

LÝ THUYẾT MỜ & ỨNG DỤNG TRONG BÀI TOÁN RA QUYẾT ĐỊNH VỀ KHẢ NĂNG HOÀN THÀNH DỰ ÁN

AN APPROACH TO SOLVE THE PROBLEM OF FINDING THE DISTRIBUTION OF PROJECT DURATION BY USING FUZZY THEORY

Nguyễn Như Phong

TÓM TẮT

Bài viết đề ra một phương pháp sử dụng lý thuyết mờ giải một lớp bài toán của điều độ dự án là xác định thời gian hoàn thành dự án. Bài viết với giả định thời gian công việc là số mờ hình thang, đưa ra giải thuật tính phân bố khả năng thời gian hoàn thành dự án từ đó ước lượng thời gian hoàn thành dự án, và đánh giá khả năng hoàn thành dự án trong một thời gian T nhằm hỗ trợ cho các quyết định liên quan đến thời gian hoàn thành dự án.

ABSTRACT

The paper presents an approach to solve the problem of finding the distribution of project duration by using fuzzy theory. With the assumption that task times of projects are modelled by trapezoidal fuzzy number, the paper has offered an algorithm to find the possibilistic distribution of the project duration so as to estimate the expected value, the minimum value and the maximum value of the project duration, and to evaluate the possibility to finish the project before a specific time in order to make decisions related to the time aspect of project scheduling.

1. GIỚI THIỆU

1.1. Điều độ dự án mờ

Giải quyết các bài toán tối ưu bằng các phương pháp định lượng là khó khăn vì khó thu thập đủ thông tin để lượng hoá các tham số mô hình. Với sự phát triển của lý thuyết mờ, những khó khăn trên có thể được loại trừ. Lý thuyết mờ có thể được sử dụng để giải quyết được các bài toán chuyên ngành, một trong những bài toán được quan tâm là bài toán điều độ dự án.

Ý tưởng điều độ mờ đầu tiên xuất hiện vào 1979 được Prade đề ra trong bài báo "Using fuzzy set theory in a scheduling problem: a case study". Từ đó, những nghiên cứu về vấn đề này không ngừng phát triển. Các nhà nghiên cứu chỉ ra các

khuyết điểm của các phương pháp điều độ thường dùng (CPM, PERT) và sử dụng lý thuyết mờ để cải thiện các khuyết điểm trên. Khi dữ liệu đầu vào không chính xác thì lý thuyết tập mờ được xem là thích hợp với dạng tự nhiên của vấn đề hơn là CPM hay PERT. Năm 1981, Chanas và Kamburowski cải tiến PERT, đưa ra mô hình FPERT (Fuzzy PERT) với thời gian công việc là những số mờ tam giác. Năm 1988, Kaufmann và Gupta trình bày phương pháp đường găng khi thời gian công việc là số mờ tam giác. McCahon và Lee cho rằng PERT chỉ thích hợp cho những dự án tương tự và có số công việc lớn hơn hay bằng 30, khi thời gian công việc là mờ thì nên mô hình dự án với những thành phần mờ. Lootsma cho rằng đánh giá của con người có vai trò quan trọng khi ước lượng thời gian công việc, sự

mơ hồ không thích hợp với mô hình xác suất, nên FPERT xác thực và dễ thực hiện hơn PERT. Vào 1989, Buckley đề ra 2 phương pháp tính FPERT với thời gian công việc là những số mờ rời rạc và liên tục theo dạng hình thang. Năm 1990, DePorter và Ellis trình bày mô hình nén dự án sử dụng quy hoạch tuyến tính mờ. Năm 1993, McCahon trong đã đưa ra phương pháp FPNA (Fuzzy Project Network Analysis). Năm 1994, Nasution chứng tỏ rằng với nhất cắt α , độ dư mờ trong phương pháp đường găng cung cấp đủ thông tin để xác định đường găng, đưa ra 1 giải thuật tính thời gian trễ nhất cho phép và thời gian dư. Hapke trình bày 1 hệ thống hỗ trợ ra quyết định cho điều độ dự án mờ FPS, ước lượng thời gian hoàn thành dự án kỳ vọng và thời gian trễ lớn nhất, phân tích rủi ro liên quan thời gian hoàn thành dự án yêu cầu.

