Chương 4 : **Lịch trình nhập kho/ mua hàng**

Trong cách quản lí này, việc dự trữ được thực hiện sau những khoảng thời gian đều đặn trong thời kỳ. Trong thực tế, thời kỳ đó thông thường là 1 số cố định ngày, tuần thậm chí tháng. Số lượng đặt hàng Q cần phải xác định để đầu thời kỳ số lượng hàng tồn kho đạt mức S định trước. Khi có sự thiếu hụt lượng p hàng hoá của thời kỳ trước, Q sẽ bằng S nếu khách hàng không chịu đợi, hoặc Q sẽ bằng $p+S$ nếu có thể bán trễ hạn. Tổng quát hơn, nếu gọi α% số lượng bán trễ hạn thì số còn lại xem như mất, và Q sẽ bằng α p +S. Phương pháp quản lí này thuận lợi cho cả nhà cung ứng lẫn người đặt hàng (và sẽ ảnh hưỡng lên giá thành):
- Quản lý hành chính đơn hàng đơn giản.
- Cho phép giao nhận hàng thường xuyên
- Kho cũng được kiểm tra đều đặn, mỗi khi chuyễn đơn hàng

Ngược lại, tồn kho trung bình trong cách quản lý này sẽ cao hơn trong cách quản lí điểm đặt hàng mà chúng ta sẽ xét sau.

Rõ rang là lịch trình phụ thuộc hai biến T và S , và việc nghiên cứu các giải pháp tối ưu kéo theo sự xác định đồng thời cặp (T*, S*).Trong thực tế, khoảng thời gian T phụ thuộc các yếu tố bên ngoài như việc tổ chức các chu kỳ giao hàng,... Do đó, trong phần sau, thời kỳ T được xem như một dữ liệu và chúng ta cần tìm mức nhập kho tối ưu S*.

Trong chương này, chúng ta sẽ tìm hiểu bốn mô hình chính về quản lí lịch trình.Trong mô hình đầu tiên, mục đích là đảm bảo 1 chỉ số về dịch vụ .Trong các phần khác, mục đích là tối thiểu hoá giá cả. Mô hình 2 sẽ được áp dụng khi không có nhập kho giửa kỳ. Mô hình 3,4 khi có nhập kho giửa kỳ và không có sự trễ hẹn giao hàng Chúng ta tìm điểm cân bằng giữa chi phí tồn kho và chi phí do thiếu hụt, chi phí này tỷ lệ với số mặt hàng thiếu và thời gian thiếu hàng hoá (mô hình 3) hoặc chỉ với số mặt hàng (mô hình 4).
Chú ý rằng giả thiết không có trễ hạn giao hàng là không thực tế. Giả sử rằng, sự giao hàng được thực hiện vào mỗi sáng thứ sáu, do vậy nhà cung cấp phải được biết trước vào sáng thứ năm (thậm chí chiều thứ năm) số lượng hàng hoá để giao cho khách hàng .
Quản lý lịch trình dựa trên giả thuyết là nhu cầu trong khoảng thời gian T không ổn định nhưng có thể dự đóan. Để xác định luật phân bố nhu cầu , chúng ta sẽ ghi nhận các nhu cầu trong n khoảng thời gian liên tiếp. Ta được X = $(x_1,...,x_n)$ là chuỗi giá trị tăng dần ứng với những giá trị cầu khác nhau, n_i số lần quan sát x_i . Xác suất để nhu cầu X có giá trị x_i sẽ được xấp xỉ :

$$P(X=x_i) = p_{xi} = n_i/ N .$$

Hàm phân bố xác suất :

$$F(x_i) = P(X<= x_i)= \sum_{k=1}^{i} P(X = x_k)$$

Ớ đây ta có hàm xác suất gián đọan.
Trong nhiều trường hợp, chúng ta thường ước lượng hàm xác suất gián đọan bằng các hàm phân bố thông thường như hàm phân bố chuẩn cho các đại lượng lớn, hàm phân bố Poisson cho các giá trị nhỏ .
Với các hàm liên tục, chúng ta có hàm mật độ:

$$P(A \le X \le B) = \int_{x=A}^{B} f(x)dx$$

$$F(x) = P(X \le x) = \int_{z=0}^{x} f(z)dz$$

4.1 .Mô hình 1 dựa trên chỉ số dịch vụ:

Thường vai trò của tồn kho là để cung cấp linh kiện hoặc vật liệu cần cho sản xuất. Tiêu chuẩn sẽ là xác suất của cung cấp hoặc phục vụ cho yêu cầu. Có 2 tham số dịch vụ: α và β.

