Tema 6: Teletráfico en redes de datos

[1] Departamento de Ingeniería Telemática, Universidad Politécnica de Madrid

April 10, 2023

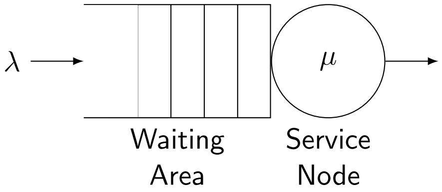
Redes y Servicios de Telecomunicación

Contenido

Introducción

Introducción

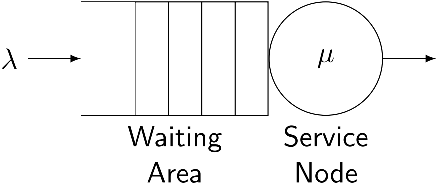
Hemos visto colas M/M/1



con tiempos:

- de llegada exponenciales $t_l \sim Exp(\lambda)$
- de servicio exponenciales $t_s \sim Exp(\mu)$

Hemos visto colas M/M/1



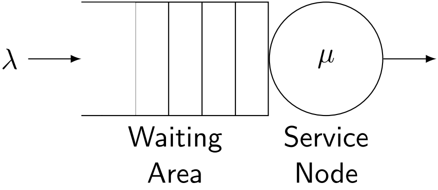
con tiempos:

- de llegada exponenciales $t_l \sim Exp(\lambda)$
- de servicio exponenciales $t_s \sim Exp(\mu)$

Pero, ¿y si el tiempo de servicio t_s sigue otra distribución?

Introducción

Hemos visto colas M/M/1



con tiempos:

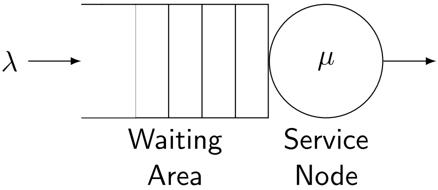
- de llegada exponenciales $t_l \sim Exp(\lambda)$
- de servicio exponenciales $t_s \sim Exp(\mu)$

Pero, ¿y si el tiempo de servicio t_s sigue otra distribución?

- sistema M/G/1

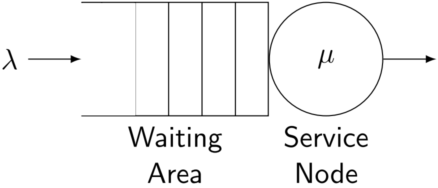
Introducción

Hemos estudiado una sola cola



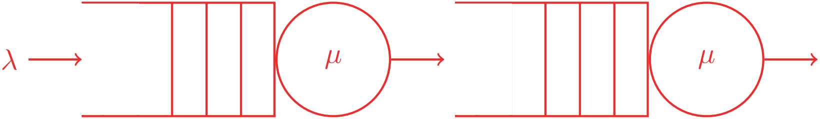
Pero, ¿y si hay más colas?

Hemos estudiado una sola cola



Pero, ¿y si hay más colas?

- redes de Jackson

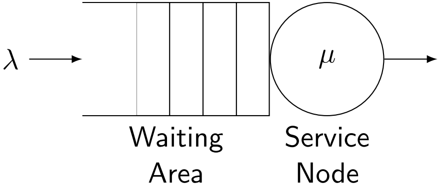


Contenido

Sistema M/G/1

Sistema M/G/1: No Markoviano

Tiempo de servicio sigue una distribución general[1] $t_s \sim G(\mu)$.

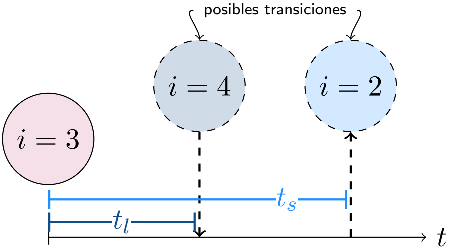


Para modelar como cadena de Markov es necesario que

- tiempo estancia en estado $t_i \sim Exp(\nu_i)$.

[1] Por ejemplo, $G(\mu) = U(\frac{1}{2\mu}, \frac{2}{3\mu})$

Sistema M/G/1: No Markoviano



Veamos si se cumple que $t_i \sim Exp(\nu_i)$:

$$\begin{aligned}\mathbb{P}(t_i > \tau) = \mathbb{P}(\min\{t_l, t_s\} > \tau) = \mathbb{P}(t_l > \tau)\mathbb{P}(t_s > \tau) \\ = \left(1 - \frac{\tau}{\mu}\right) e^{-\mu\tau} \neq e^{-\nu_i \tau}\end{aligned} \quad (1)$$

con $t_s \sim G(\mu) = U\left(\frac{1}{2\mu}, \frac{2}{3\mu}\right), \ \tau \in \left[\frac{1}{2\mu}, \frac{2}{3\mu}\right]$.

Redes de Jackson