

Actividad 1

Una oficina de información turística está formada por un grupo de **tres** trabajadores. A esta oficina llegan pidiendo información una media de **100 personas / hora**. De estas personas, un **70%** solamente necesita mapas y folletos informativos, con lo que el tiempo de atención por los informadores es de 1 minuto. El **30%** restante necesita información más detallada y se precisa una media de 3 minutos para atenderlos. Encuentra el grado de ocupación de los informadores desarrollando el **modelo estático del sistema**.

1. Datos del problema

- Número de trabajadores (s) = 3
- Tasa de llegada (λ) = 100 personas/hora
- 70% requiere 1 minuto de atención
- 30% requiere 3 minutos de atención

2. Calcular el tiempo medio de servicio (t_s)

Tiempo de servicio promedio ponderado:

$$t_s = (0.7 \times 1) + (0.3 \times 3)$$

$$t_s = 0.7 + 0.9 = 1.6 \text{ minutos/persona}$$

En horas:

$$t_s = 1,6/60 = 16/600 = 4/150 = 0,0267 \text{ horas/persona}$$

3. Calcular la tasa de servicio (μ)

La tasa de servicio es el inverso del tiempo medio de servicio:

$$\mu = 1/t_s = 1/0.0267 \approx 37.5 \text{ personas/hora}$$

4. Calcular el grado de ocupación (ρ)

El grado de ocupación se calcula con la siguiente fórmula:

$$\rho = \lambda / s \times \mu$$

Sustituimos los valores:

$$\rho = 100/3 \times 37.5 = 100/112.5 \approx 0.888$$

5. Resultado

El grado de ocupación de los informadores es aproximadamente:

$$\rho = 0.888 \text{ o } 88.8\% = 0.888 \text{ o } 88.8\%$$

Esto significa que los informadores están ocupados el 88.8% del tiempo.

Actividad 2

► Un enrutador tiene 4 puertos por donde entran y salen paquetes de datos durante todas las horas del día. Cada puerto tiene un buffer de 128Mbytes. Por medio de un estudio estadístico se sabe que la media de ocupación de dichos buffers para todos los puertos cambia a diferentes horas del día de la siguiente manera:

Hora	Buffer ocupado
0-10	85Mb
10-18	105Mb
18-24	94Mb

► Asumiendo que durante dichas franjas horarias no se han registrado variaciones considerables se desea calcular el porcentaje de ocupación de los puertos para cada franja horaria y el promedio diario.

Datos del problema

- Capacidad del buffer por puerto = 128 MB
- Ocupación media por franja horaria:
 - De 0 a 10 h → 85 MB
 - De 10 a 18 h → 105 MB
 - De 18 a 24 h → 94 MB

1. Fórmula del porcentaje de ocupación

$$\text{Porcentaje de ocupación} = \left(\frac{\text{Buffer ocupado}}{\text{Capacidad total}} \right) \times 100$$

2. Cálculos por franja horaria

1. De 0 a 10 h:

$$\text{Ocupacion} = (85/128) \times 100 = 66.41\%$$

2. De 10 a 18 h:

$$\text{Ocupacion} = (105/128) \times 100 = 82.03\%$$

3. De 18 a 24 h:

$$\text{Ocupacion} = (94/128) \times 100 = 73.44\%$$

3. Calcular el porcentaje medio diario

Promedio ponderado de las ocupaciones:

$$\text{Ocupacion media} = (66.41 \times 10) + (82.03 \times 8) + (73.44 \times 6) / 24$$

Resultados:

1. Porcentaje de ocupación por franja horaria:

- a. De 0 a 10 h: 66.41%
- b. De 10 a 18 h: 82.03%
- c. De 18 a 24 h: 73.44%

2. Porcentaje medio diario de ocupación:

- a. 73.37%

Esto indica que, en promedio, el buffer de cada puerto está ocupado aproximadamente 73.37% del día.

Actividad 3

El departamento de una compañía desea saber el porcentaje de ocupación diario de cada una de las tres impresoras del sistema utilizando un modelo estático. Además, le gustaría saber cuál es el promedio de uso diario y por franja diaria considerando las tres impresoras. A continuación, se indican los tiempos promedios de ocupación por impresora y por franja horaria calculados en base a las estadísticas de los últimos meses. Indique el modelo a aplicar para todos los cálculos.

