

Ejercicios MSO T1: Modelos estáticos

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.

Datos del problema

Llegadas: 100 personas/hora.

Distribución del tiempo de atención:

70% solo necesita mapas/folletos → 1 min/persona.

30% necesita información detallada → 3 min/persona.

Número de servidores: 3 trabajadores

1. Tiempo promedio de atención por persona:

$$T_s = (P_1 \times t_1) + (P_2 \times t_2)$$

Donde:

- P_1, P_2 son las proporciones de cada tipo de atención.
- t_1, t_2 son los tiempos de atención para cada tipo.

2. Tiempo promedio de atención en horas:

$$T_s(\text{horas}) = T_s(\text{minutos}) / 60$$

3. Demanda total de servicio por hora:

$$L = \lambda \times T_s$$

Donde:

- λ es la tasa de llegadas (personas/hora).
- T_s es el tiempo promedio de atención en horas.

4. Grado de ocupación:

$$\rho = L/s$$

Donde:

- s es el número de servidores (trabajadores).

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

1. Porcentaje de ocupación del buffer en cada período de tiempo:

$$P_i = (B_i / B_{\text{total}}) \times 100$$

Donde:

- B_i es el buffer ocupado en cada período de tiempo.
- B_{total} es la capacidad total del buffer (128 MB).

2. Promedio ponderado de ocupación del buffer:

$$B_{\text{prom}} = \sum (P_i \times (T_i / T_{\text{total}}))$$

Donde:

- P_i es el porcentaje de ocupación en cada período.
- T_i es la duración del período en horas.
- T_{total} es el total de horas en un día (24 h).

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

1. Porcentaje de ocupación diario por impresora:

$$P_i = T_i / T_{\text{total}} \times 100$$

Donde:

- T_i es el tiempo total de uso diario de la impresora i (sumando todas las franjas horarias).
- $T_{\text{total}} = 24 \times 60$ es el total de minutos en un día.

2. Promedio de uso diario considerando las tres impresoras:

$$T_{\text{prom, diario}} = \frac{\sum_{i=1}^3 T_i}{3}$$

3. Promedio de uso por franja horaria considerando las tres impresoras:

$$T_{\text{prom, franja}} = \frac{\sum_{i=1}^3 T_{i,j}}{3}$$

Donde:

- $T_{i,j}$ es el tiempo de uso de la impresora i en la franja j .

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.

1. Frecuencia promedio de sesiones por día:

$$F = S_{\text{realizadas}} / D_{\text{transcurridos}}$$

Donde:

- $S_{\text{realizadas}}$ es el número de sesiones completadas.
- $D_{\text{transcurridos}}$ es el número de días desde el inicio de la actividad.

2. Estimación de los días restantes:

$$D_{\text{faltantes}} = S_{\text{restantes}} / F$$

Donde:

- $S_{\text{restantes}} = N - S_{\text{realizadas}}$ es el número de sesiones pendientes.

3. Cálculo del día estimado de finalización:

$$D_{\text{finalizacion}} = D_{\text{hoy}} + D_{\text{faltantes}}$$

Donde:

- D_{hoy} es la fecha actual en días desde el inicio de la actividad.

Ejercicio MSO T1.4: Programación Lineal

Actividad 1:

Un artesano alfarero desea optimizar la producción diaria de su taller de alfarería. Fabrica dos tipos de ánforas (Ánforas1 y Ánforas2). 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

1. Definir las variables de decisión

x_1 = número de ánforas 1 producidas por día.

x_2 = número de ánforas 2 producidas por día.

2. Función objetivo (Maximizar ganancias)

$$Z=100x_1+250x_2$$

3. Restricciones del sistema

Capacidad del horno

$$x_1+x_2\leq 144$$

Disponibilidad de arcilla A

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

Disponibilidad de arcilla B

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

Tiempo de trabajo disponible

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

Restricciones de no negatividad

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

Actividad 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 200 horas/semana, de pulido es de 80 horas/semana y la de abrillantado de 60 horas/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

1. Definir las variables de decisión

x_1 = número de baldosas Estándar producidas por semana.

x_2 = número de baldosas Lujo producidas por semana.

2. Función objetivo (Maximizar beneficios)

$$Z = 10x_1 + 15x_2$$

3. Restricciones del sistema

Capacidad del proceso de Apomazado

$$0.5x_1 + 0.45x_2 \leq 200$$

Capacidad del proceso de Pulido

$$0.3x_1 + 0.2x_2 \leq 80$$

Capacidad del proceso de Abrillantado

$$0.15x_1 + 0.3x_2 \leq 60$$

Disponibilidad de la sustancia de limpieza

$$25x_1 + 100x_2 \leq 1200$$

(Convertimos 1.2 kg a mg: 1.2 kg = 1200 mg)

Restricciones de no negatividad

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

Ejercicio MSO T1.5: Modelos Dinamicos

Ejercicio 1:

Desarrolle un modelo de evolución del cuadro de resultados para los próximos años de una empresa que prevé un crecimiento en sus ventas de 3% anual. El costo directo de ventas se incrementará de la misma manera, El margen bruto se calcula como las ventas menos los costos. La empresa prevé una reducción de sus costos fijos de un 1% anual. El margen neto es el margen bruto menos el coste fijo. El impuesto es del 30% sobre el margen Neto. Por último, el resultado es el margen neto menos los impuestos. Indique las fórmulas para el año $i+1$ en función del año i .