1. Nếu vấn đề là do hàng tồn kho thiếu, tham số cần quan tâm sẽ là xác suất thoả mãn đủ đơn đặt hàng. Tham số này là α.

2. Nếu vấn đề ở chỗ số mặt hàng thiếu, tham số sẽ là tỷ số giữa số mặt hàng được cung cấp và yêu cầu. Thông số này là β.

Rất nhiều khi những mục tiêu cần đạt được diễn tả bởi những người có trách nhiệm như: đảm bảo “tỷ lệ phục vụ”, “tỷ lệ thoả mãn” hay “tỷ lệ đảm bảo *x* % mà không có sự chú thích thêm. Tuỳ nội dung, tỷ lệ này là α hoặc β. Để hiểu rõ sự khác nhau giữa 2 thông số này,chúng ta bắt đầu bằng 1 ví dụ cơ bản.

4.1.1 Ví dụ giới thiệu

Một thầy thuốc mỗi ngày bán từ 6 đến 9 hộp 1 loại Vaccin (thuốc chủng ngừa) dùng bắt buộc cho trẻ em.Trong tháng trước, nhu cầu hằng ngày là:

x	p_x	F(X)
6	35%	35%
7	50%	85%
8	10%	95%
9	5%	100%

Nhu cầu trung bình là E(X) = 6∗35% + 7∗50% + 8∗10% + 9∗5% = 6.85. Vacxin phải được giữ trong tủ lạnh, chỗ trong đó có giới hạn vì vậy Vacxin phải được cung cấp hằng ngày, thầy thuốc quyết định lượng cung cấp là 7 hộp. Để đơn giản sự lập luận, xem thời gian làm việc là 100 ngày.

Trong 100 ngày này,có 15 ngày mà sự đặt hàng nhiều hơn 7. Một hay hai khách hàng ra về mà không có Vacxin,hàng dự trữ đã hết sạch. Sự phục vụ vì vậy được đảm bảo 85% thời gian, α = 85%.

Lượng cầu trung bình là 6.85. Trong 100 ngày, 685 hộp Vacxin được hàng. Có 10 ngày mà yêu cầu là 8, vậy chỉ một hộp Vacxin bị thiếu. Có 5 ngày mà yêu cầu là 9, thì 2 hộp Vacxin không thể giao hàng, và tổng thiếu hụt sẽ là 20 hộp Vacxin. Tóm lại, chúng ta có thể cung cấp đúng thời hạn 665 hộp Vacxin trên 685 hộp, vậy giá trị β = 97%. Lưu ý ở đây là trong 1 tình huống được đưa ra, β>α. Chúng ta xem xét 2 tham số này trong việc quản lý theo lịch trình.

4.1.2 Tính toán chỉ số phục vụ theo thời gian α

Chỉ cần lượng đặt hàng X trong thời gian T quá lượng tồn kho đầu kỳ là sự thiếu hàng tồn kho xảy ra. Trong trường hợp này, xác suất thiếu hụt là:

$$\text{Prob}(X > S) = 1 - \text{Prob} (X \leq S) = 1 - F(S).$$

Với xác suất dịch vụ không thiếu hụt là: $\alpha = F(S)$.

Ví dụ gián đọan: Trong một của hàng bán linh kiện, mả số RT34 là của mặt hàng được cung ứng hằng tháng. Nhu cầu này tuân thủ định luật xác suất gián đọan sau đây.

x	p_x	F(x)
4	5%	5%
5	10%	15%
6	25%	40%
7	30%	70%
8	15%	85%
9	10%	95%
10	3%	98%
11	2%	100%

Mục tiêu của giám đốc cửa hàng là có thể thoả mãn tất cả khách hàng 90% thời gian ($\alpha = 90\%$). Để có điều đó chúng ta phải có S = 9 và trong trường hợp này tỷ lệ thoả mản thực sự là 95%.

27/02/06

Ví dụ liên tục: Một bộ phận được quản lí theo phương pháp cung cấp theo lịch trình. Sự đặt hàng trong khoảng thời gian T tuân theo định luật Normale với trung bình 1000 và phương sai là 100. Chúng ta chọn $\alpha = 99\%$.

