

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH BÀI TOÁN RA QUYẾT ĐỊNH NHÓM DẠNG KHOẢNG ĐỂ ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC GIẢNG VIÊN TRONG TRƯỜNG ĐẠI HỌC

Application of interval-valued multicriteria group decision making to evaluate lecture's performance in university

Vũ Thị Thu Huyền¹, Trần Thị Hương²

¹Trung tâm Khảo thí, Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp

²Khoa Công nghệ thông tin, Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp

Đến toà soạn ngày 13/5/2019, chấp nhận đăng ngày 28/5/2019

Tóm tắt: Bài báo đã trình bày và ứng dụng mô hình ra quyết định nhóm dạng khoảng để biểu diễn bài toán đánh giá năng lực giảng viên. Phương pháp giải quyết được đề xuất dựa trên số học khoảng và hàm so sánh toàn phần trên tập các số thực dạng khoảng. Dữ liệu và kết quả thử nghiệm được xây dựng với bộ 25 tiêu chí dùng để đánh giá năng lực giảng viên Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp.

Từ khóa: Đánh giá giảng viên, ra quyết định nhóm.

Abstract: This paper represented and applied the interval-valued multicriteria group decision making to represent lecture's performance evaluation. The proposed method is based on the interval arithmetic and full comparison function on a set of real interval numbers. Data and experimental results are built on a set of 25 performance assessment criteria for the lecture at the University of Economics - Technology for Industries.

Keywords: Evaluation lecturer, group decision making.

1. GIỚI THIỆU

Bài toán đánh giá năng lực giảng viên trong trường đại học đã được đề xuất đến nhiều trong những năm gần đây, đặc biệt ở các nghiên cứu thuộc lĩnh vực đo lường và đánh giá trong giáo dục [1,2]. Nhiều bộ tiêu chí đã được xây dựng để phục vụ cho công tác đánh giá. Trong [1], tác giả Nguyễn Thị Tuyết đưa ra bộ gồm 33 tiêu chí đánh giá giảng viên trên ba lĩnh vực: lĩnh vực giảng dạy, lĩnh vực nghiên cứu khoa học, lĩnh vực phục vụ xã hội cộng đồng. Trong [2], tác giả Nguyễn Văn Thủy đưa ra bộ 6 tiêu chuẩn, 26 tiêu chí để đánh giá năng lực giảng dạy của giảng viên.

Người tham gia đánh giá giảng viên có thể là sinh viên, đồng nghiệp, các nhà quản lý,... Mỗi tiêu chí thường được đánh giá theo 5 mức độ của thang đo Likert bao gồm: “Rất tốt”, “Tốt”, “Khá”, “Trung bình”, “Yếu” tương ứng với điểm đánh giá: 5, 4, 3, 2, 1. Phương pháp cho điểm theo thang đo này tương đối đơn giản về mặt tổng hợp dữ liệu song sẽ làm cho người đánh giá gặp nhiều khó khăn khi cân nhắc các mức độ. Ví dụ với tiêu chí “Phân công công việc phù hợp với trình độ của người học” [2], thực ra một giảng viên có thể được xem xét ở mức độ “Tương đối tốt” hoặc “Gần như tốt”, song khi chấm điểm thì đều chỉ có một kết quả như

nhau.

Để cải tiến vấn đề trên, trong bài báo này, chúng tôi sử dụng mô hình bài toán ra quyết định nhóm dạng khoảng để đánh giá năng lực giảng viên. Trong mô hình này, mỗi giảng viên được nhiều đối tượng đánh giá dựa trên nhiều tiêu chí. Điểm đánh giá mỗi tiêu chí sẽ được biểu diễn bằng dữ liệu dạng khoảng. Ví dụ: để đánh giá tiêu chí "Phân công công việc phù hợp với trình độ của người học", người đánh giá có thể cho giảng viên 8 điểm (trên thang điểm 10) hoặc cũng có thể cho giảng viên một điểm số tương ứng với một khoảng giá trị chẳng hạn 7,8 (từ 7 đến 8). Với cách biểu diễn này thì bài toán đã được mở rộng và sát với thực tiễn hơn.

