

XÂY DỰNG MÔ HÌNH ĐIỀU PHỐI DỰA VÀO MỨC ĐỘ ƯU TIÊN CỦA NGƯỜI MUA THÔNG QUA TRUNG GIAN ĐIỆN TỬ

Lê Diên Tuấn, Phan Đặng My Phương

Ngày nhận bài: 13/01/2024

Ngày nhận bản sửa: 28/02/2024

Ngày duyệt đăng: 29/03/2024

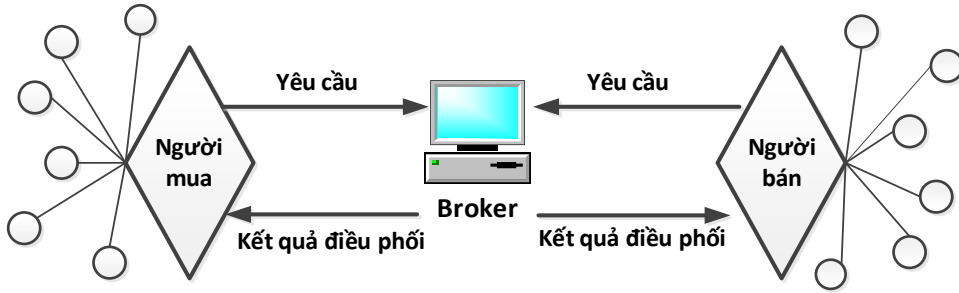
Tóm tắt. Kỷ nguyên công nghệ số đã và đang có sức ảnh hưởng mạnh mẽ đối với lĩnh vực thương mại điện tử. Để tối đa hóa hiệu quả của thương mại điện tử, bài viết đề xuất mô hình điều phối thông qua trung gian điện tử giúp tạo ra một môi trường giao dịch đáng tin cậy và thuận lợi cho cả người mua và người bán dựa vào giao dịch đa thuộc tính và mức độ ưu tiên của người mua. Phần đầu trình bày một số khái niệm và đề xuất phương pháp tính toán mức độ thỏa mãn của người mua dựa vào giao dịch đa thuộc tính, đồng thời tính toán mức độ thỏa mãn của người mua theo mức độ ưu tiên. Sau đó, xây dựng hàm mục tiêu và tập ràng buộc nhằm tối đa hóa lợi ích chung cho người mua. Kết quả của nghiên cứu đã chứng minh rằng mô hình tối ưu hóa lợi ích chung của người mua dựa trên đề xuất từ người bán thông qua kết quả điều phối là hiệu quả và cần thiết trong việc phát triển thương mại điện tử.

Từ khóa: Đa thuộc tính; Điều phối điện tử; Mức độ thỏa mãn; Mức độ ưu tiên

1. Đặt vấn đề

Với lợi thế vị trí nằm trong khu vực phát triển năng động, Việt Nam đang trải qua một giai đoạn phát triển đáng kể trong lĩnh vực công nghệ số và thương mại điện tử (IMF, 2018). Chính sự phát triển mạnh mẽ của nền tảng thương mại điện tử không chỉ tạo ra các cơ hội mới mà còn là yếu tố chính thúc đẩy sự bùng nổ của nhiều mô hình thương mại điện tử mới. Trong đó, mô hình điều phối dựa vào môi giới điện tử (broker) là một công cụ quan trọng trong thương mại điện tử, mang lại lợi ích cho cả người mua và người bán. Giao dịch trong mô hình này liên quan đến ba bên: người mua, người bán và broker. Mỗi bên đều có những yêu cầu và ràng buộc riêng, và vai trò của broker là đảm bảo rằng các yêu cầu này được thỏa mãn một cách công bằng và hiệu quả. Mô hình hóa mối quan hệ giữa các bên được thể hiện ở hình 1.

¹ Trường Đại học Kinh tế Đà Nẵng, email: ledientuan@due.edu.vn



Hình 1: Chức năng điều phối qua broker

Trong bài viết này, vai trò của broker là điều phối giữa nhiều người mua dựa vào các điều kiện đề xuất từ người bán để thỏa mãn người mua và đồng thời có xét đến yếu tố là tối đa hóa lợi ích chung của người mua.

Việc mô hình hóa người mua và người bán là một phần quan trọng của broker trong mô hình giao dịch này. Đứng ở góc độ người mua, ngoài các yêu cầu chung về sản phẩm hoặc dịch vụ, người mua đưa ra mức độ ưu tiên về sản phẩm hoặc dịch vụ mà người mua biết được thông qua kênh broker. Bằng cách mô hình hóa người mua, broker có thể đo lường và đánh giá mức độ thỏa mãn của người mua dựa vào các loại thuộc tính khác nhau.

Tương tự, khi đứng ở góc độ của người bán, các yêu cầu và thuộc tính thường được đặt ra một cách rõ ràng và chi tiết hơn. Người bán sở hữu sản phẩm hoặc dịch vụ cụ thể, thường có các yêu cầu cụ thể và hợp lý đối với quá trình giao dịch. Khi nhận được các đề xuất liên quan thuộc tính từ phía người bán, broker có thể dễ dàng nắm bắt và hiểu rõ các đề xuất này, từ đó điều phối quá trình giao dịch một cách hiệu quả và đáp ứng được mong đợi của cả hai bên.

