|  |  |
| --- | --- |
| UBND TỈNH TIỀN GIANG  **TRƯỜNG ĐẠI HỌC TIỀN GIANG** | **CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  **Độc lập - Tự do - Hạnh phúc** |

**THUYẾT MINH**

**NHIỆM VỤ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ**

# THÔNG TIN CHUNG VỀ NHIỆM VỤ KH&CN

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1. Tên nhiệm vụ:** BÀI TOÁN RA QUYẾT ĐỊNH ĐA TIÊU CHÍ TRONG MÔI TRƯỜNG MỜ TRUNG TÍNH (*Multi-criteria decision-making problems in Neutrosophic Fuzzy Environment)* | | | | | | | | |
| **2. Mã số của nhiệm vụ:** | | | | | | | | |
| **3. Loại nhiệm vụ:**  ❒ Thuộc Chương trình (ghi tên chương trình, mã số)  ❒ Thuộc dự án KH&CN (ghi tên chương trình, mã số)  T Đề tài độc lập | | | | | | | | |
| **4. Lĩnh vực khoa học:**  T Tự nhiên ❒ Xã hội và Nhân văn ❒ Giáo dục  ❒ Kỹ thuật công nghệ ❒ Nông, lâm, ngư nghiệp ❒ Kinh tế - Luật  ❒ Khác | | | | | | | | |
| **5. Loại hình nghiên cứu:**  T Cơ bản ❒ Triển khai ❒ Ứng dụng | | | | | | | | |
| **6. Thời gian thực hiện**: 15 tháng (Từ tháng 04/2023 đến tháng 06/2024) | | | | | | | | |
| **7. Tình trạng nhiệm vụ:**  ❒ Mới  T Kế tiếp hướng nghiên cứu của chính nhóm tác giả  ❒ Kế tiếp nghiên cứu của người khác | | | | | | | | |
| **8. Kinh phí thực hiện:** 70 (triệu đồng), trong đó:   * Từ nguồn ngân sách Nghiên cứu khoa học của Trường: 70 triệu đồng * Từ nguồn khác: Không | | | | | | | | |
| **9. Chủ nhiệm nhiệm vụ:**  Họ và tên: Bùi Quang Thịnh  Ngày, tháng, năm sinh: 01/07/1987 Nam/ Nữ: Nam  Học hàm, học vị: Tiến sĩ  Chức danh khoa học: TS. Khoa học máy tính và Toán ứng dụng Chức vụ: Không  E-mail: buiquangthinh@tgu.edu.vn Điện thoại: 0983936990  Địa chỉ nhà riêng: 21 Nguyễn Thị Thập, Phường 10. Mỹ Tho, Tiền Giang  Đơn vị công tác: Khoa Sư phạm và Khoa học Cơ bản, Trường Đại học Tiền Giang  Số tài khoản: 107868335377 Tại ngân hàng: VietinBank Chi nhánh Tiền Giang | | | | | | | | |
| **10. Các tổ chức tham gia phối hợp thực hiện (nếu có):** | | | | | | | | |
| **TT** | | **Tên tổ chức** | **Nội dung công việc** | | **Phương án phối hợp**  **thực hiện** | | **Họ và tên người**  **đại diện** | |
| 1 | |  |  | |  | |  | |
| **11. Cán bộ tham gia thực hiện nhiệm vụ:** | | | | | | | | |
| **TT** | **Họ và tên, học hàm, học vị** | | | **Đơn vị công tác và lĩnh vực chuyên môn** | | **Nội dung công việc**  **tham gia** | | **Thời gian làm việc** |
| 1 | - Bùi Quang Thịnh  - Tiến sĩ | | | - Khoa Sư phạm và Khoa học cơ bản, Trường Đại học Tiền Giang  - Khoa học máy tính và Toán ứng dụng | | - Chủ nhiệm đề tài- Xây dựng thuyết minh đề tài  - Trình bày tổng quan về tập hợp mờ trung tính trên các phương diện nền tảng lý thuyết và các công trình liên quan  - Xây dựng các quan hệ bao hàm trên tập hợp mờ trung tính, đề xuất thuật toán ra quyết định tương ứng, và thực nghiệm thuật toán đề xuất  - Xây dựng quan hệ ưu tiên trên tập hợp mờ trung tính, đề xuất thuật toán ra quyết định tương ứng, và thực nghiệm thuật toán đề xuất  - Viết và hoàn chỉnh bản thảo khoa học đăng tạp chí ISI  - Viết và hoàn chỉnh báo cáo nghiệm thu | | 12 tháng |
| 2 | - Võ Đình Bảy  - Phó giáo sư, Tiến sĩ | | | - Khoa Công nghệ thông tin, Trường Đại học HUTECH  - Tri tuệ nhân tạo và phát hiện tri thức | | - Cố vấn khoa học  - Đóng góp ý kiến để hoàn thiện các quan hệ bao hàm, quan hệ ưu tiên và các thuật toán ra quyết định tương ứng.  - Hỗ trợ và góp ý chuyên môn cho bản thảo khoa học đăng tạp chí ISI | |  |

