

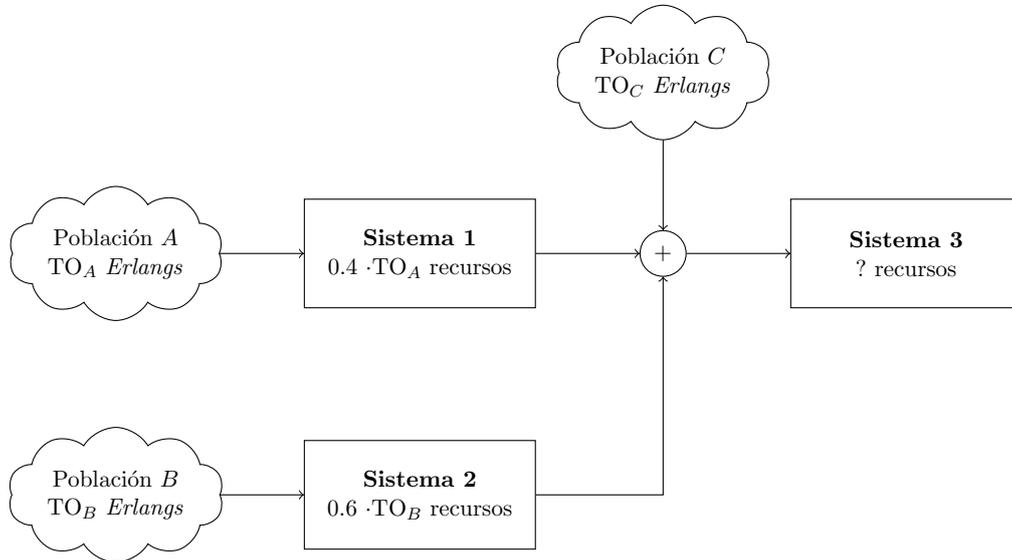
## Bloque 2 de Prácticas

### Práctica 2c: Hoja de problemas para entregar

Utilizando las funciones desarrolladas en las Prácticas 2a y 2b, así como otras adicionales que pudieran requerir, los alumnos deben resolver los ejercicios que se plantean a continuación. La entrega de estos ejercicios se hará con el bloque 'completo'. (Fecha límite: 9/1/2025).

#### Problema 1.

Se considera el sistema de la Figura, en el que el número de recursos del sistema **1** es el 40% del tráfico generado por la población **A**, y el del sistema **2** es el 60% del generado por la población **B** (considerar en ambos casos el valor entero más cercano). Además, se supone que el tráfico generado por las tres poblaciones es de *Poisson*.



- Calcular el número de recursos necesarios en el sistema **3**, para que la probabilidad de bloqueo correspondiente a las llamadas de la población **C** sea inferior al 5%, sabiendo que el tráfico ofrecido por dicha población es de 40 *Erlangs*. ¿Cuál es la probabilidad de bloqueo para las llamadas generadas por las poblaciones **A** y **B**? Asumir que el tráfico generado por **A** toma valores de 10 a 100 *Erlangs* en pasos de 5, y que el generado por **B** son 50 *Erlangs*, y presentar los resultados en una tabla. Calcular la probabilidad de bloqueo promedio, utilizando dos métodos diferentes.
- Repetir el apartado anterior, si se fija el tráfico ofrecido por **A** en 60 *Erlangs*, y se incrementa el de la población **B** desde 10 a 100 *Erlangs*, en pasos de 5, manteniendo el de **C** en 40 *Erlangs*.
- Repetir el apartado (a), si se fija el tráfico ofrecido por **A** en 60 *Erlangs*, el de **B** en 50 *Erlangs*, y se incrementa el de la población **C** desde 10 a 100 *Erlangs*, en pasos de 5.

Utilizar, en ambos apartados, un modelo apropiado para el tráfico de desbordamiento, y comparar los resultados obtenidos al utilizar interpolación a partir de servidores 'enteros' o el método de Jagerman para realizar los cálculos.

