

VỀ MỘT PHƯƠNG PHÁP HỖ TRỢ QUYẾT ĐỊNH CHỌN NGHỀ CHO HỌC SINH PHỔ THÔNG TRUNG HỌC DỰA TRÊN SUY DIỄN MỜ*

VŨ MINH LỘC

Abstract. In this paper, we examine a method of building Decision Support System for students in making-career choices based on the combination of Fuzzy reasoning method and approximate reasoning method based on measure function on hedge algebras.

Tóm tắt. Bài báo đề cập đến một phương pháp hỗ trợ quyết định chọn nghề cho học sinh phổ thông trung học dựa trên phương pháp suy diễn mờ theo luật hợp thành Max-Min và phương pháp suy diễn mờ dùng hàm đo của đại số gia tử.

1. GIỚI THIỆU

Giáo dục phổ thông ở nước ta hiện nay với nội dung “Dạy người, dạy chữ và dạy nghề” đã đặt nặng công việc hướng nghiệp cho học sinh sau khi tốt nghiệp phổ thông trung học vào vị trí quan trọng. Điều trước tiên là giúp học sinh vừa tốt nghiệp phổ thông trung học chọn hướng đi nghề nghiệp phù hợp với hoàn cảnh, khả năng và nguyện vọng của mình. Một trong ba hướng mà các em phải chọn trong quá trình tạo lập nghề nghiệp trong tương lai là:

- Tìm việc làm ngay (tất nhiên phải qua lớp huấn luyện ngắn ngày) để giúp đỡ ổn định kinh tế gia đình và bản thân sau đó vừa làm vừa học lên.
- Vào học các trường chuyên nghiệp, dạy nghề để có tay nghề cơ bản, trở thành người lao động có kỹ thuật và sau này học hỏi để tiến bộ trong nghề nghiệp.
- Vào học các trường đại học, cao đẳng để được trang bị kiến thức khoa học kỹ thuật cao.

Những căn cứ để học sinh chọn hướng nghề nghiệp phù hợp như hoàn cảnh gia đình, khả năng học tập, nguyện vọng... có thể xem như những động cơ thúc đẩy khi lựa chọn. Ở những học sinh khác nhau, độ mạnh yếu của mỗi động cơ khác nhau. Chẳng hạn do hoàn cảnh gia đình khó khăn thúc ép mạnh hơn, một học sinh dù muốn tiếp tục học lên đại học cũng đành gác lại nguyện vọng để tìm một việc làm có thể giúp ổn định kinh tế gia đình. Một học sinh khác có hoàn cảnh kinh tế gia đình tốt hơn lại có nguyện vọng “muốn thu nhận nhiều kiến thức” thì việc lựa chọn “tiếp tục học ở trường đại học” là chắc chắn.

Động cơ thúc đẩy khi chọn hướng đi nghề nghiệp bao gồm các yếu tố: hoàn cảnh gia đình, khả năng học tập, nguyện vọng,... là hiện tượng tâm lí, được thể hiện mạnh yếu khác nhau ở từng người cụ thể như những tập mờ. Tổng hợp các thông tin về các động cơ mà một cá nhân cảm nhận được để đi đến quyết định chọn hướng đi nghề nghiệp phù hợp là bài toán có thể giải được bằng suy diễn mờ. Nội dung tổng quát của phương pháp có thể mô tả như sau:

Chúng ta ký hiệu P_i , $i = \overline{1,3}$ lần lượt chỉ ước mong vào đại học; ước mong vào trường trung học chuyên nghiệp, dạy nghề; ước mong tìm việc làm ngay. Gọi P' là ước mong về hướng đi nghề nghiệp phù hợp nhất, tất nhiên $P' \in \{P_1, P_2, P_3\}$;

Theo ý kiến các chuyên gia, việc lựa chọn các hướng đi nghề nghiệp P_1 , P_2 và P_3 sẽ phụ thuộc vào động cơ thúc đẩy của học sinh trong quyết định lựa chọn, chẳng hạn như hoàn cảnh gia đình, năng lực học tập, nguyện vọng tương ứng với các hướng nghề nghiệp trên. Tri thức và các kinh nghiệm của các chuyên gia chính là khả năng thiết lập mối quan hệ “đúng đắn” giữa những thông tin đánh giá độ mạnh yếu của các động cơ thúc đẩy của một cá nhân học sinh và hướng nghề nghiệp

* Công trình nghiên cứu được sự hỗ trợ một phần kinh phí của Chương trình Nhà nước về Nghiên cứu cơ bản.

nên chọn sẽ phù hợp nhất đối với cá nhân đó.

