

TỐI ƯU HOÁ BÀI TOÁN MUA VÀ CHỌN CHẾ ĐỘ PHÂN PHỐI TRONG THƯƠNG MẠI ĐIỆN TỬ

OPTIMIZING ORDER ALLOCATIONS AND DELIVERY METHODS IN E-COMMERCE

Phan Nguyễn Kỳ Phúc

Trường Đại học Quốc tế, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

TÓM TẮT

Thương mại điện tử đang là xu hướng nổi bật được hầu hết các công ty chọn lựa trong chiến lược chuyển đổi số. Một trong những vấn đề công ty thương mại điện tử phải đối mặt thường xuyên là vấn đề tận dụng tốt chính sách khuyến mãi từ các nhà cung cấp cũng như lựa chọn phương thức giao vận tối ưu cho khách hàng. Thường công ty sẽ giải hai bài toán này một cách riêng biệt. Phương pháp này sẽ không tối ưu do không xem xét được đồng thời lead time của cả hai giai đoạn. Nghiên cứu này sẽ tập trung giải quyết cả hai khâu bài toán trong cùng một mô hình. Kết quả thu được sẽ tối ưu hơn khi thời gian lead time của cả nhà cung cấp và nhà vận chuyển đều được xem xét. Việc này sẽ đảm bảo cho tổng chi phí là bé nhất trong khi mức độ thoả mãn của khách hàng vẫn được đảm bảo.

Từ khoá: *Thương mại điện tử; Lựa chọn nhà cung cấp; Phân phối đơn hàng; Chiết khấu; Giao vận; Quy hoạch tuyến tính nguyên.*

ABSTRACT

E-commerce is a prominent trend which is selected by most companies to adapt digitalization. One of common challenge that the e-commerce companies encounter frequently is how to utilize the suppliers' discount policies as well as choose the optimal methods for customer deliveries. In practice, companies often separate and solve them as 2 distinct problems. This approach is not optimal since it cannot consider the lead time of both stages in one model. This research integrates decisions of both 2 stages in one model. The obtained results are optimal since the effect of lead time of both two stages are all considered. The model ensures the total cost is minimal when the customer service level is still satisfied.

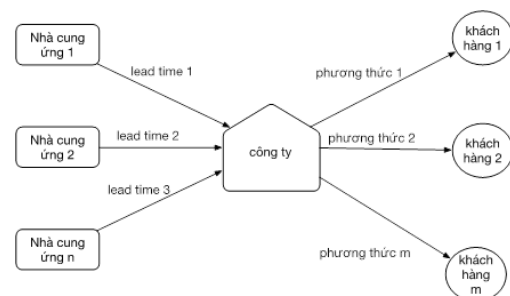
Keywords: *E-commerce; Supplier selection; Order allocations; Discount; Delivery; Mixed-integer linear programming.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thương mại điện tử đang là xu hướng nổi bật được hầu hết các công ty chọn lựa trong chiến lược chuyển đổi kỹ thuật số để đáp ứng nhu cầu của khách hàng. Về cơ bản thương mại điện tử sẽ tạo điều kiện thuận lợi về cung cấp hàng hóa và dịch vụ cho khách hàng bằng cách sử dụng một thỏa thuận điện tử. Có rất nhiều tiêu chí để quyết định sự thành công của một doanh nghiệp thương mại điện tử, trong đó nổi bật lên có thể kể đến sự hiệu quả trong vận hành và mức độ thoả mãn của khách hàng đối với hàng hoá và dịch vụ cung cấp. Khi đề cập đến mức độ hiệu quả của vận hành thì hầu như không thể bỏ qua được việc lựa chọn nhà cung cấp, khâu đầu tiên cũng gần như là một khâu quyết định trong việc đảm bảo chất lượng hàng hoá cũng như mức độ tiết kiệm chi phí trong các hoạt động thu mua. Vấn đề năng lực nhà cung cấp và cạnh tranh về giá là yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến cung cầu cũng như mục tiêu của các công ty thương mại điện tử. Vì tăng khả năng cạnh tranh, nhà cung cấp thường đưa ra nhiều chính sách chiết khấu khác nhau dựa trên lượng mua. Trên thực tế, một công ty thường tiếp cận nhiều nhà cung cấp tiềm năng khác nhau để lấy các báo giá với các hình thức chiết khấu phù hợp. Hiện nay, hầu hết các nhà cung ứng sẽ đưa ra chiết khấu rơi vào một trong ba dạng sau: không chiết khấu, chiết khấu toàn bộ và chiết khấu cộng dồn. Trong hình thức chiết khấu toàn bộ thì toàn bộ sản phẩm sẽ được tính cùng một giá khi lượng mua lớn hơn một ngưỡng giá trị tối thiểu nào đó. Nhà cung cấp có thể thiết lập nhiều ngưỡng giá trị để khuyến khích người mua nhiều hơn nhằm đạt được giá mua thấp hơn cho một sản phẩm. Trong hình thức chiết khấu cộng dồn thì chỉ lượng sản phẩm lớn hơn mức ngưỡng giá trị mới được áp dụng giá mới, phần sản phẩm bé hơn mức ngưỡng sẽ được áp dụng giá trước đó. Hiện nay, đa phần các nhà cung cấp đều áp dụng hình thức chiết khấu toàn bộ vốn có khả năng thu hút nhiều khách hàng