Bài báo được chia thành 4 phần. Phần 1 là giới thiệu chung. Phần 2 trình bày về số học khoảng và đưa ra một định nghĩa mới về hàm so sánh toàn phần trên tập các số thực dạng khoảng đồng thời đưa ra mô hình ứng dụng bài toán ra quyết định nhóm dạng khoảng để đánh giá năng lực giảng viên. Phần 3 trình bày bộ 25 tiêu chí đánh giá giảng viên Trường Đại học Kinh tế Kỹ thuật Công nghiệp và dữ liệu thử nghiệm đánh giá giảng viên thuộc Bộ môn Mạng máy tính và Truyền thông đa phương tiện thuộc Khoa Công nghệ thông tin nhà trường. Kết luận và hướng phát triển sẽ được đề cập đến trong phần 4.

2. ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC GIẢNG VIÊN THÔNG QUA MÔ HÌNH BÀI TOÁN RA QUYẾT ĐỊNH NHÓM DẠNG KHOẢNG

2.1 Số học khoảng

Định nghĩa 1 [3]. Một số thực dạng khoảng, ký hiệu \underline{x} là một khoảng đóng trên tập số thực và được định nghĩa bởi:

$$\underline{x} = [x_l, x_s] = \{x \in R \mid x_l \leq x \leq x_s; x_l, x_s \in R\} \quad (1)$$

Trong đó x_l và x_s tương ứng là *infimum* và

supremum của khoảng.

Ký hiệu $I(R)$ là tập các số thực dạng khoảng. Một số thực $r \in R$ sẽ được biểu diễn trong $I(R)$ như sau: $r = [r, r]$.

Định nghĩa 2 [3]. Hai số thực dạng khoảng $\underline{x} = [x_l, x_s]$ và $\underline{y} = [y_l, y_s]$ được gọi là bằng nhau khi và chỉ khi $x_l = y_l$ và $x_s = y_s$.

Định nghĩa 3 ([3]). Ký hiệu $\underline{x} = [x_l, x_s]$, $\underline{y} = [y_l, y_s] \in I(R)$ và $a \in R$, khi đó phép cộng, phép trừ giữa hai số thực dạng khoảng và phép nhân vô hướng trên số thực dạng khoảng được định nghĩa như sau:

$$1. \underline{x} + \underline{y} = [x_l + y_l, x_s + y_s]$$

$$2. a\underline{x} = \begin{cases} [ax_l, ax_s]; a \geq 0 \\ [ax_s, ax_l]; a < 0 \end{cases}$$

$$3. \underline{x} - \underline{y} = [x_l - y_l, x_s - y_l]$$

Định nghĩa 4. Giả sử $\underline{x} = [x_l, x_s]$, $\underline{y} = [y_l, y_s] \in I(R)$, khi đó ta nói \underline{x} là khoảng con của \underline{y} , ký hiệu $\underline{x} \subseteq \underline{y}$ khi và chỉ khi $y_l \leq x_l \leq x_s \leq y_s$.

2.2. So sánh các số thực dạng khoảng

Phương pháp so sánh các số thực dạng khoảng là một nội dung được đề cập đến rất nhiều trong số học khoảng. Trong [3], tác giả có thống kê một số phương pháp so sánh các số thực dạng khoảng của nhiều nhà nghiên cứu. Các phương pháp này có thể được xếp thành hai loại: loại 1 là các phương pháp biến tập $I(R)$ thành tập được sắp thứ tự toàn phần và loại 2 là các phương pháp biến tập $I(R)$ thành tập được sắp thứ tự bộ phận. Các phương pháp so sánh loại 2 không được ứng dụng nhiều trong thực tiễn vì sẽ có nhiều trường hợp không so sánh được hai số thực dạng khoảng. Với các phương pháp loại 1 thì trên tập $I(R)$ sẽ tồn tại một quan hệ thứ tự

toàn phần và đi kèm với nó sẽ là một hàm so sánh toàn phần trong đó hàm so sánh toàn phần được chúng tôi định nghĩa như sau:

Định nghĩa 5. Hàm $f: I(R) \times I(R) \rightarrow R$ được gọi là hàm so sánh toàn phần nếu thỏa mãn các tính chất sau:

1. *Tính toàn phần:* $\forall \underline{x}, \underline{y} \in I(R)$ có một và chỉ một trong hai trạng thái sau xảy ra: $f(\underline{x}, \underline{y}) \leq 0$ hoặc $f(\underline{y}, \underline{x}) < 0$.

Khi $f(\underline{x}, \underline{y}) \leq 0$ ta nói $\underline{x} \leq \underline{y}$ và ngược lại, khi $f(\underline{x}, \underline{y}) > 0$ ta nói $\underline{x} > \underline{y}$.