Năm 1995, Chang xây dựng giải thuật hiệu quả giải quyết bài toán điều độ dự án, loại trừ những công việc có khả năng găng không cao, xác định những đường có khả năng găng cao nhất. Shipley, De Korvin và Omer kết hợp logic mờ, hàm mức tin, nguyên lý mở rộng và phân bố xác suất mờ phát triển thành giải thuật BIFPET (Belief in fuzzy probabilities of estimate time). BIFPET dùng số mờ tam giác để xác định thời gian công việc, từ đó xác định đường găng và thời gian hoàn thành dự án. Năm 2000, Chanas và Zieliski suy rộng khái niệm găng cho dự án có thời gian công việc mờ bằng cách áp dụng trực tiếp nguyên lý mở rộng của Zadeh, xây dựng phương pháp tính mức độ găng theo khái niệm đường găng mờ. Năm 2001, cả hai lại đưa ra phương pháp phân tích đường găng khi thời gian công việc là mơ hồ. Chanas, Zieliski và Dubois cũng đã

trình bày nghiên cứu về đường găng khi thời gian công việc là những khoảng mờ.

1.1. Vấn đề :

Hiện nay với xu hướng phát triển, cả nước có rất nhiều dự án đầu tư. Tiến độ thực hiện các dự án chưa đạt yêu cầu. Việc ước lượng thời gian hoàn thành dự án cùng phân tích rủi ro về tiến độ thực hiện dự án cần sử dụng 1 phương pháp phù hợp hơn, dễ dàng hơn, chính xác hơn hay hiệu quả hơn.

Thời gian công việc trong 1 dự án là bất định, thường rất khó xác định. Dự án chỉ thực hiện 1 lần nên hoàn toàn không có dữ liệu quá khứ để ước lượng. Thậm chí nếu có dữ liệu quá khứ thì cũng không thể ước lượng chính xác được vì mỗi dự án xảy ra trong 1 môi trường khác nhau, không có sự lặp lại dù là dự án cùng loại. Người ta thường ước lượng các thời gian này thông qua các số liệu của dự án tương tự. Nhưng đối với dự án phát triển mới thì công việc này vô cùng khó khăn. Đây là khuyết điểm lớn nhất của CPM. Khuyết điểm này được khắc phục khi ta xem các thời gian công việc là những đại lượng ngẫu nhiên theo 1 phân bố xác suất nào đó. Tuy nhiên, nếu muốn xác định phân bố thì ta lại cần dữ liệu quá khứ. Để đơn giản, PERT giả định phân bố thời gian công việc là phân bố β với các tham số “thời gian thông thường”, “thời gian lớn nhất” và “thời gian nhỏ nhất”. Tuy nhiên, vì ước lượng thời gian công việc phụ thuộc nhiều vào cảm tính con người nên nếu có 1 công cụ nào hợp với sự phán đoán của con người thì sẽ ước lượng chính xác hơn. Công cụ thích hợp nhất là lý thuyết mờ, thời gian hoàn thành công việc là 1 số mờ thuận lợi hơn cho việc ước lượng. Lý thuyết mờ đã mở ra 1 hình thức điều độ

mới, điều độ mờ. Trong điều độ dự án mờ, xem thời gian hoàn thành công việc là 1 biến mờ và tiến hành điều độ dựa trên các biến mờ này. Cách giả định này giúp việc điều độ trở nên hiệu quả hơn theo nghĩa là tự nhiên hơn và dễ dàng hơn.

1.2. Mục tiêu:

Nghiên cứu sử dụng lý thuyết mờ xây dựng phân bố thời gian hoàn thành dự án nhằm

- Ước lượng thời gian hoàn thành dự án
- Đánh giá khả năng hoàn thành dự án.

1.4. Phạm vi :

- Điều độ dự án mờ gồm các bài toán xác định đường găng, và thời gian hoàn thành dự án. Ở đây ta chỉ xét bài toán thứ 2 với giả sử không có ràng buộc về nguồn lực.
- Nghiên cứu giả sử thời gian công việc là biến mờ liên tục, không tương tác.