Từ Bảng của định luật trung tâm rút gọn cho ta: 99% = F(z = 2.33).Tồn kho S ban đầu của giai đoạn để đảm bảo giá trị cầu có là $\alpha = 99\%$ sẽ là:

$$S = 1000 + 2.33 * 100 = 1233 \text{ bù lon.}$$

4.1.3 Tính toán tỷ số phục vụ theo mặt hàng β

Theo định nghĩa, β là tỷ số của số trung bình của các mặt hàng được cung ứng trên mức cầu trung bình. Số trung bình của các mặt hàng được cung ứng là là hiệu số của số các mặt hàng của đơn hàng trừ đi số mặt hàng thiếu ρ(S). Như vậy β được tính:

$$\beta = (E(X) - \rho(S))/E(X) = 1 - \rho(S)/E(X)$$

Với x là mức cầu. Nếu thiếu tồn kho, nghĩa là x > S, và lượng hàng thiếu sẽ là x – S. Tính theo xác suất, lượng hàng thiếu trung bình sẽ là:

$$\rho(X) = \sum_{x=S}^{\infty}(x - S)p_x \quad \text{Trong trường hợp gián đọan.}$$

$$\rho(X) = \int_{x=S}^{\infty}(x - S)f(x)dx \quad \text{Trong trường hợp liên tục}$$

Mức cầu trung bình E(X) được tính như sau:

$$E(X) = \sum_{x=-\infty}^{\infty}x.p(x) \qquad \text{Trong trường hợp gián đọan}$$

$$E(X) = \int_{x=-\infty}^{\infty}x.f(x)d(x) \quad \text{Trong trường hợp liên tục}$$

Thí dụ gián đọan

Lấy lại các thí dụ trước, nhưng trong trường hợp này, mục tiêu là trong 90% trường hợp, khách hàng có được sản phẩm họ cần.

Mức cầu trung bình có giá trị: $E(X) = \sum_x x.p_x = 6.92$.

Chúng ta muốn $\beta > 90\%$.

Việc tính toán $\rho(X)$ không khó khăn nếu dùng máy tính (tableur).

Để làm điều đó trước tiên chúng ta tiến hành biến đổi.

$$\rho(S) = \sum_{x=S+1}^{11}(x - S).p_x = \sum_{x=S+1}^{11}x.p_x - S\sum_{x=S+1}^{11}p_x = \sum_{x=S+1}^{11}x.p_x - S(1 - E(S))$$

Đặt $G(S) = \sum_{x=S+1}^{11}x.p_x$. Vậy thì: $\rho(S) = G(S) - S(1-F(S))$;

Chỉ có cách tính G hơi bất thường, có được bằng cách lấy tổng các số hạng $x.p_x$ và gía trị G ở hàng dưới (=L(+1)C + L(+1)C(-1)) và giá trị ban đầu: G(11) = 0.

x	p_x	F(x)	$x.p_x$	G	ρ(S)	B
4	5%	5%	0.20	6.72	2.92	57.80%
5	10%	15%	0.50	6.22	1.97	71.53%
6	25%	40%	1.50	4.72	1.12	83.82%
7	30%	70%	2.10	2.62	0.52	92.49%
8	15%	85%	1.20	1.42	0.22	96.82%
9	10%	95%	0.90	0.52	0.07	98.99%
10	3%	98%	0.30	0.22	0.02	99.71%
11	2%	100%	0.22	0.00	0.00	100.00%

Với yêu cầu $\beta \geq 90\%$, chúng ta phải có S = 7, và chúng ta có thể thỏa mản β = 92.49% yêu cầu.

Thí dụ liên tục:Luật phân phối chuẩn

Việc xác định giá trị β dựa trên giá trị tính toán của ρ(X). Khi mức cầu X biến đổi luật phân phối chuẩn N(μ,σ) với μ là trung bình và σ là phương sai, nó có thể rút gọn lại thành biến đối xứng (/ đồng trục : centre reduite) thu gọn Z =(X – μ)/σ tuân theo luật phân phối chuẩn N(0,1) và ta có kết quả: ρ(S) = σ.ρ(z).

Bảng ρ(z) được trích 1 phần trong bảng 4.1

Có thể tính trực tiếp ρ(z) hàm phân phối tuân theo luật phân phối chuẩn F(z).Nếu tiến hành khai triển phép toán, ta được biểu thức ρ(z) là một hàm của F(z):

$$\rho(z) = e^{-z.z/2}/(2.\pi)^{1/2} + z.F(z) - z .$$

Theo luật phân phối chuẩn,lượng hàng đặt trung bình có giá trị bằng μ và người ta thu được kết trực tiếp:

$$1- \beta = \rho(z).\sigma/\mu .$$

Lấy lại những số liệu của thí dụ trước đây về bù lon:

μ = 1000,σ = 100,β = 99% .