# II. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG ÁN TỔ CHỨC THỰC HIỆN NHIỆM VỤ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **12. Mục tiêu nghiên cứu:**  12.1. Mục tiêu chung: Giải quyết bài toán ra quyết định đa tiêu chí trong môi trường mờ trung tính  12.2. Mục tiêu cụ thể:  - Xây dựng quan hệ bao hàm (inclusion relation) trên tập hợp mờ trung tính (neutrosophic fuzzy set).  - Xây dựng quan hệ ưu tiên (preference relation) trên tập hợp mờ trung tính (neutrosophic fuzzy set).  - Đề xuất các thuật toán ra quyết định tương ứng với các quan hệ trên tập hợp mờ trung tính với các miền ứng dụng cụ thể, chẳng hạn như giáo dục, y tế, vận tải, … | | | | | |
| **13. Đối tượng nghiên cứu:** Các quan hệ và bài toán ra quyết định đa tiêu chí trong môi trường mờ trung tính. | | | | | |
| **14. Phạm vi nghiên cứu:**  14.1. Phạm vi không gian: Trường Đại học Tiền Giang  14.2. Phạm vi thời gian: Từ tháng 04.2023 đến tháng 06.2024 | | | | | |
| **15. Cách tiếp cận và phương pháp nghiên cứu:**  15.1. Cách tiếp cận: Nghiên cứu lý thuyết – Thực nghiệm – Ứng dụng  - Nghiên cứu lý thuyết: Dựa trên cơ sở lý thuyết về tập hợp mờ trung tính, đề tài sẽ xây dựng quan hệ bao hàm và quan hệ ưu tiên. Tương ứng với mỗi quan hệ, đề tài cũng đề xuất các thuật toán ra quyết định đa tiêu chí cho môi trường mờ trung tính. Các quan hệ và thuật toán được đề xuất đều được chứng minh chặt chẽ thông qua các lập luận toán học để khẳng định tính đúng đắn khoa học.  - Thực nghiệm: Các thuật toán đề xuất sẽ được thực nghiệm trên các tập dữ liệu giả định và thực tế. Môi trường thực nghiệm sử dụng ngôn ngữ lập trình Python trên hệ điều hành macOS. Các kết quả thu được từ thực nghiệm sẽ được phân tích và đánh giá để minh chứng tính hiệu quả của các thuật toán.  - Ứng dụng: Các thuật toán đề xuất sẽ được định hướng áp dụng cho các tình huống thực tế cụ thể, trong đó phát huy được hiệu quả của môi trường mờ trung tính.  15.2. Phương pháp nghiên cứu, kỹ thuật sử dụng:  - Phân tích và tổng hợp lý thuyết: Tạo cơ sở lý thuyết vững chắc cho việc xây dựng các quan hệ và đề xuất các thuật toán trong môi trường mờ trung tính.  - Phân tích tri thức luận: Tạo một bức tranh tổng thể về lịch sử hình thành và phát triển của lý thuyết mờ trung tính làm cơ sở thực tế cho việc xây dựng các quan hệ và đề xuất các thuật toán.  - Hệ thống hóa lý thuyết: Tạo một hệ thống tri thức về lý thuyết mờ trung tính trong tương quan với các lý thuyết khác nhằm làm rõ động lực cho việc xây dựng các quan hệ và đề xuất các thuật toán.  - Giả thuyết khoa học: Xây dựng các quan hệ và đề xuất các thuật toán dựa trên cơ sở khoa học về lý thuyết mờ trung tính đã nghiên cứu và phân tích trước đó.  - Chứng minh toán học: Khẳng định tính đúng đắn về mặt toán học của các quan hệ được xây dựng và các thuật toán được đề xuất.  - Tham khảo chuyên gia: Kiểm tra, đánh giá một cách khách quan đối với các quan hệ được xây dựng và các thuật toán được đề xuất, từ đó có những điều chỉnh hợp lý để đạt được hiệu quả nhất định trong nghiên cứu.  - Thực nghiệm khoa học: Minh chứng tính đúng đắn về mặt thực nghiệm đối với các quan hệ được xây dựng và các thuật toán được đề xuất.  - Phân tích và so sánh kết quả thực nghiệm: Đánh giá về ưu điểm và nhược điểm của các quan hệ được xây dựng và các thuật toán được đề xuất làm cơ sở cho việc chỉ ra các tình huống trong đó chúng sẽ đạt được hiệu quả cao nhất. | | | | | |
| **16. Giả thuyết nghiên cứu:**  - Tồn tại quan hệ bao hàm và quan hệ ưu tiên giữa các tập hợp mờ trung tính.  - Có khả năng giải quyết bài toán ra quyết định đa tiêu chí trong môi trường mờ trung tính dựa trên các quan hệ bao hàm và ưu tiên. | | | | | |