2. *Tính phản xạ:* $f(\underline{x}, \underline{x}) \leq 0$.

3. *Tính phản xứng:* Nếu $f(\underline{x}, \underline{y}) \leq 0$ và $f(\underline{y}, \underline{x}) \leq 0$ thì $\underline{x} = \underline{y}$.

4. *Tính bắc cầu:* Nếu $f(\underline{x}, \underline{y}) \leq 0$ và $f(\underline{y}, \underline{z}) \leq 0$ thì $f(\underline{x}, \underline{z}) \leq 0$.

Định lý 1. Tồn tại ít nhất một hàm so sánh toàn phần trên $I(R)$.

Chứng minh: Có rất nhiều hàm so sánh toàn phần trên $I(R)$ và ta chỉ cần chỉ ra một trong số đó. Ở đây chúng tôi sử dụng luôn quan hệ so sánh được nhóm tác giả đưa ra trong [3].

Ký hiệu $\underline{x} = [x_I, x_S]$, $\underline{y} = [y_I, y_S] \in I(R)$. Khi đó $\underline{x} \leq \underline{y}$ khi và chỉ khi $ux_I + vx_S \leq uy_I + vy_S$; $u, v \in (0, 1]$ và $u \leq v$.

Với quan hệ này ta thiết lập hàm so sánh như sau:

$$\begin{aligned} f(\underline{x}, \underline{y}) &= ux_I + vx_S - uy_I - vy_S \\ &= u(x_I - y_I) + v(x_S - y_S). \end{aligned} \quad (2)$$

Hàm được xác định theo công thức (2) là một hàm so sánh toàn phần.

2.3. Bài toán ra quyết định nhóm dạng khoảng

Bài toán ra quyết định nhóm tổng quát được phát biểu như sau:

Giả sử cần tìm một phương án "tốt nhất" trong số m phương án $A = \{A_1, A_2, \dots, A_m\}$ dựa trên ý kiến đánh giá của n chuyên gia $E = \{e_1, e_2, \dots, e_n\}$. Mỗi chuyên gia cho ý kiến đánh giá dựa trên L tiêu chí $C = \{C_1, C_2, \dots, C_L\}$ ($n, m, L \geq 2$)

Ký hiệu $x_{ij}^{e_k}$ là ý kiến đánh giá của chuyên gia e_k về tiêu chí j của phương án A_i và gọi X^{e_k} là tập hợp các ý kiến đánh giá của chuyên gia e_k . Ta có:

$$X^{e_k} = \begin{matrix} & C_1 & \dots & C_L \\ \begin{matrix} A_1 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} x_{11}^{e_k} & \dots & x_{1L}^{e_k} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1}^{e_k} & \dots & x_{mL}^{e_k} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Từ các tập X^{e_k} nói trên ta cần phải tìm cách kết hợp để đưa ra được ý kiến tổng hợp của các chuyên gia đối với từng phương án sao cho có thể sắp xếp được các phương án theo một thứ tự nào đó và trên cơ sở đó tìm ra phương án "tốt nhất" có thể xem là biểu thị ý kiến tập thể của n chuyên gia.

Khi $x_{ij}^{e_k}$ được biểu diễn bằng các số thực ta có bài toán ra quyết định nhóm với trị riêng. Khi $x_{ij}^{e_k}$ được biểu diễn bằng các số thực dạng khoảng ta có bài toán ra quyết định nhóm dạng khoảng.

2.4. Đánh giá năng lực giảng viên thông qua bài toán ra quyết định nhóm dạng khoảng

Đánh giá giảng viên là một công việc được tiến hành thường xuyên hàng năm ở các trường đại học ở Việt Nam. Các đối tượng tham gia đánh giá giảng viên có thể là sinh viên, các đồng nghiệp trong cùng một tập thể hoặc các nhà quản lý. Tuy nhiên, sinh viên thường chỉ tham gia vào quá trình đánh giá năng lực giảng dạy của giảng viên (giảng dạy trên lớp). Do đó trong mô hình đánh giá năng lực tổng hợp của giảng viên, chúng tôi chỉ phân chuyên gia đánh giá theo hai nhóm:

nhóm 1 là nhóm các đồng nghiệp và nhóm 2 là nhóm các nhà quản lý.