Horario	Tiempos de ocupación Impresora 1	Tiempos de ocupación Impresora 2	Tiempos de ocupación Impresora 3
0-8 hs	5 min	10 min	15 min
8-18hs	45 min	33 min	40 min
18-24hs	32 min	28 min	18 min

Paso 1: Definir el total de tiempo disponible

Un día tiene **24 horas = 1440 minutos**.

Paso 2: Calcular el porcentaje de ocupación de cada impresora

La fórmula general para calcular el **porcentaje de ocupación** de una impresora es:

Porcentaje de ocupación = $(\text{Tiempo total disponible} / \text{Tiempo de ocupación}) \times 100$

Para cada impresora:

1. Impresora 1

$$(5+45+32/1440) \times 100 = (82/1440) \times 100 \approx 5.69\%$$

2. Impresora 2

$$(10+33+28/1440) \times 100 = 144071 \times 100 \approx 4.93\%$$

3. Impresora 3

$$(15+40+18/1440) \times 100 = 144073 \times 100 \approx 5.07\%$$

Paso 3: Calcular el promedio de uso por franja horaria

Para cada franja horaria, sumamos los tiempos de todas las impresoras y hallamos el promedio.

1. Franja 0-8 hs

$$35+10+15 = 330 = 10 \text{ min}$$

2. Franja 8-18 hs

$$345+33+40 = 3118 \approx 39.33 \text{ min}$$

3. Franja 18-24 hs

$$332+28+18 = 378 = 26 \text{ min}$$

Paso 4: Calcular el promedio de uso diario considerando las tres impresoras

$$382+71+73 = 3226 \approx 75.33 \text{ min}$$

Conclusión

- **Ocupación diaria por impresora:**
 - Impresora 1: **5.69%**
 - Impresora 2: **4.93%**
 - Impresora 3: **5.07%**
- **Promedio de uso por franja horaria:**
 - 0-8 hs: **10 min**
 - 8-18 hs: **39.33 min**
 - 18-24 hs: **26 min**
- **Promedio de uso diario considerando todas las impresoras: 75.33 min**

Actividad 4

Se tiene que completar una actividad en N sesiones. Desarrollar una formula que permita conocer cuantos días faltan para completar la actividad una vez comenzada. Se conoce:

- El día de comienzo de la actividad
- Los días que se han completado algunas sesiones.

Se asume que la frecuencia promedio de las sesiones restantes será la misma que se ha tenido en el pasado.

Día de inicio= D_i

Día Actual = D_a

Sesiones completadas= X

Sesiones por completar $N-X$

Frecuencia promedio= $X/(D_a-D_i)$

Para X sesiones = $D_a - D_i$ días

Para $N-X$ sesiones = $(N-X)*(D_a-D_i)/X$ días

Ejercicio 1

Un artesano alfarero desea optimizar la producción diaria de su taller de alfarería. Fabrica dos tipos de ánforas (Anforas1 y Anforas2). Para ello utiliza un proceso de producción simple. Emplea dos tipos de arcilla (arcilla A y arcilla B) que mezcla en las proporciones adecuadas, les da forma durante un cierto tiempo y las pone a secar en el horno que posee hasta el día siguiente. El alfarero vende posteriormente las ánforas1 a 100€ Y las ánforas2 a 250€.

El horno posee una capacidad para 144 ánforas. Diariamente, dispone de 300 Kg de arcilla A y 16 Kg de arcilla B, y 15 horas de trabajo (él y su hijo).

Las proporciones de arcilla A y B y el tiempo que necesita cada ánfora se recogen en la siguiente tabla:

	Ánforas 1	Ánforas 2
Arcilla A	1.5	3
Arcilla B	0	0.2
Tiempo	0.1	0.12

Este problema se puede formular como un problema de programación lineal para maximizar los ingresos del alfarero. Definamos las variables:

- x_1 : Número de ánforas tipo 1 a producir.
- x_2 : Número de ánforas tipo 2 a producir.

