́ PONTIFICIA UNIVERSIDAD CAT

OLICA DE CHILE E

SCUELA DE

I

NGENIER

́ IA DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LA COMPUTACI

ON ́

IIC2333 — Sistemas Operativos y Redes — 2/2017 Examen

Lunes 20-Noviembre-2017 Duraci ́on: 2 horas SIN CALCULADORA

1. [15p] Respecto a los temas de sistemas operativos, responda las siguientes preguntas:

1.1) [5p] En un sistema operativo moderno, es com ́un que el espacio de direcciones virtuales sea mayor el espacio de direcciones fısicas. Por ejemplo, una arquitectura con 48-bit para direcciones virtuales, y solo 32-bit para direcciones fısicas. Explique c ́omo es posible cargar procesos en este sistema, mencionando los mecanismos involucrados en ello, y si hay un lımite en la cantidad de procesos que se pueden cargar de esta manera. 1.2) [5p] Considere un sistema con direcciones virtuales de 21-bit, funcionando sobre un hardware que permite

16-bit para las direcciones fısicas, y tama ̃no de p ́agina de 2KB.

a) [1p] ¿De qu ́e tama ̃no son los espacios de direcciones virtual y fısico en este sistema? b) [1p] ¿Cu ́antas entradas tiene una tabla de p ́aginas convencional para este sistema? c) [1p] ¿Cu ́antas entradas tiene una tabla de p ́aginas invertida para este sistema? d) [2p] ¿Cu ́al es el beneficio de usar paginaci ́on multinivel en este tipo de sistemas? 1.3) [5p] Considere un sistema de archivos con bloques de disco de 2P Byte, y punteros a bloques de disco de 2k bit. El sistema de archivos utiliza asignaci ́on indexada con un nodo ındice que utiliza M Byte para almacenar metadata, (M < 2B), y el resto del espacio se usan en punteros directos a bloques de datos, salvo 1 puntero que se usa para indirecci ́on simple. ¿En cu ́anto aumenta el tama ̃no m ́aximo de datos que puede contener un archivo al duplicar el tama ̃no del bloque de datos?

i 2i 6 64 7 128 8 256 9 512 10 1024

i 2i 10 1 KB 20 1 MB 30 1 GB 40 1 TB

2. [15p] Respecto a los temas de redes

2.1) [2p] Uno de los objetivos de la capa de red, mediante el protocolo IP, es obtener un direccionamiento ́unico para cada miembro. La direcci ́on de hardware, o direcci ́on MAC, de cada interfaz de red es ́unica. ¿Por qu ́e no se utiliza esta informaci ́on para identificar de manera ́unica a cada equipo a nivel de capa de red? 2.2) [4p] En una red LAN conectada por switch, un emisor desea enviar un mensaje a un destinatario dentro de la misma subred. El emisor conoce la direcci ́on IP del destinatario, pero no conoce su direcci ́on MAC, por lo tanto envıa un mensaje broadcast ARP. ¿Por qu ́e envıa este broadcast? 2.3) [5p] Indique a qu ́e capas de red (modelo OSI) corresponden los siguientes problemas o conceptos. No es

necesario justificar.

a) Establecer una conexi ́on segura (https) a www.servel.cl b) Hacer tunneling de un paquete IPv6 a IPv4. c) Determinar un ruta para trasmitir mensajes desde 146.155.13.45 hasta 198.92.12.12

d) Reenviar paquetes por los que no se ha recibido confirmaci ́on. e) Evitar colisiones entre conexiones WiFi de dispositivos inal ́ambricos. 2.4) [4p] Un router R permite conectar 4 subredes separadas: 201.10.0.0/22, 201.10.4.0/24, 201.10.5.0/24, y 201.10.6.0/23. Para proveer acceso a esas redes desde el exterior, el router debe ser configurado con una quinta subred que sea lo m ́as peque ̃na posible. Indique cu ́al de las siguientes configuraciones es la m ́as adecuada para que ese router R sea capaz de proveer acceso a las subredes descritas y justifique su respuesta.

201.10.0.0/25, 201.10.0.0/18, 201.10.4.0/22, 201.10.0.0/21

3. [10p] Respecto a la capa de transporte.

3.1) [4p] En los protocolos de transporte, un puerto solo puede recibir una conexi ́on simult ́anea desde un cliente. Sin embargo TCP, al ser un protocolo orientado a la conexi ́on, requiere que se mantenga el estado de esta conexi ́on. En este lapso el puerto no puede recibir otras conexiones. ¿C ́omo permite TCP que el proceso servidor pueda seguir comunic ́andose con otros clientes? 3.2) [6p] Suponga que dos nodos A y B se comunican mediante TCP con n ́umeros de secuencia seq(A) = 50, seq(B) = 40, y con tama ̃no de ventana es N = 3. A desea enviar 180 byte a B. Se observa la siguiente secuencia de mensajes en A. Suponga que la ventana es suficientemente grande para no haberse llenado, y que no se producen timeouts.

Se efect ́ua handshake entre A y B A envıa 30 byte a B, con SEQ=50 A envıa 60 byte a B, con SEQ= x A envıa 30 byte a B, con SEQ= y A recibe ACK=80 de B A envıa 30 byte a B, con SEQ= z A recibe ACK=W de B A envıa u byte a B, con SEQ= v a) [3p] ¿Qu ́e valores deben tener los n ́umeros de secuencia x, y, z? b) [2p] Suponga que W = 80. ¿Qu ́e valor deben tener u y v, y por qu ́e?

4. [20p] Complete la tabla para los siguientes segmentos de red

4.1) [8p] Complete la tabla para los siguientes segmentos de red

192.168.130.0/26 146.155.32.0/20 Mascara

(en notacion a.b.c.d) Subred Broadcast N ́umero m ́aximo de hosts 4.2) [8p] Un laptop, conectado en la red de la universidad, entrega la siguiente informaci ́on:

ether 80:e6:50:10:4c:c0 inet6 fe80::1074:2a53:a0bb:dc2f%en0 prefixlen 64 secured scopeid 0x4 inet 192.168.1.172 netmask 0xffffff00 broadcast 192.168.1.255

a) Al conectarse a un sitio externo, ́este reporta que la IP de origen es 146.155.117.10. Explique el

mecanismo que permite que esto ocurra. b) ¿Qu ́e debe ocurrir para que un cliente externo pueda contactar a un servidor que ejecuta en este

servidor en el puerto 80? 4.3) [4p] ¿C ́omo determina un nodo en una subred si el destinatario se encuentra en la misma subred? ¿Cu ́al es

el primer nodo intermedio cuando el destinatario se encuentra fuera de la subred?