.
- La prueba es individual y sin material. Apague su teléfono celular mientras esté en el salón de la prueba.
- Duración: 2 horas. Culminadas las 2 horas, el alumno no podrá modificar de ninguna forma las hojas.
- Justifique todas sus respuestas.

Pregunta 1 (4 puntos)

Considere la red de la figura, donde los enlaces entre los nodos tienen todos costo unitario. Asumiendo que se ejecuta el algoritmo de vector-distancia en cada nodo, describa la situación cuando el costo entre c y d cambia a un valor $K \gg 1$. En particular, describa la ejecución del algoritmo en los nodos b y c.



Solución

Este ejemplo presenta el problema del conteo a infinito. A partir de una solución estable con los costos iniciales unitarios, cuando el costo del enlace c-d cambia a un valor $K \gg 1$, los nodos c y d van a comenzar una iteración que arrastrará al resto de los nodos. Al inicio de esta iteración, b le dice a c que hay un camino de b a d de costo 2, y por lo tanto, en este paso de la iteración, c va a tener costo 3 hacia d (via b!). En la iteración siguiente b va a tener costo 4 hacia d (via a!), mejor camino que la información que recibe de c. Este proceso va a continuar hasta que c finalmente llegue al costo K hacia d, y con K grande, el proceso puede ser arbitrariamente largo.

Pregunta 2 (3 puntos)

- a) Defina control de flujo.
- b) ¿Cuál es el posible beneficio de implementar control del flujo tanto en Capa de Enlace como en Capa de Transporte?

Solución

a) Control de flujo refiere a la técnica mediante la cual el receptor y el emisor buscan acordar la tasa de envío de unidades de datos en cada sentido de manera que se puedan procesar adecuadamente.

b) El control de flujo implementado por algunos protocolos de Capa de Transporte -como TCP- actúa entre los extremos de la comunicación, la que puede estar sustentada sobre distintos medios físicos, cada una con sus características, y además, con distintos protocolos en las capas inferiores a la Capa 4. El control de flujo en la Capa de Enlace actúa entre nodos adyacentes en la red, "en el

Redes de Computadoras

cable" -que no tienen porqué ser los extremos de la comunicación- y asociado en general a protocolos cuya especificación considera el medio físico utilizado. Al ser entre nodos adyacentes, intentará resolver aspectos "locales", lo que no es posible en el caso general en Capa de Transporte, donde sólo se controla de extremo a extremo.

Pregunta 3 (3 puntos)

Considere un paquete que llega a un router por una de sus interfaces, y que no está destinado a él. Explique de manera concisa cómo actúan sobre dicho paquete los procesos de *routing* y *forwarding*.

Solución

El proceso de routing es global a la red mientras que el proceso de forwarding es local a cada router.

El proceso de routing es utilizado para definir la ruta que deberá seguir un paquete para ir desde el origen al destino.

El proceso de forwarding es utilizado para determinar, para cada paquete que ingresa a un router y que no está destinado a él, la interfaz de salida y el siguiente salto.

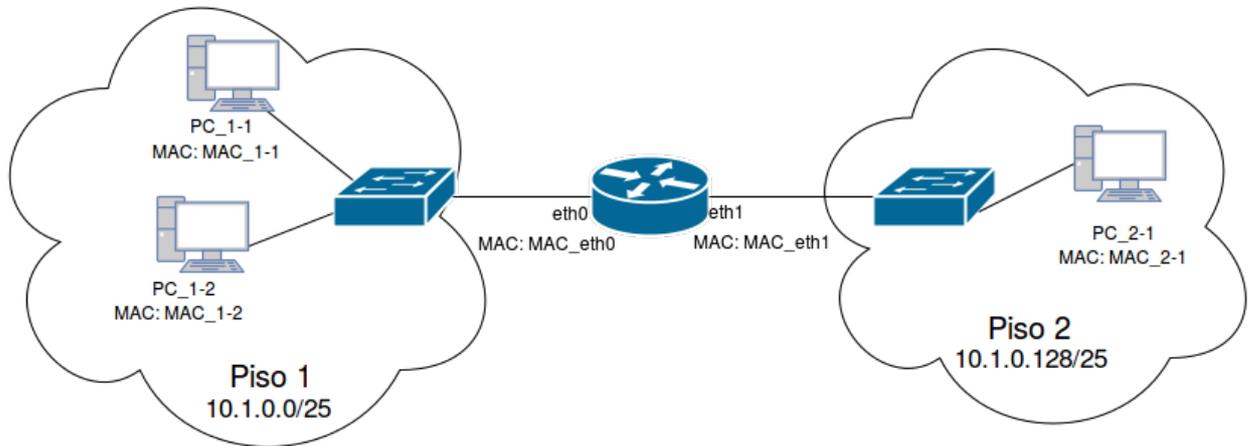
Cuando llega un paquete a un router, a partir de la dirección de destino del mismo se busca determinar a partir de la información contenida en la tabla de forwarding -construida a partir de la tabla de routing y ésta alimentada por los protocolos/algoritmos de routing- y mediante un algoritmo de "longest prefix match", por qué interfaz se deberá reenviar dicho paquete y dirigido a qué nodo, procediendo a colocarlo en la cola de dicha interfaz.