| **17. Tổng quan tình hình nghiên cứu thuộc lĩnh vực của nhiệm vụ KH&CN:**  17.1. Ngoài nước:  Tập hợp mờ trung tính được đề xuất vào năm 2020 như một sự kết hợp hiệu quả của tập hợp mờ và trung tính để thích ứng với môi trường không chắc chắn [1]. Trong đề xuất này, bên cạnh các phép toán và tính chất của chúng, các tác giả cũng xác định mối quan hệ giữa hai tập hợp mờ trung tính thông qua khoảng cách và độ tương tự. Hơn nữa, mặc dù các thước đo này được sử dụng để đưa ra (các) quyết định đa tiêu chí, nhưng cách tiếp cận này có một hạn chế đáng kể khi nó không chú ý đến trọng số của các tiêu chí. Việc phát triển tập hợp mờ trung tính đang xoay quanh việc vận dụng và cải tiến chúng trong bối cảnh ra quyết định đa tiêu chí [2]–[4].  Tập hợp mờ trung tính được tham số hóa bởi tập hợp mềm tạo thành một cấu trúc lai mới mang lại hiệu quả nhất định cho việc ra quyết định có yếu tố tham số [2]. Trong nghiên cứu này, các minh chứng toán học cho các phép toán giữa các cấu trúc lai cũng được đưa ra làm cơ sở cho việc xây dựng hai thuật toán ra quyết định đa tiêu chí. Tuy nhiên, các thuật toán này cũng chưa thật sự hoàn hảo và tỏ ra có nhiều khuyết điểm trong việc xử lý các tình huống ra quyết định. Một định hướng được vạch ra cho các nghiên cứu này chính là việc ứng dụng và phát triển các thuật toán vào các tình huống thực tế.  Một ứng dụng thực tế trong môi trường mờ trung tính được đề xuất khi xử lý các dữ liệu thực vào năm 2021 [3]. Nghiên cứu này đã thể hiện sự hiệu quả của các tập mờ trung tính trong việc đánh giá các phương tiện sử dụng nhiên liệu thay thế cho vận tải đường bộ bền vững của Hoa Kỳ. Nó mở ra một cơ hội ứng dụng lý thuyết mờ trung tính vào thực tế với các ứng dụng thực tiễn cho sự phát triển bền vững của môi trường. Kết quả đánh giá cho thấy xe điện có thể đóng vai trò là phương pháp hiệu quả để giảm lượng khí thải. Ngoài ra, một phân tích so sánh được thực hiện để chỉ ra hiệu suất vượt trội của phương pháp đa tiêu chí được đề xuất. Hơn nữa, quá trình xử lý dữ liệu về trạng thái mờ trung tính được trình bày cụ thể trước khi áp dụng các thuật toán vào. Có thể xem đây là điểm nổi bật của nghiên cứu trong bối cảnh khó khăn khi xử lý dữ liệu với môi trường trung tính nói chung và mờ trung tính nói riêng.  Một ứng dụng khác của lý thuyết mờ trung tính cũng được thể hiện khi kết hợp với thuật toán bầy ong trong vấn đề hàng tồn kho sản xuất xanh với việc bảo quản các mặt hàng hư hỏng [4]. Trong nghiên cứu này, một mô hình sản xuất xanh được xây dựng cho các vật phẩm đang xuống cấp trong môi trường không chắc chắn và trung tính. Trong mô hình được đề xuất này, tỷ lệ nhu cầu của khách hàng bị ảnh hưởng bởi mức độ xanh của họ và giá bán của hàng hóa sản xuất. Ở đây, người ta cũng cho rằng tốc độ hư hỏng phụ thuộc vào đầu tư bảo quản trong khi chi phí sản xuất. Bài viết đã thiết kế, phân tích và giải quyết mô hình được đề xuất ở dạng rõ, trung tính và kết hợp. Để minh họa mô hình một cách mô phỏng, hai ví dụ được xây dựng và giải quyết bằng thuật toán đàn ong. Cuối cùng, các phân tích độ nhạy được tiến hành bằng đồ thị đối với một số tham số hệ thống liên quan đến mô hình kết hợp.  17.2. Trong nước:  Các công trình nghiên cứu trong nước riêng biệt đối với lý thuyết mờ [5] và lý thuyết trung tính [6] khá phong phú. Tuy nhiên, lý thuyết lai mờ trung tính [1] lại khá khang hiếm trong công bố ở Việt Nam. Hiện tượng này bắt nguồn từ tính mới mẻ trong sự ra đời của nó và các chướng ngại trong việc ứng dụng lý thuyết này vào thực tế.  Đề tài này được phát triển trong chuỗi nghiên cứu của (các) tác giả về lý thuyết mờ trung tính. Hiện tại, đã có một bản thảo về lĩnh vực này của (các) tác giả đã nộp cho tạp chí uy tín. Quá trình phản biện của bản thảo đã đến vòng thứ hai với các phản hồi tích cực từ các người phản biện. Hi vọng rằng đây là động lực thúc đẩy nhiệm vụ nghiên cứu được hoàn thành. | | | | | |