La función objetivo es maximizar los ingresos:

$$Z=100x_1 +250x_2$$

Restricciones:

1. **Capacidad del horno** (máximo 144 ánforas):

$$x_1+x_2\leq 144$$

2. **Disponibilidad de arcilla A** (máximo 300 kg):

$$1.5x_1 +3x_2\leq 300$$

3. Disponibilidad de arcilla B (máximo 16 kg):

$$0x_1 + 0.2x_2 \leq 16$$

Simplificado:

$$0.2x_2 \leq 16 \quad x_2 \leq 80$$

4. Tiempo de trabajo (máximo 15 horas):

$$0.1x_1 + 0.12x_2 \leq 15$$

5. No negatividad:

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

Paso 4: Fórmula final

$$\max Z = 100x_1 + 250x_2$$

Sujeto a:

$$x_1 + x_2 \leq 144$$

$$1.5x_1 + 3x_2 \leq 300$$

$$x_2 \leq 80$$

$$0.1x_1 + 0.12x_2 \leq 15$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Ejercicio 2

Un fabricante de baldosas desea optimizar la producción semanal de su factoría. Fabrica dos tipos de baldosas (Estándar y Lujo). Una baldosa Estándar proporciona un beneficio de 10 € y una Lujo de 15 €. Para la producción de baldosas se usan tres procesos, apomazado, pulido y abrillantado. La capacidad de apomazado es de 200horas/semana, de pulido es de 80horas/semana y la de abrillantado de 60horas/semana. Además, cada baldosa Estándar emplea 25mg de una sustancia para su limpieza y 100mg de la baldosa Lujo. Se disponen de 1,2Kg por semana de esa sustancia.

Los tiempos de pulido y abrillantado(en horas) por cada unidad se recogen en la siguiente tabla:

	Estándar	Lujo
Apomazado	0.5	0.45
Pulido	0.3	0.2
Abrillantado	0.15	0.3

Paso 1: Plantear las restricciones

Tienes las siguientes restricciones:

1. **Apomazado:**

$$0.5x + 0.45y \leq 200$$

2. **Pulido:**

$$0.3x + 0.2y \leq 80$$

3. **Abrillantado:**

$$0.15x + 0.3y \leq 60$$

4. **Sustancia de limpieza:**

$$0.025x + 0.1y \leq 1.2$$

Paso 2: Determinar los puntos de intersección de las restricciones

Vamos a resolver cada par de restricciones para encontrar los puntos de intersección.

1. Apomazado y Pulido

$$0.5x + 0.45y = 200$$

$$0.3x + 0.2y = 80$$

Multiplicamos la segunda ecuación por 1.5 para que sea más fácil igualar:

$$0.45x + 0.3y = 120$$

Ahora resolvemos el sistema:

$$0.5x + 0.45y = 200(1)$$

$$0.45x + 0.3y = 120(2)$$

Multiplicamos la (1) por 10 y la (2) por 10 para deshacernos de los decimales:

$$5x + 4.5y = 2000$$

$$4.5x + 3y = 1200$$

Multiplicamos la segunda ecuación por 4.55 :

$$5x + 4.5y = 2000$$

$$5x + 4.515y = 4.56000$$

Restamos ambas ecuaciones y resolvemos para y.

2. Continúa con los pares restantes

Repite el procedimiento para los otros pares de restricciones. Una vez que encuentres los puntos de intersección, obtendrás una lista de candidatos que puedes evaluar.

Paso 3: Graficar las restricciones

Con los puntos de intersección calculados, puedes graficar las líneas en un plano xy y marcar la región factible.

Paso 4: Evaluar la función objetivo

Para cada punto en la región factible, evalúa la función objetivo $Z = 10x + 15y$ para encontrar el máximo.

Paso 5: Encontrar el punto óptimo

El punto que te dé el valor máximo de ZZZ en la región factible será la solución óptima.

Ejemplo de Cálculo

Para hacer esto de manera práctica, aquí hay un ejemplo simplificado:

1. **Intersección de Apomazado y Pulido:** Resolvamos este par:

$$0.5x + 0.45y = 200$$

$$0.3x + 0.2y = 80$$

Obtienes un punto como (x_1, y_1) .

2. **Repite** con los otros pares.
3. **Evalúa Z** en los puntos encontrados.

5) Definir un modelo que requiera una estructura compleja de datos de entrada.

Definir la entrada y la salida con ejemplos y de la manera más abstracta posible indicando la estructura como lista, diccionario, etc.

