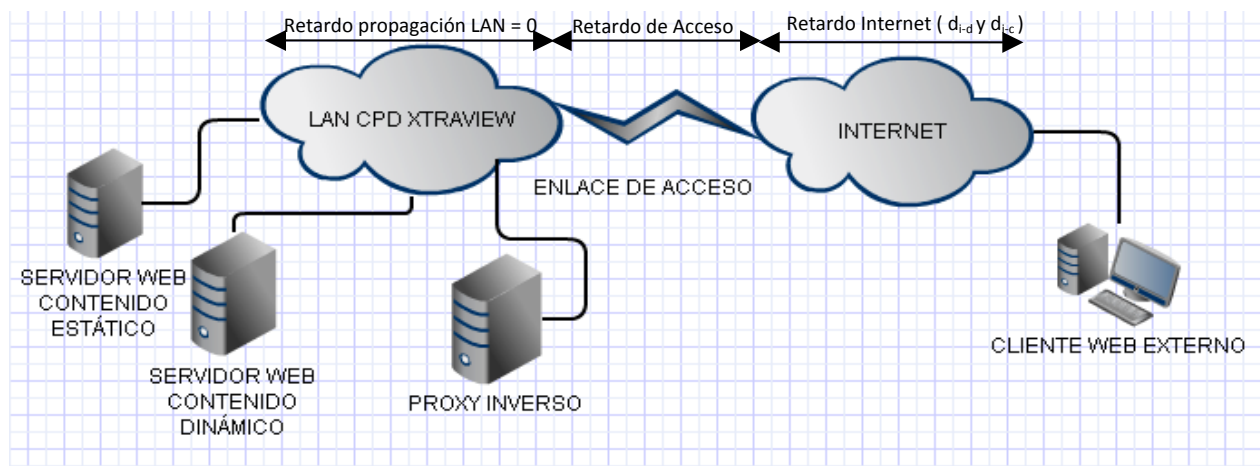


APELLIDOS: _____		DNI: _____	
NOMBRE: _____		DNI: _____	
ASIGNATURA: ARQUITECTURA DE REDES		TITULACIÓN: GRADOS TIC	
FECHA: 15/11//2011	PROBLEMA	DURACIÓN: 40 min. (SIN LIBROS)	PUNTUACIÓN: 3/10 Ptos

La empresa XTRAVIEW dispone de un Centro de Proceso de Datos (CPD) en su red local (LAN), con varios servidores Web que ofrecen acceso a distintas aplicaciones para sus clientes. Existe un servidor Web con el contenido estático de las aplicaciones que proveen (imágenes y documentos) así como un servidor Web que incluye los motores de ejecución para aplicaciones dinámicas (acceso a bases de datos de aplicaciones de clientes). Como medida de seguridad y eficiencia en el equilibrado de la carga, se ha instalado un Proxy inverso (este sistema permite que las peticiones Web entrantes de los clientes puedan redirirse a otros servidores Web, de manera transparente en función de, si la petición es contenido estático o dinámico). De esta manera las peticiones Web que se dirijan a la empresa, siempre entrarán por este sistema (Proxy Inverso) y no accediendo directamente al servidor Web, lo cual incrementa la seguridad de los sistemas en producción.



Suponga que desde un ordenador de una empresa cliente conectada a Internet se realiza una petición Web a los servidores (el usuario **introduce una dirección IP** en su navegador), solicitando en una sola petición un fichero HTML (de tamaño L_{html} bits) que hará referencia a contenido estático (con 5 objetos todos de igual tamaño en número de bits L_{pe}) y a contenido dinámico (que supone un objeto de tamaño en bytes L_{pd}). Los mensajes de control tienen tamaño L_c en todos los casos. El retardo de Internet para los mensajes de datos y de control, es respectivamente d_{i-d} y d_{i-c} . Los retardos de propagación en el CPD son despreciables. Considere que es la primera visita que reciben el servidor Web (primera visita una vez que se pone en servicio).

