

PHÂN TÍCH BIÊN SAI (Marginal analysis)

1. Giới thiệu

Trong các bài toán ra quyết định ở các phần trước đây, mỗi bài toán chỉ có một vài phương án tương ứng với một số trạng thái khác nhau. Khi bài toán có số phương án tăng lên nhiều và mỗi phương án lại có nhiều trạng thái thì việc ra quyết định theo các phương pháp trước đây sẽ trở nên phức tạp. Trong trường hợp phức tạp này, để ra quyết định người ta thường dùng phương pháp phân tích biên sai

Phân tích biên sai là phân tích dựa trên lợi nhuận biên sai và thiệt hại biên sai được định nghĩa như sau:

- Lợi nhuận biên sai (Marginal Profit - Ký hiệu là MP) là lợi nhuận có được do ta bán thêm được hay tồn trữ thêm được một đơn vị sản phẩm
- Thiệt hại biên sai (Marginal Loss - Ký hiệu là ML) là thiệt hại mà ta phải chịu khi không bán được thêm một đơn vị sản phẩm.

Ví dụ: Trong việc kinh doanh nhật báo, nếu giá mua một tờ báo là 1000đ, giá bán một tờ báo là 1200đ thì:

- Lợi nhuận biên sai nếu bán được sẽ là $MP = 1200 - 1000 = 200đ$
- Thiệt hại biên sai nếu không bán được sẽ là $ML = 1000đ$

Trong phân tích biên sai người ta thường phân tích biên sai với phân phối xác suất rời rạc và phân tích biên sai với phân phối chuẩn.

- Phân tích biên sai với phân phối xác suất rời rạc thường được sử dụng khi số trạng thái và số phương án là một số nhỏ và ta biết được xác suất xảy ra của mỗi trạng thái.
- Phân tích biên sai với phân phối chuẩn thường được sử dụng khi số trạng thái và số phương án là một số lớn và phân phối xác suất của các trạng thái là phân phối chuẩn.

2. Phân tích biên sai với phân phối rời rạc

Trong phân tích này, gọi p là xác suất để cho số cầu lớn hơn một số cung đã cho trước, ta có:

$$p = P(\text{số cầu} > \text{số cung cho trước})$$

Xác suất p này cũng chính là xác suất để bán thêm ít nhất 1 đơn vị kể từ số cung cho trước trở lên. Vậy;

$$(1 - p) = P(\text{số cầu} < \text{số cung cho trước})$$

Từ p , MP và ML ta có:

Lợi nhuận biên sai kỳ vọng EMP (Expected Marginal Profit)

$$EMP = p \times MP$$

Thiệt hại biên sai kỳ vọng EML (Expected Marginal Loss)

$$EML = (1 - p) \times ML$$

Ta chỉ trừ thêm 1 đơn vị vào mức tồn kho nếu lợi nhuận biên sai kỳ vọng lớn hơn thiệt hại biên sai kỳ vọng.

$$EMP \geq EML$$

hay

$$p \times MP \geq (1 - p) ML$$

$$p \geq \frac{ML}{ML + MP}$$

Tóm lại, để trừ thêm một đơn vị sản phẩm thì xác suất p phải thỏa mãn điều kiện của công thức trên.

Ví dụ: Một cửa hàng kinh doanh sữa tươi với giá mua một lọ sữa tươi là 4000đ và giá bán một lọ sữa tươi là 6000đ. Sau một ngày nếu không bán được thì phải bỏ đi các lọ sữa vì sữa này không dùng được cho ngày hôm sau.

Theo kinh nghiệm, số lọ sữa bán ra được trong ngày 100 ngày trước đây được ghi nhận như sau:

| | | | | | | | |
|----------------------------|---|----|----|----|----|----|----|
| Số lọ sữa bán ra hàng ngày | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Số ngày bán được | 5 | 15 | 15 | 20 | 25 | 10 | 10 |

Vấn đề đặt ra: Cửa hàng nên đặt mua bao nhiêu lọ mỗi ngày.

