

Presentación de "Prescriptive Analytics for Allocating Sales Teams to Opportunities"

Alumno: Diego Mansilla ; Profesor guía: Luis Alberto Aburto
Lafourcade

Universidad Adolfo Ibáñez

April 1, 2024

Contexto del Problema

La problemática que se quiere resolver con el análisis prescriptivo en este caso es la optimización de la asignación de recursos de ventas a oportunidades para maximizar los ingresos en ventas empresariales (B2B). Se busca determinar la asignación óptima de recursos de ventas a oportunidades para maximizar los ingresos totales generados por el equipo de ventas.

Datos relevantes

Los datos utilizados para realizar el análisis prescriptivo y predictivo se obtuvieron de los sistemas CRM de la empresa. Estos datos incluyen información sobre oportunidades de venta históricas, esfuerzos de los equipos de ventas, ingresos generados, segmentos de clientes, y otros datos relevantes para el proceso de asignación óptima de recursos de ventas a oportunidades.

Análisis predictivo

$$\ln(r_i^{st}) = \sum_{k \in \mathcal{K}^t} \beta_k^{st} \ln(e_{ik}^{st}) + \beta_0^{st}$$

Representa la relación funcional estimada entre los esfuerzos de los vendedores de diferentes categorías en un equipo de ventas específico y los ingresos generados por las oportunidades de venta cuando ese equipo está asignado a un segmento particular:

- ▶ r_i^{st} :Representa los ingresos generados por la oportunidad i cuando el equipo t está asignado al segmento s.
- ▶ e_{ik}^{st} : representa el esfuerzo de Equivalentes a Tiempo Completo (FTE) expendido por los vendedores de una categoría específica k en un equipo de ventas t hacia una oportunidad de venta i en un segmento s.
- ▶ β_k^{st} y β_0^{st} son coeficientes a ser estimados usando la data de entrenamiento.
- ▶ se utiliza el logaritmo natural para que los datos sean mas manejables.

Notaciones importantes

- ▶ \mathcal{S} : conjunto de segmentos de clientes de los sistemas CRM.
- ▶ \mathcal{I}^s : Es el conjunto de oportunidades de venta asociadas con el segmento s . Cada oportunidad $i \in \mathcal{I}^s$ tiene un potencial de ingresos estimado A_i^s .
- ▶ \mathcal{K}^t : Representa el conjunto de categorías de vendedores de los cuales está compuesto el equipo de ventas t . Se utiliza para asignar vendedores a oportunidades.
- ▶ \mathcal{T}^s : Es el conjunto de equipos que pueden ser asignados a oportunidades dentro del segmento s . Se busca asignar los equipos más efectivos en términos de generación de ingresos.

Notaciones importantes

- ▶ z^{st} : variable binaria que se utiliza para representar la asignación de un equipo t a un segmento de ventas s específico, toma un valor de 1 si el equipo t está asignado al segmento s y un valor de 0 si no lo está.
- ▶ H^k : Indica el número de vendedores en la categoría k . Se permite un cambio limitado en el número de vendedores en cada categoría debido a restricciones comerciales y estratégicas.
- ▶ C : Representa el gasto total en salarios y compensaciones de los vendedores. Se busca mejorar la distribución de este gasto entre las diferentes categorías de vendedores sin aumentar los gastos generales de ventas y administración .
- ▶ w^{st} : Es el índice de la tasa de éxito (win rate) del equipo t cuando se asigna a una oportunidad de venta dentro del segmento s .

Análisis prescriptivo

$$\exp(x_{ik}^{st}) = \max_{j \in \mathcal{J}} \{a_j x_{ik}^{st} + b_j\}$$

Se utiliza para simplificar el problema debido a la no-linealidad de las restricciones del modelo, donde:

- ▶ x_{ik}^{st} : FTE gastados por vendedores de la categoría k en el equipo t hacia la oportunidad de venta i dentro del segmento s.
- ▶ a_j : representa un coeficiente asociado a la variable x_{ik}^{st} en el segmento j
- ▶ b_j : coeficiente de ajuste.

Función objetivo

$$\max \sum_{s \in \mathcal{S}} \sum_{i \in \mathcal{I}^s} \sum_{t \in \mathcal{T}^s} w^{st} \left(\sum_{k \in \mathcal{K}^t} \beta_k^{st} x_{ik}^{st} + \beta_0^{st} z^{st} \right)$$

Busca la maximización de los ingresos potenciales totales, es decir maximizar los beneficios al considerar todas las posibles combinaciones de segmentos, oportunidades ,equipos de ventas y categorías de vendedores.