Sólo el proceso de forwarding actúa directamente sobre el paquete. El proceso de routing actúa indirectamente, poblando la tabla de forwarding con la información necesaria.

Redes de Computadoras

Problema 1 (10 puntos)

La red de la figura corresponde a una empresa dividida en dos pisos, donde cada piso cuenta con una subred separada con los rangos de direcciones IP que se indican en la figura.



Se pide:

- Asigne direcciones IP a las interfaces de la figura que lo necesiten.
- Para cada subred, ¿cuántas direcciones IP quedan disponibles para usar luego de la asignación realizada en la parte a)?
- ¿Que configuración es necesaria en las PCs para lograr conectividad entre las subredes?
- Indique las tramas Ethernet y los datagramas IP que se transmitirán en la red cuando se envíe un segmento UDP desde la PC 1-1 a la PC 2-1. Para cada trama indique dirección MAC origen y destino. Para las tramas que contienen un datagrama IP en su carga útil, especifique la dirección IP origen y destino.

Suponga que las tablas ARP de todos los dispositivos se encuentran inicialmente vacías.

Solución

a)

Router eth0: 10.1.0.1
PC_1-1: 10.1.0.2
PC_1-2: 10.1.0.3
Router eth1: 10.1.0.129
PC_2-1: 10.1.0.130

b)

Para la subred del Piso 1 quedan para usar: 128 - 1 de red - 1 de broadcast - 2 PCs - 1 del router = 123
Para la subred del Piso 2 quedan para usar: 128 - 1 de red - 1 de broadcast - 1 PC - 1 del router = 124

c)

Se debe configurar una ruta por defecto en cada PC con gateway la interfaz del router que pertenece a la subred de la PC.

Redes de Computadoras

d)

Se quiere enviar un segmento UDP desde la IP 10.1.0.2 a la IP 10.1.0.130. Como en la tabla de forwarding de PC_1-1 solo hay una entrada default hacia 10.1.0.1 la trama se debe enviar con destino la MAC de la interfaz con IP 10.1.0.1 y para esto debo utilizar ARP para obtener esta dirección.

A continuación se muestran las tramas que se envían en la red:

1 - MAC origen MAC_1-1, MAC destino FF:FF:FF:FF:FF:FF. Mensaje ARP request preguntando por la MAC de la IP 10.1.0.1.

2 - MAC origen MAC_eth0, MAC destino MAC 1-1. Mensaje ARP reply respondiendo que la IP 10.1.0.1 pertenece a la MAC MAC_eth0

3 - MAC origen MAC_1-1, MAC destino MAC_eth0. Datagrama IP (que contiene el segmento UDP) con origen 10.1.0.2 y destino 10.1.0.130. Este datagrama es obtenido por el router y viendo su tabla de forwarding decide que debe enviarlo por la interfaz eth1. Para esto, además, debe obtener la MAC del host con IP 10.1.0.130.

4 - MAC origen MAC_eth1, MAC destino FF:FF:FF:FF:FF:FF. Mensaje ARP request preguntando por la MAC de la IP 10.1.0.130.

5 - MAC origen MAC_2-1, MAC destino MAC_eth1. Mensaje ARP reply respondiendo que la IP 10.1.0.130 pertenece a la MAC MAC_2-1.

6 - MAC origen MAC_eth1, MAC destino MAC_2-1. Datagrama IP (que contiene el segmento UDP) con origen 10.1.0.2 y destino 10.1.0.130.