

Ejercicios Tema 2: Toma de decisiones

Objetivos

1. *Aprender cómo se deducen las preferencias*
2. *Aplicar la Teoría de la Utilidad Esperada*
3. *Aplicar teoría de juegos en el dilema del prisionero*
4. *Analizar un problema de elección y ajustar un modelo con un dataset*

Ejercicios

1. Estimación de preferencias con la técnica de Conjoint Analysis. Una empresa quiere lanzar un nuevo sistema GPS y quiere hacer un estudio para determinar la mejor configuración del producto. Los atributos del producto y sus posibles valores son:

- Sistema GPS: Completamente removible, semi-removible, o integrado
- Peso: 8 libras, 5 libras, 3 libras.
- Precio: 350\$, 450\$, 750\$

Se pide realizar las siguientes tareas:

- Determinar los posibles productos que se pueden diseñar en base a las combinaciones de los atributos. Crear una lista de combinaciones de tal forma que aparezca cada valor el mismo número de veces.
 - Obtener datos de utilidades. Pregunta a un conjunto de personas qué valor de interés o utilidad le daría a cada posible producto. La valoración tendrá un rango de 0 a 10.
 - Estima la utilidad de cada valor para cada persona calculando la media del interés/utilidad en cada combinación donde aparezca dicho valor.
 - Estima la utilidad de cada valor para el conjunto de personas encuestado. ¿Difieren estos valores de los valores de utilidad para cada individuo? Si difieren es porque hay perfiles de individuos que son diferentes entre sí y que tienen una visión diferente del producto.
 - Selecciona ahora un conjunto de personas para probar el poder predictivo de tu modelo. Compara la estimación que da tu modelo con la respuesta real de cada individuo. ¿Qué tal funciona?
 - Plantea el problema de la estimación de las utilidades de cada valor como un problema de regresión con la utilidad del producto como variable dependiente de la combinación de los atributos/valores del producto.
 - Realiza la estimación de los parámetros del modelo de regresión y compáralos con los resultados obtenidos por Conjoint Analysis.
2. Dibuja una gráfica donde el eje X represente cantidad de dinero de 0 a 10 millones de euros y el eje Y la utilidad del dinero para ti.

- ¿Cómo representarías la función de utilidad para ti?
- Suponte que ahora tienes 0 euros en la cuenta. ¿Cambiarías la función de utilidad?
- ¿Y si tuvieses 1 millón de euros? ¿Cómo sería la función?
- Compara tus impresiones con la teoría sobre utilidad marginal planteada por Bernoulli. Aquí una descripción sencilla de sus ideas:
<https://tgmstat.wordpress.com/2014/01/22/declining-marginal-utility-and-the-logarithmic-utility-function/>

3. Selecciona la opción que te parezca más favorable:

Juego 1

| | |
|---|-----------------------------------|
| Opción A: 2.500 euros con probabilidad 0.33 2.400 euros con probabilidad 0.66 0 con probabilidad 0.1 | Opción B: 2.400 euros seguros. |
|---|-----------------------------------|

Juego 2

| | |
|---|---|
| Opción A: 2.500 euros con probabilidad 0.33 0 euros con probabilidad 0.67 | Opción B: 2.400 euros con probabilidad 0.34 0 con probabilidad 0.66 |
|---|---|

Juego 3

| | |
|--|-----------------------------------|
| Opción A: 4.000 euros con probabilidad 0.80 0 con probabilidad 0.2 | Opción B: 3.000 euros seguros. |
|--|-----------------------------------|

Juego 5

| | |
|--|--|
| Opción A: Tour de 3 semanas por europa con probabilidad 0.5 | Opción B: Tour de 1 semana por europa seguro. |
|--|--|

Juego 7

| | |
|--|--|
| Opción A: 6.000 euros con probabilidad 0.45 | Opción B: 3.000 euros con probabilidad 0.9. |
|--|--|

- Calcula la utilidad utilizando la teoría de la utilidad esperada. ¿Coinciden tus resultados con los resultados teóricos? ¿Por qué?
 - Lee el paper de Kahneman y Tversky donde explican su teoría de por qué la teoría de la utilidad esperada no siempre funciona correctamente. Los juegos planteados aquí se corresponden con los juegos que plantean en su paper. Fíjate si tus resultados coinciden con la mayoría de encuestados por estos autores.
4. Tenemos un conjunto de documentos en una base de datos y queremos clasificarlos automáticamente. La idea es utilizar como datos las palabras que contiene cada documento para realizar la clasificación. Se determinan dos posibles clases o tipos a las cuales asignar los documentos: Clase