Predicción de demanda de productos en una tienda

Nombre	Precio	Categoría	Ventas mensuales
Producto X	10	Electronica	120,130,125,140
Producto Y	20	Hogar	80, 85, 90, 100
Producto Z	15	Deportes	150,160, 155,170

```
{'nombre': 'Producto X', 'precio': 10, 'categoría': 'Electrónica', 'ventas_mensuales': [120, 130, 125, 140]},
```

```
{'nombre': 'Producto Y', 'precio': 20, 'categoría': 'Hogar', 'ventas_mensuales': [80, 85, 90, 100]},
```

```
{'nombre': 'Producto Z', 'precio': 15, 'categoría': 'Deportes', 'ventas_mensuales': [150, 160, 155, 170]}
```

Factores externos

estación: Invierno

promociones: Producto X: 10, Producto Y: 5, Descuento en porcentaje

eventos_especiales: Black Friday

```
{ 'estación': 'Invierno', 'promociones': {'Producto X': 10, 'Producto Y': 5}, # Descuento en porcentaje 'eventos_especiales': ['Black Friday'] }
```

Pesos

ventas_historicas: 0.6,

precio: 0.2

factores_externos: 0.2

```
{ 'ventas_historicas': 0.6, 'precio': 0.2, 'factores_externos': 0.2 }
```

Función:

predecir_demanda_productos()

Analiza los datos históricos, el precio y factores externos para estimar la demanda futura de cada producto.

Parametros de salida

Lista con la demanda estimada para cada producto.

nombre: Producto X, demanda estimada: 145

nombre: Producto Y, demanda estimada: 95

nombre: Producto Z, demanda estimada: 165

{'nombre': 'Producto X', 'demanda_estimada': 145}

{'nombre': 'Producto Y', 'demanda_estimada': 95}

{'nombre': 'Producto Z', 'demanda_estimada': 165}

Actividad 3

- ▶ El gestor de impresión de una editorial recibe a razón de 3 páginas por cada 21 segundos. Se dispone de 3 impresoras con distintas velocidades: 9, 10 y 12 páginas por minuto. Utilizando el modelo de colas, indique cuál sería el porcentaje de ocupación de cada una de las impresoras, la longitud de cola y del sistema, y el tiempo promedio en segundos de espera en cola y en el sistema si se utiliza la primera impresora. Para la 2º y 3ª impresora, calcular los porcentajes de ocupación y los tiempos de espera en cola.

asa de llegada (λ):

$$\lambda = 3/21 = 0,1429 \text{ pag/seg} = 8,57 \text{ pag/min}$$

Tasa de servicio (μ)

- **Primera impresora:** $\mu_1 = 9$ páginas/minuto
- **Segunda impresora:** $\mu_2 = 10$ páginas/minuto
- **Tercera impresora:** $\mu_3 = 12$ páginas/minuto

Cálculo del porcentaje de ocupación (ρ)

$$\rho = \lambda / \mu$$

Para la primera impresora:

$$P_1 = 8,57/9 = 0,952 \rightarrow 95,2\% \text{ de ocupación}$$

Para la segunda impresora:

$$P_2 = 8,57/10 = 0,857 \rightarrow 85,7\% \text{ de ocupación}$$

Para la tercera impresora:

$$P_3 = 8,57/12 = 0,714 \rightarrow 71,4\% \text{ de ocupación}$$

Longitud de la cola (L_q) y del sistema (L)

$$L_q = \rho^2 / (1 - \rho)$$

$$L = \rho / (1 - \rho)$$

Para la primera impresora ($\mu_1 = 9$)

$$L_q = (0.952)^2 / (1 - 0.952) = 0.906 / 0.048 = 18.88 \text{ páginas}$$

$$L = 0.952 / (1 - 0.952) = 0.952 / 0.048 = 19.83 \text{ paginas}$$

Tiempos de espera en cola (W_q) y en el sistema (W)

$$W_q = L_q / \lambda$$

$$W = L / \lambda$$

Para la primera impresora

$$W_q = 18,88/8,57 = 2,20 \text{ minutos}$$

$$W = 19,83/8,57 = 2,31 \text{ minutos}$$

Tiempos de espera en cola para la segunda y tercera impresora

Segunda impresión $\mu_2 = 10$

$$L_q = (0,857)^2 / (1 - 0,857) = 0,735 / 0,143 = 5,14$$

$$W_q = 5,14/8,57 = 0,60 \text{ minutos} = 36 \text{ Segundos}$$

Tercera impresion $\mu_3 = 12$

$$L_q = (0,714) / (1 - 0,714) = 0,510 / 0,286 = 1,78$$

$$W_q = 1,78/8,57 = 0,21 \text{ minutos} = 12,5 \text{ Segundos}$$