2. LÝ THUYẾT MỜ

2.1. Lý thuyết tập mờ:

Tập mờ là tập hợp có đường biên không rõ ràng hay mơ hồ. Trong một tập mờ, để biểu thị mức độ thành viên của 1 phần tử ta sử dụng hàm thành viên. Hàm thành viên của một tập mờ F trên tập tổng X được ký hiệu là μ_F định bởi :

$$\mu_F : X \rightarrow [0,1]$$

$\mu_F(x)$: mức độ thành viên của phần tử x của tập X lên tập mờ F

Với $\alpha \in [0, 1]$, tập cắt α của tập mờ F là tập rõ F_α gồm các phần tử của X có mức thành viên lên F lớn hơn hay bằng α :

$$F_\alpha = \{x | \mu_F(x) \geq \alpha\}$$

Kết quả của một quá trình phân tích mờ thường là một tập mờ, ta cần tìm một giá trị rõ đại diện cho tập mờ này. Giải mờ là chuyển đổi một đại lượng mờ thành một đại lượng rõ. Có nhiều phương pháp giải mờ như Trung bình hàm thành viên cực đại, Phương pháp trọng tâm, Trung bình trọng số, Các phương pháp này được trình bày ở [1].

Số mờ hay khoảng mờ dùng diễn tả khái niệm một số hay một khoảng xấp xỉ hay gần bằng một số thực hay một khoảng số thực cho trước. Số mờ hay khoảng mờ là tập mờ xác định trên tập số thực. Biểu diễn số mờ được trình bày ở [1]. Bắt đầu từ số mờ tổng quát, Didier Dubois và Henry Prade xây dựng số mờ phẳng với 4 tham số. Từ số mờ phẳng, P.J. Macvicar – Whelan xây dựng số mờ hình thang. Trong một nghiên cứu, Macvicar – Whelan thấy rằng để xây dựng hàm thành viên, không cần dùng hàm cong chữ S, mà có thể dùng các hàm tuyến tính, từ đó xây dựng số mờ hình thang. Số mờ tam giác là một trường hợp đặc biệt của số mờ hình thang. Các số mờ hình thang và số mờ tam giác là các số mờ thường dùng, ở bài này lần lượt được sử dụng để xây dựng phân bố thời gian công việc và phân bố biến ngôn ngữ về khả năng hoàn thành dự án.

2.2. Lý thuyết độ đo mờ

Độ đo mờ biểu thị mức độ bằng chứng của sự xuất hiện một sự kiện xác định. Độ đo mờ là một hàm tập, gán một giá trị cho mỗi tập rõ của tập tổng biểu thị mức bằng chứng hay mức tin để phần tử quan tâm thuộc tập hợp này. Lý thuyết bằng chứng là một lý thuyết độ đo mờ dùng đồng thời 2 độ đo mờ đối ngẫu là *mức tin* và *mức khả tin*. Lý thuyết khả năng là một nhánh của lý thuyết bằng chứng, các độ đo mờ của lý

thuyết bằng chứng hay các độ đo bằng chứng là *mức tin Bl* và *mức khả tín Pl* lần lượt trở thành các độ đo mờ tương ứng của lý thuyết khả năng là *mức nhất thiết - Nec* và *mức khả năng - Pos*. Mức khả năng $Pos(A)$ biểu thị khả năng xuất hiện sự kiện A bởi các bằng chứng có được, có giá trị chuẩn hóa trên khoảng $[0,1]$, càng lớn càng có khả năng xuất hiện sự kiện. Các độ đo mờ này được trình bày ở [1].

Xem một độ đo khả năng Pos trên tập $P(X)$ là tập các tập con của tập X , gọi hàm $r : X \rightarrow [0,1]$, sao cho : $r(x) = Pos(\{x\})$, với mọi $x \in X$. Hàm r được gọi là hàm phân bố khả năng tương ứng với độ đo khả năng Pos . Mỗi mức khả năng Pos trên tập $P(X)$ được xác định bởi phân bố khả năng r như sau:

$$Pos(A) = \max_{x \in A} r(x), A \in P(X)$$

Trong lý thuyết khả năng, phân bố khả năng là phân bố của một biến khả năng hay biến mờ. Xem một độ đo khả năng Pos trên tập $P(X)$, xem một biến V lấy trị trên tập X , gọi hàm $r(x)$ là mức khả năng cho sự kiện V là x thì có:

$$r : X \rightarrow [0,1]$$

$$r(x) = Pos(V=x) = Pos(\{x\}), x \in X$$

Hàm r được gọi là hàm phân bố khả năng của biến khả năng V tương ứng với độ đo khả năng Pos đã cho. Hàm r mô tả tính bất định của việc định trị cho biến khả năng V khi có thông tin không hoàn chỉnh dẫn đến độ đo khả năng Pos đã cho.