đến cửa hàng hơn so với chiết khấu gia tăng. Lựa chọn nhà cung cấp phù hợp sẽ cắt giảm được đáng kể chi phí thu mua thông qua tối ưu hoá các quyết định dựa trên chính sách khuyến mãi được đưa ra.

Bên cạnh việc lựa chọn nhà cung ứng phù hợp cho các hoạt động thu mua chiến lược, công ty còn bị chi phối đáng kể bởi chất lượng dịch vụ khách hàng. Một chất lượng dịch vụ tốt sẽ tạo ra được nhiều khách hàng trung thành cũng như thu hút được nhiều khách hàng mới đến với công ty. Một chất lượng dịch vụ kém hoặc quá trễ nải sẽ làm giảm đáng kể danh tiếng công ty trong mắt khách hàng từ đó đánh mất khách hàng trong tương lai. Hiện nay, đa phần các công ty đều sử dụng dịch vụ giao vận của bên thứ ba, việc này sẽ giúp công ty tiết kiệm được chi phí lớn hơn là tự mình duy trì một đội ngũ giao vận riêng. Tuy nhiên, việc sử dụng dịch vụ giao vận của bên thứ ba cũng sẽ tồn tại những thử thách đối với công ty. Việc chọn phương thức giao vận rẻ nhất không phải lúc nào cũng phù hợp đối với các khách hàng có các yêu cầu cao về mặt dịch vụ cũng như lead time. Đồng thời nếu lúc nào cũng chọn phương thức giao vận có giá trị mắc nhất thì tuy có thể thoả mãn tốt về nhu cầu khách hàng, tuy nhiên công ty sẽ phải gánh chịu thêm một khoản lớn chi phí không cần thiết. Ở đây, việc lựa chọn phương thức vận tải phù hợp thì bị ảnh hưởng bởi lead time từ cả hai phía là nhà cung cấp và khách hàng giống như Hình 1.



Hình 1. Lead time trong việc chọn nhà cung cấp phương thức vận chuyển

Có thể nói, việc chọn hình thức giao vận phù hợp chiếm một tỉ lệ khá lớn trong việc quyết định lợi nhuận trực tiếp của công ty bên cạnh việc chọn mua từ nhà cung cấp.