Vì vậy ta đưa vào các đại lượng biến ngôn ngữ A, B, C chỉ độ đo độ mạnh yếu của các động cơ. Các đại lượng này có thể nhận các giá trị ngôn ngữ biểu thị mức độ mạnh yếu của các động cơ như: Yếu (Weak), trung bình (Medium) và mạnh (Strong). Giá trị của các biến A, B, C tương ứng với các ký hiệu là: $A_i, B_i, C_i \dots$

Việc xác định đúng đắn các động cơ của các học sinh là một vấn đề quan trọng. Để thu được các thông tin khách quan về động cơ, các chuyên gia đưa ra một hệ thống câu hỏi liên quan đến các động cơ thúc đẩy học sinh lựa chọn hướng nghề nghiệp. Các thông tin trả lời các câu hỏi đó sẽ được đánh giá định lượng bằng số mức độ mạnh yếu của các động cơ. Các giá trị này được kí hiệu là: $a_0, b_0, c_0 \dots$ tương ứng với các biến: $A, B, C \dots$

Giả sử các tri thức của các chuyên gia trong lĩnh vực này được đúc kết và phát biểu dưới dạng luật như sau:

If A is A_i and B is B_i and C is $C_i \dots$ then P is P_i

trong đó P ký hiệu các biến "hướng chọn nghề nghiệp". Để cho gọn luật này ta có thể viết dưới dạng: $A = A_i$ and $B = B_i$ and $C = C_i \dots \rightarrow P = P_i$. Khi đó bài toán chọn hướng nghề nghiệp của học sinh có thể phát biểu dưới dạng bài toán suy diễn mờ như sau:

Rule 1: $A = A_1$ and $B = B_1$ and $C = C_1 \dots \rightarrow P_1$

Rule 2: $A = A_2$ and $B = B_2$ and $C = C_2 \dots \rightarrow P_2$

Rule 3: $A = A_3$ and $B = B_3$ and $C = C_3 \dots \rightarrow P_3$

Facts: $a_0, b_0, c_0 \dots \dots \dots$

Conclusion

P'

trong đó: {Rule, Rule 2, Rule 3} là tập tri thức chuyên gia.

Trong bài báo này chúng tôi trình bày phương pháp hình thành hệ trợ giúp quyết định chọn hướng đi nghề nghiệp cho học sinh tốt nghiệp phổ thông trung học bao gồm các nội dung sau:

- Thu nhận thông tin bằng phương pháp trắc nghiệm dùng hệ thống câu hỏi.

- Dựa trên thông tin thu nhận được, xử lý bằng lập luận mờ theo 2 phương pháp: phương pháp suy diễn mờ theo luật hợp thành Max-Min và phương pháp suy diễn mờ dựa trên hàm đo của đại số gia tử. Sau đó kết hợp kết quả của hai phương pháp để đưa ra lời khuyên cho học sinh.

2. PHƯƠNG PHÁP THU NHẬN THÔNG TIN BẰNG HỆ THỐNG CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

Mỗi học sinh nhận được một quyển sổ nhỏ có 2 trang giấy, ở trang 1 và 2 có ghi 23 mục liên quan đến các động cơ thúc đẩy nghề nghiệp. Mỗi mục ghi trên một dòng, bên phải mỗi mục là một dòng nằm ngang dài 42mm, đầu mút bên trái ghi nhãn yếu (Weak lable), đầu mút bên phải ghi nhãn mạnh (Strong lable). Sau khi đọc xong 23 mục trên, các học sinh trả lời câu hỏi sau:

Mỗi mục có ảnh hưởng mạnh yếu thế nào đến việc lựa chọn hướng đi nghề nghiệp của bản thân sau khi tốt nghiệp phổ thông trung học:

- Tìm việc làm ngay?

- Vào học trường chuyên nghiệp dạy nghề?

- Vào học trường cao đẳng, đại học?

Ảnh hưởng mạnh yếu của mỗi mục trong câu trả lời của học sinh được lượng hóa bằng cách đánh một dấu (nhãn - lable) trên dòng nằm ngang ở vị trí phù hợp với độ mạnh yếu ảnh hưởng của mục mà học sinh cảm nhận. Sau đó giá trị đánh giá thu được chuyển thành số thuộc đoạn $[0, 1]$.

Có 2 phương pháp thu nhận thông tin vào hệ thống:

a. Nhập từ bàn phím, thông qua việc trả lời của học sinh dưới hình thức hỏi đáp (Giao diện - Người máy).

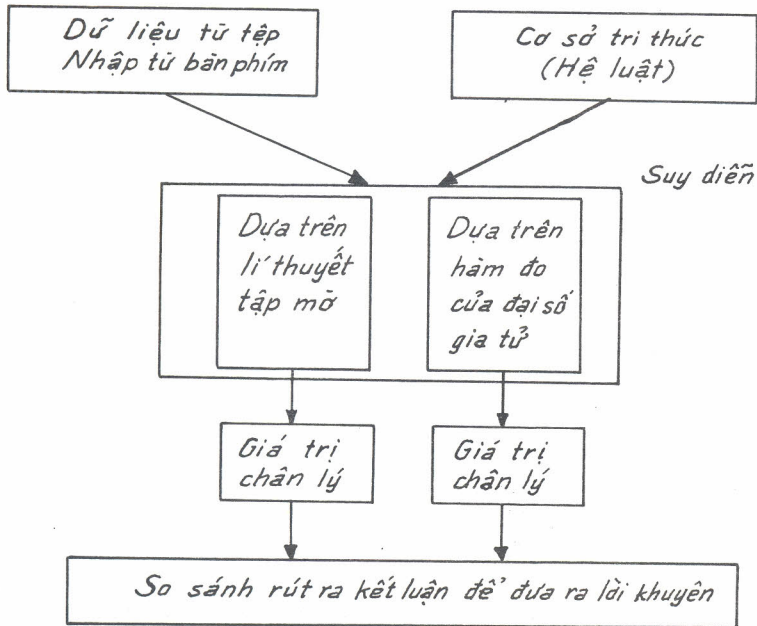
b. Thu nhận thông tin trả lời trên dòng tin (newslime) giấy mẫu như đã nêu trên.

