Tarea 2 - Semestre Otoño 2011

En esta tarea revisitaremos el problema de producción visto en el caso “Sport Obermeyer”. En particular, analizaremos en detalle el problema de qué y cuánto producir antes y después del show de Las Vegas.

Considere las variantes de parkas descritas en el Exhibit 10 del caso. Para cada parka $i = 1 \dots 10$, definimos Q_{i0} como la cantidad a producir *antes* del show de Las Vegas, la cual se basa únicamente en los pronósticos de demanda para cada producto. Tal como vimos en clase, asumimos que la demanda de las distintas variantes son independientes y siguen una distribución normal con media igual al promedio de las proyecciones de los expertos y desviación estándar igual a dos veces la desviación estándar entre las proyecciones de los expertos. Estos datos estan disponibles en U-cursos (sport_obermeyer_data.xls). Suponemos además que el margen es 24 % (underage) y lo que se pierde es el 8 % del precio mayorista (overage).

Además, para cada variante i se puede poner una orden justo despues del show de Las Vegas, la cual denominamos Q_{i1}. Por ende, la cantidad total ordenada para el producto i para satisfacer la demanda para la temporada es $Q_i = Q_{i0} + Q_{i1}$. Como muestra el caso, el show de Las Vegas proporciona muy buena informacion sobre la demanda de la temporada. Para efectos de la tarea, asumimos que esta informacion es perfecta– esto es, al tomar la decisión Q_{i1} ya sabemos con perfecta exactitud cual será la demanda en la temporada para cada una de las variantes. Esta es la única diferencia entre ordenar antes y después del show. Por lo tanto, siempre es preferible producir después del show. Sin embargo, la capacidad de producción está limitada para ese periodo, no pudiendo producirse más de C unidades:

$$\sum_{i=1}^{10} Q_{i1} \leq C \ . \tag{1}$$

En clase, estudiamos una versión del problema en donde cada producto se puede producir en su totalidad antes o despues del show, pero no en ambos (esto es, tenemos $Q_{i0} > 0$ o $Q_{i1} > 0$ pero no ambas). Esta restriccion es razonable si existen cantidades minimas de producción impuestas por el sub-contratista. En esta tarea nos focalizamos en el caso en donde se puede producir antes y después del show para cada parka, esto es, se permite $Q_{i0} > 0$ y $Q_{i1} > 0$, lo cual puede potencialmente mejorar la utilidad esperada durante la temporada.

Pregunta 1

Formule este problema como un problema de programación estocástica.

Pregunta 2

La restricción (1) complica la resolución del problema formulado en la pregunta 1. Por esto consideramos la siguiente heurística. Reemplazamos la restricción (1) por la siguiente restricción:

$$\sum_{i=1}^{10} Q_{i0} \geq L. \tag{2}$$

Esto es, en vez de imponer un máximo de producción en la segunda orden imponemos un mínimo a producir en la primera orden. La idea es producir una cantidad razonablemente grande en la primera orden de tal manera que en la segunda orden sea poco probable violar la restricción de capacidad (1). Considere una capacidad $C = 10{,}000$.

- Elija un valor razonable de L para utilizar en la heurística. Explique como se escogió este valor.
- Resuelva el problema utilizando la heurística en Excel.
- Compare la utilidad esperada obtenida en este problema con la que se obtuvo en el problema visto en clase, donde se imponia que cada producto se debe producir en su totalidad antes o despues del show (pero no en ambas). Discuta el valor de eliminar la restricción de mínimos de producción en el contexto de este problema.

Pregunta 3

Ahora evaluamos el desempeño de la heurística propuesta en la pregunta 2 en el contexto del problema original, esto es, considerando la restricción de capacidad en la segunda orden (ecuación (1)). Por ahora suponemos que no hay restricciones sobre el mínimo a producir de cada parka. Para esto, debemos construir un modelo de simulación que nos permita evaluar una politica de producción.

a) Considere las cantidades en la primera orden,$\{Q_{i0}\}_{i=1}^{10}$. En el show de Las Vegas, se observan las demandas D_i para cada parka. Si la cantidad demandada excede la cantidad en la primera orden, $Q_{i0} < D_i$, se podría ordenar lo que falta en la segunda orden, $Q_{i1} = D_i - Q_{i0}$. Sin embargo, esto podria violar la restricción de capacidad (1). Dadas las cantidades ordenadas en la primera etapa $\{Q_{i0}\}_{i=1}^{10}$ y las demandas por productos $\{D_i\}_{i=1}^{10}$: ¿cuál es la decision optima a ordenar en la segunda etapa, sujeto a la restriccion de capacidad (1)?

b) Construya un modelo en Excel usando Crystal Ball que evalue la utilidad esperada de cualquer politica de orden $\{Q_{i0}\}_{i=1}^{10}$, asumiendo que en la segunda orden se ordena la cantidad óptima establecida en la parte a).

c) Utilice el modelo de simulacion desarrollado en (b) para elegir el valor de L que maximiza el desempeño de la heurística.

Pregunta 4

Ahora deseamos utilizar optimización estocástica para encontrar las decisiones de ordenes óptimas. Junto con la restricción de capacidad (1) con $C = 10{,}000$, consideramos además restricciones de mínimos de producción en donde la producción en la segunda etapa debe ser igual o mayor al 10 % de la demanda promedio de cada parka ($Q_{i1} \geq 0{,}1\mu_i$).

a) Encuentre el óptimo del problema estocastico utilizando 100 escenarios generados de acuerdo a los supuestos de demanda.

b) Utilice las variables duales óptimas para determinar el impacto de las restricciones de pedidos mínimos. ¿Hasta cuanto esta dispuesto a pagar para reducir la restriccion por cada unidad? ¿Levantar que restricción entrega el mayor beneficio esperado?