Dựa vào sự phân tích trên, vai trò của broker trong quá trình giao dịch có thể giúp giải quyết các vấn đề sau đây: (i) mô hình hóa hành vi của người bán với nhiều thuộc tính, đảm bảo rằng các đề xuất và mong muốn của người bán được đáp ứng và thực hiện một cách chính xác và hiệu quả; (ii) Dựa vào yêu cầu từ người mua, broker mô hình hóa hành vi của người mua liên quan đến nhiều thuộc tính, bao gồm cả các ràng buộc cứng và mềm, cũng như mức độ ưu tiên về sản phẩm hoặc dịch vụ của người mua; và (iii) thực hiện điều phối tối ưu giữa nhiều người mua và nhiều người bán trong các giao dịch nhiều thuộc tính để tạo ra lợi ích chung tốt nhất cho bên mua.

2. Cơ sở lý luận

Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư đã làm thay đổi mô hình kinh doanh của doanh nghiệp theo hướng dựa vào các nền tảng thương mại điện tử. Những năm gần

đây, ngày càng có nhiều doanh nghiệp kinh doanh trên môi trường số, vì vậy cả người mua và người bán đều có quá nhiều thông tin liên quan đến sản phẩm hoặc dịch vụ dẫn đến họ sẽ rất khó khăn để tìm được đối tác phù hợp và hoàn tất giao dịch một cách nhanh chóng và hiệu quả. Điều này đã thúc đẩy sự xuất hiện của trung gian điện tử dựa trên môi trường kinh doanh trực tuyến (Jiang và cộng sự, 2016). Mục đích của trung gian điện tử là điều phối giữa người mua và người bán nhằm giảm thời gian tìm kiếm của cả hai bên, tăng cường hiệu suất giao dịch, tìm ra sự kết hợp lý tưởng nhất, cung cấp thông tin đa dạng và tối ưu hóa lợi ích chung cho người mua (Wang và cộng sự, 2015).

Nghiên cứu liên quan đến trung gian điện tử ở trên môi trường trực tuyến nhằm hỗ trợ tự động hóa các hoạt động giao dịch là hướng nghiên cứu tích cực và thu hút sự quan tâm của rất nhiều học giả (Wu và cộng sự, 2013). Vì lượng thông tin quá lớn trên môi trường số nên cả người mua và người bán sẽ rất khó khăn để tạo ra quyết định giao dịch bởi vì họ khó xác định được thông tin nào là chính xác (Peters và cộng sự, 2013). Theo Wang và cộng sự (2017), khó khăn này chính là cơ hội cho trung gian điện tử tham gia vào môi trường số để giải quyết vấn đề điều phối giữa người mua và người bán. Li và Murata (2009) đã đề xuất một phương pháp mới về điều phối giữa người mua và người bán thông qua môi giới điện tử bằng cách sử dụng hàm đa mục tiêu. Họ đã sử dụng thuật toán di truyền liên quan đến hàm đa mục tiêu để tìm các cặp kết hợp giữa người mua và người bán. Srivastava và cộng sự (2014) đã xây dựng mô hình điều phối thông qua trung gian để tìm người bán tốt nhất cho người mua dựa vào yêu cầu từ người mua và người bán. Jung và Jo (2010) đã xây hệ thống môi giới điện tử dựa trên môi trường website nhằm giúp tối ưu hóa quá trình giao dịch và đảm bảo rằng cả người mua và người bán đều được hài lòng với kết quả. Mặc dù những nghiên cứu này đã tập trung vào việc xem xét các môi giới điện tử trong quá trình giao dịch giữa yêu cầu từ người mua và đề xuất từ người bán nhưng vẫn chưa xét đến mức độ ưu tiên về hàng hóa hoặc dịch vụ đối với người mua và xây dựng hàm mục tiêu nhằm tối đa hóa lợi ích chung cho người mua có xét đến trọng số.