Phương pháp đã thực nghiệm với 82 học sinh của một trường phổ thông trung học có truyền thống chất lượng tốt ở thành phố Vũng Tàu. Sau đó thông tin thu được tổ chức theo file để đưa

vào xử lý.

Học sinh được giải thích kỹ về mục đích ý nghĩa của công việc tham gia và cách thức trả lời câu hỏi. Có 20 câu hỏi hoặc những gợi ý nhằm hướng dẫn học sinh hiểu về tầm quan trọng của việc chọn nghề nghiệp và xác lập sự cảm nhận của học sinh về những vấn đề có liên quan đến việc chọn nghề nghiệp như: hoàn cảnh gia đình, năng lực bản thân hiểu biết về nghề nghiệp. Ba câu hỏi tiếp theo nhằm thu nhận ước muốn của học sinh theo từng hướng: tiếp tục học ngay đại học hoặc vào học trường dạy nghề, trường chuyên nghiệp hoặc tìm việc làm ngay.

Sơ đồ của phương pháp tiến hành



3. SUY DIỄN MỜ DỰA TRÊN LÝ THUYẾT TẬP MỜ VỚI LUẬT HỢP THÀNH MAX-MIN

3.1. Mô hình bài toán lập luận mờ và phương pháp giải

Để giải một bài toán lập luận mờ người ta thường dựa trên tri thức và kinh nghiệm của chuyên gia, được cấu trúc bằng hệ luật ở dạng tổng quát như sau:

Rule 1: if $X_1 = A_{11}$ and $X_2 = A_{12}$ and ... $X_m = A_{1m}$ then $Y = B_1$

Rule 2: if $X_1 = A_{21}$ and $X_2 = A_{22}$ and ... $X_m = A_{2m}$ then $Y = B_2$

.....

Rule n: if $X_1 = A_{n1}$ and $X_2 = A_{n2}$ and ... $X_m = A_{nm}$ then $Y = B_n$

trong đó X_i ($i = \overline{1, n}$) và Y là các đại lượng biến ngôn ngữ,

A_{ij} ($i = \overline{1, n}, j = \overline{1, m}$) và B_1, \dots, B_n là các giá trị ngôn ngữ.

Dựa trên tập tri thức chuyên gia nêu trên, bài toán giải bằng lập luận mờ được phát biểu dưới dạng sau:

Rule 1: if $A_1 = A_{11}$ and $X_2 = A_{12}$ and ... $X_m = A_{1m}$ then $Y = B_1$

.....

Rule n: if $A_1 = A_{n1}$ and $X_2 = A_{n2}$ and ... $X_m = A_{nm}$ then $Y = B_n$

Facts : a_1, a_2, \dots, a_m

Conclusion

B'

ở đây: $B' \in \{B_1, B_2, \dots, B_n\}$; a_1, a_2, \dots, a_m là các sự kiện đã biết.

Lúc đó phương pháp giải bài toán nêu trên bằng suy diễn mờ dựa trên lý thuyết tập mờ với luật hợp thành Max-Min qua các bước như sau:

- Tính độ thỏa mãn (hay mức độ tương hợp) của dữ liệu đối với luật thứ i như sau:

$$T_i = \min_{1 \leq j \leq m} \{\mu_{A_{ij}}(a_j)\}$$

- Giá trị mờ kết quả ở đầu ra đối với luật i , $\mu_{B'_i}(y)$ được tính như sau:

$$\mu_{B'_i}(y) = \min\{T_i, \mu_{B_i}(y)\}$$

- Giá trị mờ kết quả ở đầu ra hệ thống $\mu_{B'}(y)$ là:

$$\mu_{B'}(y) = \max_{1 \leq i \leq m} \{\mu_{B'_i}(y)\}$$

3.2. Các luật (tri thức)

Hai mươi câu hỏi và những gợi ý (gọi tắt là mục tin) có liên quan đến hướng đi nghề nghiệp mà học sinh lựa chọn được chia thành 5 nhóm, tên gọi của các nhóm là “động cơ thúc đẩy nghề nghiệp” lần lượt như sau:

Nhóm 1: Động cơ “không muốn tiếp tục học” kí hiệu là nhóm A gồm các mục tin 3, 4, 12, 14, 16.

Nhóm 2: Động cơ “muốn thành đạt và thu nhận thêm nhiều kiến thức và kĩ thuật cao” - kí hiệu là nhóm B, gồm các mục tin: 5, 9, 15, 19.

Nhóm 3: Động cơ “muốn cuộc sống nhàn hạ, nhưng thực hiện được mọi mong muốn của mình” - kí hiệu là nhóm C, gồm các mục tin 10, 11, 13, 20.

Nhóm 4: Động cơ “dựa trên sự khuyên răn, yêu cầu của gia đình, sự hướng dẫn của giáo viên và những điều kiện nhận được từ gia đình” - kí hiệu là nhóm D gồm các mục tin: 7, 8, 17.

Nhóm 5: Động cơ “muốn được độc lập, không phụ thuộc trong cuộc sống và tiêu dùng” - kí hiệu là nhóm E, gồm các mục tin 1, 2, 6, 18.

Các luật:

- Rule 1:

If (*The A motive is Weak*) and (*The B motive is Strong*) and (*The C motive is Strong*) and (*The D motive is Strong*) and (*The E motive is Weak*) then chọn vào đại học.