Với các giá trị này thì P(z) = μ.(1- β)/σ = 0.1 , và chúng ta có:

z = 0.9 và S = 1000 + 0.9*100 = 1090 .

Không nên lẫn lộn các chỉ số α và β. Với một giá trị S cho trước cho trước, β > α. Với S = 1090, chúng ta sẽ tìm được β = 99% trong khi mà α = F(z = 0.90) = 81.6%.

4.2 Tồn kho không được nhập giửa kỳ: người bán báo .

4.2.1 Giới thiệu mô hình

Ở đây,chúng ta xem chi phí tồn kho không đáng kể và chi phí sở hữu C_p bằng giá của một hàng hoá chưa bán. Chi phí do thiếu hụt tương ứng với số lượng của mặt hàng thiếu. Mô hình này có rất nhiều ứng dụng.

27/02/06

1. Thí dụ 1: Một người bán báo mỗi ngày mua một số lượng cố định một tờ nhật báo. Ông ấy phải trả mỗi tờ là 4F và bán lại với giá 6F, nghĩa là ông ấy đã thu lợi 2F. Nếu nhu cầu lớn hơn lượng hàng dự trữ của ông ta, ông đã bỏ lỡ cơ hội sinh lời 2F mổi tờ, và C_r=2. Nhưng mổi tờ không bán được sẽ được mua lại với giá 3F, vậy sẽ bị mất 1F, từ đó C_p=1. Trong tài liệu Mỹ, thí dụ này có tên: “the Newsboy Model”. Trong tài liệu Pháp, một người bán bánh ngọt nổi tiếng sẽ thay vị trí người bán

2. Thí dụ 2: Để phục vụ cho hoạt động dịch vụ sau khi bán, một nhà máy sản xuất ra 1 số linh kiện thay thế cùng lúc với , mục đích là tiết kiệm nhớ sản xuất số nhiều. Nếu sản xuất quá nhiều, số linh kiện này sẽ thừa, và sẽ không được sữ dụng vì lỗi thời. Do đó C_p sẽ bằng với giá thành sản phẩm. Nếu nó sản xuất không đủ, nó phải tiến hành sản xuất đặc biệt, điều này sẽ kéo theo chi phí C_s cao hơn nhiều với giá ban đầu C_p; và $C_r = C_s - C_p$.

3.Thí dụ 3: Một xí nghiệp chế tạo một loạt các mặt hàng theo thời trang và các đồ trang sức nhỏ. Nếu loạt hàng quá dài, các mặt hàng còn lại sẽ được bán với giá thấp cho người buôn hàng hạ giá (C_p là bằng với sự mất trắng). Nếu loạt mặt hàng quá ngắn, nó làm mất khách hàng(C_r là bằng sự lỡ dịp tạo lãi).

4.2.2 Mô hình hoá

Chúng ta có thể mô hình hoá vấn đề trong trường hợp gián đọan. Với p_x là xác suất của yêu cầu X có giá trị x mặt hàng trong thời gian T, và S mức hàng dự trữ (cung cấp hay chế tạo) mong muốn:

1.Nếu x ≤ S vậy còn S- x chưa bán được, tức là một chi phí $C_p(S - x)$.

2.Nếu x > S vậy thiếu x – S mặt hàng, tức là một chi phí $C_r(x – S)$.

Xác suất để xảy ra một đơn đặt hàng có x lượng hàng là p_x, giá trung bình toàn bộ được xác định như sau:

$$C(S) = C_p \sum_{x=0}^{S}(S - x).p_x + C_r \sum_{x=S+1}^{n}(x- S).p_x$$

Chúng ta đã phân biệt các trường hợp x ≤ S và x > S.Chúng ta có thể chia miền của x x < S và x ≥ S, như vậy chúng ta sẽ trình bày C(S) hơi khác:

$$C(S) = C_p \sum_{x=0}^{S-1}(S - x).p_x + C_r \sum_{x=S}^{n}(x - S).p_x$$

Sử dụng dạng thứ hai này với C(S+1) và thực hiện phép toán C(S+1) – C(S).