“Lenguaje/Programación”, y la Clase “Serpiente/Animales”. Aquí se muestra un ejemplo de clasificación en base a un texto extraído del documento:

| Features | Classification |
|---|----------------|
| Pythons are constrictors that feed on birds and mammals | Snake |
| Python was originally developed as a scripting language | Language |
| A 49-ft.-long python was found in Indonesia | Snake |
| Python has a dynamic type system | Language |
| Python with vivid scales | Snake |
| Open source project | Language |

Además se ha analizado un corpus de documentos del que se obtienen los siguientes datos: (1) existe un número similar de documentos en cada una de las clases, y (2) las probabilidades de que una palabra determinada aparezca asociada a una clase u otra son:

| Palabra/Atributo | Language | Snake |
|------------------|----------|-------|
| Dynamic | 0.6 | 0.1 |
| Constrictor | 0.0 | 0.6 |
| Long | 0.1 | 0.2 |
| Source | 0.3 | 0.1 |
| And | 0.95 | 0.95 |

Se pide estimar con qué probabilidad se clasificará en un clase u otra, un documento D que contiene las palabras “and” y “constrictor”.

* Nota: Si consideramos independencia entre los atributos A_j que caracterizan nuestros documentos, entonces la probabilidad $P(D|C_i)$ puede expresarse del siguiente modo:

$$P(D|C_i) = \prod_j P(A_j|C_i)$$

5. Dilema del prisionero. El problema se plantea del siguiente modo:

La policía arresta a dos sospechosos. No hay pruebas suficientes para condenarlos y, tras haberlos separado, los visita a cada uno y les ofrece el mismo trato. Si uno confiesa y su cómplice no, el cómplice será condenado a la pena total, diez años, y el primero será liberado. Si uno calla y el cómplice

confiesa, el primero recibirá esa pena y será el cómplice quien salga libre. Si ambos confiesan, ambos serán condenados a seis años. Si ambos lo niegan, todo lo que podrán hacer será encerrarlos durante un año por un cargo menor.

Se pide lo siguiente:

- Crea una tabla y calcula las penas en cada caso.
- Modifica la tabla anterior convirtiendo las penas en valores de utilidad.
- ¿Qué decides hacer?: callas o confiesas
- Suponte ahora que las penas cambian en base a esta tabla:

| | Tú callas | Tú confiesas |
|------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| El otro calla | Libres los dos | El otro condenado 10 años, y tú libre |
| El otro confiesa | El otro condenado 10 años, y tú libre | 10 años de condena para los dos |

¿Qué decides hacer ahora?

- Suponte que el otro es un canalla, y no te fías ni un pelo de él. Estima la probabilidad de que calle o confiese. ¿Cómo modifica esto tu decisión?
 - Suponte que consideras que el otro es un tipo leal. Estima la probabilidad de que calle o confiese. ¿Cómo modifica esto tu decisión?
6. Eres el Científico de Datos de una importante empresa mayorista del sector turístico. La empresa tiene como negocio la creación de paquetes turísticos que luego vende a minoristas, agencias de viaje tanto online como offline. La empresa te pide lo siguiente:
- Define los atributos o características del paquete turístico que consideras relevante en la toma de decisiones del comprador. Identifica también los valores de dichos atributos.
 - Suponte que se ha hecho un estudio previo sobre toma de decisiones con el siguiente conjunto de atributos y valores:
 - a. Calidad del paquete (Num. Estrellas del hotel): 2,3,4, y 5.
 - b. Precio: Valores con rango desde 120 a 870 euros.
 - c. Días del paquete: 5 o 7.
 - d. Deseabilidad (Aspecto del producto): Alta o Baja

Se elaboró un cuestionario con 8 situaciones de elección, con 3 paquetes en cada elección. Se preguntó a los encuestados que escogieran la elección más atractiva. Tanto los atributos de cada situación de elección como los resultados de elección para un conjunto de individuos se encuentran en un fichero Excel que se adjunta con el boletín.

- Se pide que analices los datos y que extraigas conclusiones sobre la toma de decisiones.
- Te piden también si es posible estimar un modelo que explique los resultados y que permita predecir en el futuro la elección de futuros clientes.