- Rule 2:

If (*The A motive is Medium*) and (*The B motive is Strong*) and (*The C motive is Medium*) and (*The D motive is Strong*) and (*The E motive is Medium*) then chọn trung cấp dạy nghề.

- Rule 3:

If (*The A motive is Strong*) and (*The B motive is Weak*) and (*The C motive is Strong*) and (*The D motive is Strong*) and (*The E motive is Strong*) then chọn làm việc ngay.

3.3. Chọn hàm thuộc và xử lý thông tin thu được

Trong các luật trên ở vế trái các chữ A, B, C, D, E chỉ các biến ngôn ngữ nhận một trong các giá trị mờ: Strong (Mạnh), Medium (Trung bình) và Weak (Yếu). Để dễ dàng trong việc tính toán, hình dạng và giá trị các hàm thuộc của các tập mờ nêu trên được qui định như sau:

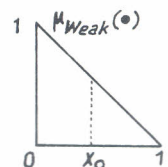
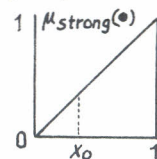
Strong có hình dạng hàm thuộc là hàm tam giác vuông cân có 2 cạnh góc vuông bằng 1, đỉnh góc vuông tại điểm (1,0).

$$\mu_{\text{Strong}}(x_0) = x_0 \quad x_0 \in [0, 1]$$

Weak có hình dạng hàm thuộc là tam giác vuông, 2 cạnh góc vuông bằng 1 đỉnh góc vuông ở điểm (0,0).

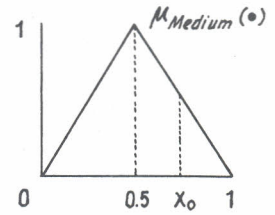
$$\mu_{\text{Weak}}(x_0) = 1 - x_0 \quad x_0 \in [0, 1]$$

Medium có dạng hàm thuộc là tam giác cân cạnh đáy và chiều cao đều bằng 1.



$$\mu_{\text{Medium}}(x_0) = \begin{cases} 2x_0 & \text{if } 0 \leq x_0 < 0,5 \\ 1 & \text{if } x_0 = 0,5 \\ 2(1-x_0) & \text{if } 0,5 < x_0 \leq 1 \end{cases}$$

Trong các hình trên, trục hoành chỉ độ mạnh yếu của các động cơ thúc đẩy chọn nghề, trục tung chỉ giá trị hàm thuộc.



3.4. Cách giải trong ứng dụng cụ thể và ví dụ

Ta ký hiệu: a_0, b_0, c_0, d_0, e_0 theo thứ tự là trung bình cộng các giá trị thu được khi tiến hành trắc nghiệm các mục tin trong nhóm A, B, C, D, E .

Ví dụ: Học sinh mang mã số 15, có thông tin trắc nghiệm về động cơ thúc đẩy chọn hướng đi nghề nghiệp như sau:

Nhóm A: Các giá trị thu được khi tiến hành trắc nghiệm ở các mục tin trong nhóm theo thứ tự: mục tin 3, mục tin 4, mục tin 12, mục tin 14, mục tin 16 lần lượt là: 0,25, 0,05, 0,85, 0,10, 0,15.

Do đó

$$a_0 = \frac{0,25 + 0,05 + 0,85 + 0,10 + 0,15}{5} = 0,28$$

Nhóm B: Các giá trị thu được khi tiến hành trắc nghiệm ở các mục tin trong nhóm theo thứ tự: mục tin 5, mục tin 9, mục tin 15, mục tin 19 lần lượt là: 1,0, 0,8, 1,0, 1,0.

$$b_0 = \frac{1,0 + 0,8 + 1,0 + 1,0}{4} = 0,95$$

Nhóm C: Các giá trị thu được khi tiến hành trắc nghiệm ở các mục tin trong nhóm theo thứ tự: mục tin 10, mục tin 11, mục tin 13, mục tin 20 lần lượt là: 1,0, 1,0, 0,5, 1,0.

$$c_0 = \frac{1,0 + 1,0 + 0,5 + 1,0}{4} = 0,875$$

Nhóm D: Các giá trị thu được khi tiến hành trắc nghiệm ở các mục tin trong nhóm theo thứ tự: mục tin 7, mục tin 8, mục tin 17 lần lượt là: 0,55, 1,00, 0,05.

$$d_0 = \frac{0,55 + 1,00 + 0,05}{3} = 0,533$$

Nhóm E: Các giá trị thu được khi tiến hành trắc nghiệm ở các mục tin trong nhóm theo thứ tự: mục tin 1, mục tin 2, mục tin 6, mục tin 18 lần lượt là: 0,05, 0,25, 0,20, 0,20.

$$e_0 = \frac{0,05 + 0,25 + 0,20 + 0,20}{4} = 0,175$$

Mức độ ước mong chủ quan của bản thân đối với từng hướng đi nghề nghiệp (Kết quả trả lời các mục tin theo thứ tự: 21, 22, 23):

- Độ mạnh yếu của ước muốn vào đại học ngay là: 0,95 tức $\mu_{P_1}(\bullet) = 0,95$.
- Độ mạnh yếu của ước muốn được vào học trường chuyên nghiệp dạy nghề là: 0,1 tức $\mu_{P_2}(\bullet) = 0,1$.
- Độ mạnh yếu của ước muốn đi tìm việc làm ngay là: 0,1 tức $\mu_{P_3}(\bullet) = 0,1$.