Giả sử có m giảng viên cần được đánh giá năng lực $A = \{A_1, A_2, \dots, A_m\}$. Mỗi giảng viên được đánh giá theo bộ gồm L tiêu chí $C = \{C_1, C_2, \dots, C_L\}$.

Ký hiệu: $T = \{T_1, T_2, \dots, T_{n_T}\}$ và $O = \{O_1, O_2, \dots, O_{n_O}\}$ lần lượt là tập hợp các đối tượng nhóm 1 và nhóm 2 tham gia đánh giá.

Đặt $x_{ij}^{T_k}$, $x_{ij}^{O_k}$ là điểm đánh giá của đồng nghiệp thứ k và nhà quản lý thứ k về tiêu chí j của giảng viên A_i ; $x_{ij}^{T_k}, x_{ij}^{O_k} \in I(R)$.

Để tính điểm tổng hợp của giảng viên, trong bài báo này chúng tôi đưa ra một công thức tổ hợp theo cách tính bình quân cho từng nhóm và gán trọng số cho mỗi nhóm để xác định quyền ưu tiên.

Gọi w_T, w_O lần lượt là trọng số của nhóm 1 và nhóm 2; $w_T, w_O \in R$; $w_T + w_O = 1$. Khi đó điểm tổng hợp của giảng viên A_i là:

$$V_i = w_T \times V_i^T + w_O \times V_i^O \quad (3)$$

$$\text{Trong đó: } V_i^T = \frac{\sum_{k=1}^{n_T} v_i^{T_k}}{n_T} = \frac{\sum_{k=1}^{n_T} \left(\sum_{j=1}^L x_{ij}^{T_k} / L \right)}{n_T} \quad (4)$$

$$V_i^O = \frac{\sum_{k=1}^{n_O} v_i^{O_k}}{n_O} = \frac{\sum_{k=1}^{n_O} \left(\sum_{j=1}^L x_{ij}^{O_k} / L \right)}{n_O} \quad (5)$$

Dễ thấy rằng $V_i \in I(R)$.

Bảng 1. Bộ 25 tiêu chí đánh giá giảng viên Trường Đại học Kinh tế Kỹ thuật Công nghiệp

STT	Tên tiêu chí	Lĩnh vực
1	Đổi mới phương pháp giảng dạy, đa dạng hóa quá trình kiểm tra, đánh giá nhận thức của người học	Lĩnh vực thứ nhất: Giảng dạy
2	Biết được trình độ của người học, đánh giá được khó khăn và thuận lợi của người học khi tiếp thu bài giảng	
3	Thiết kế và trình bày bài giảng phù hợp với trình độ của người học	

Giả sử $f: I(R) \times I(R) \rightarrow R$ là một hàm so sánh toàn phần trên $I(R)$. Khi đó chúng ta phải sắp xếp tập $V = \{V_1, V_2, \dots, V_m\}$ thành tập V^* có thứ tự tăng dần theo f

$V^* = \{V_{m_1}, V_{m_2}, \dots, V_{m_m}\}$ thỏa:

$$f(V_{m_i}, V_{m_j}) \leq 0 \quad \forall i < j; i, j = 1..m.$$

Điểm đánh giá và thứ tự của giảng viên trong tập đã sắp xếp sẽ phản ánh năng lực của giảng viên trong tập thể.

Các bước để giải bài toán đánh giá năng lực giảng viên bao gồm:

Bước 1: Xây dựng bộ tiêu chí đánh giá giảng viên;

Bước 2: Thu thập kết quả đánh giá từ tập chuyên gia đánh giá;

Bước 3: Tính toán điểm tổng hợp của giảng viên;

Bước 4: Sắp xếp tập giảng viên theo thứ tự tăng dần của điểm tổng hợp.

3. VÍ DỤ MINH HỌA

3.1. Xây dựng bộ tiêu chí đánh giá giảng viên Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp

Trong [1], tác giả đưa ra 11 năng lực cần thiết của giảng viên trường đại học và 33 tiêu chí để đánh giá năng lực giảng viên. Tuy nhiên, nhiều tiêu chí trong đó chưa thật sự phù hợp với nhà trường trong giai đoạn hiện tại. Trong bài báo này, chúng tôi đề xuất bộ gồm 25 tiêu chí như bảng 1 dưới đây.

