

Examen - 20 de febrero de 2017

(ref:erc20170220)

Instrucciones

- Indique su nombre completo y número de cédula en cada hoja.
- Numere todas las hojas e indique la cantidad total de hojas que entrega en la primera.
- Escriba las hojas de un solo lado y utilice una caligrafía claramente legible.
- Comience cada pregunta teórica y cada ejercicio en una hoja nueva.
- Sólo se responderán dudas de letra. No se responderán dudas de ningún tipo los últimos 30 minutos del examen.
- El examen es individual y sin material. Apague su teléfono celular mientras esté en el salón del examen.
- Es obligatorio responder correctamente al menos 15 puntos en las preguntas teóricas y 20 de los problemas prácticos. Los puntos ganados en el curso se suman a los puntos de teórico.
- El puntaje mínimo de aprobación es de 60 puntos.
- Para todos los ejercicios, si es necesario, puede suponer que dispone de los tipos de datos básicos (p.ej. lista, cola, archivo, string, etc.) y sus funciones asociadas (ej: tail(lista), crear(archivo), concatenar(string, string).
- Justifique todas sus respuestas.
- Duración: 3 horas. Culinadas las 3 horas el alumno no podrá modificar las hojas a entregar de ninguna forma.

Preguntas Teóricas

Pregunta 1 (5 puntos)

Un switch que tiene dos VLANs definidas recibe una trama ethernet con dirección destino broadcast por uno de sus puertos (que pertenece a una de las VLANs definidas). Explique qué hace el switch con esta trama.

Pregunta 2 (10 puntos)

- a) Mencione los mecanismos provistos por TCP para que un emisor pueda inferir que existe congestión en la red.
- b) Explique en qué consiste la etapa del algoritmo de control de congestión conocida como "arranque lento", y cuándo termina.

Pregunta 3 (10 puntos)

Compare el tiempo de distribución de un archivo de tamaño F desde un servidor hacia N clientes, considerando i) una arquitectura cliente-servidor, y ii) una arquitectura P2P.

Pregunta 4 (10 puntos)

Considere los algoritmos de enrutamiento vistos en el curso.

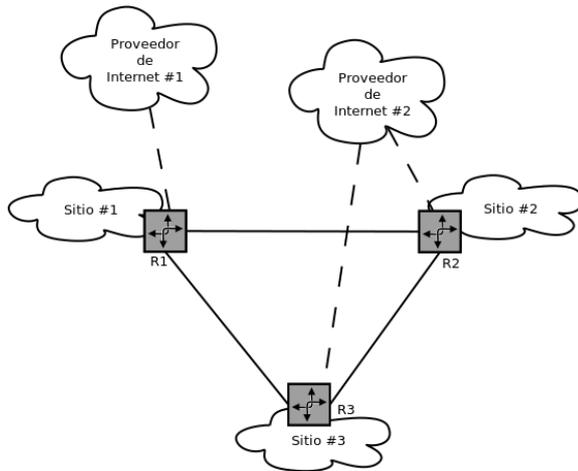
- a) ¿Qué es un algoritmo de vector-distancia?
- b) ¿Qué es un algoritmo de estado del enlace?
- c) Compare en función de la robustez de cada tipo de algoritmo.

Pregunta 5 (5 puntos)

Explique qué servicios ofrece la Capa de Transporte del modelo TCP/IP.

Problemas Prácticos

Problema 1 (30 puntos)



Se está diseñando la red de una compañía, que tiene tres sitios distribuidos geográficamente, y con la conectividad a Internet provista por dos proveedores, como muestra la figura. Usted es contratado para definir la numeración de los sitios y los enlaces de red, así como para configurar las publicaciones de BGP de c/u de los routers de borde, sabiendo que: i) se le ha asignado el número de sistema autónomo ASP1, ii) los proveedores compiten entre sí, y iii) se busca, siempre que sea posible, tener redundancia. La compañía tiene las siguientes previsiones de crecimiento:

- El Sitio #1 tendrá hasta 300 servidores.
- El Sitio #2 tendrá hasta 600 servidores.
- El Sitio #3 tendrá hasta 100 servidores.

Defina el tamaño mínimo del/los prefijos que se deben solicitar, asigne prefijos a los sitios, numere los enlaces y defina las publicaciones de BGP de cada router de borde en los siguientes escenarios:

- Es posible obtener un prefijo propio de red, independiente de los proveedores.
- Los prefijos de red son proporcionados por los proveedores.

Problema 2 (30 puntos)

Se desea desarrollar un sistema anacrónico tipo cliente-servidor para descargar archivos, inspirado en FTP, con control "out-of-band". Para realizar una descarga el cliente debe abrir una conexión de control al servidor en el puerto 3001. El servidor acepta dos comandos sobre esta conexión (en texto plano):

- Si el cliente envía "LIST\n", el servidor envía una lista de archivos disponibles para ser descargados.
- Si el cliente envía "GET <filename>\n" el servidor abrirá una conexión hacia el cliente al puerto 3002. Luego, el servidor transferirá el archivo solicitado por esta nueva conexión, cerrándola al finalizar. Si por alguna razón el servidor no puede transferir el archivo (p.ej. archivo inexistente), responderá "ERROR\n" por la conexión de control. El cliente escribirá el archivo recibido en el disco.

El programa cliente se controla pasándole parámetros de línea de comando. Los parámetros son la dirección IP del servidor, el comando y un nombre de archivo opcional. Nótese que esto implica que en una ejecución el cliente puede realizar un único listado o descarga. Un ejemplo de sesión de usuario puede ser:

```
$ ./client 10.0.0.3 LIST
TODO
README.txt
prog.c
$ ./client 10.0.0.3 GET README.txt
```

Se debe implementar el servidor y el cliente en un lenguaje de alto nivel. Se dispone de la biblioteca de sockets, así como de bibliotecas para parsear strings, concurrencia, estructuras de datos usuales, manipulación de archivos, etc. En particular, en el servidor se dispone de la llamada `get_available_files()` que devuelve la lista de archivos disponibles para descargar.

Nota: no se consideran transferencias simultáneas de archivos.