| **18. Luận giải về sự cần thiết, tính cấp bách, ý nghĩa lý luận và thực tiễn của nhiệm vụ KH&CN:**  Dữ liệu thu thập từ thực tế cuộc sống thường không chính xác hoặc không đầy đủ [7]. Sự không đảm bảo của dữ liệu có thể xuất phát từ nhiều lý do, bao gồm lỗi đo lường của thiết bị, lỗi liên quan đến yếu tố con người, cũng như sự thiếu chính xác trong quá trình lấy mẫu, ... Bất kỳ sự thiếu sót nào trong việc thu thập dữ liệu sẽ có tác động không nhỏ đến quá trình ra quyết định [8]. Có nhiều dạng dữ liệu không chắc chắn khác nhau trong kinh tế, kỹ thuật, khoa học môi trường, xã hội học và khoa học máy tính. Nhiều vấn đề có thể không được giải quyết một cách hiệu quả bằng các phương pháp toán học cổ điển vì sự không đảm bảo xuất hiện trong nhiều lĩnh vực dưới nhiều hình thức khác nhau, rất phức tạp và khó xác định. Việc xử lý dữ liệu không chắc chắn này đặt ra những thử thách nhất định trong hầu hết các khía cạnh của quản lý dữ liệu. Do đó, nhu cầu về mô hình không chắc chắn là cần thiết và đã phát triển liên tục trong thời gian gần đây. Nhiều nghiên cứu đột phá đã được thực hiện và đánh dấu bởi những thành tựu đáng chú ý, bao gồm các tập mờ [5], tập mờ trực giác [9], [10] và tập hợp trung tính [6].  Bởi sự thích nghi và tính khả thi, các tập hợp mờ được xem như một công cụ hữu ích để mô tả các tình huống mà dữ liệu không chính xác hoặc mơ hồ [5]. Bên cạnh các ứng dụng cổ điển, lý thuyết này không ngừng phát triển và vẫn cho thấy những ưu điểm nhất định của nó. Tuy nhiên, thật khó để đánh giá và đưa ra quyết định chỉ thông qua một hàm thành viên trong cuộc sống thực vì luôn tồn tại sự mơ hồ trong suy nghĩ. Do đó, tập mờ trực giác được coi là phần mở rộng của các tập mờ thông qua hai hàm thành viên khác nhau là đúng và sai [9], [10]. Loại tập hợp này là một trường hợp cụ thể của tập mờ phụ thuộc ngữ cảnh, có thể khắc phục được những nhược điểm khi sử dụng tập mờ. Lý thuyết trung tính được khởi xướng như một sự tổng quát hóa thêm về các tập mờ [6]. Tập hợp này được coi là thế hệ tiếp theo của tập mờ trực giác. Về mặt logic, chúng được xác định bởi ba hàm thành viên khác nhau gồm đúng, sai và không xác định. Ba hàm hành viên nâng cao này sẽ giúp diễn đạt hiệu quả hơn trong các tình huống ra quyết định. Những lý thuyết tập hợp hiện đại này đã phát triển cả về lý thuyết lẫn ứng dụng. Chúng dần trở thành công cụ mạnh mẽ khi xử lý dữ liệu không chắc chắn, không chính xác và không đầy đủ trong nhiều lĩnh vực, bao gồm ra quyết định, tối ưu hóa, khai thác dữ liệu, dự báo, chẩn đoán y tế, phát hiện nhiễu, đánh giá rủi ro, và xử lý hình ảnh [11].  Phân tích quyết định đa tiêu chí được coi là một trong những kỹ thuật phức tạp liên quan đến không chỉ yếu tố định lượng mà còn yếu tố định tính trong quá trình ra quyết định [12]. Nó cung cấp những nhận xét cụ thể cho quá trình này bằng cách đánh giá các tiêu chí có lợi và bất lợi. Nó sinh ra khi những người ra quyết định đánh giá các ứng viên dựa trên các trọng số tiêu chí rõ ràng liên quan đến quyết định tổng thể. Mô hình ra quyết định đa tiêu chí thường tập trung vào việc xác định trọng số tiêu chí và tạo ra tổng điểm của các phương án để xếp hạng chúng trên các tiêu chí đó nhằm chọn (các) phương án tối ưu. Nhưng ưu điểm đáng chú ý của phân tích quyết định đa tiêu chí là nhấn mạnh vào nhiều tiêu chí và cấp độ thang đo khi đưa ra các quyết định toàn diện hoặc quan trọng [13].  