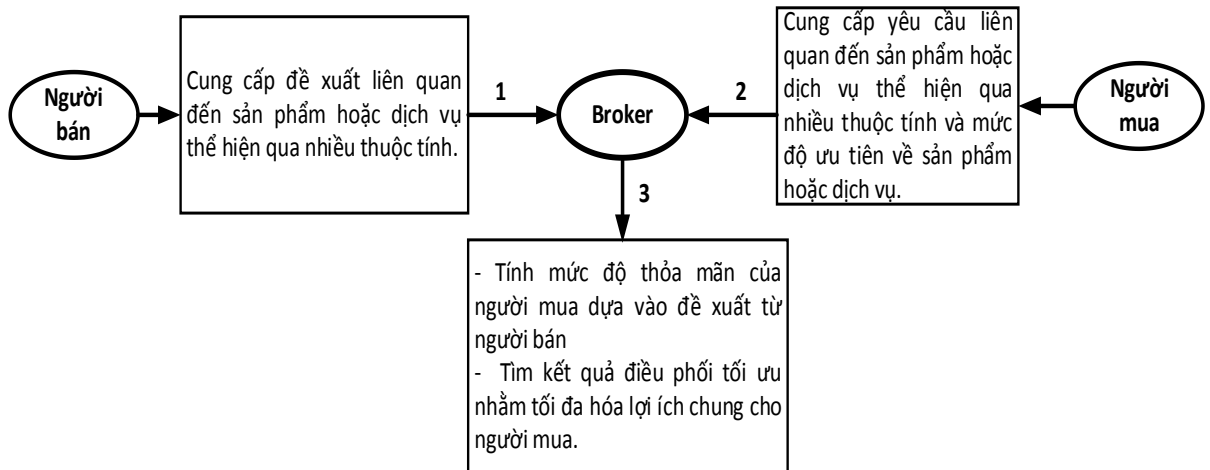
Mục đích chính của bài báo này là đề xuất phương pháp điều phối giữa người mua và người bán thông qua trung gian điện tử bằng cách dựa vào mức độ ưu tiên của người mua về sản phẩm hoặc dịch vụ. Đóng góp chính của bài báo như sau: (i) xây dựng một quy trình điều phối chung thông qua trung gian điện tử, giúp tạo ra một môi trường giao dịch hiệu quả giữa người mua và người bán trên nền tảng số; (ii) xây dựng hệ thống công thức giúp đánh giá và tính toán mức độ thỏa mãn cho người mua theo các thuộc tính khác nhau dựa vào đề xuất từ người bán và mức độ ưu tiên của người mua đối với sản phẩm hoặc dịch vụ cụ thể, từ đó tạo điều kiện cho quyết định điều phối tối ưu và

(iii) đề xuất và phát triển một hàm mục tiêu và tập ràng buộc để thực hiện điều phối giữa người mua và người bán, nhằm tối đa hóa lợi ích chung cho người mua, giúp tối ưu hóa quá trình giao dịch.

3. Phương pháp đề xuất về điều phối dựa vào broker

3.1. Quy trình điều phối giữa người mua và người bán

Trách nhiệm chính của broker là tối ưu hóa quá trình giao dịch giữa người mua và người bán dựa vào ràng buộc của cả hai bên. Quy trình điều phối giữa người mua và người bán dựa vào broker được trình bày hình 2.



Hình 2: Quy trình điều phối thông qua broker

Bước 1: Người bán cung cấp thông tin về sản phẩm hoặc dịch vụ đến broker và người bán mong muốn tìm được người mua thỏa mãn các ràng buộc thông qua nhiều thuộc tính đặt ra.

Bước 2: Dựa vào sản phẩm hoặc dịch vụ của người bán, broker đưa ra những thuộc tính định sẵn của sản phẩm hoặc dịch vụ cho người mua, người mua cung cấp cho broker về yêu cầu ràng buộc về sản phẩm hoặc sản phẩm thể hiện qua nhiều thuộc tính và mức độ ưu tiên về sản phẩm hoặc dịch vụ.

Bước 3: Dựa trên mô hình hóa được hành vi của người mua và thông tin đề xuất từ người bán, broker tính toán mức độ thỏa mãn của người mua đối với các điều kiện và yêu cầu đặc biệt. Dựa trên các thông tin đã thu thập được, broker thực hiện việc điều phối tối ưu giữa người mua và người bán, bao gồm việc lựa chọn người bán phù hợp nhất với yêu cầu từ người mua sao cho đạt được lợi ích chung cao nhất cho người mua.

3.2. Xây dựng phương pháp tính mức độ thỏa mãn cho người mua

$B = \{B_1, B_2, \dots, B_n\}$ là tập gồm n người mua, $S = \{S_1, S_2, \dots, S_m\}$ là tập gồm m người bán với các yêu cầu khác nhau thể hiện ở tập thuộc tính. Để tính toán mức độ thỏa mãn cho người mua, tập thuộc tính ở yêu cầu từ người mua được chia thành hai nhóm bao gồm nhóm thuộc tính với ràng buộc cứng được ký hiệu $H = \{h_1, h_2, \dots, h_z\}$ và nhóm thuộc tính với ràng buộc mềm được ký hiệu $A = \{a_1, a_2, \dots, a_k\}$ (Jiang, 2016).

Việc chia tập thuộc tính ở yêu cầu từ người mua thành hai nhóm như vậy giúp broker tính mức độ thỏa mãn của người mua theo từng nhóm để đáp ứng chính xác yêu cầu từ người mua cũng như mang lại nhiều lợi ích hơn cho người mua.

Nhóm thuộc tính với ràng buộc cứng thể hiện ở ký hiệu là dấu “=” nghĩa là người mua chỉ thỏa mãn khi điều kiện xảy ra dấu “=”. Đây là các thuộc tính mà người mua yêu cầu phải thỏa mãn chính xác yêu cầu đặt ra. Nếu các yêu cầu này không được đáp ứng, người mua sẽ không chấp nhận sản phẩm hoặc dịch vụ.

