

## VỀ MỘT QUI TRÌNH NGƯỜI—MÁY, PHÂN TÁCH CẤU TRÚC THÔNG TIN—TỔ CHỨC TRONG QUẢN LÝ VÀ KẾ HOẠCH HÓA

NGUYỄN CÔNG HÓA

Trong các tài liệu [1-5] đã trình bày những vấn đề cơ bản của quá trình xây dựng các thuật toán và qui trình phân tích các đặc trưng cấu trúc thông tin của hệ thống nhiệm vụ — mục tiêu trong quản lý và kế hoạch hóa kinh tế quốc dân. Đặc điểm của các thuật toán và qui trình này dựa trên sự kết hợp giữa các phương pháp hình thức hóa với phương pháp phân tích chuyên gia (trong từng bước xử lý) để lựa chọn các phương án thích hợp cho bài toán thiết kế cấu trúc tổ chức và đảm bảo thông tin của hệ thống quản lý, hoạt động trong điều kiện thường xuyên có sự biến động về cấu trúc mục tiêu — nhiệm vụ. Các thuật toán và qui trình được xây dựng thành những lớp cảnh (сценарий) của hệ thống đối thoại Người—MTĐT trong quản lý. Các phương án được người sử dụng lựa chọn không nhất thiết phải là phương án tối ưu, nhưng phần lớn là những phương án hợp lý nhất trong trạng huống hiện có.

Trong bài này, tác giả trình bày một qui trình phân tách cấu trúc khối mục tiêu—nhiệm vụ theo cơ cấu tổ chức các phân hệ chức năng trong hệ thống quản lý. Qui trình thuộc lớp các qui trình Người—Máy có thể sử dụng trong hệ đối thoại quản lý và kế hoạch hóa.

Cấu trúc thông tin — tổ chức của hệ thống quản lý được mô tả dưới dạng các đồ thị thông tin (I — đồ thị), còn qui trình phân tách dựa trên phép biến đổi các ma trận liên kết thông tin biểu diễn các I — đồ thị đó [5].

### 1. Các khái niệm và định nghĩa

Cho một hệ thống thông tin trong quản lý gồm N mục tiêu và nhiệm vụ, các mối liên hệ thông tin giữa các phần tử của hệ thống có thể mô tả dưới dạng một đồ thị hữu hạn có hướng [1]:  $G = (X, L)$

Với X là tập hợp N+1 các phần tử,

L là tập các cung tương ứng với các mối liên hệ.

Xét các tính chất của G:

$$\exists! x_0 \in X, R(x_0) = \bigcup_{\substack{x_i \neq x_0 \\ x_i \in X}} R(x_i) \neq \emptyset \quad (2)$$

$$\exists X_M \subset X, X_M \neq \emptyset, \forall x_j \in X_M R(x_j) = \emptyset \quad (3)$$

$$\forall x_k \in X, x_k \in \overline{R(x_k)} \quad (4)$$

Ở đây  $R(x_j)$  là tập hợp các phần tử có đường đi và cung hướng vào  $x_j$ .  $R(x_j)$  được gọi là tập các phần tử trực thuộc  $x_j$ .

**Định nghĩa 1:** Các đồ thị hữu hạn có hướng (1) thỏa mãn các tính chất (2), (3), (4) được gọi là lớp các đồ thị thông tin (I — đồ thị).

Trong tính chất (2), phần tử  $x_0$  được gọi là gốc của I — đồ thị (tương ứng với mục tiêu tổng thể của hệ thống).

Tập hợp  $X_M \subset X$  trong tính chất (3) được gọi là tập các nguồn cơ sở của I-đồ thị.  
 Tính chất (4) chỉ ra trong I-đồ thị không tồn tại khuyên và chu trình.

Các định nghĩa tiếp theo, xác định các tính chất đặc trưng của lớp các I-đồ thị.

**Định nghĩa 2:** I-đồ thị có dạng cây gọi là I-đồ thị đơn giản.

**Định nghĩa 3:** Số các cung lập thành một đường đi trong I-đồ thị được gọi là số nhíp của đường thông tin trong I-đồ thị đó.

**Định nghĩa 4:** Trong I-đồ thị mỗi cung được gán tương ứng với một số thực không âm và gọi là độ dài liên hệ của cung thông tin đó. Độ dài liên hệ của một đường thông tin bằng tổng các độ dài liên hệ của các cung thành phần.

**Định nghĩa 5:** Đường thông tin chính (gọi tắt là đường chính) trong I-đồ thị là đường đi nối phần tử thuộc tập các nguồn cơ sở  $X_M \subset X$  với gốc  $x_0$  của I-đồ thị đó.

**Định nghĩa 6:** Bậc thông tin của mỗi đỉnh thuộc I-đồ thị bằng độ dài liên hệ lớn nhất của đường thông tin nối đỉnh đó với gốc  $x_0$  của I-đồ thị.

Gọi  $\alpha(x_i)$  là bậc thông tin của  $x_i \in X$ .

Khi đó

$$\alpha(x_i) = \max_j \{ l_o^j(x_i) \} \quad (5)$$

$$\Pi_o^j(x_i) \in \Pi_o(x_i)$$

Với  $\Pi_o(x_i)$  là tập hợp các đường thông tin xuất phát từ  $x_i$  đi đến gốc  $x_0$ .

$\Pi_o^j(x_i)$  là đường thông tin j trong tập  $\Pi_o(x_i)$ .

