



IIC2333 — Sistemas Operativos y Redes — 2/2017  
**Examen**

Lunes 20-Noviembre-2017

**Duración:** 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 común que el espacio de direcciones virtuales sea mayor el espacio de direcciones físicas. Por ejemplo, una arquitectura con 48-bit para direcciones virtuales, y solo 32-bit para direcciones físicas. Explique cómo es posible cargar procesos en este sistema, mencionando los mecanismos involucrados en ello, y si hay un límite 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 físicas, y tamaño de página de 2KB.
  - a) [1p] ¿De qué tamaño son los espacios de direcciones virtual y físico en este sistema?
  - b) [1p] ¿Cuántas entradas tiene una tabla de páginas convencional para este sistema?
  - c) [1p] ¿Cuántas entradas tiene una tabla de páginas invertida para este sistema?
  - d) [2p] ¿Cuál es el beneficio de usar paginación multinivel en este tipo de sistemas?
- 1.3) [5p] Considere un sistema de archivos con bloques de disco de  $2^P$  Byte, y punteros a bloques de disco de  $2^k$  bit. El sistema de archivos utiliza asignación indexada con un nodo índice que utiliza  $M$  Byte para almacenar metadata, ( $M < 2^B$ ), y el resto del espacio se usan en punteros directos a bloques de datos, salvo 1 puntero que se usa para indirección simple. ¿En cuánto aumenta el tamaño máximo de datos que puede contener un archivo al duplicar el tamaño del bloque de datos?

$i$	$2^i$	$i$	$2^i$
6	64	10	1 KB
7	128	20	1 MB
8	256	30	1 GB
9	512	40	1 TB
10	1024		

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 único para cada miembro. La dirección de *hardware*, o dirección MAC, de cada interfaz de red es única. ¿Por qué no se utiliza esta información para identificar de manera única 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 dirección IP del destinatario, pero no conoce su dirección MAC, por lo tanto envía un mensaje *broadcast* ARP. ¿Por qué envía este *broadcast*?
- 2.3) [5p] Indique a qué capas de red (modelo OSI) corresponden los siguientes problemas o conceptos. No es necesario justificar.
  - a) Establecer una conexión segura (https) a `www.serve1.cl`
  - b) Hacer *tunneling* de un paquete IPv6 a IPv4.
  - c) Determinar una ruta para transmitir mensajes desde 146.155.13.45 hasta 198.92.12.12

- d) Reenviar paquetes por los que no se ha recibido confirmación.  
e) Evitar colisiones entre conexiones WiFi de dispositivos inalámbricos.
- 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 más pequeña posible. Indique cuál de las siguientes configuraciones es la más 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 conexión simultánea desde un cliente. Sin embargo TCP, al ser un protocolo orientado a la conexión, requiere que se mantenga el estado de esta conexión. En este lapso el puerto no puede recibir otras conexiones. ¿Cómo permite TCP que el proceso servidor pueda seguir comunicándose con otros clientes?
- 3.2) [6p] Suponga que dos nodos  $A$  y  $B$  se comunican mediante TCP con números de secuencia  $seq(A) = 50$ ,  $seq(B) = 40$ , y con tamaño 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 efectúa *handshake* entre  $A$  y  $B$
  - $A$  envía 30 byte a  $B$ , con  $SEQ=50$
  - $A$  envía 60 byte a  $B$ , con  $SEQ=x$
  - $A$  envía 30 byte a  $B$ , con  $SEQ=y$
  - $A$  recibe  $ACK=80$  de  $B$
  - $A$  envía 30 byte a  $B$ , con  $SEQ=z$
  - $A$  recibe  $ACK=W$  de  $B$
  - $A$  envía  $u$  byte a  $B$ , con  $SEQ=v$
- a) [3p] ¿Qué valores deben tener los números de secuencia  $x, y, z$ ?
- b) [2p] Suponga que  $W = 80$ . ¿Qué valor deben tener  $u$  y  $v$ , y por qué?
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                     |                  |                 |
| Número máximo de hosts        |                  |                 |
- 4.2) [8p] Un laptop, conectado en la red de la universidad, entrega la siguiente información:
- 
- ```
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 0xffffffff00 broadcast 192.168.1.255
```
- 
- a) Al conectarse a un sitio externo, éste reporta que la IP de origen es 146.155.117.10. Explique el mecanismo que permite que esto ocurra.
- b) ¿Qué debe ocurrir para que un cliente externo pueda contactar a un servidor que ejecuta en este servidor en el puerto 80?
- 4.3) [4p] ¿Cómo determina un nodo en una subred si el destinatario se encuentra en la misma subred? ¿Cuál es el primer nodo intermedio cuando el destinatario se encuentra fuera de la subred?