3. $T_a = 10 s$

$T_s = 16 s$

$\lambda = \frac{1}{T_a} = 0{,}1 \; s^{-1}$ (solicitudes por seg.)

$\mu = \frac{1}{16} \; s^{-1}$ (solicitudes por seg.)

$u = \frac{\lambda}{\mu} = 1'6$ erlangs

$\Rightarrow$ Se necesitan 2 servidores al menos, pues un sistema con c servidores solo soporta c erlangs de tráfico

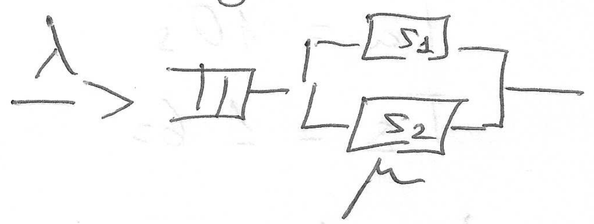
- Tiempo entre llegadas ~ exp ( )
- " de servicio ~ exp ( )
- Cola infinita (por defecto)
- 2 servidores

$\Rightarrow$ Sistema M/M/c con $c = 2$

¿Tiempo medio de espera en cola?

$W_q = W - T_s \qquad W = \frac{L}{\lambda}$

Diagrama del sistema



$$L = \frac{P_q \cdot \rho}{1-\rho} + c\rho = \frac{0'71 \cdot 0'8}{0'2} + 1'6 =$$

$$= \boxed{4'44 \text{ clientes}}$$

$$\rho = \frac{\lambda}{c\mu} = \frac{16}{2 \cdot 10} = \boxed{0'8}$$

$$P_q = \frac{P_c}{1-\rho} = \frac{P_c}{0'2} = \frac{0'142}{0'2} = \boxed{0'71}$$

$$P_c = P_0 \cdot \frac{c^c}{c!}\left(\frac{\lambda}{c\mu}\right)^c = 0{,}11 \cdot \frac{4}{2}\, 0'8^2 = \boxed{0'142}$$

$$P_0 = \left[\sum_{n=0}^{c-1} \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} + \frac{(\lambda/\mu)^c}{c!\,(1-\rho)}\right]^{-1}$$

$$= \left[1 + \frac{\lambda/\mu}{1} + \frac{(\lambda/\mu)^2}{2 \cdot 0'2}\right]^{-1}$$

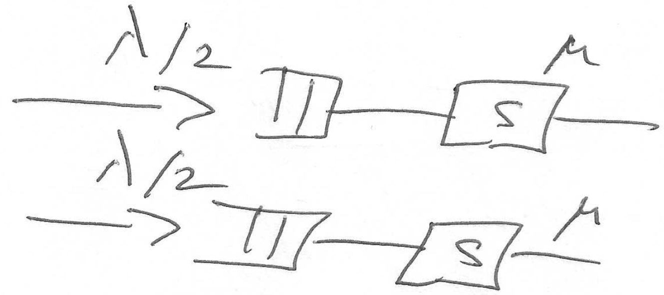
$$= \left[1 + 1'6 + \frac{(1'6)^2}{0'4}\right]^{-1} = \boxed{0'11}$$

$$W = \frac{L}{\lambda} = \frac{0'6}{0'1} = 6 \text{ segundos}$$

$$W = \frac{L}{\lambda} = \frac{4'44}{0'1} = 44'4\,s \; ; \quad W_q = W - T_s$$

$$W_q = 44'4 - 16 = \boxed{28'4\,s}$$

Independizando servidores



⊛ El tiempo es mucho mayor ya que aquí puede haber un sistema libre y otro ocupado pues no comparten la cola

Cada sistema será un modelo M/M/1 pues una partición aleatoria de un proceso poisson con tasa λ es otro proceso poisson.

$$W_q = W - T_s \; ; \quad W = \frac{L}{\lambda} \; ; \quad L = \frac{\rho}{1-\rho}$$

$$\rho = \frac{\lambda/2}{\mu} = 0'8 \; ; \quad L = \frac{0'8}{0'2} = 4 \text{ clientes}$$

$$W = \frac{4}{0'1/2} = \boxed{80 \text{ segundos}}$$

$$W_q = 80 - 16 = \boxed{64 \text{ segundos}}$$ ⊛