

# EXAMEN DE TRC

## (28 – MAYO – 2023)

### PROBLEMA 1

Una empresa de software tiene un servidor para permitir a su gran cartera de clientes bajarse, bien *software* (actualizaciones y herramientas auxiliares), bien documentación. Sus clientes, prácticamente todo PYMEs, utilizan mayoritariamente como acceso a Internet conexiones de fibra contratada a  $200 \cdot 10^6$  bit/s.

Las herramientas encargadas del acceso distinguen entre los dos tipos, dando servicios diferenciados a cada uno de ellos:

**Documentación** Estas descargas se consideran prioritarias, por lo cual **se atienden de manera inmediata**, independientemente de cuál sea el número de ellas en curso, **a la máxima velocidad**.

**Software** Estas descargas se consideran de menor prioridad, por lo que **se atienden de una en una en orden de llegada**, encolando aquellas peticiones que llegan cuando ya se está atendiendo otra, y además siendo atendidas **a una velocidad reducida**  $v$ .

Asimismo, se ha medido que el tráfico ofrecido por cada tipo de acceso tiene las siguientes características:

**Documentación** Las peticiones llegarán a un ritmo aproximadamente poissoniano de 9 peticiones/minuto, con descargas de tamaño distribuido de manera aproximadamente exponencial de media  $100 \cdot 10^6$  octetos.

**Software** Las peticiones llegarán a un ritmo aproximadamente poissoniano de una petición cada minuto, con descargas de tamaño distribuido de manera aproximadamente exponencial de media  $600 \cdot 10^6$  octetos.

Supóngase que:

- la red entre servidor y clientes está sobredimensionada, siendo despreciable la probabilidad de pérdida de paquetes,
- la capacidad del acceso del servidor es suficientemente elevado para que no suponga cuello de botella en ningún momento,
- despreciable la probabilidad de varios accesos simultáneos desde un mismo cliente.

Se pide:

- a) Dimensionar  $v$  para que el número medio de otras peticiones de *software* que encuentre delante (estando siendo ya atendidas o no) una petición dada sea 1.
- b) Calcular la probabilidad de que una petición de *software* no tenga que esperar si sabemos que la anterior ha tenido que esperar 2 s y que ha solicitado una descarga de  $2/3$  del valor medio.
- c) Calcular la duración media de los intervalos en los que el servidor no tiene ninguna conexión activa.
- d) Calcular con qué probabilidad el servidor está atendiendo peticiones de ambos tipos.

## CUESTIÓN 1

Considere un grafo piramidal (el grafo resultante de proyectar sobre el plano de la base de la pirámide todos sus vértices y aristas). Si la pirámide tiene como base un polígono de 5 lados, se pide:

- a) calcule la centralidad de intermediario normalizada de cada vértice del grafo;
- b) calcule el coeficiente de *clustering* medio del grafo;
- c) identifique y contabilice los distintos cortes en función de su número de aristas;
- d) identifique y contabilice el número de distintos paseos hamiltonianos del grafo.