Nhóm thuộc tính với ràng buộc mềm được thể hiện ở ký hiệu không phải dấu “=” để chỉ ra rằng giá trị của thuộc tính có thể nằm trong một phạm vi cụ thể. Đây là nhóm thuộc tính mà người mua mong muốn nhưng không phải là giá trị cố định. Nhóm thuộc tính này nhằm tăng cơ hội cho quá trình giao dịch và tạo ra sự hài lòng lớn hơn từ phía người mua.

Thuộc tính thuộc ràng buộc mềm được phân thành 2 loại như sau:

(i) Thuộc tính với ràng buộc mềm thuận là nhóm các thuộc tính mà giá trị càng cao thì người mua càng hài lòng.

(ii) Thuộc tính với ràng buộc nghịch là nhóm các thuộc tính mà giá trị càng nhỏ thì người mua càng hài lòng.

Dựa trên các yêu cầu thông qua thuộc tính từ cả người mua và người bán, phương pháp tính mức độ thỏa mãn cho người mua dựa trên ký hiệu như sau: (i) $Q_{ji'}$ ($i' \in (z + k)$) là giá trị của thuộc tính thứ i' ở đề xuất từ S_j ; và (ii) $C_{ii'}$ ($i' \in (z + k)$) là giá trị của thuộc tính thứ i' ở yêu cầu từ B_i . Dưới đây là một phương pháp cơ bản để tính mức độ thỏa mãn cho người mua:

(i) Đối với thuộc tính với ràng buộc cứng:

Mức độ thỏa mãn của người mua đối với thuộc tính với ràng buộc cứng được tính như sau:

$$\varphi_{ij}^{h_g} = \begin{cases} -1 & \text{if } C_{ig} \neq Q_{jg} \\ 1 & \text{if } C_{ig} = Q_{jg} \end{cases} \quad (1)$$

$\varphi_{ij}^{h_g}$ là mức độ thỏa mãn của người mua B_i dựa vào đề xuất của người bán S_j đối với thuộc tính ràng buộc cứng. Nếu $\varphi_{ij}^{h_g} = -1$ có nghĩa là người bán S_j không thỏa mãn yêu cầu từ người mua B_i đối với thuộc tính h_g và nếu $\varphi_{ij}^{h_g} = 1$ có nghĩa là người bán S_j thỏa mãn yêu cầu từ người mua B_i đối với thuộc tính h_g .

(ii) Đối với thuộc tính với ràng buộc mềm theo hướng thuận:

Mức độ thỏa mãn của người mua đối với thuộc tính ràng buộc mềm theo hướng thuận và được tính như sau:

$$\varphi_{ij}^{a_k} = \begin{cases} 1, & Q_{jk} \geq C_{ik(e)} \\ \frac{Q_{jk} - C_{ik(min)}}{C_{ik(e)} - C_{ik(min)}}, & C_{ik(min)} \leq Q_{jk} < C_{ik(e)} \\ -1, & C_{ik(min)} > Q_{jk} \end{cases} \quad (2)$$

Với :

$\varphi_{ij}^{a_k}$: mức độ thỏa mãn của người mua B_i dựa vào đề xuất của người bán S_j đối với thuộc tính với ràng buộc mềm.

$C_{ik(e)}$: giá trị kỳ vọng của người mua B_i đối với thuộc tính có ràng buộc mềm hướng thuận.

Q_{jk} : giá trị đề xuất của người bán S_j cho thuộc tính với ràng buộc mềm

$C_{ik(min)}$: giá trị yêu cầu tối thiểu từ người mua B_i đối với thuộc tính với ràng buộc mềm theo hướng thuận.

(iii) Đối với thuộc tính với ràng buộc mềm theo hướng nghịch:

Mức độ thỏa mãn của người mua đối với thuộc tính ràng buộc mềm theo hướng nghịch và được tính như sau:

$$\varphi_{ij}^{a_k} = \begin{cases} 1, & C_{ik(e)} \geq Q_{jk} \\ \frac{C_{ik(max)} - Q_{jk}}{C_{ik(max)} - C_{ik(e)}}, & C_{ik(e)} < Q_{jk} \leq C_{ik(max)} \\ -1, & Q_{jk} > C_{ik(max)} \end{cases} \quad (3)$$

$C_{ik(max)}$: giá trị yêu cầu tối đa của người mua B_i đối với thuộc tính có ràng buộc mềm theo hướng nghịch.