Mức khả năng Pos có liên kết trực tiếp với tập mờ qua phân bố khả năng tương ứng. Xem một biến khả năng V trên một tập X , xem một tập mờ F trên tập X mô tả việc gán trị cho biến V qua mệnh đề “ V là F ”, gọi $\mu_F(x)$ là độ tương thích của phần tử x với khái niệm mô tả bởi tập mờ F , gọi $r_F(x)$ là phân bố khả năng của V hay mức

khả năng biến V là x khi cho mệnh đề “ V là F ”, ta có :

$$r_F(x) = \mu_F(x)$$

Hàm $r_F : X \rightarrow [0,1]$ là hàm phân bố khả năng trên tập X của biến khả năng V , mô tả tính bất định của việc định trị cho biến khả năng V khi có thông tin không hoàn chỉnh là “ V là F ”

Mặt khác, cho một phân bố khả năng r_F trên X , độ đo khả năng tương ứng Pos_F được xác định với mọi tập $A \in P(X)$:

$$r_F \rightarrow Pos_F : Pos_F(A) = \sup_{x \in A} r_F(x), A \in P(X)$$

3. DỰ ÁN VÀ ĐIỀU ĐỘ DỰ ÁN

3.1. Dự án và điều độ dự án

Dự án là 1 tập hợp các công việc có thuộc tính và quan hệ, sử dụng các nguồn lực nhằm đạt được 1 mục tiêu, tạo được 1 kết quả nào đó. Quản lý dự án là tổ chức thực hiện các công việc 1 cách có hệ thống, hiệu quả để đạt được mục tiêu về chất lượng, thời gian và chi phí. Các giai đoạn trong quản lý dự án là hoạch định, điều độ, kiểm soát dự án. Điều độ dự án là sự chuyển đổi những hoạch định dự án thành bảng thời gian các công việc, làm cơ sở cho kiểm soát dự án. Khi không có ràng buộc nguồn lực, điều độ dự án bố trí các công việc với ràng buộc thứ tự và thời gian công việc nhằm tối thiểu thời gian hoàn thành dự án. Điều độ còn giúp ước lượng thời gian hoàn thành dự án, xác định các công việc căng, và hỗ trợ cho các quyết định về tiến độ dự án.

Các công cụ điều độ thường dùng bao gồm Sơ đồ Gantt, Mô hình mạng, CPM, PERT. Sơ đồ Gantt ra đời vào năm 1917 bởi Henry L. Gantt, biểu diễn những công việc của dự án trên trục nằm ngang, mỗi công việc được trình bày bằng 1 đường hoặc

thanh nằm ngang có chiều dài là thời gian hoàn thành công việc. Các công việc được vẽ trên đồ thị theo trình tự và theo tỉ lệ thời gian của từng công việc. Mô hình mạng được phát triển từ lý thuyết đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa các công việc với nhau. Trong định dạng công việc trên cung, các cung chỉ các công việc, và các nút chỉ các cột mốc hay sự kiện. Phương pháp CPM ra đời từ những nỗ lực ban đầu của công ty DuPont và Remington Rand Univac vào 1957, xác định đường găng, các công việc găng, các công việc không găng, thời gian thực hiện dự án. CPM giả định nguồn lực là vô hạn, thời gian hoàn thành công việc là tất định, chỉ có ràng buộc trước sau giữa các công việc. Phương pháp PERT bắt đầu vào 1958, dựa vào CPM xác định kỳ vọng và phân bố thời gian hoàn thành dự án với giả thiết thời gian hoàn thành công việc là bất định theo phân bố β , phân bố hoàn thành dự án là phân bố chuẩn.

3.2. Giải thuật CPM

Phương pháp CPM được ứng dụng ở phần sau nên được nhắc lại ở đây với một số định nghĩa. Đường găng là đường biểu diễn thời gian dài nhất từ lúc bắt đầu đến kết thúc dự án, xác định thời gian hoàn thành dự án. Công việc găng là các công việc nằm trên đường găng, không thể bị trễ, nếu trễ ảnh hưởng đến thời gian hoàn thành dự án.

