

$$\begin{bmatrix} 2 & 2 & 3 & -1 \\ 4 & 3 & 2 & 6 \end{bmatrix}$$

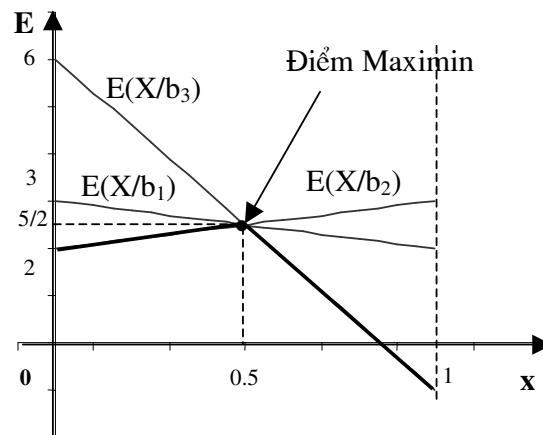
Do cột 1 là trội hơn cột 2 nên ma trận trên được rút gọn về dạng

$$\begin{bmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 3 & 2 & 6 \end{bmatrix}$$

Kí hiệu véc tơ phân phối xác suất ứng với chiến lược hỗn hợp của người chơi A là $x = (x_1, x_2) = (x_1, 1 - x_1)$, chúng ta có các kì vọng pay – off của người chơi A khi người chơi B chơi các chiến lược (thuần nhất) khác nhau như sau:

- Nếu B chơi chiến lược 1 (b_1) thì kì vọng pay – off của A là $E(X/b_1) = 2x_1 + 3(1-x_1) = -x_1 + 3$.
- Nếu B chơi chiến lược 2 (b_2) thì kì vọng pay – off của A là $E(X/b_2) = x_1 + 2$.
- Nếu B chơi chiến lược 3 (b_3) thì kì vọng pay – off của A là $E(X/b_3) = -7x_1 + 6$.

Vẽ đồ thị của các kì vọng pay – off trên (hình VI.5) ta thấy đường viền đậm nét phía dưới cho biết $\text{Min} \{E(X/b_1), E(X/b_2), E(X/b_3)\}$ tùy theo x_1 đã chọn. Như vậy phải chọn x_1 ứng với $\text{Max} \{\text{Min} \{E(X/b_1), E(X/b_2), E(X/b_3)\}\}$. Vậy $x_1^* = 0,5$ như đã chỉ ra trên đồ thị. Do đó $x_2^* = 1 - x_1^* = 0,5$ và giá trị của trò chơi trên là $5/2$.



Hình VI.5. Đồ thị các kì vọng pay – off $E(X/b_i)$

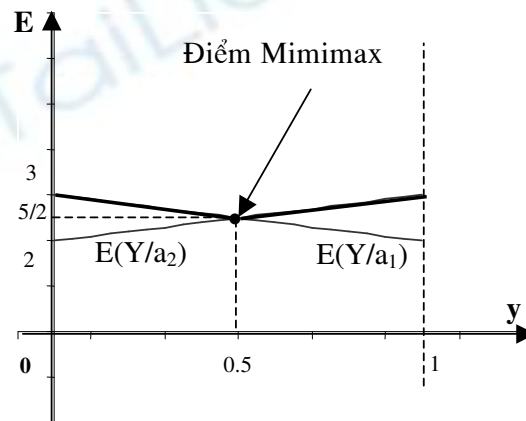
Để xác định chiến lược hỗn hợp (y_1, y_2, y_3) cho người chơi B, ta nhận thấy các ba đường kì vọng pay – off đều đi qua điểm cao nhất ($1/2, 5/2$) của đường viền đậm nét. Điều này có nghĩa là B có thể xây dựng chiến lược hỗn hợp dựa trên cả b_1, b_2 lẫn b_3 . Có thể chứng minh được, hai đường kì vọng pay – off bất kì với các hệ số góc trái dấu đều cho một chiến lược hỗn hợp tối ưu của B. Như vậy, chỉ cần xét hai trường hợp sau:

Trường hợp 1: Xét hai đường $E(X/b_1)$ và $E(X/b_2)$. Điều này có nghĩa rằng $y_3^* = 0$ do B không chơi chiến lược b_3 .

– Nếu A chơi chiến lược 1 (a_1) thì kì vọng pay – off của B là $E(Y/a_1) = 2y_1 + 3(1-y_1) = -y_1 + 3$.

– Nếu A chơi chiến lược 2 (a_2) thì kì vọng pay – off của B là $E(Y/a_2) = y_1 + 2$.