$$C(S+1) = C_p \sum_{x=0}^{S}(S + 1 - x).p_x + C_r\sum_{x=S+1}^{n}(x - S - 1)p_x$$

$$- C(S) = C_p \sum_{x=0}^{S}(S - x).p_x \quad + C_r\sum_{x=S+1}^{n}(x - S).p_x$$

$$= C_p\sum_{x=0}^{S} p_x \quad - C_r \sum_{x=S+1}^{n} p_x$$

Khi sử dụng hàm phân phối F(S),thì biểu thức này được viết đơn giản hơn:

$$C(S+1) - C(S) = C_p.F(S) - C_r(1 - F(S))$$
$$= (C_p + C_r)F(S) - C_r$$

Đặt $\rho = C_r/(C_p+C_r)$.Vì rằng hàm F(S) là dương, nên:

$$C(S+1) < C(S) \Leftrightarrow F(S) < \rho$$
$$C(S+1) = C(S) \Leftrightarrow F(S) = \rho$$
$$C(S+1) > C(S) \Leftrightarrow F(S) > \rho$$

Và S* là giá trị duy nhất để: $F(S^* - 1) \leq \rho < F(S^*)$.

Vì rằng hàm F(S) tăng, chúng ta có thể có hai trường hợp:

1.$F(S^* - 1) < \rho < F(S^*)$

$$F(S^*) > \rho \Rightarrow C(S^*) < C(S^* + 1)$$
$$F(S^* - 1) < \rho \Rightarrow C(S^*) < C(S^* - 1)$$

và S* là giải pháp tối ưu duy nhất.

2. $F(S^* - k) = \ldots = F(S^* - 1) = \rho < F(S^*)$

$$F(S^*) > \rho \Rightarrow C(S^*) < C(S^* + 1)$$
$$F(S^* - 1) = \rho \Rightarrow C(S^*) = C(S^* - 1)$$
$$F(S^* - 2) = \rho \Rightarrow C(S^* - 1) = C(S^* - 2)$$
$$F(S^* - k) = \rho \Rightarrow C(S^* - k + 1) = C(S^* - k)$$

Và do đó, S* - k,…,S* là những giải pháp tối ưu duy nhất.

Trong trường hợp liên tục, ta có được kết quả đơn giản sau: gọi *f(x)* hàm nhu cầu và F(x) hàm phân phối. Giải pháp tối ưu là giá tri S* thoả mản:

$$F(S^*) = \int_{x=0}^{S} f(x).dx = \rho$$

Theo các luật được sử dụng thông thường, hàm F(S) luôn tăng và S* là duy nhất.

4.2.3 Sự giải thích ρ .

Trong trường hợp liên tục,S* là nghiệm của phương trình F(S*) = ρ. Xác suất của sự thiếu hàng được biểu diễn p_r = Prob (X>S*) = 1 – F(S*) =1 – ρ.Với ρ là xác suất trong trường hợp không có sự thiếu hàng dự trữ khi mức tồn kho ban đầu là S*.

4.2.4 Thí dụ gián đoạn.

Người bán báo ghi nhận số lượng báo được bán trong 10 tuần lễ. Số lượng này thay đổi từ 20 lên 60.

Lớp	n	p_x	F(x)
] 20 , 25]	2	4%	0.04
] 25 , 30]	4	8%	0.12
] 30 , 35]	8	16%	0.28
] 35 , 40]	10	20%	0.48
] 40 , 45]	8	16%	0.64
] 45 , 50]	8	16%	0.80
] 50 , 55]	7	14%	0.94
] 55 , 60]	3	6%	1.00
Tổng	50		

Với C_r = 2 và C_p = 3, ta được ρ = 0.4. Tối ưu là đặt mua là 40 tờ. Nếu người bán báo có thể bán lại những báo không được mua với giá 3F, thì ta sẽ có C_p = 1 và ρ = 2/3=0,66. Vậy tối ưu được đổi thành 50 tờ.

4.2.5 Thí dụ liên tục

Một xí nghiệp sản xuất các loại đồ chơi, nó bán gần như chỉ vào thời điểm Nôen. Chúng ta lưu ý ở đây mô hình xe Lanđô cho búp bê.Các kiểu dáng và cách trình bày thay đổi từ năm này sang năm khác. Sau một năm, hàng chưa bán được bán tống bán tháo, dẫn đến một sự thua lỗ là 60F trên một xe Lanđô. Lãi suất trung bình của một lần bán là 40F. Luật xác suất của mô hình “Lanđô” tuân theo luật phân phối chuẩn có giá trị trung bình là 1 000 và độ lệch chuẩn là 300.

Giải pháp:

Ta có ρ = 40/(40 + 60) = 0.4.Trong bảng luật phân phối chuẩn đồng trục thu nhỏ,ta tìm thấy :0.40 = F(z = -0.25).

Vậy thì,giá trị tối ưu là S* = 1000 – 0.25 * 300 = 925.