Việc đánh giá các tiêu chí, dù là có lợi hay bất lợi, đôi khi có thể dẫn đến nhầm lẫn và thiếu rõ ràng [8]. Do đó, cần thiết phải tìm ra các công cụ toán học để thích ứng với những tình huống mơ hồ này. Các lý thuyết về tập hợp mờ và tập hợp trung tính là những cách tiếp cận hứa hẹn nhất để đạt được điều này. Thứ nhất, lý thuyết tập mờ rất hữu ích để mô tả dữ liệu không chính xác hoặc mơ hồ. Thứ hai, lý thuyết tập hợp trung tính giúp xử lý các vấn đề liên quan đến môi trường không chính xác, không xác định và không nhất quán. Do đó, cả hai lý thuyết được sử dụng ngày càng rộng rãi để giải quyết các vấn đề ra quyết định, đặc biệt là trong các điều kiện đa tiêu chí.  Tập hợp mờ trung tính được đề xuất vào năm 2020 như một sự kết hợp hiệu quả của tập hợp mờ và trung tính để thích ứng với môi trường không chắc chắn [1]. Trong bài báo gốc, bên cạnh các phép toán và tính chất của chúng, các tác giả cũng xác định mối quan hệ giữa hai tập hợp mờ trung tính thông qua khoảng cách và độ tương tự. Hơn nữa, mặc dù các thước đo này được sử dụng để đưa ra (các) quyết định đa tiêu chí, nhưng cách tiếp cận này có một hạn chế đáng kể khi nó không chú ý đến trọng số của các tiêu chí. Việc phát triển tập hợp mờ trung tính đang xoay quanh việc vận dụng và cải tiến chúng trong bối cảnh ra quyết định đa tiêu chí [2], [3].  Theo hướng phát triển của lý thuyết về các tập hợp mờ trung tính tôi dự định xây dựng các quan hệ bao hàm và ưu tiên nhằm tập trung giải quyết các lớp bài toán ra quyết định đa tiêu chí trong môi trường mờ trung tính. Các quan hệ này sẽ được định nghĩa hoàn chỉnh trên phương diện lý thuyết với các chứng minh toán học chặt chẽ. Bên cạnh đó, chúng tôi cũng dự định đề xuất các thuật toán ra quyết định tương ứng với các quan hệ đã xây dựng với các miền ứng dụng cụ thể, chẳng hạn như giáo dục, y tế, vận tải, ... Các thuật toán này sẽ được đánh giá tính hiệu quả dựa trên những thực nghiệm với các dữ liệu minh họa và thực tế.  Tóm lại, nhiệm vụ của đề tài tập trung giải quyết bài toán ra quyết định đa tiêu chí bằng cách xây dựng các quan hệ bao hàm và ưu tiên giữa các tập hợp mờ trung tính dựa trên những công bố trước đó của tác giả và các đồng sự [14]  **19. Liệt kê danh mục các công trình nghiên cứu, tài liệu trong nước và ngoài nước có liên quan đến nhiệm vụ KH&CN đã trích dẫn khi đánh giá tổng quan:**  [1] S. Das, B. K. Roy, M. B. Kar, S. Kar, and D. Pamučar, “Neutrosophic fuzzy set and its application in decision making,” *J. Ambient Intell. Humaniz. Comput.*, vol. 11, no. 11, pp. 5017–5029, 2020, doi: 10.1007/s12652-020-01808-3.  [2] A. M. Khalil, D. Cao, A. Azzam, F. Smarandache, and W. R. Alharbi, “Combination of the single-valued neutrosophic fuzzy set and the soft set with applications in decision-making,” *Symmetry*, vol. 12, no. 8, Art. no. 8, Aug. 2020, doi: 10.3390/sym12081361.  [3] D. Pamucar, F. Ecer, and M. Deveci, “Assessment of alternative fuel vehicles for sustainable road transportation of United States using integrated fuzzy FUCOM and neutrosophic fuzzy MARCOS methodology,” *Sci. Total Environ.*, vol. 788, p. 147763, Sep. 2021, doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.147763.  [4] P. Supakar, A. K. Manna, S. K. Mahato, and A. K. Bhunia, “Application of artificial bee colony algorithm on a green production inventory problem with preservation for deteriorating items in neutrosophic fuzzy environment,” *Int. J. Syst. Assur. Eng. Manag.