Giải:

- **Bước 1:** Xác định p

Ta có: $MP = 6000 - 4000 = 2000đ$

$$ML = 4000đ$$

$$p \geq \frac{ML}{ML + MP}$$

$$p \geq \frac{4000}{4000 + 2000}$$

$$p \geq 0.66$$

$$p \geq 66\%$$

- **Bước 2:** Tìm xác suất để số lượng bán ra lớn hơn hoặc bằng một số lượng đã cho trước.

| Số lọ sữa bán ra hàng ngày x (lọ) | Số ngày bán được x (lọ) | Xác suất để bán được x (lọ) | Xác suất được số lọ sữa bán ra hàng ngày lớn hơn hay bằng x (lọ) |
|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------|--|
| 4 | 5 | 5% | 100% ≥ 66% |
| 5 | 15 | 15% | 95% ≥ 66% |
| 6 | 15 | 15% | 80% ≥ 66% |
| 7 | 20 | 20% | 65% |
| 8 | 25 | 25% | 45% |
| 9 | 10 | 10% | 20% |
| 10 | 10 | 10% | 10% |
| | Tổng = 100 | Tổng = 100% | |

Bước 3: Ra quyết định

Căn cứ vào kết quả tính toán của bảng trên, ra quyết định mỗi ngày cửa hàng nên đặt mua 6 lọ sữa. Vì:

$$p = P(\text{số lọ sữa bán ra hàng ngày} \geq 6) = 80\% > 66\%$$

3. Phân tích biên sai với phân phối chuẩn.

Mặc dù phân tích biên sai với phân phối rời rạc là một công cụ phân tích hữu hiệu so với bảng quyết định trong trường hợp có nhiều trạng thái hay nhiều phương án, nhưng khi số trạng thái hay số phương án lớn hơn 15 đến 20 thì phân tích biên sai với phân phối chuẩn.

Trong phân tích biên sai với phân phối chuẩn, lượng cầu hay lượng hàng bán ra phải tuân theo phân phối chuẩn, đây cũng là tình huống thường gặp trong kinh doanh.

Các bước trong phân tích biên sai với phân phối chuẩn:

Bước 1: Xác định các tham số của lượng hàng bán ra, gồm có:

- Số trung bình μ
- Độ lệch chuẩn σ
- Lợi nhuận biên sai MP
- Thiệt hại biên sai ML

Bước 2: Xác định xác suất p,

$$p \geq \frac{ML}{ML + MP}$$

Bước 3: Từ xác suất p tra bảng tính sẵn của đường cong phân phối chuẩn ta có được giá trị Z với

$$Z = \frac{X^* - \mu}{\sigma}$$

Có Z , μ và σ ta tìm được X^* , đó là lượng hàng tối ưu cần tồn trữ.

Ví dụ:

Một người bán báo nhận thấy rằng số lượng báo bán ra hàng ngày tuân theo phân phối chuẩn với số trung bình là 50 tờ và độ lệch chuẩn là 10 tờ.

Hãy xác định số lượng báo tối ưu mà người bán báo cần mua hàng ngày để bán. Biết giá mua và giá bán một tờ báo lần lượt là 4000đ và 10000đ.

Giải :

Bước 1: Xác định các tham số về lượng báo bán ra:

Số trung bình $\mu = 50$

Độ lệch chuẩn $\sigma = 10$

Lợi nhuận biên sai $MP = 10000 - 4000 = 6000$

Thiệt hại biên sai $ML = 4000$

Bước 2: Xác định xác suất p

$$p \geq \frac{ML}{ML + MP} = \frac{4000}{10000} = 0.4$$

Bước 3

Với $p = 0.4$

Tra bảng phân phối chuẩn ta có $Z = 0.25$

$$Z = \frac{X^* - \mu}{\sigma} = \frac{X^* - 50}{10} = 0.25$$

Ta có,

$X^* = 53$ tờ