Nghiên cứu này tập trung vào việc giảm thiểu tổng chi mua và giao vận của sản phẩm. Thông qua việc chọn lựa chính xác nhà cung cấp cũng như lượng mua, công ty sẽ lợi dụng tốt được chính sách chiết khấu, đồng thời việc xác định trực tiếp phương thức vận chuyển ngay từ lúc đặt hàng từ nhà cung cấp sẽ giúp công ty tiết kiệm được chi phí giao vận mà vẫn đảm bảo được chất lượng dịch vụ khách hàng. Phần 2 của nghiên cứu sẽ tập trung thảo luận các nghiên cứu liên quan, trong khi phần 3 sẽ mô tả mô hình được áp dụng cho nghiên cứu này cùng với một ví dụ minh họa ở quy mô nhỏ. Phần 4 sẽ đưa ra kết luận về nghiên cứu.

2. NGHIÊN CỨU LIÊN QUAN

Burke, Carrillo và Vakharia [1] nghiên cứu về việc lựa chọn mua nhiều sản phẩm với nhiều tiêu chí quyết định, tuy nhiên nghiên cứu này chỉ giới hạn trong việc xem xét một nhà cung ứng và quá trình tìm nghiệm là một quá trình heuristic. Ebrahim, Razmi, Haleh [2] xem xét trường hợp nhiều sản phẩm, tuy nhiên chỉ với một tiêu chuẩn được sử dụng để xem xét và đánh giá nhà cung cấp, bài toán được giải bằng giải thuật tìm kiếm phân tán. Razmi và Maghool [3] giải quyết vấn đề cho một sản phẩm, một nhà cung cấp và một tiêu chí. Phương pháp của họ là kết hợp giữa giải thuật heuristic và ràng buộc ϵ . Choudhary và Shankar [4] sử dụng phương pháp quy hoạch theo mục tiêu để giải bài toán lựa chọn nhà cung ứng cho nhiều sản phẩm với một tiêu chí và một nhà cung cấp. Mahdavi, Emadikhia và Parsa [5] sử dụng thuật toán heuristic để giải quyết bài toán cho nhiều loại sản phẩm, một nhà cung ứng và một

tiêu chí. Ayhan và Kilic [6] sử dụng quy hoạch tuyến tính nguyên và logic mờ AHP để giải bài toán cho một sản phẩm, một nhà cung cấp và một tiêu chí. Feng et al. [7] xem xét quá trình lựa chọn nhà cung ứng động và phân phối đơn hàng dựa cho nền công nghiệp xe với nguyên liệu mới. Các tác giả đã chia bài toán ra làm hai phần, trong đó phần 1 liên quan đến định lượng và định tính của nhà cung cấp và phần 2 liên quan đến việc lựa chọn đa mục tiêu nhằm hạn chế nguy cơ trong chuỗi cung ứng. Amir, Muhamed, Kuan [8] xem xét việc lựa chọn nhà cung cấp và lựa chọn lượng mua dựa trên mô hình trọng số logic mờ và logic mờ AHP. Bài toán xem xét hàm đa mục tiêu cực tiểu chi phí, cực đại điểm xã hội và điểm môi trường. Có thể thấy, bài toán lựa chọn nhà phân phối và tận dụng chính sách khuyến mãi thu hút rất nhiều nghiên cứu, tuy nhiên việc kết hợp trực tiếp giữa xem xét chính sách chiết khấu từ nhà cung cấp cũng như quyết định phương thức vận chuyển trực tiếp từ công ty đến khách hàng thì hầu như không có nghiên cứu trực tiếp. Nghiên cứu này sẽ tập trung vào giải quyết trực tiếp câu hỏi nên mua bao nhiêu và vận chuyển thế nào để giảm chi phí cũng như thỏa mãn khách hàng.

3. MÔ HÌNH TOÁN VÀ VÍ DỤ

Bài toán giả sử chu kỳ giữa hai lần đặt hàng của công ty là T . Khoảng giữa hai thời điểm đặt hàng n , t_n và $n+1$, t_{n+1} công ty sẽ thu thập đơn hàng từ phía khách hàng, sau đó tại thời điểm t_{n+1} , công ty sẽ tiến hành đặt hàng từ nhà cung cấp để lợi dụng chính sách chiết khấu. Do các nhà cung cấp khác nhau sẽ có lead time khác nhau nên hàng đến công ty sẽ tại các thời điểm khác nhau. Ở đây, tùy thuộc vào thời gian đặt hàng và mức độ quan trọng của khách hàng mà công ty sẽ tiến hành chọn các loại phương thức vận chuyển khác nhau cho khách hàng nhằm đảm bảo cam kết của công ty với khách