**Problema 2.**

Considérese un sistema de pérdida pura, para dar servicios a un número de terminales. Se estima que el tráfico de un terminal es de 40 *miliErlangs*.

- (a) Dimensionar el número de recursos  $S$  necesarios para garantizar una probabilidad de pérdida del 3% en el sistema, utilizando tanto el modelo de *Engset* como el de *ErlangB*, completando la tabla que se muestra seguidamente, e incrementando el número de terminales  $M$  desde 100 hasta 400 en pasos de 20. Indicar los recursos (número real) que mejor aproximen la probabilidad de pérdida que se pretende conseguir, así como los recursos (número entero) que se deberían utilizar, para los que se calculará posteriormente la probabilidad de pérdida final en el sistema. Representar gráficamente la diferencia relativa de los recursos obtenidos con ambos modelos, en función de  $M$ , utilizando tanto los resultados reales como los enteros. Utilizar interpolación para establecer el número de recursos *no enteros*.

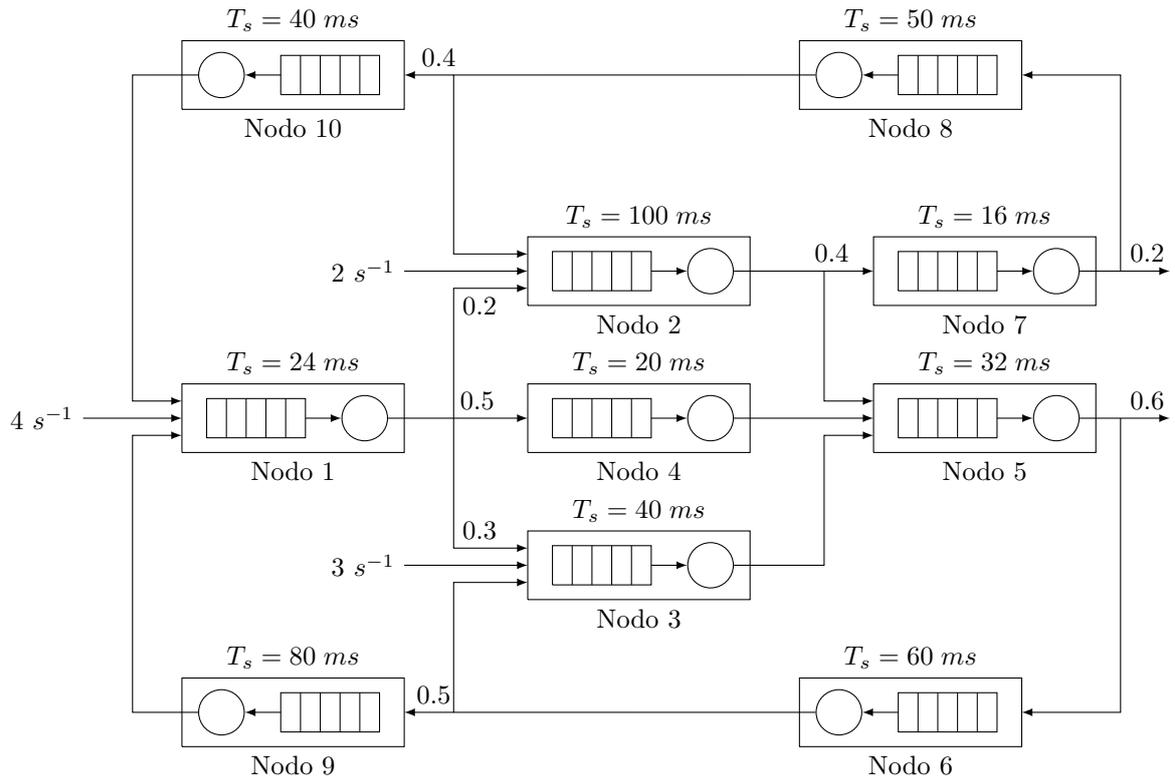
$M$	<i>Engset</i>			<i>ErlangB</i>			$\frac{S_{ErlangB} - S_{Engset}}{S_{Engset}}$	
	$S$ (real)	$S$ (entero)	$p_L$ real	$S$ (real)	$S$ (entero)	$p_L$ real	real	entero