STT	Tên tiêu chí	Lĩnh vực
4	Cập nhật cho người học các kiến thức mới, giúp người học phát triển tính sáng tạo	
5	Đánh giá các bài kiểm tra của người học rõ ràng, công bằng	
6	Các bài giảng hướng tới phát triển nhân cách cho người học	
7	Có kiến thức rộng (ngoài chuyên môn)	
8	Luôn sẵn sàng giúp đỡ người học ngoài giờ học trên lớp	
9	Tư vấn, giúp người học xây dựng cho mình mục tiêu, kế hoạch học tập phù hợp	
10	Có khả năng giảng dạy nhiều môn học ở mức độ khác nhau	
11	Số lượng và chất lượng các ấn phẩm được xuất bản trong các tạp chí khoa học hoặc hội nghị khoa học trong và ngoài nước	Lĩnh vực thứ hai: Lĩnh vực nghiên cứu khoa học
12	Kết quả nghiên cứu khoa học được áp dụng vào thực tiễn, vào giảng dạy	
13	Số lượng và chất lượng sách và tài liệu tham khảo được xuất bản, sử dụng	
14	Số lượng và chất lượng các đề tài, dự án, các công trình nghiên cứu khoa học tham gia	
15	Vai trò làm chủ nhiệm các đề tài nghiên cứu khoa học	
16	Hướng dẫn, bồi dưỡng các nhà khoa học trẻ	
17	Tham gia giảng dạy và nghiên cứu khoa học với các trường đại học trong nước và nước ngoài	
18	Tham gia vào việc tổ chức Hội nghị, Hội thảo	Lĩnh vực thứ ba: tham gia vào sự phát triển của tập thể
19	Tham gia vào Hội đồng thẩm định/biên tập bài báo cho tạp chí khoa học, hội thảo/đề cương cho đề tài, dự án tài trợ	
20	Tham gia giảng dạy hoặc liên kết với các trường đại học, các doanh nghiệp trong nước hoặc quốc tế	
21	Tham gia vào các hoạt động của các tổ chức, chính quyền, đoàn thể trong nhà trường, xã hội	
22	Tham gia vào việc xây dựng, phát triển các chương trình đào tạo, có ý thức tìm kiếm sự hỗ trợ từ các chuyên gia để không ngừng hoàn thiện, cập nhật và đổi mới chương trình đào tạo	
23	Tham gia vào việc đánh giá, phát triển và đổi mới nội dung môn học, nội dung bài thực hành, thực tập, ngân hàng đề thi	
24	Tự đào tạo, bồi dưỡng nâng cao trình độ chuyên môn nghiệp vụ	
25	Khả năng giao tiếp, viết bài báo, viết báo cáo bằng tiếng Anh	

3.2 Thu thập dữ liệu đánh giá

Trong phần này, chúng tôi lập tình huống đánh giá 5 giảng viên thuộc bộ môn Mạng máy tính và truyền thông đa phương tiện cơ sở Nam Định. Các giảng viên tự đánh giá

mình và đánh giá đồng nghiệp. Ngoài ra còn 2 nhà quản lý tham gia đánh giá. Trọng số cho nhóm đồng nghiệp là 0.4 và trọng số cho nhóm quản lý là 0.6. Mỗi tiêu chí được đánh giá trên thang điểm 10. Điểm đánh giá được cho bằng số thực hoặc số thực dạng khoảng

$\underline{x} \subseteq [0,10]$. Hàm so sánh toàn phần được xác định như trong công thức 2, với $u = 0,3; v = 0,7$

$$X^{T_1} = \begin{bmatrix} [6,8] & [8,9] & 9 & 8 & 9 & [6,8] & 9 & 9 & 9 & 9 & 6 & [6,8] & [6,8] & 9 & 8 & 8 & 5 & [6,8] & 5 & 5 & 9 & 7 & 8 & 7 & 8 \\ [7,8] & [8,9] & 9 & 9 & 9 & [6,8] & 9 & 9 & 8 & 9 & 9 & [6,8] & [6,8] & 9 & 9 & 8 & 6 & [7,8] & 5 & 5 & 7 & 7 & 8 & 9 & 9 \\ [5,7] & [4,6] & 6 & 7 & 8 & 5 & [7,8] & 8 & [7,8] & 7 & 6 & [6,8] & [6,8] & [6,8] & [6,7] & 6 & [3,5] & [6,8] & 5 & 5 & 5 & 7 & [6,8] & 7 & 7 \\ [4,6] & [4,6] & [5,6] & 6 & [7,8] & 5 & [5,6] & 6 & [6,7] & 6 & 6 & [6,8] & [6,8] & [6,8] & [6,7] & 6 & [3,5] & [6,8] & 5 & 5 & 5 & 7 & [6,8] & 7 & 7 \\ [4,6] & [4,6] & 6 & 6 & 8 & 5 & [5,6] & 6 & [6,7] & 6 & 6 & [6,8] & [6,8] & [6,8] & [6,7] & 6 & [3,5] & [6,8] & 5 & 5 & 5 & 7 & [6,8] & 7 & 6 \end{bmatrix}$$