*, Jul. 2022, doi: 10.1007/s13198-022-01692-4.  [5] L. A. Zadeh, “Fuzzy sets,” *Inf. Control*, vol. 8, no. 3, pp. 338–353, 1965, doi: 10.1016/S0019-9958(65)90241-X.  [6] F. Smarandache, “Neutrosophic set - A generalization of the intuitionistic fuzzy set,” in *2006 IEEE International Conference on Granular Computing*, 2006, pp. 38–42. doi: 10.1109/GRC.2006.1635754.  [7] R. A. Abdelghany, A.-B. A. Mohamed, M. Tammam, W. Kuo, and H. Eleuch, “Tripartite entropic uncertainty relation under phase decoherence,” *Sci. Rep.*, vol. 11, no. 1, p. 11830, 2021, doi: 10.1038/s41598-021-90689-3.  [8] R. H. Hariri, E. M. Fredericks, and K. M. Bowers, “Uncertainty in big data analytics: Survey, opportunities, and challenges,” *J. Big Data*, vol. 6, no. 1, p. 44, 2019, doi: 10.1186/s40537-019-0206-3.  [9] K. T. Atanassov, “Intuitionistic fuzzy sets,” *Fuzzy Sets Syst.*, vol. 20, no. 1, pp. 87–96, 1986, doi: 10.1016/S0165-0114(86)80034-3.  [10] K. T. Atanassov, “Intuitionistic fuzzy sets,” in *Intuitionistic Fuzzy Sets: Theory and Applications*, Heidelberg: Physica-Verlag HD, 1999, pp. 1–137. doi: 10.1007/978-3-7908-1870-3\_1.  [11] Q.-T. Bui, M.-P. Ngo, V. Snasel, W. Pedrycz, and B. Vo, “The sequence of neutrosophic soft sets and a decision-making problem in medical diagnosis,” *Int. J. Fuzzy Syst.*, vol. 24, no. 4, pp. 2036–2053, Jun. 2022, doi: 10.1007/s40815-022-01257-4.  [12] P. A. Alvarez, A. Ishizaka, and L. Martínez, “Multiple-criteria decision-making sorting methods: A survey,” *Expert Syst. Appl.*, vol. 183, p. 115368, 2021, doi: 10.1016/j.eswa.2021.115368.  [13] S. Aydın, C. Kahraman, and M. Kabak, “Decision making for energy investments by using neutrosophic present worth analysis with interval-valued parameters,” *Eng. Appl. Artif. Intell.*, vol. 92, p. 103639, 2020, doi: 10.1016/j.engappai.2020.103639.  [14] Q.-T. Bui, M.-P. Ngo, V. Snasel, W. Pedrycz, and B. Vo, “Information measures based on similarity under neutrosophic fuzzy environment and multi-criteria decision problems,” *Eng. Appl. Artif. Intell.*, vol. 122, p. 106026, Jun. 2023, doi: 10.1016/j.engappai.2023.106026. | | | | | |
| **20. Nội dung nghiên cứu:**  20.1. Nội dung 1: Tổng quan về tập hợp mờ trung tính trên các phương diện nền tảng lý thuyết và các công trình liên quan.  **Chương 1. Tập hợp mờ trung tính và các vấn đề liên quan**  ***1.1. Lý thuyết mờ và lý thuyết trung tính***  1.1.1. Lý thuyết mờ  1.1.2. Lý thuyết trung tính  ***1.2. Tập hợp mờ trung tính***  1.2.1. Lịch sử hình thành  1.2.2. Định nghĩa  1.2.3. Tập hợp mờ trung tính trong mối quan hệ với tập hợp mờ và tập hợp trung tính  ***1.3. Các phép toán giữa các tập hợp mờ trung tính***  1.3.1. Phép toán phần bù  1.3.2. Phép toán giao  1.3.3. Phép toán hợp  1.3.4. Các phép toán logic  ***1.4. Độ đo giữa các tập hợp mờ trung tính***  1.4.1. Khoảng cách  1.4.2. Độ đồng dạng  1.4.3. Entropy  ***1.5. Bài toán ra quyết định trong môi trường mờ trung tính***  1.5.1. Bài toán ra quyết định  1.5.2. Môi trường mờ trung tính  1.5.3. Các thuật toán giải quyết bài toán ra quyết định trong môi trường mờ trung tính  20.2. Nội dung 2: Xây dựng các quan hệ bao hàm trên tập hợp mờ trung tính và thuật toán ra quyết định tương ứng.  **Chương 2. Quan hệ bao hàm và bài toán ra quyết định đa tiêu chí trong môi trường mờ trung tính**  ***2.1. Xây dựng quan hệ bao hàm trong môi trường mờ trung tính***  2.1.1. Các quan hệ bao hàm  2.1.2. Phân tích so sánh giữa các quan hệ bao hàm  2.1.3. Minh họa các quan hệ bao hàm  ***2.2. Đề xuất thuật toán ra quyết định dựa trên quan hệ bao hàm trong môi trường mờ trung tính***  2.2.1. Thuật toán  2.2.2. Phân tích thuật toán  2.2.3. Minh họa thuật toán  ***2.3. Thực nghiệm thuật toán ra quyết định vừa đề xuất***  2.3.1. Môi trường thực nghiệm  2.3.2. Kết quả thực nghiệm  ***2.4. Thảo luận và kết luận***  2.4.1. Thảo luận  2.4.2. Kết luận  20.3. Nội dung 3: Xây dựng quan hệ ưu tiên trên tập hợp mờ trung tính và thuật toán ra quyết định tương ứng.  **Chương 3. Quan hệ ưu tiên và bài toán ra quyết định đa tiêu chí trong môi trường mờ trung tính**  ***3.1. Xây dựng quan hệ ưu tiên trong môi trường mờ trung tính***  3.1.1. Quan hệ ưu tiên  3.1.2. Minh họa quan hệ ưu tiên  ***3.2. Đề xuất thuật toán ra quyết định dựa trên quan hệ ưu tiên trong môi trường mờ trung tính***  3.2.1. Thuật toán  3.2.2. Phân tích thuật toán  3.2.3. Minh họa thuật toán  ***3.3. Thực nghiệm thuật toán ra quyết định vừa đề xuất***  3.3.1. Môi trường thực nghiệm  3.3.2. Kết quả thực nghiệm  ***3.4. Thảo luận và kết luận***  3.4.1. Thảo luận  3.4.2. Kết luận | | | | | |
| **21. Tiến độ thực hiện:** | | | | | |
| **TT** | **Các nội dung, công việc**  **chủ yếu cần được thực hiện** | **Sản phẩm**  **phải đạt** | **Thời gian** | **Người**  **thực hiện** | **Ghi chú** |
|  |  | | | | |
| 1 | ***Thuyết minh đề tài*** | | | | |
|  | - Viết báo cáo để thuyết minh đề tài | Thuyết minh | 3/2023 | Bùi  Quang Thịnh |  |
| 2 | ***Tổng quan về tập hợp mờ trung tính trên các phương diện nền tảng lý thuyết và các công trình liên quan*** | | | | |
|  | - Tổng hợp tài liệu | Báo cáo  Seminar | Từ  3/2023  đến  6/2023 | Bùi  Quang Thịnh |  |
| - Phân tích và so sánh |
| - Chứng minh các mệnh đề toán học | Các  chứng minh | Bùi  Quang Thịnh |  |
| - Cài đặt code cho các nội dung lý thuyết | Code | Bùi  Quang Thịnh |
| 3 | ***Xây dựng các quan hệ bao hàm trên tập hợp mờ trung tính và thuật toán ra quyết định tương ứng*** | | | | |
|  | - Xây dựng các quan hệ bao hàm | Báo cáo | Từ  7/2023  đến  11/2023 | Bùi  Quang Thịnh |  |
| - Đề xuất thuật toán ra quyết định dựa trên các quan hệ bao hàm | Thuật toán  Code | Bùi  Quang Thịnh | Võ  Đình Bảy  (chuyên gia) |
| - Thực nghiệm thuật toán ra quyết định vừa đề xuất bằng ngôn ngữ Python trên môi trường macOS | Kết quả  thực nghiệm | Bùi  Quang Thịnh |  |
| - Phân tích kết quả thực nghiệm thuật toán | Kết quả  phân tích | Bùi  Quang Thịnh | Võ  Đình Bảy  (chuyên gia) |
| 4 | ***Báo cáo kết quả nghiên cứu về các quan hệ bao hàm trên tập hợp mờ trung tính thông qua ấn phẩm khoa học công bố trên Tạp chí Khoa học thuộc danh mục ISI*** | | | | |
|  | - Viết bản thảo khoa học cho các nội dung nghiên cứu về quan hệ bao hàm trên tập mờ trung tính | Bài báo  ISI | Từ  8/2023  đến  10/2023 | Bùi  Quang Thịnh | Võ  Đình Bảy  (chuyên gia) |
| 5 | ***Xây dựng các quan hệ ưu tiên trên tập hợp mờ trung tính và thuật toán ra quyết định tương ứng*** | | | | |
|  | - Xây dựng các quan hệ bao hàm | Báo cáo | Từ  12/2023  đến  4/2023 | Bùi  Quang Thịnh |  |
| - Đề xuất thuật toán ra quyết định dựa trên các quan hệ bao hàm | Thuật toán  Code | Bùi  Quang Thịnh | Võ  Đình Bảy  (chuyên gia) |
| - Thực nghiệm thuật toán ra quyết định vừa đề xuất bằng ngôn ngữ Python trên môi trường macOS | Kết quả  thực nghiệm | Bùi  Quang Thịnh |  |
| - Phân tích kết quả thực nghiệm thuật toán | Kết quả  phân tích | Bùi  Quang Thịnh | Võ  Đình Bảy  (chuyên gia) |
| 6 | ***Nghiệm thu đề tài*** | | | | |
|  | - Viết báo cáo để nghiệm thu đề tài | Báo cáo | Từ  5/2024  đến  6/2024 | Bùi  Quang Thịnh |  |