3.3. Xây dựng phương pháp tính mức độ thỏa mãn cho người mua dựa vào mức độ ưu tiên về hàng hóa hoặc dịch vụ.

Ngoài việc thỏa mãn yêu cầu từ người mua theo thuộc tính ràng buộc cứng và ràng buộc mềm, người mua có thể đưa ra yêu cầu về mức độ ưu tiên đối với hàng hóa hoặc dịch vụ mà trung gian điện tử hiện đang thông tin đến người mua. Vì vậy, nghiên cứu này xây dựng phương pháp tính mức độ thỏa mãn cho người mua dựa vào mức độ ưu tiên của người mua về hàng hóa hoặc dịch vụ trước khi xây dựng hàm mục tiêu để điều phối giữa người mua và người bán.

$D_i \in G, i = 1, 2, \dots, n$ là tập hàng hóa hoặc dịch vụ mà người mua B_i quan tâm. Mức độ ưu tiên của người mua về hàng hóa hoặc dịch vụ được thể hiện $G_{\sigma_{i1}}, G_{\sigma_{i2}}, \dots, G_{\sigma_{i|D_i|}} \in D_i$ và $G_{\sigma_{i1}}, G_{\sigma_{i2}}, \dots, G_{\sigma_{i|D_i|}} \in \{1, 2, \dots, m\}$, trong đó " $\sim$ " chỉ ra mức độ ưu tiên của người mua về hàng hóa hoặc dịch vụ (Malin, 1986).

$D_{ij}^{\sim} = \{G_k \in D_i\}$ là tập hàng hóa hoặc dịch vụ mà người mua B_i thể hiện mức độ ưu tiên, $|D_i|$ chỉ số lượng mức độ ưu tiên của tập D_i đối với người mua B_i và $|D_{ij}^{\sim}|$ chỉ mức độ ưu tiên của người mua B_i với hàng hóa hoặc dịch vụ của người bán S_j . Dựa vào một số ký hiệu đã trình bày, mức độ thỏa mãn của người mua B_i dựa vào tập hàng hóa hoặc dịch vụ của người bán mà người mua đã chọn theo mức độ ưu tiên được tính như sau:

$$\varphi_{ij}^{ord} = \begin{cases} \frac{|D_i| - |D_{ij}^{\sim}|}{|D_i|} & G_j \in D_i \\ 0 & G_j \notin D_i \end{cases} \quad (4)$$

φ_{ij}^{ord} là mức độ thỏa mãn của người mua B_i dựa trên đề xuất của người bán S_j có xét đến mức độ ưu tiên trong tập hàng hóa hoặc dịch vụ.

Tóm lại, broker tính mức độ thỏa mãn của người mua B_i dựa vào đề xuất của người bán S_j với giao dịch nhiều thuộc tính và mức độ ưu tiên của người mua về hàng hóa và dịch vụ của người bán trước khi thực hiện điều phối giữa người mua và người bán. Thêm vào đó, yếu tố trọng số cũng được xây dựng cho nhóm mức độ ưu tiên và nhóm thuộc tính có ràng buộc mềm. Cụ thể, mức độ thỏa mãn của người mua B_i được tính như sau:

$$\alpha_1 \varphi_{ij}^{ord} + \alpha_2 \varphi_{ij}^{ak}, \quad (5)$$

Trong đó α_1, α_2 là trọng số, giúp cho trung gian điện tử có thể linh hoạt trong việc điều phối.

3.4. Xây dựng hàm mục tiêu để điều phối giữa người mua và người bán

Quá trình điều phối giữa người mua và người bán thông qua trung gian điện tử dựa vào hàm mục tiêu và tập ràng buộc liên quan. Hàm mục tiêu và tập ràng buộc liên quan được trình bày như sau:

$$\max f = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \left(\sum_{l=1}^k (\alpha_1 \varphi_{ij}^{ord} + \alpha_2 \varphi_{ij}^{a_k}) x_{ij} \right) \quad (6)$$

$$\text{s.t. } \sum_{i=1}^n x_{ij} \leq 1, \quad \forall j \in m \quad (7)$$

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} \leq 1, \quad \forall i \in n \quad (8)$$

$$x_{ij} = 1, 0, \quad \forall i \in n, \forall j \in m \quad (9)$$

$$x_{ij} = 0 \text{ nếu } \varphi_{ij}^{hg} = -1 \text{ or } \varphi_{ij}^{a_k} = -1 \quad (10)$$

Hàm mục tiêu ở công thức (6) liên quan đến mức độ thỏa mãn của người mua đối với nhóm thuộc tính ràng buộc mềm và mức độ ưu tiên về sản phẩm hoặc dịch vụ của người mua. Thêm vào đó hàm mục tiêu có xét đến trọng số cho nhóm thuộc tính mềm và mức độ của ưu tiên của người mua. Công thức (7) chỉ ra rằng mỗi người mua chỉ được phép giao dịch tối đa một người bán tại mỗi thời điểm điều phối, tương tự ở công thức (8) cho thấy rằng mỗi người bán chỉ được giao dịch tối đa với một người mua tại thời điểm điều phối. Công thức (9) là ràng buộc liên quan đến biến của mô hình điều phối, nếu $x_{ij} = 1$ có nghĩa là người mua B_i chấp nhận hàng hóa hoặc dịch vụ của người bán S_j và nếu $x_{ij} = 0$ có nghĩa là người mua B_i không chấp nhận hàng hóa hoặc dịch vụ của người bán S_j . Công thức (10) chỉ ra lớp thỏa mãn ràng buộc tham gia vào quá trình điều phối trong đó xét mức độ thỏa mãn của thuộc tính ràng buộc cứng và ràng buộc mềm. Công thức (10) giúp cho trung gian điện tử xác định các cặp thỏa mãn điều kiện tham gia điều phối, khi tiến hành điều phối thì mới xét trọng số cho nhóm thuộc tính ràng buộc mềm và mức độ ưu tiên hàng hóa hoặc dịch vụ từ người mua. Như vậy, yếu tố trọng số không cần xét cho thuộc tính ràng buộc cứng bởi vì bắt buộc phải thỏa mãn ràng buộc cứng thì mới xét tiếp cho điều phối.