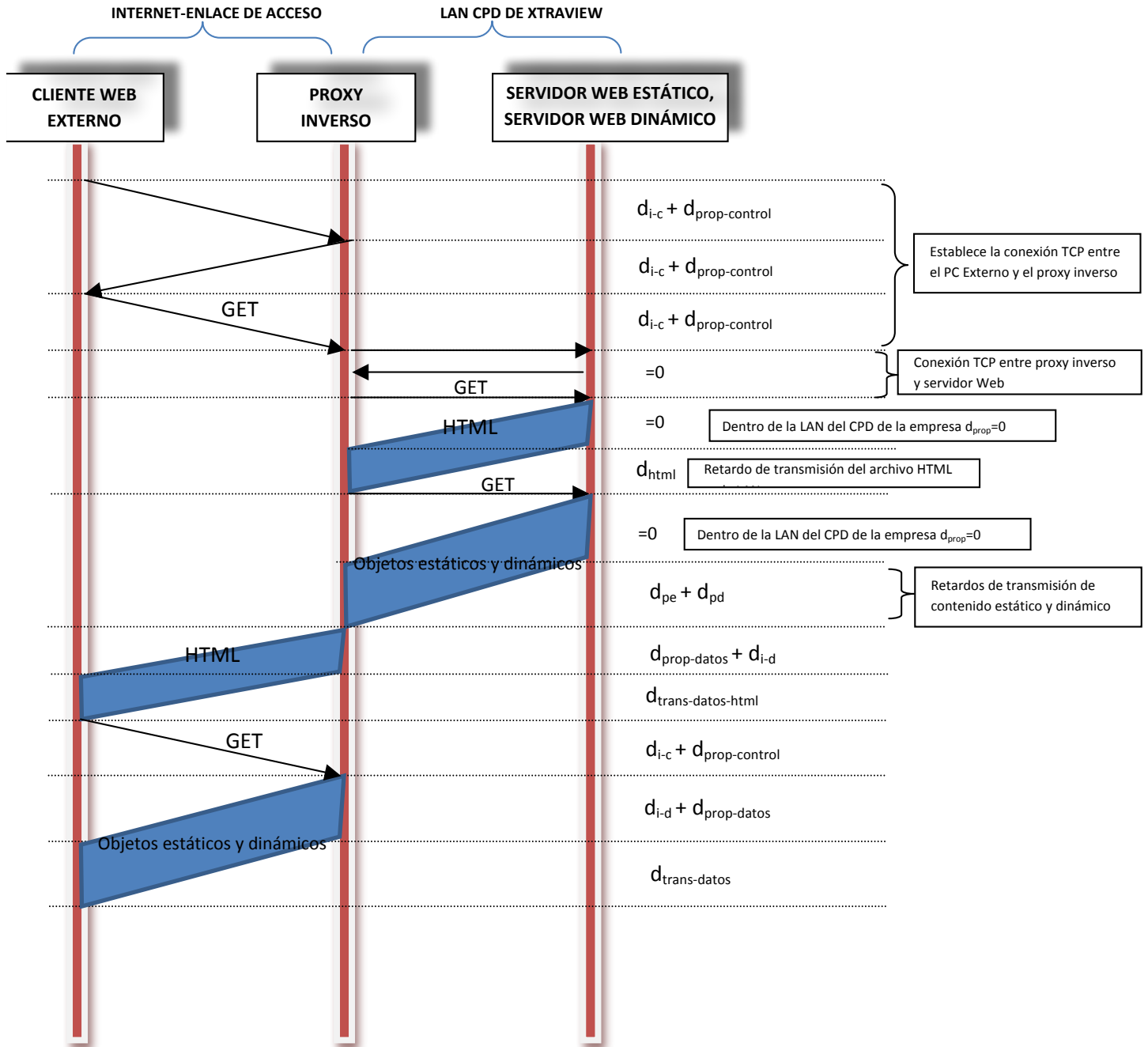
- Realice un diagrama donde se muestren los retardos que se producen en cada uno de los accesos, teniendo en cuenta que debido al elevado ancho de banda del núcleo de Internet, el envío de varios objetos simultáneamente no cambia su retardo. (1 punto)
- Determine el tiempo que tardarán en descargarse los contenidos completos del servicio Web solicitado desde Internet, si se utiliza HTTP v.1.1 **persistente con canalización**. (1,25 puntos)
- Si el cliente externo realizara una segunda petición en la que *sólo cambiara el contenido dinámico*: ¿sería mayor el tiempo en descargarse la página, si asumimos que el Proxy Inverso ejerce de caché Web? ¿Y si, en lugar del Proxy Inverso, es *el navegador* el que ejerce de caché?. No hace falta hacer los cálculos, pero sí responder razonadamente. (0,75 puntos)

NOTAS:

- El retardo de transmisión del Proxy Inverso para el HTML será $0,015\text{ms}$ (d_{html}).
- El retardo de transmisión para contenido estático es $0,215\text{ ms}$ (d_{pe}).
- El retardo de transmisión para contenido dinámico será $0,395\text{ ms}$ (d_{pd}).
- La longitud del enlace de acceso entre Internet y la red LAN del CPD de XTRAVIEW es $L=5\text{ km}$.
- La velocidad de propagación de las señales es $V_p= 250.000\text{ Km/s}$.
- La velocidad del enlace en ambos sentidos es $R=10\text{ Mbps}$.
- $L_{\text{html}} = 8.250\text{ bytes}$ | $L_{\text{pe}}=150.000\text{ bits}$ | $L_{\text{pd}}=175.000\text{ bytes}$
- Tamaño de todos los mensajes de control despreciable $\rightarrow L_c=0\text{ bits}$
- Retardo Internet: para datos $d_{i-d}=50\text{ ms}$ y para mensajes de control $d_{i-c}=3\text{ ms}$