**III. SẢN PHẨM CỦA NHIỆM VỤ KH&CN**

|  |
| --- |
| **22. Sản phẩm chính của nhiệm vụ KH&CN:** |
| 22.1. Bài báo khoa học:  T Bài báo khoa học được công bố trên Tạp chí Khoa học của Trường Đại học Tiền Giang.  T 01 bài báo khoa học được công bố trên Tạp chí Khoa học Trường Đại học Tiền Giang và 01 bài báo khoa học được công bố trên Tạp chí Khoa học thuộc Danh mục tạp chí được tính điểm của Hội đồng Giáo sư Nhà nước.  *Ghi chú*: Nếu có sản phẩm là 01 bài báo khoa học quốc tế được công bố trên Tạp chí Khoa học thuộc danh mục ISI (SCI, SCIE, SSCI, A&HCI) thì được xem như thỏa hai điều kiện trên.  22.2. Sách đào tạo:  ❒ Sách chuyên khảo ❒ Sách tham khảo ❒ Giáo trình  22.3. Sản phẩm tham gia đào tạo:  ❒ Nghiên cứu sinh ❒ Cao học ❒ Đại học  22.4. Sản phẩm ứng dụng:   |  |  |  | | --- | --- | --- | | ❒ Mẫu | ❒ Vật liệu | ❒ Thiết bị máy móc | | ❒ Giống cây trồng | ❒ Giống vật nuôi | ❒ Quy trình công nghệ | | ❒ Tiêu chuẩn quốc gia | ❒ Số liệu, cơ sở dữ liệu | ❒ Sơ đồ, bản thiết kế | | ❒ Tài liệu dự báo | ❒ Đề án | ❒ Luận chứng kinh tế | | T Phương pháp | ❒ Chương trình máy tính | ❒ Bản kiến nghị |   22.5. Các sản phẩm khác: Không |
| **23. Nhu cầu xã hội và triển vọng áp dụng kết quả nghiên cứu nhiệm vụ KH&CN:**  23.1 Nhu cầu xã hội:  - Bài toán ra quyết định đa tiêu chí bắt nguồn từ thực tiễn cuộc sống. Nó được nảy sinh từ sự không chính xác hoặc không đầy đủ khi thu thập dữ liệu.  - Việc xử lý dữ liệu không chắc chắn đặt ra những thử thách nhất định trong hầu hết các khía cạnh của quản lý dữ liệu. Do đó, nhu cầu về các mô hình xử lý dữ liệu không chắc chắn là cấp thiết và phát triển rất đa dạng với nhiều loại hình khác nhau.  - Môi trường mờ trung tính được đề xuất gần đây đáp ứng được nhu cầu đánh giá sự không chắc chắn của yếu tố mờ bằng ưu điểm của bộ số neutrosophic.  23.2. Triển vọng áp dụng kết quả nghiên cứu đề tài:  - Các kết quả nghiên cứu của đề tài sẽ có triển vọng áp dụng cho những tình huống trong đó có yếu tố không chắc chắn và có thể trung tính hóa những yếu tố mờ.  - Các thuật toán đề xuất có khả năng xử lý các bài toán ra quyết định đa tiêu chí khi khởi tạo được môi trường mờ trung tính và vận dụng linh hoạt cho nhiều lĩnh vực cụ thể như giáo dục, y tế, vận tải, môi trường, giao thông, … |
| **24. Phương thức chuyển giao kết quả nghiên cứu:** Kết quả nghiên cứu có thể làm định hướng tham khảo cho các địa chỉ sau:  - Các trường đại học, viện nghiên cứu, có quan tâm đến lý thuyết mờ và lý thuyết trung tính, trong quá trình dạy – học sau đại học ở dạng tài liệu tham khảo.  - Các cơ quan, tổ chức có nhu cầu giải quyết bài toán ra quyết định trong môi trường dữ liệu không chắc chắc, mơ hồ và không chính xác trên cơ sở kết hợp lý thuyết mờ và lý thuyết trung tính. |

**IV. DỰ TRÙ KINH PHÍ THỰC HIỆN NHIỆM VỤ KH&CN**

Tổng kinh phí: 70.000.000 đồng

Số tiền bằng chữ: Bảy mươi triệu đồng

*. Tiền Giang, ngày 06 tháng 04 năm 2023*

**Đơn vị quản lý Chủ nhiệm**

*(Họ, tên và chữ ký) (Họ, tên và chữ ký)*

**Phòng QLKHCN&HTQT Phòng Kế hoạch - Tài chính**

*(Họ, tên và chữ ký) (Họ, tên và chữ ký)*

Ngày thẩm định:……………………………….

Kinh phí thẩm định:…………………………....

Bằng chữ:………………………………………

............................................................................

**DUYỆT CỦA BAN GIÁM HIỆU**

*(Họ, tên, chữ ký và đóng dấu)*