4. Xây dựng thí nghiệm và thảo luận

Thí nghiệm này tập trung vào tối đa hóa lợi ích chung của người mua có xét đến với những thứ tự ưu tiên về sản phẩm dựa vào việc điều phối quan hệ giữa người mua và người bán thông qua broker. Nội dung liên quan đến thiết lập thí nghiệm cũng như kết quả thí nghiệm và phân tích được trình bày chi tiết lần lượt ở phần 4.1 và phần 4.2.

4.1. Thiết lập thí nghiệm

Dữ liệu mô phỏng cho thí nghiệm có liên quan đến người mua và người bán nhà ở Thành phố Đà Nẵng, Việt Nam. Yêu cầu từ người mua và người bán liên quan đến 4 thuộc tính: *giá, thời gian bảo trì, vị trí và diện tích*. Xét dưới góc độ người mua thì *vị trí* và *diện tích* được xem là thuộc tính với ràng buộc cứng còn lại *giá* và *thời gian bảo trì* được xem là thuộc tính ràng buộc mềm. Sử dụng máy tính để tạo ngẫu nhiên gồm 5 người mua và 10 người bán, mỗi người thực hiện giao dịch nhà liên quan đến 4 thuộc tính như đã đề cập và người mua đặt ra các mức độ ưu tiên liên quan đến nhà của người bán. Yêu cầu từ người mua liên quan đến nhà được trình bày ở bảng 1, đề xuất từ người bán liên quan đến nhà được trình bày ở bảng 2 và mức độ ưu tiên về nhà của người mua được trình bày ở bảng 3.

Bảng 1: Yêu cầu từ người mua

Người mua	Giá (Triệu đồng)		Thời gian bảo trì (ngày)		Vị trí	Diện tích (m2)
	Tối đa	Kỳ vọng	Tối thiểu	Kỳ vọng		
B_1	560	520	8	12	Quận Ngũ Hành Sơn	200
B_2	600	550	6	10	Quận Ngũ Hành Sơn	200
B_3	650	580	12	15	Quận Ngũ Hành Sơn	200
B_4	700	640	10	12	Quận Ngũ Hành Sơn	200
B_5	550	510	9	12	Quận Ngũ Hành Sơn	200

Bảng 2: Đề xuất từ người bán

Người bán j	Giá (triệu đồng)	Thời gian bảo trì (ngày)	Vị trí	Diện tích (m2)
S_1 bán G_1	520	8	Quận Ngũ Hành Sơn	200
S_2 bán G_2	540	10	Quận Ngũ Hành Sơn	200
S_3 bán G_3	560	12	Quận Ngũ Hành Sơn	200
S_4 bán G_4	525	9	Quận Ngũ Hành Sơn	200
S_5 bán G_5	545	11	Quận Ngũ Hành Sơn	200

S_6 bán G_6	510	14	Quận Ngũ Hành Sơn	200
S_7 bán G_7	480	13	Quận Ngũ Hành Sơn	200
S_8 bán G_8	490	17	Quận Ngũ Hành Sơn	200
S_9 bán G_9	520	12	Quận Ngũ Hành Sơn	200
S_{10} bán G_{10}	560	5	Quận Ngũ Hành Sơn	200

Bảng 3: Mức độ ưu tiên của người mua về các nhà của người bán

Người mua	Mức độ ưu tiên
B_1	$G_1 > G_2 \sim G_3 > G_5$
B_2	$G_5 > G_3 > G_2$
B_3	$G_3 > G_2 > G_1$
B_4	$G_3 > G_2$
B_5	$G_1 > G_2 > G_3 > G_4 > G_5$

Để chứng minh hiệu quả của phương pháp đề xuất, có hai thí nghiệm được xây dựng với số người bán khác nhau cho mỗi thí nghiệm. Nội dung chi tiết được trình bày ở bảng 4 như sau:

Bảng 4: Thiết lập thí nghiệm với số người bán khác nhau

Thí nghiệm	Số người bán
1	Tối đa hóa lợi ích chung của người mua thông qua việc điều phối với số người mua và người bán bằng nhau và có xét trọng số cho mức độ ưu tiên của người mua và nhóm thuộc tính.
2	Tối đa hóa lợi ích chung của người mua thông qua việc điều phối với số người mua và người bán khác nhau và có xét trọng số cho mức độ ưu tiên của người mua và nhóm thuộc tính.