- Thời gian công việc D.
- Thời gian bắt đầu sớm nhất ES của một nút sự kiện hay một công việc.
- Thời gian hoàn thành sớm nhất EC của 1 công việc: $EC = ES + D$
- Thời gian hoàn thành trễ nhất LC của một nút sự kiện hay một công việc.

- Thời gian bắt đầu trễ nhất LS của 1 công việc : $LS = LC - D$
- Thời gian dư S của 1 công việc : $S = LC - D - ES = LC - EC = LS - ES$.
Công việc găng là công việc có $S = 0$.

Xem một dự án biểu diễn bởi mô hình mạng gồm n nút. Thời gian bắt đầu sớm nhất ES_i , $i = 1 \div n$ của các nút sẽ được tính từ nút đầu đến nút cuối qua *thủ tục tiến* :

$$ES_1 = 0$$

$$ES_j = \max_i \{ES_i + D_{ij}\}, j = 2 \div n$$

D_{ij} : thời gian công việc (i,j) là công việc bắt đầu ở nút i kết thúc ở nút j.

Sau khi tính xong thời gian bắt đầu sớm nhất ES_i , $i = 1 \div n$ của các nút, thời gian hoàn thành trễ nhất LC_i , $i = 1 \div n$ của các nút sẽ được tính từ nút cuối đến nút đầu qua *thủ tục lùi* :

$$LC_n = ES_n$$

$$LC_i = \min_j \{LC_j - D_{ij}\}, j = n-1 \div 1$$

Sau khi tính được các thời gian ES và LC của các nút ta đã tính được ES và LC của các công việc dựa vào thời gian công việc ta tính được các thời gian EC và LS cũng như độ dư S của từng công việc. Sau đó ta xác định công việc găng và đường găng cũng như thời gian hoàn thành dự án :

$$T_n = LC_n = ES_n$$

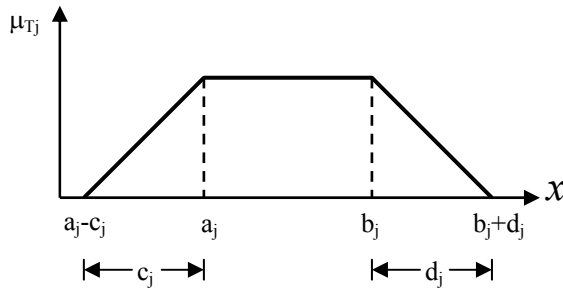
4. XÁC ĐỊNH PHÂN BỐ THỜI GIAN HOÀN THÀNH DỰ ÁN

4.1. Thời gian công việc

Cho 1 dự án có n công việc có mối quan hệ trước sau giữa các công việc. Thời gian hoàn thành của mỗi công việc là 1 số mờ hình thang T_j có hàm thành viên như sau:

$$\mu_{T_j}(x) = \begin{cases} 0 & , x < a_j - c_j \\ (x - a_j + c_j) / c_j & , a_j - c_j \leq x < a_j \\ 1 & , a_j \leq x \leq b_j \\ (b_j + d_j - x) / d_j & , b_j < x \leq b_j + d_j \\ 0 & , b_j + d_j < x \end{cases}$$

$$\mu_{T_p}(x) = \begin{cases} \alpha & , x = LT_p(\alpha) \text{ hay } x = UT_p(\alpha) \\ 1 & , LT_p(1) \leq x \leq UT_p(1) \\ 0 & , x < LT_p(0) \text{ hay } x > UT_p(0) \end{cases}$$



$a_j - c_j$: thời gian nhỏ nhất của công việc j (lạc quan)
 $[a_j, b_j]$: khoảng thời gian thông thường của công việc j ; $a_j \leq b_j$
 $b_j + d_j$: thời gian lớn nhất của công việc j (bi quan)

4.2. Phương pháp tính phân bố thời gian hoàn thành dự án:

Gọi T_p là thời gian hoàn thành dự án. Dựa vào phương pháp CPM, số mờ T_p có thể được tính dựa trên nhất cắt α được mô tả như sau:

1. Cắt mỗi số mờ T_j thành những khoảng rõ. Với mỗi nhất cắt α , $0 \leq \alpha \leq 1$ ta tính được các giá trị cận dưới, $LT_j(\alpha)$ và giá trị cận trên, $UT_j(\alpha)$ của thời gian hoàn thành công việc.