$$X^{T_2} = \begin{bmatrix} [7,8] & 9 & 9 & [8,9] & 9 & 6 & 9 & 9 & 9 & 8 & 6 & [6,8] & [6,8] & 9 & 8 & 8 & 5 & [6,8] & 5 & 5 & 9 & [6,8] & 8 & 7 & 8 \\ 8 & 9 & 9 & 8 & 8 & 6 & 9 & 9 & 8 & 8 & 9 & [6,8] & [6,8] & 9 & 9 & 8 & 6 & [7,8] & 5 & 5 & 7 & [6,8] & 8 & 9 & 9 \\ 6 & 6 & 7 & 7 & 8 & 5 & 7 & 8 & [7,8] & 8 & 6 & [6,8] & [6,8] & [6,8] & [6,7] & 6 & [3,5] & [6,8] & 5 & 5 & 5 & [6,8] & [6,8] & 7 & 7 \\ 6 & 6 & 6 & 6 & [6,8] & 5 & 6 & [5,7] & 7 & 8 & 6 & [6,8] & [6,8] & [6,8] & [6,7] & 6 & [3,5] & [6,8] & 5 & 5 & 5 & [6,8] & [6,8] & 7 & 7 \\ 6 & 6 & 6 & 6 & 8 & 5 & 6 & 6 & 7 & 8 & 6 & [6,8] & [6,8] & [6,8] & [6,7] & 6 & [3,5] & [6,8] & 5 & 5 & 5 & [6,8] & [6,8] & 7 & 7 \end{bmatrix}$$

$$X^{T_3} = \begin{bmatrix} 8 & 9 & 9 & [8,9] & 9 & 6 & 9 & 8 & 9 & 9 & 6 & 6 & [7,8] & 8 & 8 & 8 & 5 & [6,8] & 5 & 5 & 9 & 8 & 8 & 7 & 8 \\ 8 & 9 & 9 & 8 & 8 & 6 & 9 & 8 & 9 & 8 & 9 & 6 & [7,8] & 8 & 9 & 8 & 5 & [7,8] & 8 & 5 & 8 & 8 & 8 & 9 & 9 \\ 8 & 7 & 7 & [6,8] & 8 & 5 & 9 & 8 & 8 & 7 & 6 & 6 & 5 & 6 & [6,7] & 7 & 5 & [6,8] & 5 & 5 & 5 & 7 & [6,8] & 7 & 7 \\ 8 & 7 & 6 & [6,8] & 8 & 5 & 9 & 8 & 7 & 7 & 6 & 6 & 5 & 6 & [6,7] & 8 & 5 & [6,8] & 5 & 5 & 5 & 7 & [6,8] & 7 & 7 \\ 8 & 7 & 6 & [6,8] & 8 & 5 & 9 & 8 & 7 & 7 & 6 & 6 & 5 & 6 & [6,7] & 7 & 5 & [6,8] & 5 & 5 & 5 & 7 & [6,8] & 7 & 7 \end{bmatrix}$$

$$X^{T_4} = \begin{bmatrix} 8 & 8 & 9 & [8,9] & 8 & 6 & 8 & 8 & [7,8] & 7 & 6 & [6,8] & [6,8] & 9 & 8 & 8 & 5 & [6,8] & 5 & 5 & 9 & [6,8] & 8 & 7 & 8 \\ 8 & 8 & 9 & [8,9] & 8 & 6 & 9 & 9 & [7,8] & 7 & 9 & [6,8] & [6,8] & 9 & 9 & 8 & 6 & [7,8] & 5 & 5 & 7 & [6,8] & 8 & 9 & 9 \\ 7 & 8 & 7 & 7 & 8 & 5 & 8 & 8 & [7,8] & 7 & 6 & [6,8] & [6,8] & [6,8] & [6,7] & 6 & [3,5] & [6,8] & 5 & 5 & 5 & [6,8] & [6,8] & 7 & 7 \\ 7 & 8 & 6 & 6 & 8 & 5 & 6 & 6 & [7,8] & 7 & 6 & [6,8] & [6,8] & [6,8] & [6,7] & 6 & [3,5] & [6,8] & 5 & 5 & 5 & [6,8] & [6,8] & 7 & 7 \\ 7 & 8 & 6 & 6 & 8 & 5 & 6 & 6 & [7,8] & 7 & 6 & [6,8] & [6,8] & [6,8] & [6,7] & 6 & [3,5] & [6,8] & 5 & 5 & 5 & [6,8] & [6,8] & 7 & 7 \end{bmatrix}$$