El cuadro de resultados del año 0 es:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año i	Año i+1
Ventas	$V_0 = 120k$				
Costos	$-C_0 = 80k$				
Margen Bruto	$Mb_0 = 40k$				
Costo Fijo	$-CF_0 = 10k$				
Margen Neto	$MN_0 = 30k$				
Impuestos	$-I_0 = 9k$				
Resultado	$R_0 = 21k$				

1.Ventas:

$$V_{i+1} = V_i \times 1.03$$

(Incremento del 3% anual.)

2.Costos:

$$C_{i+1} = C_i \times 1.03$$

(Se incrementan en la misma proporción que las ventas.)

3.Margen Bruto:

$$MB_{i+1} = V_{i+1} - C_{i+1}$$

4.Costo Fijo:

$$CF_{i+1} = CF_i \times 0.99$$

(Se reduce un 1% anual.)

5. Margen Neto:

$$M_{Ni+1} = M_{Bi+1} - C_{Fi+1}$$

6. Impuestos:

$$I_{i+1} = M_{Ni+1} \times 0.30$$

7. Resultado:

$$R_{i+1} = M_{Ni+1} - I_{i+1}$$

8. Tabla

Año	Ventas (€)	Costos (€)	Margen Bruto (€)	Costo Fijo (€)	Margen Neto (€)	Impuestos (€)	Resultado (€)
Año 0	120,000	-80,000	40,000	-10,000	30,000	-9,000	21,000
Año 1	123,600	-82,400	41,200	-9,900	31,300	-9,390	21,910
Año 2	127,308	-84,872	42,436	-9,801	32,635	-9,790	22,844.5
Año 3	131,127	-87,418	43,709	-9,703	34,006	-10,202	23,804.3
Año 4	135,061	-90,041	45,020	-9,606	35,414	-10,624	24,790.1
Año 5	139,113	-92,742	46,371	-9,510	36,861	-11,058	25,802.7

Ejercicio 2:

Desarrolle un modelo de cálculo de flujo de caja para el año i para la evaluación de un proyecto de inversión. Los términos positivos del flujo de caja son los Ingresos y los ajustes por amortizaciones y provisiones. Los negativos son gastos e impuestos. Este proyecto estima que sus ingresos comienzan siendo 50K y que tendrá un incremento sostenido del 10%. Los gastos son del 40% de sus ingresos. Los impuestos son del 33% de la utilidad antes de impuesto. En el período 0 se realiza una inversión de 180K que se amortiza en 5 años. Dado el cálculo para el año 1, Indique la fórmula general de cálculo del flujo de caja para el año i ($i \leq 5$).

Año 0	Año 1	Año 2	Año i
Inversión inicial $Inv_0 = 180k$			
Ingresos	50k		
Gastos	20K		
Utilidad antes de impuestos (Ingresos – Egresos)	30K		
Impuestos	9,9K		
Utilidad después de impuestos	20,1K		
Ajustes por amortizaciones y provisiones	36K		
Flujo de Caja	56,1		

1. Ingresos:

$$I_i = I_{i-1} \times 1.1$$

donde $I_0 = 50K$

2. Gastos:

$$G_i = 0.4 \times I_i$$

3. Utilidad antes de impuestos:

$$U_{Ali} = I_i - G_i$$

4. Impuestos:

$$Imp_i = 0.33 \times U_{Ali}$$

5. Utilidad después de impuestos:

$$UD_i = U_{Ali} - Imp_i$$

6. Ajustes por amortización:

$$A_i = Inv_0 / 5 = 36K$$

7. Flujo de caja:

$$FC_i = UD_i + A_i$$

	Año 0	Año 1	Año 2	Año i
Inversión Inicial	180.000,00 €	- €	- €	$INV_i = 0$
Ingresos		50.000,00 €	55.000,00 €	$I_i = I_{i-1} \times 1.1$
Gastos		20.000,00 €	22.000,00 €	$G_i = 0.4 \times I_i$
Utilidad antes de impuestos		30.000,00 €	33.000,00 €	$U_{Ali} = I_i - G_i$

Impuestos		9.900,00 €	10.890,00 €	$Imp_i = 0.33 \times UAl_i$
Utilidad después de impuestos		20.100,00 €	22.110,00 €	$UDl_i = UAl_i - IMP_i$
Ajustes por amortizaciones y provisiones		36.000,00 €	36.000,00 €	$A_i = Inv_0 / 5 = 36K$
Flujo de caja		56.100,00 €	58.110,00 €	$FC_i = UDl_i + A_i$

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 }
```