2. Sử dụng các giá trị $LT_j(\alpha)$ và $UT_j(\alpha)$, theo phương pháp CPM lần lượt xác định giá trị cận dưới $LT_p(\alpha)$ và cận

$$LT_j(\alpha) = \alpha c_j + (a_j - c_j)$$

$$UT_j(\alpha) = -\alpha d_j + (b_j + d_j)$$

trên $UT_p(\alpha)$ tương ứng của thời gian hoàn thành dự án.

3. Xác định số mờ T_p :
4. Xác định phân bố khả năng thời gian hoàn thành dự án như sau.

$$r_{T_p}(x) = \text{Pos}[T_p = x] = \mu_{T_p}(x), \quad x \in X$$

5. ƯỚC LƯỢNG THỜI GIAN HOÀN THÀNH DỰ ÁN

Thời gian hoàn thành dự án tính được là một số mờ. Kỳ vọng thời gian hoàn thành dự án có thể tính được khi giải mờ tập mờ này. Giải mờ theo luật trung bình hàm thành viên cực đại thì có:

$$T_p = [LT_p(1) + UT_p(1)] / 2.$$

Dựa vào tính chất tập mờ, thời gian hoàn thành dự án nhỏ nhất $T_{p,\min}$ và thời gian hoàn thành dự án lớn nhất $T_{p,\max}$ được ước lượng như sau:

$$T_{p,\min} = LT_p(0); \quad T_{p,\max} = UT_p(0)$$

6. HỖ TRỢ RA QUYẾT ĐỊNH KHẢ NĂNG HOÀN THÀNH DỰ ÁN

6.1. Ra quyết định về khả năng hoàn thành dự án

Ra quyết định về khả năng dự án hoàn thành trong khoảng thời gian cho trước T có các tham số là thời gian T và khả năng chấp nhận π_0 , $0 \leq \pi_0 \leq 1$. Quá trình ra quyết định gồm các bước:

1. Xác định thời gian T và khả năng chấp nhận π_0 , $0 \leq \pi_0 \leq 1$.
2. Tính khả năng dự án hoàn thành trong thời gian T : $P(T) = \text{Pos}(T_p \leq T) = \max_{T_p \leq T} \mu_{T_p}(t)$

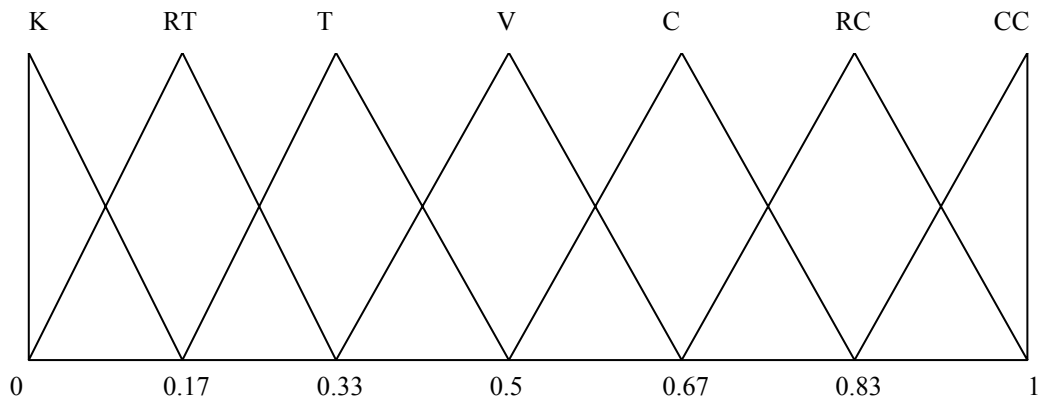
3. Ra quyết định về khả năng hoàn thành dự án

$\pi_0 \leq \text{Pos}(T_P \leq T) \Rightarrow$ Dự án có thể hoàn thành với khả năng π_0 .

$\pi_0 > \text{Pos}(T_P \leq T) \Rightarrow$ Dự án không thể hoàn thành với khả năng π_0 .

6.2. Ra quyết định về khả năng hoàn thành dự án bằng ngôn ngữ

Nhằm xác định khả năng hoàn thành dự án theo ngôn ngữ con người để việc ra quyết định tự nhiên hơn, khả năng hoàn thành dự án trong thời gian T là biến ngôn ngữ. Ví dụ như một người có thể ra quyết định



Các tham số ra quyết định ở đây là thời gian T và trị ngôn ngữ chấp nhận dự án X, chẳng hạn như $X=C$ có nghĩa chỉ chấp nhận dự án khi khả năng hoàn thành cao.