4.2. Kết quả thí nghiệm và phân tích

Ở phần thí nghiệm 1, broker sử dụng phương pháp đề xuất để điều phối giữa 5 người mua và 5 người bán, và trọng số cũng được xét cho ba trường hợp. Theo quy luật chung của thị trường, nếu số lượng người mua bằng số lượng người bán thì broker sẽ gặp phải một thách thức trong việc lựa chọn các cặp quan hệ tối ưu. Điều này là do broker có ít cơ hội để lựa chọn cặp điều phối cũng như khó khăn trong việc tăng mức độ thỏa mãn cho từng khách hàng và mức độ thỏa mãn chung.

Kết quả mức độ thỏa mãn cho người mua được trình bày ở hình 3 và kết quả điều phối cho từng cặp được thể hiện ở bảng 5.

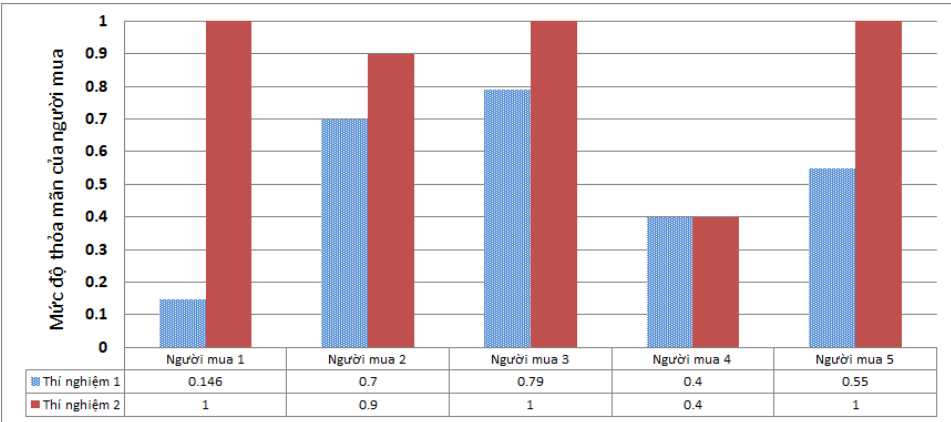
Bảng 5: Kết quả điều phối với các trường hợp trọng số khác nhau

STT	Thí nghiệm 1		
	$(\alpha_1 = 0.5, \alpha_2 = 0.5)$	$(\alpha_1 = 1, \alpha_2 = 0)$	$(\alpha_1 = 0, \alpha_2 = 1)$
1	$B_1 \leftrightarrow S_1$	$B_1 \leftrightarrow S_4$	$B_1 \leftrightarrow S_1$
2	$B_2 \leftrightarrow S_5$	$B_2 \leftrightarrow S_5$	$B_2 \leftrightarrow S_5$
3	$B_3 \leftrightarrow S_3$	$B_3 \leftrightarrow S_3$	$B_3 \leftrightarrow S_2$
4	$B_4 \leftrightarrow S_2$	$B_4 \leftrightarrow S_2$	$B_4 \leftrightarrow S_3$
5	$B_5 \leftrightarrow S_4$	$B_5 \leftrightarrow S_1$	$B_5 \leftrightarrow S_4$
	$f = 0.79$	$f = 0.53$	$f = 0.81$

Dựa vào kết quả bảng 5 và hình 3 ở thí nghiệm 1, dễ dàng nhận thấy rằng có 5 cặp quan hệ điều phối giữa người mua và người bán ứng với trọng số khác nhau. Tuy nhiên mức độ thỏa mãn chung của người mua không cao bởi vì số người mua và người bán bằng nhau.

Tương tự, ở phần thí nghiệm 2, broker xem xét với số người bán gấp đôi số người mua. Dựa vào hình 3, chúng ta dễ nhận ra rằng mức độ thỏa mãn của từng người mua đã được cải thiện cũng như mức độ thỏa mãn chung của người mua là 0.85 và cao hơn ở thí nghiệm 1 bởi vì số người bán đã tăng gấp đôi người mua do đó, broker có nhiều cơ hội lựa chọn hơn. Kết quả điều phối giữa người mua và người bán ở thí nghiệm 2 như sau: $B_1 \leftrightarrow S_6, B_2 \leftrightarrow S_8, B_3 \leftrightarrow S_7, B_4 \leftrightarrow S_3, B_5 \leftrightarrow S_9$.

Tóm lại, phương pháp đề xuất để điều phối giữa người mua và người bán thông qua broker trung gian đã được chứng minh là hiệu quả trong các tình huống kinh doanh khác nhau. Khi số lượng lớn người bán càng tăng thì cơ hội cho broker tìm ra các cặp quan hệ tốt giữa người mua và người bán, đồng thời tối đa hóa lợi ích chung cho toàn bộ cộng đồng người mua.