Kí hiệu A_i là giá trị mờ của biến A ở luật thứ $i, i = \overline{1, 3}$,

B_i là giá trị mờ của biến B ở luật thứ $i, i = \overline{1, 3}$,

C_i là giá trị mờ của biến C ở luật thứ $i, i = \overline{1, 3}$,

D_i là giá trị mờ của biến D ở luật thứ $i, i = \overline{1, 3}$.

Các giá trị A_i, B_i, C_i, D_i, E_i nằm trong tập {Strong, Medium, Weak}

$$\mu_{A_1}(a_0) = 1,0 - 0,28 = 0,72; \mu_{B_1}(b_0) = 0,95; \mu_{C_1}(c_0) = 0,875; \mu_{D_1}(d_0) = 0,533; \mu_{E_1}(e_0) = 0,825.$$

Do đó tổng hợp các động cơ thúc đẩy và ước muốn vào học trường cao đẳng hoặc đại học của học sinh

$$\mu_{P'_1}(15) = \min\{0,72; 0,95; 0,875; 0,533; 0,825; 9,95\} = 0,533$$

Trương tự:

Tổng hợp các động cơ thúc đẩy và ước muốn vào trường trung học chuyên nghiệp và dạy nghề của học sinh là:

$$\mu_{P_2'}(15) = \min\{0,56; 0,95; 0,25; 0,533; 0,35; 0,1\} = 0,1$$

Tổng hợp các động cơ thúc đẩy và ước muốn tìm kiếm việc làm ngay của học sinh là

$$\mu_{P_3'}(15) = \min\{0,28; 0,05; 0,05; 0,875; 0,533; 0,175; 0,1\} = 0,05$$

Như vậy hướng đi nghề nghiệp mà học sinh có mã số 15 mong muốn lớn nhất là vào học trường đại học hoặc cao đẳng

$$\mu_{P_1'}(15) = \max\{\mu_{P_1'}(15); \mu_{P_2'}(15); \mu_{P_3'}(15)\} = \max\{0,533; 0,1; 0,05\} = 0,533 = \mu_{P_1'}(15)$$

Nhận thấy rằng trong thuật toán trên nếu đặt: $T_i := \mu_{A_i}(a_0) \wedge \mu_{B_i}(b_0) \wedge \mu_{C_i}(c_0) \wedge \mu_{D_i}(d_0) \wedge \mu_{E_i}(e_0)$, $i = 1, 3$, thì T_i chính là thể hiện nhận thức của mỗi học sinh về tầm quan trọng của các yếu tố như hoàn cảnh gia đình, năng lực bản thân và lời khuyên răn của gia đình, thầy cô giáo v.v.. Đó chính là tập hợp các tác động mang tính điều kiện để học sinh chọn hướng đi nghề nghiệp P_i .

Tổng hợp các yếu tố điều kiện nói trên và ước muốn chủ quan của bản thân về hướng đi nghề nghiệp P_i được kí hiệu là $\mu_{P_i}(\bullet)$ (nhận được khi học sinh trả lời các câu hỏi 21, 22, 23) thành sự phù hợp giữa các yếu tố điều kiện (động cơ, lí do, sự khuyên bảo, hướng dẫn) và ước muốn chủ quan khi chọn hướng đi nghề nghiệp.

Như vậy: $\mu_{P_i'}(\bullet) = \min\{T_i, \mu_{P_i}(\bullet)\}$.

Qua 82 trường hợp khảo sát, trắc nghiệm ý kiến học sinh chúng tôi nhận thấy:

- Đối với hướng chọn P_1 (vào học đại học) thì hầu như có: $\mu_{P_1'}(\bullet) = T_1$ ước muốn chủ quan vào học trường đại học của hầu hết số học sinh đều lớn hơn tổng hợp các điều kiện về động cơ khách quan; nghĩa là ước muốn chủ quan của hầu hết học sinh là muốn vào đại học bất chấp điều kiện và hoàn cảnh gia đình, bản thân.

- Đối với hướng chọn P_2, P_3 (vào học chuyên nghiệp hoặc tìm việc làm ngay) thì ngược lại, hầu như có: $\mu_{P_2'}(\bullet) = \mu_{P_2}(\bullet)$, $\mu_{P_3'}(\bullet) = \mu_{P_3}(\bullet)$; nghĩa là hầu như học sinh không muốn chọn hai hướng đi nghề nghiệp này mặc dù tổng hợp các yếu tố điều kiện cho phép.

Cuối cùng do $\mu_{P_1'}(\bullet) = \mu_{P_1}(\bullet) \vee \mu_{P_2'}(\bullet) \vee \mu_{P_3'}(\bullet)$ nên dẫn đến hầu như: $\mu_{P_1'}(\bullet) = \mu_{P_1}(\bullet)$; nghĩa là gần như mọi học sinh đều chọn hướng đi tiếp tục vào học các trường đại học ngay sau khi tốt nghiệp phổ thông. Điều này phù hợp với thực tế, nhưng đem kết quả tư vấn cho từng học sinh lại kém thuyết phục, vì mọi học sinh đều có hướng đi nghề nghiệp đều như nhau cả: "vào đại học là con đường duy nhất". Tuy nhiên hiểu kỹ ý nghĩa từng kết quả trung gian trong thuật toán sẽ phân tích và hướng dẫn cho học sinh chọn hướng đi nghề nghiệp phù hợp thực sự với bản thân hơn.

