

①  $T_{peti} = 80 \text{ kb} = 1 \text{ MB}$

Tasa = 10 peticiones/s (desde LAN)

1's desde que salen del router

Retardo router:  $\frac{t_a}{(1 - t_a \cdot r)}$

$t_a$ : Tiempo medio para enviar petición

$r$ : Tasa de peticiones que atraviesa enlace.

LAN compuesta de  $n$  estaciones y ancho de banda repartido equitativamente.

A) Respuesta  $\geq 3s$

por enlace de acceso: 1's MB/s

$t_a = \frac{10 \text{ KB}}{1 \text{ MB/s}} = \frac{10 \cdot 10^3}{1 \cdot 10^6} = 6'67 \cdot 10^{-3} \text{ s}$  (Tiempo que tarda en enviar petición por enlace de acceso)

Retardo =  $\frac{t_a}{(1 - t_a \cdot r)} \rightarrow \frac{6'67 \cdot 10^{-3}}{1 - 6'67 \cdot 10^{-3} \cdot r} \geq 3 \text{ s}$  Desde el router hasta los servidores  $t=0$ .

$6'67 \cdot 10^{-3} \geq 3 - 0'02r$

$0'02r \geq 3 - 6'67 \cdot 10^{-3}$

$r \geq 149'67 \approx 150 \text{ peticiones}$

Esto ocurrirá si la tasa es de 150 peticiones/s

B) Tiempo total en mandar petición a Internet:

LAN a Router:

$$\frac{10 \text{ MB/s}}{n} = \text{Ancho de banda de una estación.}$$

$$t_1 = \frac{10 \text{ KB}}{\frac{10 \text{ MB}}{n}} = \boxed{10^{-3} n} \text{ segundos hasta router. } \underline{10 \text{ peticiones/s}}$$

Router a Internet

~~Excepción por~~

$r = 10 \text{ peticiones/s}$

$$\text{Retardo} = \frac{5'67 \cdot 10^{-3}}{1 - 6'67 \cdot 10^{-3} \cdot 10} = \boxed{7'14 \cdot 10^{-3} \text{ s}}$$

En mandar petición a internet:  $t_1 + \text{retardo}$

En recibir la respuesta:  $t_1 + \text{retardo}$

Tiempo en que tarda en procesarse la solicitud en internet:  $t_x = 3 \text{ s}$

$$\text{Total} = \cancel{2 \cdot 10^{-3} n} + \cancel{1'43 \cdot 10^{-2}} + 3 = \boxed{\text{Total} = 2 \cdot 10^{-3} n + 1'43 \cdot 10^{-2} + 3}$$

$$\text{Total} = \cancel{2 \cdot 10^{-3} n} + \cancel{1'43 \cdot 10^{-2}} + \cancel{3} \quad (\text{En tener respuesta a LAN})$$

C) Cache con acierto del 30%.

30% de las veces  $t = 0 \text{ s}$

$$\text{Tiempo medio total} = 0'7 \cdot \text{Total} = 1'4 \cdot 10^{-3} n + 9'9 \cdot 10^{-3} + 2'1$$

$$\text{Total} = 0'7 \cdot \text{total} = 1'4 \cdot 10^{-3} n + 1'43 \cdot 10^{-2} + 2'1$$

② Fichero de tamaño  $T$  a  $N$  nodos.

Una copia en nodo  $S$

Nodo  $S$   $\begin{cases} \text{velocidad de subida: } u_s \\ \text{velocidad de bajada: } d_s \end{cases}$

Resto de nodos  $\begin{cases} u_i \\ d_i \end{cases}$

¿A partir de que valor de  $N$ , P2P es más eficiente que cliente servidor?

~~des =~~  $\frac{NF}{u_s}$

$$des = \max\left(\frac{NF}{u_s}, \frac{F}{\min(d_i)}\right)$$

$$d_{P2P} = \max\left(\frac{F}{u_s}, \frac{F}{\min(d_i)}, \frac{NF}{u_s + \sum_{i=1}^N u_i}\right)$$

En los dos esquemas:

Mismo Fichero

Mismo  $u_s$

Mismo  $u_i$

Mismo  $\min(d_i)$

• Analizamos:

$$P2P = \frac{F}{\min(d_i)} = \frac{F}{\min(d_i)} = cs$$

$$P2P = \frac{F}{u_s} < \frac{NF}{u_s} = cs \quad \text{siempre que } N > 1$$

$$P2P = \frac{NF}{u_s + \sum_{i=1}^N u_i} < \frac{NF}{u_s} = cs \quad \text{siempre que } N > 1$$

Conclusión: Siempre que  $N > 1$ , la red P2P será más eficiente que el modelo cliente-servidor