Bằng cách vẽ đồ thị các đường kì vọng pay – off $E(Y/a_1)$ và $E(Y/a_2)$ của B tùy theo y_1 (tương tự như vẽ các đường $E(X/b_i)$), có thể xác định được điểm Minimax (xem hình VI.6). Có thể thấy ngay, y_1^* tương ứng với điểm Minimax được xác định từ phương trình: $-y_1^* + 3 = y_1^* + 2$. Vậy chiến lược hỗn hợp tối ưu của B là: $y_1^* = 1/2$, $y_2^* = 1/2$ và $y_3^* = 0$.



Hình VI.6. Đồ thị các kì vọng pay – off $E(Y/a_i)$

Trường hợp 2: Xét hai đường $E(X/b_2)$ và $E(X/b_3)$. Tính toán tương tự ta có chiến lược hỗn hợp tối ưu của B là: $y_1^* = 0$, $y_2^* = 7/8$ và $y_3^* = 1/8$.

Ví dụ 6: Xét trò chơi hai người - tổng không với ma trận trò chơi cỡ 4×2 sau

$$\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 2 & 3 \\ 3 & 2 \\ -2 & 6 \end{bmatrix}$$

Việc rút gọn ma trận trò chơi lợi dụng tính trội của hàng hay cột là không bắt buộc. Vì vậy để giải trò chơi trong ví dụ này, chúng ta vẫn giữ nguyên ma trận trên.

Hướng dẫn: Khi người chơi A chơi các chiến lược (các hàng) 1, 2, 3 và 4 thì kì vọng pay - off của người chơi B tương ứng sẽ là: $-2y_1 + 4$, $-y_1 + 3$, $y_1 + 2$, $-8y_1 + 6$,

trong đó (y_1, y_2) hay $(y_1, 1 - y_1)$ là phân phối xác suất của chiến lược hỗn hợp của B. Vẽ các đường kì vọng pay - off trên và xác định điểm Minimax thì sẽ tìm được chiến lược hỗn hợp tối ưu của B. Sau đó tìm được chiến lược hỗn hợp tối ưu của A bằng cách xác định điểm Maximin.

Đáp số: Chiến lược hỗn hợp tối ưu của B là $(y_1^*, y_2^*) = (2/3, 1/3)$ còn chiến lược hỗn hợp tối ưu của A là $(x_1^*, x_2^*, x_3^*, x_4^*) = (1/3, 0, 2/3, 0)$ với giá trị của trò chơi là $v^* = 8/3$.

5.5. Giới thiệu về trò chơi nhiều người

Trong các phần trên chúng ta đã xem xét mô hình trò chơi hai người có tính đối kháng. Tuy nhiên, mô hình này lại không thể áp dụng cho các hiện tượng kinh tế - xã hội mà trong đó quyền lợi của rất nhiều cá nhân đụng chạm nhau, mặc dù họ không nhất thiết là đối kháng nhau. Các trường hợp như vậy dẫn tới việc nghiên cứu lí thuyết trò chơi n người. Trong khuôn khổ của giáo trình chúng ta chỉ giới thiệu về *trò chơi hợp tác n người* thông qua một ví dụ đơn giản.

Ví dụ 7: Xét trường hợp n công ti trong cùng một ngành công nghiệp được đề nghị kí kết một hợp đồng mang lại lợi nhuận. Các công ti này được đánh số theo thứ tự là 1, 2, ..., n. Lúc đó, $N = \{1, 2, \dots, n\}$ là tập hợp các công ti. Giả sử giá trị lợi nhuận của hợp đồng là $v(N)$ đã biết. Các công ti cần đàm phán để xem xét cách chia sẻ hợp đồng theo một tỉ lệ hợp lí nào đó. Kí hiệu x_i là phần lợi nhuận của công ti i, ta có $x_i \geq 0, \forall i = \overline{1, n}$

và $\sum_{i=1}^n x_i = v(N)$. Một số công ti cũng có thể liên kết đàm phán theo một liên minh $S \subset N$. Trong trường hợp cần thiết, liên minh S có thể phản đối việc kí kết hợp đồng chung ban đầu cho toàn bộ tập N và sẽ kí kết hợp đồng chỉ riêng cho tập S với giá trị lợi nhuận $v(S)$ nếu $\sum_{i \in S} x_i \leq v(S)$. Hàm $v(\cdot)$ cũng như các số $x_i, \forall i = \overline{1, n}$, phải thoả mãn hai điều kiện sau:

- $v(\cdot)$ là hàm nhận giá trị không âm $\forall S \subset N$ sao cho: $v(\emptyset) = 0$ và $v(S \cup T) \geq v(S) + v(T)$, một khi $S \cap T = \emptyset$. Tức là, khi hai liên minh không giao nhau kết hợp các nỗ lực đàm phán của họ lại thì họ sẽ đạt được tổng lợi nhuận cao hơn. Từ điều kiện này suy ra: $v(N) \geq v(S), \forall S \subset N$. Hàm $v(\cdot)$ được gọi là *hàm đặc trưng* của trò chơi hợp tác n người. Trò chơi hợp tác n người được coi là *trò chơi đối xứng* nếu giá trị lợi nhuận $v(S)$ của liên minh S chỉ phụ thuộc vào số phần tử của tập S, $\forall S \subset N$.

- $\sum_{i=1}^n x_i = v(N)$ và $x_i \geq v(\{i\}), \forall i = \overline{1, n}$. Tức là, khi tham gia vào trò chơi hợp tác n người, mỗi công ti đều nhận được phần lợi nhuận không ít hơn phần lợi nhuận nếu kí kết hợp đồng riêng cho mình. Véc tơ $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ được gọi là *véc tơ phân phối* của trò chơi.

Việc giải trò chơi hợp tác n người được hiểu là việc xác định được tập nghiệm S bao gồm tất cả các véc tơ phân phối – nghiệm của trò chơi sao cho không một liên minh nào có thể phản đối một cách có căn cứ đối với bất kì một véc tơ phân phối nào thuộc S .

Tập nghiệm R của trò chơi hợp tác n người bao gồm các véc tơ phân phối $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ thỏa mãn hệ điều kiện:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n x_i = v(N), \\ \sum_{i \in S} x_i \geq v(S), \forall S \subset N, S \neq \emptyset \\ x_i \geq 0, \forall i = \overline{1, n}. \end{cases}$$

Định lý 3: Điều kiện $v(S) \leq \frac{|S|}{n} v(N), \forall S \subset N$ là điều kiện đủ để trò chơi hợp tác n người có nghiệm (ở đây, kí hiệu $|S|$ để chỉ lực lượng của S). Trong trường hợp trò chơi hợp tác n người là đối xứng thì điều kiện trên cũng là điều kiện cần để trò chơi có nghiệm.

Để tìm tập nghiệm R của trò chơi hợp tác n người, cần thêm một biến $x_{n+1} \geq 0$ vào vế trái của ràng buộc đầu tiên trong hệ điều kiện ràng buộc trên đây và đi giải BTQHHT: $\text{Min } x_{n+1}$ với hệ ràng buộc mới. Nên chú ý rằng để giải quyết vấn đề này phải sử dụng *thuật toán đơn hình ba pha* để tìm tất cả các nghiệm của BTQHHT.

BÀI TẬP CHƯƠNG VI

1. Xét ma trận pay-off (lợi nhuận) sau đây với $a_i, i = 1, 2, 3, 4$, là các phương án hành động, còn $\theta_j, j = 1, 2, 3, 4, 5$, là các trạng thái có thể xảy ra. Xác suất của các trạng thái chưa được biết. Hãy so sánh các lựa chọn thu được bằng cách áp dụng các tiêu chuẩn: Laplace, Maximax, Minimax, Savage và Hurwicz (giả sử $\alpha = 0,5$).

	θ_1	θ_2	θ_3	θ_4	θ_5
a_1	15	10	0	-6	17
a_2	3	14	8	9	2
a_3	1	5	14	20	-3
a_4	7	19	10	2	0

Hãy áp dụng tiêu chuẩn kì vọng lợi nhuận tối đa để lựa chọn phương án hàng động thích hợp, biết xác suất của các trạng thái là $\theta_j, j = 1, 2, 3, 4, 5$, theo thứ tự là 0,1, 0,2, 0,3, 0,25 và 0,15.

2. Xét bài toán ra quyết định dự trữ với bảng pay-off sau:

Giá trị lợi nhuận	Hành động đặt hàng		
	a_1	a_2	a_3
	15 hòm	10 hòm	5 hòm

Nhu cầu thị trường	$\theta_1 = 5$ hòm với $p_\theta(\theta_1) = 0.2$	8	10	12
	$\theta_2 = 10$ hòm với $p_\theta(\theta_2) = 0.5$	12	14	12
	$\theta_3 = 15$ hòm với $p_\theta(\theta_3) = 0.3$	20	14	12

– Hãy áp dụng tiêu chuẩn kì vọng tối đa để lựa chọn hành động đặt hàng thích hợp.