4. PHƯƠNG PHÁP LẬP LUẬN DÙNG HÀM ĐO TRÊN ĐẠI SỐ GIA TỬ

4.1. Tập sinh $C = \{\text{Weak, Medium, Strong}\}$. Tập các gia tử $H = \{\text{Very, More, Possible, Less}\}$.

4.2. Qui định các ký hiệu:

$P_1 :=$ nguyện vọng vào đại học,

$P_2 :=$ nguyện vọng vào trung học chuyên nghiệp,

$P_3 :=$ nguyện vọng tìm việc làm ngay.

Thì các luật nêu trên viết thành

• Rule 1:

$$(A(x), \text{Weak}) \wedge (B(x), \text{Strong}) \wedge (C(x), \text{Medium}) \wedge (D(x), \text{Strong}) \wedge (E(x), \text{Weak}) \rightarrow ((P_1(x), \text{Good}), \text{True})$$

• Rule 2:

$$(A(x), \text{Medium}) \wedge (B(x), \text{Strong}) \wedge (C(x), \text{Medium}) \wedge (D(x), \text{Strong}) \wedge (E(x), \text{Medium}) \rightarrow ((P_2(x), \text{Good}), \text{True})$$

• Rule 3:

$$(A(x), \text{Strong}) \wedge (B(x), \text{Weak}) \wedge (C(x), \text{Strong}) \wedge (D(x), \text{Strong}) \wedge (E(x), \text{Strong}) \rightarrow ((P_3(x), \text{Good}), \text{True})$$

Ở đây mệnh đề mờ:

$(A(x), \text{Weak})$ được gán ý nghĩa: "Động cơ thúc đẩy chọn nghề A ở học sinh x là yếu",

$(P_1(x), \text{Good}), \text{True}$ được gán ý nghĩa: "Học sinh x tiếp tục học đại học là tốt đối với giá trị chân lý là đúng".

Các mệnh đề còn lại trong các luật gán ý nghĩa bằng cách tương tự.

4.3. Bài toán tổng quát lập luận ngôn ngữ dựa trên các luật suy diễn có dạng:

Cho các mệnh đề:

$$(P_1(x), \delta_1 c_1) \wedge (P_2(x), \delta_2 c_2) \wedge \dots \wedge (P_n(x), \delta_n c_n) \rightarrow (P(x), \delta c), \alpha \text{True})$$

$$((P_1(a), \beta_1 c_1), \text{True})$$

.....

$$((P_n(a), \beta_n c_n), \text{True})$$

Cần tính giá trị ngôn ngữ của $P(a)$.

Trong đó: c_1, \dots, c_n là các giá trị ngôn ngữ, $\alpha, \beta_1, \dots, \beta_n$ là chuỗi các gia tử.

Nếu dùng hàm đo trên đại số gia tử thì giá trị ngôn ngữ μ của $P(a)$ được tính bởi công thức:

$$\Delta(\mu) = \Delta(\delta c) + \frac{1}{n} \sum_{J=1}^n (\Delta(\beta_J c_J) - \Delta(\Delta_J c_J)) \quad (1)$$

Các giá trị $\Delta(\beta_J c_J), \Delta(\Delta_J c_J)$ được tính theo công thức:

$$\Delta(x) = \frac{2 + \delta(x_0)}{4} + \sum_{J=1}^k \left[\frac{2|\delta(x_J)| - 1}{4^{J+1}} * \prod_{i=1}^J \text{Sign}(\delta(x_i)) \right] \quad (2)$$

với

$$\text{Sign}(a) = \begin{cases} 1 & \text{nếu } a \geq 0 \\ -1 & \text{nếu } a < 0 \end{cases}$$

ở đây $x = x_k \dots x_2 x_1 x_0$ với x_0 là phần tử sinh và $x_k \dots x_1$ là một dãy gồm k gia tử.

Áp dụng trong bài toán cụ thể: chẳng hạn đối với luật 1 có:

$$(A(x), \text{Weak}) \wedge (B(x), \text{Strong}) \wedge (C(x), \text{Medium}) \wedge (D(x), \text{Strong}) \wedge (E(x), \text{Weak}) \rightarrow ((P_1(x), \text{Good}), \text{True})$$

$$\left\{ \begin{array}{l} ((A(z), \beta_1 c_1), \text{True}) \\ ((B(z), \beta_2 c_2), \text{True}) \\ ((C(z), \beta_3 c_3), \text{True}) \\ ((D(z), \beta_4 c_4), \text{True}) \\ ((E(z), \beta_5 c_5), \text{True}) \end{array} \right. \rightarrow ((P(z), \mu_1), \text{True})$$

Ở đây cần tính giá trị ngôn ngữ μ_1 của $P_1(z)$, tức sự phù hợp của học sinh z chọn hướng vào đại học.

4.4. Để tính giá trị ngôn ngữ μ_i của $P_i(z)$ ($i = \overline{1, 3}$) có nhận xét sau đây:

Theo công thức (1) thì: $n = 5; \delta c = \text{True}; \delta_J c_J = c_J; c_J \in \{\text{Weak}, \text{Strong}, \text{Medium}\}$.