Ra quyết định về khả năng hoàn thành dự án trong khoảng thời gian cho trước T bằng ngôn ngữ có các tham số là thời gian T và khả năng chấp nhận bằng trị ngôn ngữ X, $X \in S$. Quá trình ra quyết định gồm các bước:

1. Xác định thời gian T và khả năng chấp nhận X, $X \in S$.
2. Tính khả năng dự án hoàn thành trong thời gian T: $P(T) = \text{Pos}(T_P \leq T) = \max_{T_P \leq T} \mu_{T_P}(t)$
3. Tính trị ngôn ngữ Y của khả năng hoàn thành theo mức thành viên cao nhất.

rằng “ Chỉ thực hiện dự án khi có khả năng hoàn thành là cao”. Vấn đề đặt ra khi xây dựng mô hình là các trạng thái ngôn ngữ và phân bố của từng trạng thái là như thế nào. Herrera và Martinez đề nghị chia làm 7 trị ngôn ngữ :

$$S = \{K, RT, T, V, C, RC, CC\}$$

Trong đó K là không có khả năng, RT là khả năng rất thấp, T là khả năng thấp, V là khả năng trung bình, C là khả năng cao, RC là khả năng rất cao, CC là chắc chắn. Phân bố 7 biến ngôn ngữ như hình sau, mỗi trị là 1 số mờ tam giác như ở hình sau

4. Ra quyết định về khả năng hoàn thành dự án

$Y \geq X \Rightarrow$ Dự án có thể hoàn thành với khả năng X.

$Y < X \Rightarrow$ Dự án không thể hoàn thành với khả năng X.

So sánh X và Y theo logic : $K < RT < T < V < C < RC < CC$

6. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã trình bày một phương pháp xác định phân bố thời gian hoàn thành dự án, từ đó ước lượng thời gian hoàn thành dự án đồng thời xây dựng mô hình ra quyết định thực hiện dự án theo khả năng hoàn thành. Phương pháp đã được ứng dụng cho một dự án thực là “Dự án xây

dựng nhà máy sản xuất dược phẩm và vật liệu sinh học y tế GMP ASEAN” [3] với số công việc dự án là 113. Áp dụng phương pháp với số nhất cắt 51 ta đã xây dựng được phân bố khả năng thời gian hoàn thành dự án.

Nhìn chung phương pháp có các ưu điểm như sau:

- Thời gian công việc xác định dễ dàng, tự nhiên hơn,
- Phân bố thời gian hoàn thành dự án không phụ thuộc số công việc, dễ dàng xác định,
- Khả năng hỗ trợ ra quyết định hiệu quả.

Tuy nhiên nghiên cứu vẫn còn những hạn chế, một số hướng phát triển như sau:

- Phân bố thời gian công việc rời rạc,
- Xác định đường găng, công việc găng, hỗ trợ cho việc điều độ.
- Mở rộng bài toán điều độ dự án có ràng buộc nguồn lực.

Nghiên cứu về ứng dụng của lý thuyết mờ trong điều độ dự án FPS đã được định hình và đang được hoàn thiện, tiềm năng của nó là rất lớn. Trong tương lai, nó có thể là 1 phương pháp điều độ hiệu quả và phổ

biến, có khả năng thay thế các phương pháp điều độ hiện tại.

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Nguyễn Như Phong, Lý thuyết mờ và ứng dụng, NXB Khoa học Kỹ thuật, 2005
2. Gerald W. Evans, Waldemar Kawowski, Mickey R. Wilhemm, Applications of Fuzzy Set Methodologies in Industrial Engineering, 1989.
3. Dương Hoàng Phúc, LVTN - Lý thuyết mờ và ứng dụng trong bài toán điều độ dự án, 2003, GVHD: Nguyễn Như Phong
4. GEOGE J. KLIR AND BO YUAN. Fuzzy Sets And Fuzzy Logic – Theory And Applications.
5. DIDIER DUBOIS, HENRY PRADE. Possibility Theory – An approach to computerized processing of uncertainty.
6. TIMOTHY J. ROSS Fuzzy Logic With Engineering Applications
7. EARL COX. The Fuzzy Systems Handbook