– Giả sử $\theta_j, j = 1, 2, 3$, trong bảng trên là kì vọng (có thể xảy ra) của nhu cầu thị trường Z với phân phối xác suất Poisson có kì vọng θ . Hiện tại, nhu cầu thị trường vừa được khảo sát và dự báo là $Z = 10$. Hãy tiến hành phân tích Bayes dựa trên xác suất hậu nghiệm để lựa chọn phương án đặt hàng hợp lí.

3. Một hãng hàng không xem xét việc mua một máy bay dân dụng. Các chuyên gia của hãng đã phân tích và thu được hàm thỏa dụng có dạng sau: $u(x_1, x_2, x_3, x_4) = w(x_1, x_2, x_3) - 10^{-6}x_4$, với x_1, x_2, x_3 là các giá trị dự toán về tổng lợi nhuận, số lượng hàng khách và tỉ lệ % các chuyến bay bị hoãn chuyến trong một năm, còn x_4 là chi phí mua hợp đồng khảo sát tư vấn (bằng 10^5 USD nếu kí hợp đồng). Hàm w có các giá trị là 1,00, 0,34 và 0,1 nếu máy bay mua về hoạt động với độ tin cậy rất cao, cao và trung bình. Ngoài ra, nếu không mua máy bay thì w có giá trị là 0,17.

Theo các số liệu tổng hợp được, khi mua một máy bay như vậy có thể xảy ra ba trường hợp: máy bay hoạt động với độ tin cậy rất cao, cao và trung bình với các xác suất tương ứng là 20%, 30% và 50%. Còn trong số các máy bay hoạt động với độ tin cậy rất cao đã có thực hiện hợp đồng khảo sát tư vấn (trước khi mua), tỉ lệ máy bay được tư vấn đánh giá nên mua là 90%. Các tỉ lệ đó đối với các máy bay hoạt động với độ tin cậy cao và trung bình là 60% và 10%.

Hãy sử dụng cây quyết định dựa trên kì vọng thỏa dụng tối đa để tiến hành phân tích Bayes và tìm ra lựa chọn thích hợp: Có nên thực hiện hợp đồng khảo sát tư vấn trước khi quyết định có mua máy bay hay không? Quyết định cuối cùng cần như thế nào: có nên mua máy bay hay không?

4. Một nhà đầu tư muốn đầu tư một số tiền là 25 000 USD vào hai lĩnh vực: mua bất động sản và mua cổ phiếu chứng khoán. Theo các phân tích đánh giá của các chuyên gia: Nếu đầu tư vào lĩnh vực bất động sản thì nhà đầu tư có lãi gấp hai lần số tiền đầu tư hoặc mất đi 60% số tiền đầu tư với các xác suất là 50% và 50%. Còn nếu đầu tư vào lĩnh vực chứng khoán thì các xác suất đó là 30% và 70%. Các mức thỏa dụng của nhà đầu tư đã được xác định như sau: 1 nếu thu được lợi nhuận là 50000 USD, 0,8 nếu có lợi nhuận là 25000 USD, 0,6 với lợi nhuận 17500USD, 0,4 nếu hòa vốn, 0,2 nếu lỗ 7500 USD và 0 nếu lỗ 15000 USD. Hãy giúp nhà đầu tư tìm ra quyết định hợp lí nhất trong số các lựa chọn sau: đầu tư toàn bộ số tiền vào một lĩnh vực, đầu tư một nửa số

tiền vào một lĩnh vực, đầu tư toàn bộ số tiền vào cả hai lĩnh vực với tỉ lệ 50 - 50, không đầu tư vào lĩnh vực nào.

5. Hãy cho biết các ma trận trò chơi sau có điểm yên ngựa không, sau đó xác định giá trị của trò chơi và các chiến lược tối ưu của từng người chơi (áp dụng thuật toán đơn hình nếu thấy cần thiết):

$$\begin{bmatrix} 4 & -4 & -5 & 6 \\ -3 & -4 & -9 & -2 \\ 6 & 7 & -8 & -9 \\ 7 & 3 & -9 & 5 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} -1 & 1 & 1 \\ 2 & -2 & 2 \\ 3 & 3 & -3 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 5 & 50 & 50 \\ 1 & 1 & 0,1 \\ 10 & 1 & 10 \end{bmatrix}.$$

6. Giải các trò chơi sau đây bằng phương pháp đồ thị

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & -3 & 7 \\ 2 & 5 & 4 & -6 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & -7 & -4 & 2 \\ 2 & 9 & 3 & 1 \end{bmatrix}^T, \begin{bmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 8 & 4 & 7 \\ -1 & 5 & -6 \end{bmatrix}.$$