Theo công thức (2) tính được:

$$A(\text{True}) = 0,75; A(\text{Strong}) = 0,75; A(\text{Medium}) = 0,5; A(\text{Weak}) = 0,25.$$

Để tính các $\beta_J c_J$ trong mệnh đề: $((A(z), \beta_J c_J), \text{True}) \dots ((E(z), \beta_J c_J), \text{True}), J = \overline{1, 5}$, ta nhận thấy:

Theo luật chuyển gia tử trong mệnh đề có:

$$((A(z), \beta_J c_J), \text{True}) \rightarrow ((A(z), c_J), \beta_J \text{True})$$

$c_J \in \{\text{Weak, Medium, Strong}\}$, β_J là dãy các gia tử.

Mệnh đề $((A(z), c_J), \beta_J \text{True})$ mang ý nghĩa là độ mạnh yếu của động cơ nghề A ảnh hưởng đến học sinh x là c_J (Yếu, Trung bình, Mạnh), qua trắc nghiệm thu được giá trị a_0 điều đó có giá trị chân lý là $\beta_J \text{True}$ (β_J là dãy các gia tử).

Theo ý nghĩa hàm thuộc ta có thể gán trị như sau:

$$\Delta(\beta_J \text{True}) := \mu_{c_J}(a_0), \quad c_J \in \{\text{Weak, Medium, Strong}\}$$

Theo công thức (2) suy ra:

$$\Delta(\beta_J \text{True}) = \Delta(\beta_J) + \Delta(\text{True}), \quad \Delta(\beta_J c_J) = \Delta(\beta_J) + \Delta(c_J)$$

Vậy: $\Delta(\beta_J, c_J) := \mu_{c_J}(a_0) - \Delta(\text{True}) + \Delta(c_J)$

$$\Delta(\beta_J, c_J) := \mu_{c_J}(a_0) - 0,75 + \Delta(c_J)$$

Đối chiếu cụ thể từng luật đối với các tập mờ suy ra:

$$\Delta(\mu_1) = 0,75 + 1/5[(\mu_{\text{Weak}}(a_0) + \mu_{\text{Strong}}(b_0) + \mu_{\text{Strong}}(c_0) + \mu_{\text{Strong}}(d_0) + \mu_{\text{Weak}}(e_0) - 3,75)]$$

$$\Delta(\mu_2) = 0,75 + 1/5[(\mu_{\text{Medium}}(a_0) + \mu_{\text{Strong}}(b_0) + \mu_{\text{Medium}}(c_0) + \mu_{\text{Strong}}(d_0) + \mu_{\text{Medium}}(e_0) - 3,75)]$$

$$\Delta(\mu_3) = 0,75 + 1/5[(\mu_{\text{Strong}}(a_0) + \mu_{\text{Weak}}(b_0) + \mu_{\text{Strong}}(c_0) + \mu_{\text{Strong}}(d_0) + \mu_{\text{Strong}}(e_0) - 3,75)]$$

Đối với dữ liệu của học sinh 15: $\Delta(\mu_i)$, $i = \overline{1, 3}$ tính ra được kết quả như sau:

$$\Delta(\mu_1) = 0,7806 \rightarrow \text{Mức độ phù hợp của hướng đi đại học của học sinh 15 là } 0,7806$$

$$\Delta(\mu_2) = 0,5287 \rightarrow \text{Mức độ phù hợp của hướng đi học trường dạy nghề của học sinh 15 là } 0,5287$$

$$\Delta(\mu_3) = 0,3287 \rightarrow \text{Mức độ phù hợp của hướng đi tìm việc làm ngay của học sinh 15 là } 0,3287$$

5. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM

Dựa trên các thuật toán xử lý thông tin nêu trên, chương trình tự động xử lý thông tin bằng máy tính cho hệ trợ giúp quyết định chọn hướng đi nghề nghiệp được viết bằng ngôn ngữ C.

In kết quả theo bảng sau:

Mã số	Họ tên	a_0	b_0	c_0	d_0	e_0	mp_1	mp_2	mp_3	Mp_1	Mp_2	Mp_3

Trong đó: mp_1, mp_2, mp_3 , theo thứ tự chỉ mức độ phù hợp của việc chọn hướng đi nghề nghiệp: học đại học, học trường dạy nghề, tìm việc làm ngay của học sinh tìm được theo phương pháp suy diễn mờ dựa trên lý thuyết tập mờ với luật hợp thành Max-Min.

Mp_1, Mp_2, Mp_3 : có ý nghĩa tương tự như trên nhưng tìm được bằng phương pháp dựa trên hàm đo của đại số gia tử.

In và đưa kết quả cho học sinh đồng thời nói rõ ý nghĩa của chúng, học sinh thích thú tiếp nhận kết quả và qua đó nhận thấy rằng việc chọn hướng đi nghề nghiệp là rất quan trọng, nó liên quan đến cả quá trình sống và làm việc của bản thân sau này. Có những học sinh ban đầu tham gia với thái độ do dự, thăm dò, nhưng sau khi cùng bạn bè nhận được kết quả và lời khuyên lại rất phấn khởi và xin được trắc nghiệm lại để nhận kết quả và lời khuyên xác thực hơn.

Chọn hướng đi nghề nghiệp không chỉ chú ý đến nguyện vọng chủ quan mà còn phải căn cứ vào các yếu tố điều kiện khác như năng lực, sở trường, hoàn cảnh gia đình, sự khuyến bảo của cha mẹ, thầy giáo v.v.. Trên cơ sở so sánh các mp_i và Mp_i học sinh sẽ có sự kết hợp giữa các yếu tố chủ quan (các mp_i) và các yếu tố khách quan tác động (Mp_i).