hàng. Ví dụ, khách hàng đặt sát thời điểm t_{n+1} có thể được phục vụ bởi các nhà cung cấp có lead time lớn hơn nhưng khuyến mãi tốt hơn cũng như các phương thức vận chuyển giá thấp hơn. Mô hình bên dưới mô tả bài toán ra quyết định này.

Các chỉ số

- r: chỉ số về chính sách chiết khấu $r=1..R$.
- s: chỉ số của nhà cung cấp $s=1..S$.
- c: chỉ số của khách hàng $c=1..C$.
- d: chỉ số về phương thức phân phối.

Tham số

P_{rs} : giá của chính sách chiết khấu r từ nhà cung cấp s.

$\langle s, c, d \rangle$: Một bộ ba số ứng với việc sử dụng hàng hoá mua từ nhà cung cấp s sẽ được phục vụ cho khách hàng c bằng phương thức vận chuyển d. Ở đây, d là phương thức vận chuyển có chi phí bé nhất khi nhà cung cấp s được lựa chọn cho khách hàng c. Bằng cách xác định trước phương thức d, số lượng biến trong mô hình có thể giảm đáng kể. Bộ ba số $\langle s, c, d \rangle$ này sẽ được lưu trong tập E.

D_c : nhu cầu của khách hàng c.

L_{sr} : giới hạn dưới về lượng mua từ nhà cung cấp s với chính sách chiết khấu r.

U_{sr} : giới hạn dưới về lượng mua từ nhà cung cấp s với chính sách chiết khấu r.

BigM: một số vô cùng lớn.

Biến quyết định

Q_s : lượng mua từ nhà cung cấp s.

N_{sr} : lượng sản phẩm được mua từ nhà cung cấp s với chính sách chiết khấu r.

M_{sr} : biến nhị phân $M_{sr}=1$ nếu lượng mua từ nhà cung cấp s tương ứng với chính sách chiết khấu r nằm trong khoảng $[L_{sr}, U_{sr}]$, nếu $M_{sr}=0$ thì $N_{sr}=0$.

$X_{\langle s, c, d \rangle}$: biến nhị phân $X_{\langle s, c, d \rangle}=1$ nếu sản phẩm mua từ nhà cung cấp s được dùng để thoả mãn nhu cầu của khách hàng c.

α_{cd} : chi phí vận chuyển nếu khách hàng c được phục vụ bằng phương thức phân phối d. Hàm mục tiêu:

$$\text{minimize } \sum_s \sum_c \sum_d \alpha_{cd} \times X_{\langle s, c, d \rangle} + \sum_r \sum_s N_{sr} P_{sr} \quad (1)$$

Các ràng buộc:

$$\sum_r M_{sr} \leq 1 \quad \forall s \quad (2)$$

$$\text{BigM}(M_{sr}-1) + L_{sr} \leq N_{sr} \quad \forall r, s \quad (3)$$

$$\text{BigM}(M_{sr}-1) + N_{sr} \leq U_{sr} \quad \forall r, s \quad (4)$$

$$N_{sr} \leq \text{BigM} \times M_{sr} \quad (5)$$

$$\sum_r N_{sr} = Q_s \quad (6)$$

$$\sum_d \sum_s X_{\langle s, c, d \rangle} = 1, \quad \forall c \quad (7)$$

$$\sum_c \sum_d X_{\langle s, c, d \rangle} D_c \leq Q_s, \quad \forall s \quad (8)$$