7. Đại tá Blotto và phía đối thủ đều muốn đánh chiếm hai điểm cao chiến lược. Phía Blotto có 2 trung đoàn còn phía đối thủ có tới 3 trung đoàn. Gọi n_1 và n_2 là số các trung đoàn được Blotto phân bố đi đánh chiếm hai cứ điểm, còn các số đó về phía đối thủ là m_1 và m_2 . Các pay-off của Blotto được tính như sau: Nếu $n_i > m_i$ thì ông ta thu được $m_i + 1$ điểm, còn nếu $n_i < m_i$ thì bị mất $n_i + 1$ điểm. Nếu $n_i = m_i$ thì hai phía đều nhận 0 điểm. Hãy phát biểu bài toán dưới dạng trò chơi hai người - tổng không và tìm chiến lược tối ưu cho hai đối thủ.

8. Hai công ti cùng phát triển một loại sản phẩm. Hiện tại thị phần của hai công ti là 50 - 50. Để cạnh tranh thị trường, hai công ti đều tìm cách tiến hành các chiến dịch quảng cáo (nếu không công ti nào tiến hành chiến dịch quảng cáo thì thị phần vẫn giữ nguyên). Các khảo sát thống kê cho biết: 50% các khách hàng tiềm năng có thể đạt được thông qua TV, 30% qua báo hay tạp chí và 20% qua đài. Hãy phát biểu bài toán dưới dạng trò chơi hai người - tổng không và cho biết trò chơi trên có điểm yên ngựa hay không.

Chương VII

CÁC MÔ HÌNH QUẢN LÝ HÀNG DỰ TRỮ

1. CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

1.1. Các chức năng của việc dự trữ hàng

Bài toán quản lý hàng dự trữ (*Inventory Manegenent*) phát sinh trong trường hợp khi cần phải dự trữ các hàng hóa, vật tư, thiết bị dạng này hay dạng khác nhằm mục đích đáp ứng được một cách kịp thời các nhu cầu về phát triển sản xuất hay kinh doanh. Đối với nhiều công ti, doanh nghiệp, hàng dự trữ (*Inventory*) chính là tài sản lớn nhất, quan trọng nhất. Việc dự trữ hàng thiếu hụt dẫn tới sản xuất kinh doanh ngừng trệ, kế hoạch bị phá vỡ, doanh thu giảm. Ngược lại, việc dự trữ hàng thừa thãi vượt quá nhu cầu của sản xuất hay kinh doanh lại dẫn tới các chi phí lưu kho gia tăng, vốn bị tồn đọng. Như vậy, cần phải có các phương pháp kiểm soát cũng như các kỹ năng quản lý hàng dự trữ một cách khéo léo, có hiệu quả nhằm đạt mục tiêu tối đa hóa lợi nhuận, ổn định và phát triển các hoạt động của doanh nghiệp.

Các chức năng chính của việc dự trữ hàng được tóm lược như sau:

- Làm cho quan hệ cung cầu ổn định trong sản xuất hay kinh doanh, không để xảy ra tình trạng khủng hoảng hàng dự trữ (do thiếu hoặc thừa).
- Làm giảm giá thành sản phẩm bằng cách mua hay sản xuất theo lô hàng, theo đợt (giảm chi phí đặt hàng, mua hàng và đa dạng hóa hoạt động sản xuất và kinh doanh).
- Cho phép dự trữ và bảo quản được các mặt hàng dễ hỏng, chỉ có thể thu mua theo mùa thu hoạch (hoa quả, thực phẩm, thủy sản...).
- Tổ chức hợp lý lực lượng lao động dư thừa tại một số thời điểm để tạo ra các sản phẩm hàng hóa dự trữ (đây chính là khái niệm *dự trữ lao động*), nhằm đáp ứng nhu cầu thị trường tại các điểm cực đại có nhu cầu gia tăng đột xuất.

Các quyết định cơ bản về việc dự trữ một mặt hàng là:

- Khi nào cần bổ sung hàng (vào kho dự trữ),
- Mỗi khi cần bổ sung hàng cần đặt lượng hàng là bao nhiêu.

1.2. Hệ thống quản lý hàng dự trữ theo phân loại giá trị ABC

Ví dụ 1: Phân tích ABC về giá trị hàng hoá.

Trong nhiều tình huống thực tế, hàng dự trữ trong kho, còn gọi là *hàng lưu kho*, có thể bao gồm rất nhiều chủng loại, từ loại cấp thấp rẻ tiền, cồng kềnh tới loại hàng cao cấp đắt tiền nhưng có kích thước bé. Vì hàng lưu kho chính là vốn “đọng”, nên cần