

Modelos Estáticos

Actividad 1

Enunciado (resumen)

Hay una oficina de información turística con 3 servidores.

- $\lambda = 100$ personas/hora
- 70% requiere 1 min de atención
- 30% requiere 3 min de atención
- Calcular la ocupación ρ

Fórmulas

- **Tiempo de servicio promedio t_s :**

\$\$

$$t_s = p_1 \times t_{s1} + p_2 \times t_{s2} + \dots$$

\$\$

- **Tasa de servicio individual μ :**

\$\$

$$\mu = \frac{1}{t_s}$$

\$\$

- **Tasa de servicio total μ_{total} (si hay m servidores):**

\$\$

$$\mu_{\text{total}} = m \times \mu$$

\$\$

- **Grado de ocupación ρ :**

\$\$

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu_{\text{total}}}$$

\$\$

Resolución

1. Tiempo de servicio promedio

$$t_s = 0.70 \times 1 \text{ min} + 0.30 \times 3 \text{ min} = 1.6 \text{ min}$$

En horas,

\$\$

$$t_s \approx \frac{1.6}{60} \approx 0.0267, \text{horas}$$

\$\$

2. Tasa de servicio individual

\$\$

$$\mu = \frac{1}{t_s} \approx \frac{1}{0.0267}$$

$$\approx 37.5, \text{personas/hora}$$

\$\$

3. Tasa de servicio total (3 servidores)

\$\$

$$\mu_{\text{total}} = 3 \times 37.5$$

$$= 112.5, \text{personas/hora}$$

\$\$

4. Grado de ocupación

\$\$

$$\rho = \frac{100}{112.5}$$

$$\approx 0.8889$$

$$= 88.9\%$$

\$\$

Conclusión: $\rho \approx 88.9\%$.

Actividad 2

Enunciado (resumen)

Un enrutador tiene 4 puertos, cada uno con buffer de 128 MB.

La ocupación media en 3 franjas horarias es:

Franja	Ocupación (MB)	Duración (h)
0–10 h	85	10
10–18 h	105	8
18–24 h	94	6

Fórmulas

- Porcentaje de ocupación** en franja j (si $C_{\text{tot}} = 128$ MB):

\$\$

$$\%_{\text{franja } j}$$

$$= \frac{O_j}{C_{\text{tot}}} \times 100\%$$

\$\$

- Porcentaje medio diario** (ponderado por horas de cada franja):

\$\$

$$\%_{\text{medio diario}}$$

$$= \sum_j \left[\%_{\text{franja } j} \times \frac{\text{duración franja } j}{24} \right]$$

\$\$

Resolución

1. Porcentaje por franja

- Franja 0–10 h:

\$\$

$$\frac{85}{128} \times 100 \% \approx 66.4\%$$

\$\$

- Franja 10–18 h:

\$\$

$$\frac{105}{128} \times 100 \% \approx 82.0\%$$

\$\$

- Franja 18–24 h:

\$\$

$$\frac{94}{128} \times 100 \% \approx 73.4\%$$

\$\$

2. Porcentaje medio diario

\$\$

%_{\text{medio diario}}

$$= (66.4\% \times \frac{10}{24})$$

$$+ (82.0\% \times \frac{8}{24})$$

$$+ (73.4\% \times \frac{6}{24})$$

$$\approx 73.3\%$$

\$\$

Conclusión: El promedio diario de ocupación del buffer ronda el 73.3%.

Actividad 3

Enunciado (resumen)

Tres impresoras. Conocemos el tiempo de uso (minutos) en 3 franjas horarias.

El día total = 1440 min.

Se pide:

1. Porcentaje de ocupación diario de cada impresora.
2. Promedio de uso diario (3 impresoras).
3. Promedio de uso por franja.

Fórmulas

- **% de ocupación diario** (impresora i):

\$\$

$\%_{\text{oc}}(i)$

$$= \frac{T_{i,\text{total}}}{1440} \times 100\%$$

\$\$

- **Promedio de uso diario** (3 impresoras):

\$\$

Promedio diario

$$= \frac{$$

$$\%_{\text{oc}}(1)$$

$$+ \%_{\text{oc}}(2)$$

$$+ \%_{\text{oc}}(3)$$

$$}{3}$$

\$\$

- **Promedio de uso por franja** (sumando las 3 impresoras en esa franja):

\$\$

$\%_{\{\text{franja } j\}}$

$$= \frac{U_j}{D_j} \times 100\%$$

\$\$

donde U_j es la suma de minutos de uso en la franja j , y D_j es la duración de esa franja (en minutos).

Resolución (ejemplo)

| Horario | Imp1 (min) | Imp2 (min) | Imp3 (min) | Duración franja (min) |

|-----|-----|-----|-----|-----|

| 0–8 h | 5 | 10 | 15 | 480 |

| 8–18 h | 45 | 33 | 40 | 600 |

| 18–24 h | 32 | 28 | 18 | 360 |

1. Porcentaje de ocupación diario

- Imp1: $(5 + 45 + 32)/1440 \times 100\% \approx 5.69\%$

- Imp2: $(10 + 33 + 28)/1440 \times 100\% \approx 4.93\%$

- Imp3: $(15 + 40 + 18)/1440 \times 100\% \approx 5.07\%$

2. Promedio de uso diario (3 impresoras)

\$\$

$$\frac{5.69\% + 4.93\% + 5.07\%}{3}$$

$$\approx 5.23\%$$

\$\$

3. Promedio de uso por franja

- Franja 0–8: $(5 + 10 + 15) = 30 \text{ min de } 480 \rightarrow 30/480 \times 100\% = 6.25\%$

- Franja 8–18: $(45 + 33 + 40) = 118 \text{ min de } 600 \rightarrow \approx 19.7\%$

- Franja 18–24: $(32 + 28 + 18) = 78 \text{ min de } 360 \rightarrow \approx 21.7\%$

Conclusión: Porcentajes de ocupación diarios ~5–6%, con un promedio de ~5.2%. Por franja, la ocupación conjunta varía entre ~6.25% y ~21.7%.

Actividad 4

Enunciado (resumen)

Se deben completar N sesiones de una actividad. Sabemos:

- Día inicio D_i
- Día actual D_a
- Sesiones completadas X

Asumimos la **misma frecuencia** (días/sesión) para las sesiones restantes. ¿Cuántos días faltan?

Fórmulas

- **Frecuencia de realización:**

\$\$

$$\text{Frecuencia} = \frac{D_a - D_i}{X}$$

\$\$

- **Días faltantes** (para $N - X$ sesiones):

\$\$

$$\text{Días faltantes}$$

$$= (N - X) \times \frac{D_a - D_i}{X}$$

\$\$

- **Día de fin estimado:**

\$\$

$$D_{\text{fin estimado}}$$

$$= D_a$$

$$+ (N - X) \times \frac{D_a - D_i}{X}$$

\$\$

Resolución

Supongamos:

- $N = 20$ sesiones
- $D_i = 5$ (día 5)
- $D_a = 15$ (día 15)
- $X = 8$ sesiones completadas

1. Frecuencia actual:

\$\$

$$\frac{15 - 5}{8} = \frac{10}{8} = 1.25, \text{ días/sesión}$$

\$\$

2. Faltan $N - X = 12$ sesiones.

3. Días adicionales: $12 \times 1.25 = 15$ días.

4. Día de fin estimado: $15 + 15 = 30$.

Conclusión: faltarían 15 días para terminar, llegando aproximadamente al día 30.