SOLUCIÓN:

a) Diagrama temporal (1 Punto)



b) Calculo de tiempo de descarga (1,25 puntos)

HTTP v.1.1. persistente con canalización → los 5 objetos estáticos se piden y descargan simultáneamente así como la parte dinámica → total 6 (K objetos en paralelo). El GET de los objetos emplea la misma conexión TCP por usar modo persistente, da igual que sean estáticos o dinámicos son 6 objetos referenciados en el HTML.

En el enlace de acceso mensajes de control:

- Retardo de propagación $d_{prop-control} = L/V_p = 5/250.000 = 0,00002 \text{ segs} = 0,02 \text{ msecs}$
- Retardo de transmisión $d_{trans-control} = L_c/R_{final} = 0 \rightarrow$ como L_c es 0 (se desprecia en este problema el retardo de transmisión de los paquetes de control)

En el enlace de acceso mensajes de datos:

- Retardo de propagación $d_{prop-datos} = L/V_p = 5/250.000 = 0,00002 \text{ segs} = 0,02 \text{ msecs}$
- Retardo de transmisión para los objetos (estáticos y dinámico) $d_{trans-datos} = L_d/R_{final}$, siendo L_d el tamaño de los objetos a transmitir y R_{final} la velocidad de transmisión del enlace, para K objetos en paralelo:
 - $R_{final} = R/K = 10.000.000/6 = 1.666.666,66 \text{ bps} = 1,66 \text{ Mbps}$
 - $L_d = L_{pe} + L_{pd} = 150.000 \text{ bits} + (175.000 \text{ bytes} * 8) = 150.000 + 1.400.000 = 1.550.000 \text{ bits}$
 - $d_{trans-datos} = L_d/R_{final} = 1.550.000 / 1.666.666,66 = 0,93 \text{ segs} = 930 \text{ msecs}$
- Para el fichero HTML $d_{trans-datos-html} = L_{html}/R = (8.250 \text{ bytes} * 8) / 10.000.000 = 0,0066 \text{ segs}$

En Internet, tenemos distintos retardos (en ambos casos no afecta al número de envíos en paralelo):

- Para los mensajes de datos $d_{i-d} = 50 \text{ mseg}$
- Para los mensajes de control $d_{i-c} = 3 \text{ mseg}$

En la LAN del CPD de la compañía:

- **Retardo de propagación: 0 (despreciable)**
- Retardo de transmisión del HTML → $d_{html} = 0,015 \text{ mseg}$
- Retardo de transmisión contenido estático → $d_{pe} = 0,215 \text{ mseg}$
- Retardo de transmisión contenido dinámico → $d_{pd} = 0,395 \text{ mseg}$

Sumando partiendo del diagrama del apartado anterior tenemos:

$$d_{i-c} + d_{prop-control} = 3 + 0,02 = 3,02 \text{ msecs}$$

$$d_{prop-datos} + d_{i-d} = 0,02 + 50 = 50,02 \text{ msecs}$$

$$t_{web} = [3 * (d_{i-c} + d_{prop-control})] + d_{html} + (d_{pe} + d_{pd}) + (d_{prop-datos} + d_{i-d}) + d_{trans-datos-html} + (d_{i-c} + d_{prop-control}) + (d_{i-d} + d_{prop-datos}) + d_{trans-datos} = \mathbf{1,049 \text{ segs}}$$

c) (0,75 puntos)

1. En la segunda petición del servicio por parte del cliente externo, como nos dicen que el Sistema Proxy dispone de caché (y sólo cambia el contenido dinámico), el retardo debido al contenido estático, no se tendría en cuenta (ya que $d_{pe} = 0$) pero todo lo demás sería igual que el apartado b.

$$t_{web} = [3 * (d_{i-c} + d_{prop-control})] + d_{html} + (d_{pe} + d_{pd}) + (d_{prop-datos} + d_{i-d}) + d_{trans-datos-html} + (d_{i-c} + d_{prop-control}) + (d_{i-d} + d_{prop-datos}) + d_{trans-datos}$$

Por tanto es menor porque no tenemos que sumar ese retardo debido al contenido estático, porque ya está cacheado en el proxy inverso.

2. Si es el navegador el que dispone de caché, los retardos de Internet se despreciarían (d_{i-c} y $d_{i-d} = 0$) para el contenido estático, así como el anterior d_{pe} referente al contenido estático. Ahora bien los derivados del contenido dinámico seguirían teniéndose en cuenta para el tiempo de descarga.