

Auxiliar 2:

Pronósticos de Demanda - PPL

1 de septiembre de 2010

Pregunta 1: Una empresa de muebles de oficina desea planificar su producción e inventarios para los próximos T periodos de modo de cumplir con la demanda esperada de sus clientes. Para esto, ha agregado sus productos en K familias y ha estimado que la demanda esperada por productos de la familia k en el período t será d_{kt} . La cantidad de horas de mueblistas disponibles en el periodo t es A_t .

Se sabe además que cada unidad de los productos pertenecientes a la familia k consume a_k horas de trabajo (entendiéndose esto por a_k horas de mueblistas), siendo el costo por hora de c_k . Además para suplir la demanda, se ha debido subcontratar a un total de E_t horas de mueblistas a un costo por hora de $e_k > c_k$, en que cada mueble consume $0,3 e_k$ horas de mueblista subcontratado.

La empresa posee una bodega con capacidad para almacenar B unidades en cada periodo. El costo de almacenar cada unidad de productos pertenecientes a la familia k en el período t es b_{kt} . Considere el inventario inicial en $t=0$, como 0.

Plantee un modelo de programación lineal que permita encontrar la estrategia óptima para el problema, reduciendo el costo anual.

Pauta

Variables de Decisión

x_{kt} : cantidad de producción de k en t

y_{kt} : cantidad de inventario de k en t en bodega propia (inventario al termino de t)

Restricciones:

Capacidad de producción.

$$\sum_k x_{kt} * a_k \leq A_t \quad \forall t$$

$$\sum_k x_{kt} * 0,3 * e_k \leq E_t \quad \forall t$$

Flujo de producción

$$y_{kt-1} + X_{kt-1} = d_{kt} + y_{kt} \quad \forall k, t$$

Capacidad de Bodega

$$\sum_k y_{kt} \leq B \quad \forall t$$

Naturaleza de las variables.

$$y_{kt}, x_{kt} \geq 0$$

Función Objetivo Minimizar los costos

$$\text{Min } \sum_{kt} x_{kt} (0,3 \cdot f_k \cdot e_k + c_k \cdot a_k) + y_{kt} \cdot b_{kt}$$

Pregunta 2: Usted está a cargo de la decisión de compra de insumos para la empresa en que trabaja. Para ello requiere realizar un pronóstico para los dos siguientes períodos. Su producto tiene una demanda y tendencia promedio de 350 y 6 unidades respectivamente. La demanda en t=1 fue de 363, mientras que en t=2 resultó ser de 366. Considere además los siguientes datos.

α = 0,4 Coeficiente de suavizamiento exponencial para demanda.

β = 0,1 Coeficiente de suavizamiento exponencial para tendencia

Pauta:

$$F_2 = A_1 + T_1$$

$$A_1 = \alpha \cdot D_1 + (1 - \alpha) \cdot (A_0 + T_0) \quad 0 < \alpha < 1$$

$$A_1 = 0,4 \cdot 363 + 0,6 \cdot (350 + 6)$$

$$A_1 = 358,8 \approx 359$$

$$T_1 = \beta \cdot (A_1 - A_0) + (1 - \beta) \cdot T_0 \quad 0 < \beta < 1$$

$$T_1 = 0,1 \cdot (358,8 - 350) + 0,9 \cdot 6$$

$$T_1 = 6,28 \approx 6,2$$

Luego

$$F_2 = 358,8 + 6,2 = 365 \text{ vs } D_2 = 366$$

Para t = 3 debe de realizarse el mismo procedimiento

$$t = 3 \quad F_3 = A_2 + T_2$$

$$A_2 = \alpha * D_2 + (1 - \alpha) * (A_1 + T_1) \quad 0 < \alpha < 1$$

$$A_2 = 0.4 * 366 + 0.6 * (358.8 + 6.2)$$

$$A_2 = 365.4 \approx 365$$

$$T_2 = \beta * (A_2 - A_1) + (1 - \beta) * T_1 \quad 0 < \beta < 1$$

$$T_2 = 0.1 * (365.4 - 358.8) + 0.9 * 6.2$$

$$T_2 = 0.66 + 5.58 = 6.24 \approx 6.2$$

Luego

$$F_3 = A_2 + T_2$$

$$F_3 = 365.4 + 6.2$$

$$F_3 = 371.6$$

Pregunta 3: Una empresa produce llantas de varios tamaños y formas. La demanda de llantas tiende a seguir un patrón de estacionalidad anual con una cierta tendencia. Para estimar demandas futuras de un tipo particular de llantas se usa atenuación exponencial (con α y β iguales a 0.3).

a) Plantee la expresión para $F_{6,3}$, el pronóstico de demanda para el tercer mes del sexto año, si la tendencia del periodo (6,1) es de 2, la demanda del periodo (6,2) es de 120 unidades, $A_{6,1}$ fue calculado en 110 unidades y las estacionalidades del año 5 fueron $R_{5,2} = R_{5,3} = 1.2$. Calcule $F_{6,3}$.

b) La demanda en el periodo (6,3) resulta ser 114. ¿Cómo se calcula la demanda del periodo (6,4)? ¿Cómo quedan los índices de estacionalidad y tendencia correspondientes? Plantee solo las expresiones no las calcule.