Restricciones 1era parte

$$w^{st} \left(\sum_{k \in \mathcal{K}^t} \beta_k^{st} x_{ik}^{st} + \beta_0^{st} z^{st} \right) \leq \ln(A_i^s), \quad \forall i \in \mathcal{I}^s, t \in \mathcal{T}^s, s \in \mathcal{S}$$

- ▶ garantiza que la contribución de un equipo no exceda el potencial de ingresos esperado para una oportunidad de venta específica.

$$y_{ik}^s \geq a_j x_{ik}^{st} + b_j, \quad \forall i \in \mathcal{I}^s, k \in \mathcal{K}^t, t \in \mathcal{T}^s, s \in \mathcal{S}, j \in \mathcal{J}$$

- ▶ establece que la variable y_{ik}^s , que se utiliza para aproximar la función exponencial $\exp(x_{ik}^{st})$ de forma lineal por partes, debe ser mayor o igual que la expresión lineal $a_j x_{ik}^{st} + b_j$ para cada combinación, garantiza que la aproximación sea una representación válida de la función exponencial.

Restricciones 2da parte

$$x_{ik}^{st} - lb \geq \rho^t \sum_{q \in \mathcal{K}^t} (x_{iq}^{st} - lb), \quad \forall i \in \mathcal{I}^s, k \in \mathcal{K}^t, t \in \mathcal{T}^s, s \in \mathcal{S}$$

- ▶ la restricción establece que la cantidad de esfuerzo dedicada por vendedores (FTE) debe ser mayor o igual que la proporción mínima requerida t multiplicada por la suma de las diferencias entre la cantidad de esfuerzo dedicada por otras categorías de vendedores en el equipo t y el límite inferior lb .
- ▶ lb : Es un límite inferior establecido para la variable x_{ik}^{st}
- ▶ ρ^t : Representa un parámetro que indica la proporción mínima de esfuerzo que se requiere de cada categoría de vendedores en el equipo t .

Restricciones 3ra parte

$$\sum_{s \in \mathcal{S}} \sum_{i \in \mathcal{I}^s} \sum_{k \in \mathcal{K}} c^k y_{ik}^s \leq C, \quad \forall k \in \mathcal{K}$$

- ▶ establece que la suma de los costos asociados con la contratación de vendedores de todas las categorías en todas las oportunidades de venta dentro de cada segmento de clientes no debe exceder el límite superior C , es decir que no puedo gastar mas de lo que tengo.

Restricciones 4ta parte

$$(1 - \epsilon^k) H^k \leq \sum_{s \in \mathcal{S}} \sum_{i \in \mathcal{I}^s} y_{ik}^s \leq (1 + \epsilon^k) H^k, \quad \forall i \in \mathcal{I}^s, k \in \mathcal{K}^t, t \in \mathcal{T}^s, s \in \mathcal{S}$$

- ▶ establece el limite superior e inferior del FTE aproximado, el ϵ^k es un factor de ajuste.

$$lb \leq x_{ik}^{st} \leq lb(1 - z^{st}), \quad \forall i \in \mathcal{I}^s, k \in \mathcal{K}, s \in \mathcal{S}$$

- ▶ establece que la FTE debe estar dentro de un rango definido por un límite inferior y superior.

Restricciones y naturaleza de variables

$$y_{ik}^s \geq 0, \quad \forall t \in \mathcal{T}^s, s \in \mathcal{S}$$

- ▶ El FTE no puede ser negativo.

$$z^{st} \in \{0, 1\}, \quad \forall s \in \mathcal{S}$$

- ▶ Naturaleza variable binaria.

$$\sum_{t \in \mathcal{T}^s} z^{st} = 1$$

- ▶ garantiza que exactamente un equipo sea seleccionado y asignado a las oportunidades de venta dentro de un segmento de clientes específico.

Análisis de sensibilidad

El propósito aquí es probar la robustez de las recomendaciones prescriptivas frente a variaciones en los parámetros de regresión. Del análisis realizado concluyeron lo siguiente:

- ▶ el ingreso total óptimo puede cambiar
- ▶ el número óptimo de personal por cada categoría de vendedores (recomendación prescriptiva) puede cambiar.
- ▶ o ambos pueden cambiar.

Conclusiones

Utilizando datos del mundo real de la fuerza de ventas y la validación cruzada de 10 pliegues de una gran empresa tecnológica se demuestra que al utilizar una combinación de análisis predictivos y prescriptivos, es posible aumentar potencialmente los ingresos en un 15 por ciento.

Bibliografia

[Kawas, Squillante, Subramanian VarshneyKawas .2013]



PaperKawas, B., Squillante, MS., Subramanian, D. Varshney, KR.

2013.

Prescriptive analytics for allocating sales teams to opportunities Prescriptive analytics for allocating sales teams to opportunities.

2013 IEEE 13th International Conference on Data Mining Workshops 2013 iee 13th international conference on data mining workshops (211–218).