Phương trình (1) nhằm mục đích cực tiểu hoá chi phí. Ràng buộc (2) đảm bảo rằng việc mua sản phẩm từ nhà cung ứng chỉ được thực hiện trong một khoảng giá r. Các phương trình (3-5) ràng buộc nếu $M_{sr}=1$ thì lượng mua phải nằm trong khoảng giới hạn trên và giới hạn dưới của lượng mua cho chính sách chiết khấu r, còn nếu $M_{sr}=0$ thì lượng mua tương ứng cho chiết khấu r sẽ bằng 0. Phương trình (6) đảm bảo tổng lượng mua ở tất cả các khoảng giá chính là lượng mua từ nhà cung cấp. Ràng buộc (7) đảm bảo tất cả các khách hàng c phải được phục vụ từ hàng của một nhà cung cấp s nào đó cùng với một phương thức vận chuyển d nào đó. Ràng buộc (8) đảm bảo rằng lượng hàng hoá phục vụ cho các khách hàng c từ một nhà cung cấp s phải bé hơn lượng mua từ nhà cung cấp s. Bài toán có thể mở rộng dễ dàng với trường hợp công ty có một lượng tồn kho ban đầu. Lượng tồn kho này có thể xem như một trường hợp đặc biệt của nhà cung cấp 0. Nhà cung cấp này có lượng mua Q_0 bằng với lượng

tồn kho đang có. Mô hình này cũng đáp ứng rất tốt trong trường hợp sản có dự báo trước về nhu cầu và cần mua dư để dự trữ. Lượng hàng mua dư cần dự trữ từ sản có thể được xem như là một khách hàng với nhu cầu D_0 và chi phí vận chuyển tới từ sản tới khách hàng D_0 là bằng 0 đối với tất cả các phương thức vận chuyển.

Để dễ hình dung thì một bài toán ở quy mô nhỏ được trình bày trong ví dụ sau. Trong ví dụ này, công ty có tổng cộng 5 khách hàng, 3 nhà cung ứng và 3 phương thức vận chuyển.

Bảng 1. Thông số về chiết khấu của công ty

Nhà cung cấp s	Chiết khấu r	LB	UB	Giá
1	1	1	100	3
1	2	101	300	2.8
2	1	1	150	3
2	2	151	400	2.7
3	1	1	130	2.8
3	2	131	400	2.6

Nhu cầu khách hàng được cho trong Bảng 2.

Bảng 2. Nhu cầu khách hàng

Khách hàng	1	2	3	4	5
Nhu cầu	120	100	80	190	50

Dựa trên các thông số về lead time của nhà cung cấp cũng như thời gian đặt hàng và cam kết giao nhận của khách hàng thì công ty có thể phát triển được một bảng như Bảng 3. Bảng này lưu lại phương thức vận chuyển rẻ nhất ứng với việc sử dụng nhà cung cấp s cho khách hàng c. Việc chỉ lưu lại phương thức vận chuyển rẻ nhất sẽ giúp giảm được số biến cần

xem xét từ đó giúp bài toán rút ngắn thời gian giải được.

Bảng 3. Phương thức vận chuyển khả thi với giá rẻ nhất cho khách hàng

Nhà cung ứng	Khách hàng	Phương thức vận chuyển
1	2	1
1	3	1
2	1	2
2	2	2
2	3	2
2	5	2
3	4	3
3	4	3

Giá sử dụng phương thức vận chuyển sẽ được lưu trong Bảng 4.

Bảng 4. Giá sử dụng các phương thức giao vận

Khách hàng/Vận chuyển	d = 1	d = 2	d = 3
c = 1	10	12	15
c = 2	10	12	15
c = 3	15	16	18
c = 4	15	18	20
c = 5	14	15	19

Trong ví dụ này thì chi phí cực tiểu cuối cùng là 1513, kết quả cuối cùng sẽ thu được như sau:

Bảng 5. Lượng mua từ các nhà cung cấp

Nhà cung cấp	Chính sách chiết khấu	Lượng mua
2	2	300
3	2	240

Việc sử dụng nhà cung cấp và phương thức giao vận đối với mỗi khách hàng được cho bởi bảng sau:

Bảng 6. Phương thức vận chuyển và nhà cung cấp ứng với khách hàng

Nhà cung cấp	Khách hàng	Phương thức giao vận
2	1	2
2	2	2
2	3	2
3	4	3
3	5	3

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này tập trung vào việc xác định chính sách mua hàng thích hợp nhằm tận dụng một cách tối ưu chính sách khuyến mãi từ nhiều nhà cung cấp khác nhau. Do mỗi nhà cung cấp khác nhau sẽ có lead time khác nhau trong việc giao hàng đến sản phẩm từ nên sản phẩm sẽ cần phải chọn các phương thức vận chuyển khác để đảm bảo được cam kết về mặt thời gian với khách hàng. Việc tận dụng được chính sách khuyến mãi tối ưu cũng như lựa chọn được phương thức vận chuyển tiết kiệm trong khi vẫn đảm bảo được cam kết giao hàng sẽ giúp các sản phẩm được lợi nhuận cũng như uy tín, từ đó nâng cao được vị thế cũng như khả năng cạnh tranh của sản phẩm trên thị trường hiện nay. Bài toán được giải qua CPLEX solver của IBM, thí nghiệm cho thấy khi số lượng nhà cung cấp bé hơn 10, số lượng khách hàng bé hơn 300 đồ lại, số lượng phương thức vận chuyển bé hơn 5, thời gian giải của bài toán bé hơn 1 phút, phù hợp cho hầu hết các ứng dụng hiện giờ khi sản phẩm cần đưa ra quyết định nhanh. Mô hình trong nghiên cứu đáp ứng tốt cho các trường hợp nhu cầu là biết trước và lead time của các bên là ổn

định. Nếu lead time này là không ổn định, đặc biệt là khi có lớn hơn mức tuyên bố của các bên thì mô hình cần có sự hiệu chỉnh, lúc này công ty cần tiến hành thu thập dữ liệu chuẩn của cả nhà cung cấp và nhà giao vận để xác định mức độ dịch vụ phù hợp. ❖

Ngày nhận bài: 25/4/2022

Ngày phản biện: 05/5/2022

Tài liệu tham khảo:

- [1]. Burke, G. J., Carrillo, J., & Vakharia, A. J., (2008); "Heuristics for sourcing from multiple suppliers with alternative quantity discounts", European Journal of Operational Research, Vol. 186, No. 1, pp. 317-329.
- [2]. Ebrahim, R. M., Razmi, J., & Haleh, H., (2009); "Scatter search algorithm for supplier selection and order lot sizing under multiple price discount environment.", Advances in Engineering Software, Vol. 40, No. 9, pp.766-776.
- [3]. Razmi, J., & Maghool, E., (2010); "Multi-item supplier selection and lot sizing planning under multiple price discounts using augmented ϵ -constraint and Tchebycheff method.", The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Vol. 49, pp. 379-392.
- [4]. Choudhary, D., & Shankar, R., (2014); "A goal programming model for joint decision making of inventory lot-size, supplier selection and carrier selection.", Computers & Industrial Engineering, Vol. 71, pp. 1-9.
- [5]. Mahdavi, M. M., Emadikhia, M., & Parsa, I., (2015); "A heuristic to solve the dynamic lot sizing problem with supplier selection and quantity discounts.", Computers & Industrial Engineering, Vol. 85, pp. 33-43.
- [6]. Ayhan, M. B., & Kilic, H. S., (2015); "A two stage approach for supplier selection problem in multiitem/multi-supplier environment with quantity discount.", Computers & Industrial Engineering, Vol. 85, pp. 1-12.
- [7]. Feng, L., Chia-Huei, W., Li, Z., et al. (2021); "A model integrating environmental concerns and supply risks for dynamic sustainable supplier selection and order allocation.", Soft Computing, Vol. 25, pp. 535-549.
- [8]. Amir, H. A., Muhamad, Z. M. S., & Kuan, Y. W. (2014); "Sustainable supplier selection and order lot-sizing: an integrated multi-objective decision-making process.", International Journal of Production Research, Vol. 53, No. 2, pp. 383-408.