Nhà trường có học sinh tham gia trắc nghiệm vui mừng đón nhận kết quả và coi đó là phần mềm trợ giúp công tác giáo dục hướng nghiệp cho học sinh, đồng thời hứa phối hợp theo dõi sử dụng, phân tích kết quả để điều chỉnh làm cho hệ thống hoàn thiện hơn.

6. ĐÁNH GIÁ, KẾT LUẬN

Qua bài báo này chúng tôi đã giới thiệu kết quả thực nghiệm của 2 phương pháp suy diễn mờ dựa trên lý thuyết tập mờ với luật hợp thành Max-Min và dùng hàm đo trên đại số gia tử để hình thành hệ trợ giúp quyết định chọn hướng đi nghề nghiệp cho học sinh sau khi tốt nghiệp phổ thông trung học. Do tiến hành đồng thời 2 phương pháp nên có điều kiện kết hợp các kết quả đã đưa ra lời khuyên cho học sinh xác thực hơn như đã trình bày ở trên. Như vậy việc kết hợp 2 phương pháp cho phép hạn chế những nhược điểm của từng phương pháp và tăng cường ưu điểm của chúng. Ngoài ra kết quả thực nghiệm còn dựa trên những ưu điểm sau đây của phương pháp tiến hành:

- Phương pháp trắc nghiệm để thu nhận thông tin bằng hệ thống câu hỏi và trả lời bằng đánh dấu (To tick off) trên dòng tin (Newslines) khiến cho người trả lời có cảm nhận cụ thể và thuận tiện. Đó cũng là một bước xử lý yếu tố "mờ" trong ngôn ngữ tự nhiên khi nó phải phản ánh những biểu hiện tâm lý, lĩnh vực nhạy cảm của con người. Cách thu nhận thông tin này cũng giúp cho việc tính giá trị hàm đo trên đại số gia tử đơn giản hơn.

- Việc chọn hàm thuộc của các tập mờ một cách phù hợp, không phức tạp tạo sự dễ dàng và thuận lợi trong việc tính toán và lập trình, góp phần xử lý thông tin xác thực và nhanh chóng.

- Cả hai phương pháp đều phản ánh một xu thế chọn hướng đi nghề nghiệp chủ yếu của học sinh hiện nay là tốt nghiệp phổ thông muốn vào học đại học ngay. Nhưng ở phương pháp thứ hai dùng hàm đo trên đại số gia tử khiến học sinh kết hợp được giữa mong muốn chủ quan và xem xét các điều kiện khách quan khi chọn nghề. Kết quả của phương pháp này do vậy phù hợp với thực tế hơn. Điều đó khẳng định suy diễn mờ dùng hàm đo của đại số gia tử - một cấu trúc toán học mô phỏng khá chính xác các khái niệm mờ của ngôn ngữ tự nhiên - cho kết quả tốt hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] A. Kaufmann, Foreword by L. A. Zadeh, Introduction to Theory of Fuzzy Subsets.
- [2] Elie Sanchez, Faculty of medicine, University of Marseille, Fuzzy Logic Knowledge Systems and, Artificial Neural Networks in Medicine and Biology.
- [3] Kofi Kissi Dompere, The theory of Approximate prices: Analytical foundations of experimental cost-benefit analysis in a fuzzy - decision space, *Fuzzy Sets and Systems* **87** (1987) 1-26.
- [4] Nguyễn Cát Hồ, Xây dựng cách tiếp cận đại số đến logic mờ và lập luận xấp xỉ, *Báo cáo Hội nghị khoa học Công nghệ thông tin nghiên cứu và triển khai*.
- [5] Nguyễn Cát Hồ, A method in Linguistic Reasoning on a knowledge Base Representing by sentences with Lingristic Belief Degrre, *Fundamenta Informaticae* **28** (3) (1996) 247-260.
- [6] Nguyễn Cát Hồ, Huỳnh Văn Nam, Mịn hóa đại số gia tử dựa trên các dàn phân phối tự do sinh bởi các gia tử, *Báo cáo Hội nghị khoa học công nghệ thông tin nghiên cứu và triển khai*.
- [7] Phòng Nghiên cứu ứng dụng công nghệ các chuyên gia và hệ hỗ trợ quyết định, Viện Công nghệ thông tin, Hồ sơ kỹ thuật đề tài TT97.09.
- [8] Ron Sun, Commonsense reasoning with rules, cases and connectionist models, A Paradigmatic comparison, *Fuzzy Sets and System* **82** (1986) 187-200.
- [9] Toshiyuki Yamashita, On a support system for human decision making by the combination of fuzzy reasoning and fuzzy structural modeling, *Fuzzy Sets and System* **87** (1987) 257-263.
- [10] Trần Đình Khang, Xây dựng hàm đo trên đại số gia tử và ứng dụng trong lập luận ngôn ngữ, *Tạp chí Tin học và Điều khiển học* **13** (1) (1997) 16-30.
- [11] Yan Shi, Masaharn, Reasoning conditions on Kózy's in terpolative reasoning method in Sparse fuzzy rules bases, *Fuzzy Sets and System* **87** (1987) 47-56.

Nhận bài ngày 5 - 1 - 2000

Nhận lại sau khi sửa ngày 25 - 8 - 2000