Hình 3: Mức độ thỏa mãn của người mua

5. Kết luận

Bài viết này đề xuất mô hình điều phối tối ưu thông qua trung gian điện tử giữa người mua và người bán dựa vào giao dịch đa thuộc tính ở môi trường thương mại điện tử. Các điểm mới của phương pháp đề xuất bao gồm: (i) mô hình hóa hành vi của người mua dựa vào các thuộc tính với ràng buộc cứng và ràng buộc mềm đồng thời mức độ ưu tiên của người mua đối với các sản phẩm hoặc dịch vụ cũng được tính toán và tích hợp vào quy trình điều phối; (ii) hệ thống công thức đã được xây dựng để tính toán mức độ thỏa mãn của người mua dựa trên đề xuất từ người bán cho từng thuộc tính cũng như mức độ ưu tiên của người mua; và (iii) hàm mục tiêu và tập ràng buộc đã được xây dựng để thực hiện điều phối tối ưu giữa người mua và người bán nhằm tối đa hóa lợi ích chung cho người mua. Thêm vào đó, kết quả thí nghiệm chứng minh được tính hiệu quả và linh hoạt của broker trong việc điều phối giữa người mua và người bán trên thị trường, đồng thời tối đa hóa lợi ích chung cho người mua dưới nhiều điều kiện khác nhau.

Hướng nghiên cứu được mở rộng sắp đến là tối đa hóa lợi ích cho cả người mua, người bán và trung gian điện tử cũng như xét thêm yếu tố cạnh tranh trên môi trường trực tuyến. Hướng nghiên cứu mở rộng này mang lại tiềm năng lớn để cải thiện và mở rộng cho phát triển nền tảng thương mại điện tử hướng trí tuệ nhân tạo. Thêm vào đó xây dựng hệ thống hỗ trợ ra quyết định cho broker dựa vào mô hình của trí tuệ nhân tạo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- IMF, (2018), ‘The Digital Economy in Southeast Asia: Strengthening the Foundations for Future Growth’.
- Jiang, Z.Z., Fan, Z.P., Ip, W. & Chen, X. (2016), ‘ Fuzzy multi-objective modeling and optimization for one-shot multi-attribute exchanges with indivisible demand’, *IEEE Transactions on Fuzzy Systems* , 24(3), 708-723.
- Jung, J.J. & Jo, G.S. (2000), ‘Brokerage between buyer and seller agents using constraint satisfaction problem models’, *Decision Support Systems*, 28(4), 293-304.
- Li, X. & Murata, T. (2009), ‘Priority based matchmaking method of buyers and suppliers in b2b e-marketplace using multi-objective optimization’ , *The international MultiConference of Engineers and Computer Scientists*, Vol. 1, 118-136.
- Malin, H. (1986), ‘Can individual preference orderings ever be intransitive?’, *Omega*, 14(2), 188-189.
- Peters, M., Ketter, W., Saar-Tsechansky, M. & Collins, J. (2013), ‘A reinforcement learning approach to autonomous decision-making in smart electricity markets’, *Machine Learning*. 92(1), 5-39.
- Srivastava, N. K., Singh, P. & Singh, S. (2014), ‘Optimal adaptive CSP scheduling on basis of priority of specific service using cloud broker’, *The 9th International Conference on Industrial and Information Systems*, 1-6.
- Wang, X., Zhang, M. & Ren, F. and Ito, T. (2015), ‘GongBroker: a broker model for power trading in smart grid markets’, *The IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (WI-IAT)*, 21-29.
- Wang, X., Zhang, M., & Ren, F. (2017), ‘A hybrid-learning based broker model for strategic power trading in smart grid markets’. *Knowledge-Based Systems*, 119, 142-151.
- Wu, L., Garg, S.K., Buyya, R., Chen, C. & Versteeg, S. (2013), ‘Automated SLA negotiation framework for cloud computing’, *The 13th IEEE/ACM International Symposium on Cluster, Cloud and Grid Computing (CCGrid)*, 235-244.

A BROKER-BASED MATCHING APPROACH WITH PREFERENCE ORDERINGS IN E-MARKETPLACE

Le Dien Tuan, Phan Dang My Phuong

Abstract. The digital age has exerted a significant impact on the field of e-commerce. To maximize the effectiveness of e-commerce, this article proposes an allocation model through electronic broker to create a reliable and convenient transaction environment for both buyers and sellers based on multi-attribute transactions and buyers' preference orderings. The introduction section presents some concepts and formula systems to calculate buyers' satisfaction degree based on multi-attribute trading, as well as calculating buyers' satisfaction degree based on buyers' preference orderings. Finally, an objective function and constraint set are built to maximize buyers' satisfaction degree. The research results demonstrate that the proposed model to maximize buyers' satisfaction degree based on sellers' requirements through allocation pairs is effective and essential in the development of e-commerce.

Keywords: Multi-attribute trading; Electronic broker; Buyers' satisfaction degree; Preference orderings.