Pauta

a) Datos

$$F_{6,3} ?$$

$$T_{6,1} = 2$$

$$D_{6,2} = 120$$

$$A_{6,1} = 110$$

$$R_{5,2} = R_{5,3} = 1.02$$

Estacionalidad de Largo L :

Alisamiento Exponencial con

$$A_t = \alpha \cdot \left(\frac{D_t}{R_{t-L}} \right) + (1 - \alpha) \cdot A_{t-1} \quad 0 < \alpha < 1$$

$$R_t = \gamma \cdot \left(\frac{D_t}{A_t} \right) + (1 - \gamma) \cdot R_{t-L} \quad 0 < \gamma < 1$$

$$F_{t+k} = (A_t + T_t) \cdot R_{t-L+k}$$

En este caso la estacionalidad es un año, tomando como $\alpha = \beta = 0.3$

Luego

$$F_{6,3} = (A_{6,2} + T_{6,2}) \cdot R_{5,3}$$

Calculemos $A_{6,2}$ y $T_{6,2}$

$$A_{6,2} = \alpha \cdot \left(\frac{D_{6,2}}{R_{5,2}} \right) + (1 - \alpha) \cdot (A_{6,1} + T_{6,1})$$

$$A_{6,2} = 0.3 \cdot \left(\frac{120}{1.2} \right) + 0.7 \cdot (110 + 2)$$

$$A_{6,2} = 108.4$$

$$T_{6,2} = \beta(A_{6,2} - A_{6,1}) + (1 - \beta)T_{6,1}$$

$$T_{6,2} = 0.3(108.4 - 110) + 0.7 \cdot 2$$

$$T_{6,2} = 0.9$$

Luego

$$F_{6,3} = (108.4 + 0.9) \cdot 1.2$$

$$F_{6,3} = 131$$

b)

$$D_{6,3} = 114 \quad F_{6,4} = ?$$

$$F_{6,4} = (A_{6,3} + T_{6,3})R_{5,4}$$

$$A_{6,3} = \alpha \left(\frac{D_{6,3}}{R_{5,3}} \right) + (1 - \alpha)(A_{6,2} + T_{6,2})$$

$$T_{6,3} = \beta(A_{6,3} - A_{6,2}) + (1 - \beta)T_{6,2}$$

$$R_{5,4} = \gamma \left(\frac{D_{5,4}}{A_{5,4}} \right) + (1 - \gamma)R_{4,4}$$

pero $R_{4,4}$ no lo tenemos, hay que buscar en datos historicos o estimarlos de alguna forma bien argumentada

Pregunta 4: El grupo económico Hukzic esta pensando en ampliar su cartera de negocios incursionando en la industria de retail. Para esto, sus ingenieros han estado estudiando la multitienda “ Almacenes Athenas ” la cual posee una destacada participación en nuestro país.

Para decidir si entrar o no definitivamente en este nuevo negocio, el departamento de Estudios Financieros del Grupo ha recopilado la siguiente información respecto a la demanda total, en millones de pesos, que ha tenido la multitienda en los últimos 6 meses. La siguiente tabla muestra esta información:

Mes	Demanda [\$MM]
1	90
2	11
3	134
4	152
5	175
6	199

El grupo Hukzic confía ciegamente en su capacidad de gestión. Por esta razón, le ha pedido, como estudiante en práctica, que realice lo siguiente:

- Obtenga un pronóstico de demanda para el próximo mes. Utilice los siguientes parámetros de pronóstico: $\alpha = 0.2$, $\beta = 0.3$, $\alpha_{\text{mad}} = 0.2$, $A_5=173$, $T_5=24$, $MAD_6=5.6$
- Verifique la calidad de su pronóstico. .Que acciones tomaría en el caso de que su pronóstico no sea confiable? Para esto suponga que demanda real observada en el séptimo mes es de 134 ($D_7=134$)

Pauta

(a) Usando modelo exponencial con tendencia:

$$A_t = \alpha * D_t + (1 - \alpha) * (A_{t-1} + T_{t-1})$$

$$T_t = \beta * (A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta) * T_{t-1}$$

$$F_{t+1} = A_t + T_t$$

Utilizando los datos entregados:

$$A_6 = 0,2 * 199 + 0,8 * (173 + 24)$$

$$\Rightarrow A_6 = 197$$

$$T_6 = 0,3 * (197 - 173) + 0,7 * 24$$

$$\Rightarrow T_6 = 24$$

$$F_7 = 197 + 24$$

$$\Rightarrow F_7 = 221$$

(b) Verificando el pronóstico con MAD:

$$MAD_t = \alpha_{MAD} * |F_t - D_t| + (1 - \alpha_{MAD}) * MAD_{t-1}$$

Así,

$$MAD_7 = 0,2 * |221 - 134| + 0,8 * 5,6$$

$$\Rightarrow MAD_7 = 21,88$$

Debemos comprobar si se cumple que $|F_t - D_t| < 3,75 * MAD_t$

$$87 < 3,75 * 21,88 = 82,05 \Rightarrow$$

No se cumple.

Lo que se debe hacer es para este periodo tomar el pronóstico de ventas F_t como dato para el modelo, ya que la demanda se vio alterada puntualmente por algún factor externo.

Si el error se repite sistemáticamente hay que cambiar los parámetros del modelo (α y β) de manera de que se ajusten a los nuevos datos. También se puede considerar que si el problema se sigue arrastrando una opción sería cambiarse a otro tipo de método cuantitativo, como puede ser Data Mining, Box Jenkins, etc.