$$X^{T_5} = \begin{bmatrix} 9 & 8 & 8 & 8 & 8 & 6 & 8 & 9 & 6 & 8 & 6 & [6,8] & [6,8] & 9 & 8 & 8 & 8 & 5 & 8 & 5 & 9 & 8 & 8 & 7 & 8 \\ 9 & 8 & 8 & 8 & 8 & 6 & 8 & 9 & 6 & 8 & 9 & [6,8] & [6,8] & 9 & 8 & 9 & 8 & 5 & 8 & 5 & 9 & 8 & 8 & 9 & 9 \\ 9 & 8 & 8 & 7 & 8 & 6 & 7 & 8 & 6 & 7 & 6 & [6,8] & [6,8] & [7,8] & [6,7] & 7 & 8 & 5 & 8 & 5 & 8 & 8 & 7 & 7 & 7 \\ 9 & 8 & 8 & 6 & 8 & 6 & 7 & 8 & 6 & 7 & 6 & [6,8] & [6,8] & [7,8] & [6,7] & 7 & 8 & 5 & 7 & 5 & 8 & 8 & 7 & 7 & 7 \\ 9 & 8 & 8 & 6 & 8 & 6 & 7 & 8 & 6 & 8 & 6 & [6,8] & [6,8] & [7,8] & [6,7] & 7 & 8 & 5 & 7 & 5 & 8 & 8 & 7 & 7 & 7 \end{bmatrix}$$

$$X^{O_1} = \begin{bmatrix} [7,8] & 8 & 8 & 9 & 8 & 6 & 8 & 9 & 6 & 8 & 6 & [6,8] & [6,8] & 9 & 8 & 8 & 8 & 5 & 8 & 5 & 9 & 9 & 8 & 7 & 7 \\ [7,8] & 8 & 8 & 9 & 8 & 6 & 8 & 9 & 6 & 8 & 9 & [6,8] & [6,8] & 9 & 8 & 9 & 8 & 5 & 8 & 5 & 9 & 9 & 8 & 9 & [8,9] \\ [6,7] & 8 & 8 & 7 & 8 & 6 & [7,8] & [7,8] & 6 & 7 & 6 & [6,8] & [6,8] & [7,8] & [6,7] & 7 & 8 & 5 & 8 & 5 & 8 & [8,9] & 7 & 7 & 7 \\ [6,7] & 8 & 8 & 7 & 8 & 6 & [7,8] & [7,8] & 6 & 7 & 6 & [6,8] & [6,8] & [7,8] & [6,7] & 7 & 8 & 5 & 7 & 5 & 8 & [8,9] & 7 & 7 & 7 \\ [6,7] & 8 & 8 & 7 & 8 & 6 & [7,8] & [7,8] & 6 & 8 & 6 & [6,8] & [6,8] & [7,8] & [6,7] & 7 & 8 & 5 & 7 & 5 & 8 & [8,9] & 7 & 7 & 7 \end{bmatrix}$$

$$X^{O_2} = \begin{bmatrix} 7 & 7 & 8 & 9 & 8 & 6 & 8 & 9 & 6 & 8 & 6 & [6,8] & [6,8] & 9 & 8 & 8 & 8 & 5 & 8 & 5 & 9 & 9 & 8 & 7 & 7 \\ 7 & 7 & 8 & 9 & 8 & 6 & 8 & 9 & 6 & 8 & 9 & [6,8] & [6,8] & 9 & 8 & 9 & 8 & 5 & 8 & 5 & 9 & 9 & 8 & 9 & 8 \\ 7 & 7 & 8 & 7 & 8 & 6 & 7 & 8 & 6 & 7 & 6 & [6,8] & [6,8] & [7,8] & [6,7] & 7 & 8 & 5 & 8 & 5 & 8 & [8,9] & 7 & 7 & 7 \\ 7 & 7 & 8 & 7 & 8 & 6 & 7 & 8 & 6 & 7 & 6 & [6,8] & [6,8] & [7,8] & [6,7] & 7 & 8 & 5 & 7 & 5 & 8 & [8,9] & 7 & 7 & 7 \\ 7 & 7 & 8 & 7 & 8 & 6 & 7 & 8 & 6 & 8 & 6 & [6,8] & [6,8] & [7,8] & [6,7] & 7 & 8 & 5 & 7 & 5 & 8 & [8,9] & 7 & 7 & 7 \end{bmatrix}$$