- (b) Calcular el número de terminales que se pueden atender en el sistema, en función de los recursos disponibles (que varían de 10 a 80, en pasos de 4), asumiendo el mismo tráfico por terminal libre, si se pretende ofrecer una pérdida del 3%. Calcular el número de terminales ( $M$ ) para los dos modelos utilizados y representar gráficamente la diferencia relativa correspondiente, en función del número de recursos. Utilizar una tabla similar a la del apartado anterior. En el caso del sistema de *Engset*, calcular también cuál sería la tasa por fuente que se obtendría a través de la observación externa del sistema,  $\tilde{\alpha}$ , asumiendo una duración media por llamada de 2 minutos.

# recursos	<i>Engset</i>			<i>ErlangB</i>		$\left  \frac{M_{Engset} - M_{ErlangB}}{M_{Engset}} \right $
	M	$p_L$ real	$\tilde{\alpha}$	M	$p_L$ real	

**Problema 3.**

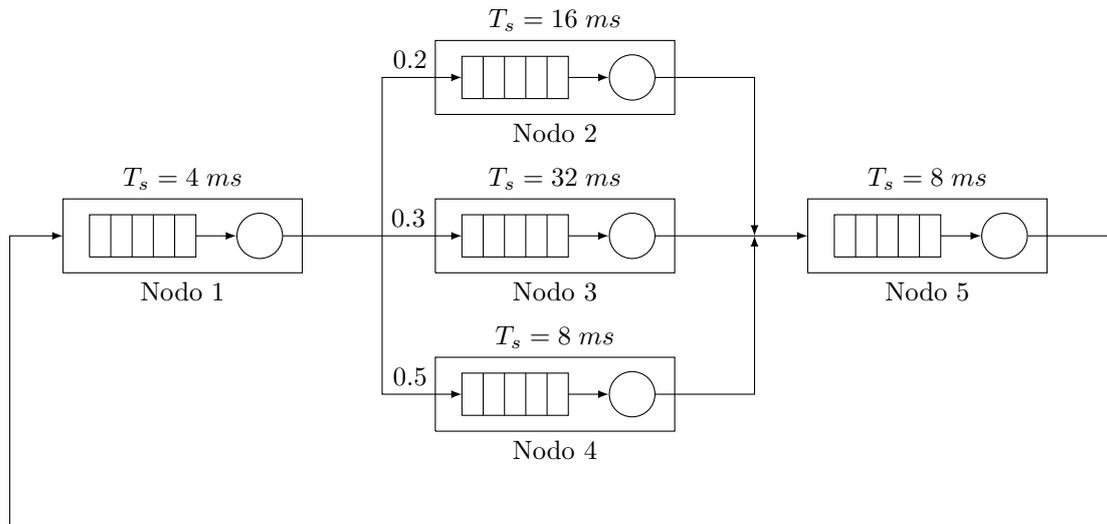
Considérese el sistema de la figura (*Red de Jackson Abierta*).



- Calcular, para cada nodo, el retardo medio y el número de peticiones [total] en el mismo.
- ¿Cuál es el tiempo medio que una petición tardaría en atravesar la red?
- ¿Cuál es la tasa de peticiones máxima que admitiría la red?

**Problema 4.**

Considerar el sistema que se muestra en la figura (*Red de Jackson Cerrada*), en el que se consideran 10 ‘clientes’.



- Calcular, aplicando el algoritmo de Buzen, las funciones de densidad de probabilidad para la ocupación de los 5 nodos.
- Utilizar el resultado anterior para calcular el número medio de paquetes en cada nodo.
- Utilizar el método MVA para llegar al resultado del apartado anterior, y calcular también el tiempo medio de permanencia en cada nodo. Calcular el tiempo medio de estancia en la red, entendido como el tiempo que transcurre desde que un ‘cliente’ llega al nodo 1 hasta que abandona el nodo 5.
- Repetir el apartado anterior incrementando el número de clientes a 50 y 100.