

đã đưa ra phương pháp phân tích thứ bậc để giải quyết bài toán ra quyết định đa mục tiêu và từ đó đến nay việc ứng dụng phương pháp này đã trở nên phổ biến và được ứng dụng vào nhiều lĩnh vực. Tuy nhiên, phương pháp phân tích thứ bậc còn chứa 2 nhược điểm: thứ nhất là cần xây dựng một số lượng lớn các ma trận so sánh, thứ hai là không cho phép tính chất không xác định của dữ liệu ban đầu. Ngoài ra, phương pháp còn sử dụng chấp tuyến tính để kết hợp các tiêu chí, điều này sẽ dẫn đến kết quả không đúng trong một vài trường hợp theo tài liệu của (Utkin and Nguyen, 2008).

Để khắc phục những nhược điểm nêu trên, nghiên cứu của (Beynon, 2002; Noghin, 2007; Utkin and Nguyen, 2008) đã đề cập tới một số phương pháp cải tiến. Nhìn chung, các phương pháp cải tiến đều định hướng làm giảm nhược điểm thứ hai bằng cách sử dụng nhóm chuyên gia. Một phương pháp nổi bật của định hướng này là phương pháp phân tích thứ bậc với sự trợ giúp của thuyết Dempster - Shafer (kí hiệu là DS/AHP). Phương pháp này đã khắc phục một phần hạn chế của phương pháp phân tích thứ bậc, nhưng chỉ dừng lại ở mức giải pháp.

Vì vậy, bài báo đề xuất một phương pháp cải tiến mới ra quyết định đa mục tiêu trên cơ sở phương pháp phân tích thứ bậc, một mặt là làm tổng quát phương pháp DS/AHP và mặt khác khắc phục các hạn chế còn tồn tại trong phương pháp DS/AHP.

2 THUYẾT DEMPSTER SHAFER

Cho Ω là tập vũ trụ. Giả sử để có thông tin về một đối tượng thuộc tập vũ trụ, sử dụng N phép quan sát (hay N phép đo). Giả thiết rằng, kết quả của phép quan sát hay phép đo là không chính xác, có nghĩa là đối tượng quan sát được rơi vào một tập con nào đó của tập vũ trụ Ω . Đặt $\mathcal{Po}(\Omega)$ là tập tất cả các tập con của Ω . Hàm tần suất m gọi là *xác suất cơ sở (basic probability)* được định nghĩa (Beynon et al., 2000; Beynon, 2002) như sau:

$$m: \mathcal{Po}(\Omega) \rightarrow [0,1],$$

$$m(\emptyset) = 0, \quad \sum_{B_i \in \mathcal{Po}(\Omega)} m(B_i) = 1.$$

Chú ý rằng, hàm tần suất có miền xác định khác với *hàm xác suất*. Theo (Dempster, 1967; Beynon et al., 2000; Beynon, 2002), hàm tần suất của sự kiện $B_i \subseteq \mathcal{Po}(\Omega)$ (tập B_i) được định nghĩa:

$$m(B_i) = c_i / N,$$

với c_i là số tập B_i quan sát được.

Tiếp tục định nghĩa *hàm niềm tin (belief function)* và *hàm thừa nhận (probability function)* của tập (sự kiện) $B \subseteq \mathcal{Po}(\Omega)$. Kí hiệu *hàm niềm tin* và *hàm thừa nhận* của tập B tương ứng là $\mathbf{Bel}(B)$, $\mathbf{Pl}(B)$. Theo nghiên cứu (Dempster, 1967; Beynon et al., 2000; Beynon, 2002), hai hàm này được định nghĩa:

$$\mathbf{Bel}(B) = \sum_{B_i: B_i \subseteq B} m(B_i), \quad \mathbf{Pl}(B) = \sum_{B_i: B_i \cap B \neq \emptyset} m(B_i).$$

Nếu kí hiệu $\Pr(B)$ là *hàm xác suất của sự kiện* B , thì (Dempster, 1967; Beynon et al., 2000; Beynon, 2002,) *hàm niềm tin* và *hàm thừa nhận* của sự kiện B có ý nghĩa như là hàm chặn dưới và hàm chặn trên của hàm xác suất sự kiện B , tức là:

$$\mathbf{Bel}(B) \leq \Pr(B) \leq \mathbf{Pl}(B).$$

3 PHƯƠNG PHÁP ĐỀ XUẤT

3.1 Thông tin không đầy đủ về các tiêu chí và các phương án

Phương pháp DS/AHP đóng vai trò rất lớn trong việc giải bài toán ra quyết định đa mục tiêu. Tuy nhiên, phương pháp này còn có một số nhược điểm đã được đề cập ở phần giới thiệu. Nhược điểm đầu tiên là sẽ khó khăn để đưa ra giá trị cụ thể cho phương án yêu thích. Nhược điểm thứ hai là thủ tục xây dựng ma trận so sánh từng cặp trong phương pháp phân tích thứ bậc vẫn chưa được giải quyết ở mức tiêu chí. Vì vậy, bài báo đề xuất mở rộng phương pháp DS/AHP và xác định nhóm tiêu chí quan trọng nhất từ tập các tiêu chí. Hơn nữa, phương pháp được đề xuất sử dụng so sánh dạng “yêu thích nhất” đối với nhóm phương án.

Kí hiệu: $\mathbb{A} = \{A_1, \dots, A_n\}$ là tập các phương án được hình thành từ n phương án. $\mathcal{Po}(\mathbb{A}) = (B_1, B_2, \dots, B_{2^n-1})$ là tập tất cả các tập con của \mathbb{A} (không tính tập rỗng). $\mathbb{C} = \{C_1, \dots, C_r\}$ là tập các tiêu chí được hình thành từ r tiêu chí. $\mathcal{Po}(\mathbb{C}) = (D_1, D_2, \dots, D_{2^r-1})$ là tập tất cả các tập con của \mathbb{C} (không tính tập rỗng).

Sự khảo sát và đánh giá ý kiến các chuyên gia về nhóm tiêu chí và nhóm phương án là một thủ tục bao gồm hai bước:

Bước 1: Mỗi chuyên gia chọn một nhóm tiêu chí được xem là quan trọng nhất ứng với sự lựa chọn đó và bổ sung giá trị “1” vào nhóm tiêu chí mà chuyên gia đã chọn. Việc làm này được