Áp dụng công thức (3), (4) và (5) với $w_T = 0,4$ và $w_O = 0,6$ ta được kết quả tổng hợp điểm như bảng 2 và kết quả hàm so sánh giữa các cặp điểm như bảng 3.

Bảng 2. Bảng điểm tổng hợp của từng giảng viên

i	V_i^T	V_i^O	V_i
1	[7.32,7.632]	[7.14,7.32]	[7.212,7.445]
2	[7.592,7.84]	[7.38,7.56]	[7.465,7.672]
3	[6.344,6.856]	[6.58,6.92]	[6.486,6.894]
4	[6.128,6.68]	[6.54,6.88]	[6.375,6.8]
5	[6.16,6.664]	[6.58,6.92]	[6.412,6.818]

Bảng 3. Giá trị của hàm $f(V_i, V_j)$:

	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
V_1	0				
V_2	0,24	0			
V_3	-0,60	-0,84	0		
V_4	-0,70	-0,94	-0,1	0	
V_5	-0,68	-0,91	-0,08	0,02	0

Dựa theo kết quả bảng 3 và định nghĩa 5 ta có tập điểm sắp theo thứ tự tăng dần là:

$$V^* = \{V_4, V_5, V_3, V_1, V_2\}$$

Thứ hạng của giảng viên trong tập được đánh giá:

GV	Xếp thứ
----	---------

GV	Xếp thứ
A_1	2
A_2	1
A_3	3
A_4	5
A_5	4

4. KẾT LUẬN

Trong bài báo này, chúng tôi đã trình bày một số khái niệm cơ bản về số học khoảng và xây dựng một hàm so sánh toàn phần trên dữ liệu dạng khoảng – một phương pháp được dùng để sắp thứ tự tập các số thực dạng khoảng. Dựa trên phương pháp so sánh này, chúng tôi đưa ra mô hình ra quyết định nhóm với dữ liệu dạng khoảng và ứng dụng mô hình này để giải quyết bài toán đánh giá năng lực giảng viên trường đại học. Một bộ 25 tiêu chí cũng được xây dựng để thử nghiệm đánh giá và sắp xếp thứ tự các giảng viên thuộc Bộ môn Mạng Máy tính và Truyền thông đa phương tiện - Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Thị Tuyết, "Tiêu chí đánh giá giảng viên", Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội, Khoa học Xã hội và Nhân văn 24, 131-135, 2008.
- [2] Nguyễn Văn Thủy, "Xây dựng bộ tiêu chí đánh giá cán bộ giảng dạy trong trường Đại học", Luận văn thạc sĩ ngành Đo lường và Đánh giá trong giáo dục, Viện Đảm bảo chất lượng giáo dục, Đại học Quốc gia Hà Nội, 2010.
- [3] Herry Suprajitno and Ismail bin Mohd, "Linear Programming with Interval Arithmetic", Int. J. Contemp. Math. Sciences, Vol. 5, No. 7, pp. 323 – 332, 2010.
- [4] Santoso Wibowo, Senior Member, IACSIT, "Interval-Valued Intuitionistic Fuzzy Multicriteria Group Decision Making Approach for Hotel Selection", International Journal of Machine Learning and Computing, Vol. 3, No. 1, February 2013.
- [5] Fatkhurrochmana, Kusrinib, Hanif Alfattac, "Implementation of TOPSIS Algorithm for Evaluating Lecturer Performance", International Journal Artificial Intelligent and Informatics, Vol. 1, No. 1, pp. 18-25, July 2018.

Thông tin liên hệ: **Vũ Thị Thu Huyền**

Điện thoại: 0912850199 - Email: vtthuyen@uneti.edu.vn

Trung tâm Khảo thí, Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp.