$l_o^j(x_i)$  là độ dài liên hệ của đường  $\Pi_o^j(x_i)$ .

**Định nghĩa 7:** Hệ số thông tin vào của mỗi đỉnh  $x_i \in X$  thuộc I-đồ thị được tính bằng tỉ số giữa tổng độ dài liên hệ của tất cả các cung đi vào đỉnh đó với tổng các độ dài liên hệ của toàn bộ các cung có trong I-đồ thị.

Hệ số thông tin ra của mỗi đỉnh  $x_i \in X$  bằng tỉ số giữa tổng độ dài liên hệ của các cung xuất phát từ đỉnh đó với tổng các độ dài liên hệ của toàn bộ các cung có trong I-đồ thị.

**Định nghĩa 8:** Hệ số cấu trúc của I-đồ thị được đánh giá bằng công thức:

$$\mathcal{N}_G = \frac{m_G}{n_G} \sum_{x_i \in X_M} \sum_{\Pi_o^j(x_i) \in \Pi_o(x_i)} l_o^j(x_i) \quad (6)$$

với  $\mathcal{N}_G$  là hệ số cấu trúc của I-đồ thị.

$m_G = |X_M|$  là số các đỉnh thuộc tập  $X_M$ .

$n_G = |X| - 1$  là số các đỉnh của I-đồ thị trừ đỉnh  $x_0$ .

$\Pi_o(x_i)$  là tập các đường chính xuất phát từ  $x_i \in X_M$ .

$\Pi_o^j(x_i)$  là đường chính thứ j trong tập  $\Pi_o(x_i)$ .

$l_o^j(x_i)$  là độ dài đường chính  $\Pi_o^j(x_i)$ .

**Định nghĩa 9:** Số cấp của mỗi đỉnh  $x_i \in X$  ( $i = 1, \dots, N$ ) được tính bằng số nhíp lớn nhất của đường thông tin nối đỉnh đó với gốc  $x_0$  của I-đồ thị.

Gọi  $\gamma(x_i)$  là số cấp của đỉnh  $x_i \in X$ . Khi đó theo định nghĩa 9, ta có:

$$\gamma(x_i) = \max_j \{ n_0^j(x_i) \} \quad (7)$$

$$\Pi_0^j(x_i) \in \Pi_0(x_i)$$

với  $n_0^j(x_i)$  là số nhịp của đường thông tin thứ  $j$ ,  $\Pi_0^j(x_i)$  thuộc tập các đường thông tin xuất phát từ  $x_i$  đi đến  $x_0$ .

Các I - đồ thị được biểu thị dưới dạng ma trận theo định nghĩa sau đây.

**Định nghĩa 10:** Ma trận liên hệ thông tin (gọi tắt là ma trận liên hệ)  $T = \|t_{ij}\|$  của I - đồ thị là một ma trận vuông có số dòng và số cột bằng số các đỉnh  $(N+1)$  của I - đồ thị. Mỗi phần tử  $t_{ij}$  của  $T$  nhận giá trị bằng độ dài liên hệ của cung nối hai đỉnh tương ứng  $x_i, x_j \in X$ .

Mô tả hệ thống mục tiêu - nhiệm vụ trong quản lý bằng các I - đồ thị, cho phép xây dựng các qui trình, thuật toán phân tích và xác định các đặc trưng cấu trúc (định nghĩa 1-9) thông tin - tổ chức trong quản lý thông qua các phép biến đổi ma trận liên hệ của các I - đồ thị đó [3,5].

## 2. Qui trình người - Máy, phân tách cấu trúc hệ thống mục tiêu - nhiệm vụ theo cơ cấu tổ chức

Cho I - đồ thị gồm  $N$  đỉnh tương ứng với số mục tiêu - nhiệm vụ.

$$G = (X, L).$$

Ứng với  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_N\}$ , có vec tơ chi phí riêng thực hiện từng nhiệm vụ  $\rho = \{\rho_1, \rho_2, \dots, \rho_N\}$ .

Độ dài liên hệ ứng với mỗi cung  $(x_i, x_j) \in L, \forall i, j = 1, \dots, N$  đặc trưng cho chi phí bổ sung thực hiện nhiệm vụ  $x_j$  từ  $x_i$ . Khi đó ma trận liên hệ  $T = \|t_{ij}\|$  mô tả ma trận chi phí bổ sung thực hiện tập hợp các nhiệm vụ  $X \in G$ .

Ma trận  $T$  và vec tơ  $\rho$  được xác định bằng phương pháp chuyên gia ở giai đoạn khảo sát hệ thống thông tin.

Cơ cấu tổ chức của hệ thống quản lý gồm  $M$  phân hệ chức năng.

Cần phân hoạch tập  $X$  thành  $M$  tập con, các mục tiêu - nhiệm vụ tương ứng với  $M$  phân hệ tổ chức, sao cho tổng chi phí bổ sung để phối hợp xử lý  $N$  nhiệm vụ là tối thiểu, với các ràng buộc về tổng chi phí thực hiện tập hợp con các nhiệm vụ trong mỗi phân hệ  $\rho^i, \forall i = 1, \dots, M$  nằm trong khoảng giá trị xác định

$$\rho_-^i \leq \rho^i \leq \rho_+^i, \quad \forall i = 1, \dots, M.$$

Thực chất của vấn đề đặt ra thuộc lớp các bài toán phân hoạch một tập hợp cho trước thành  $M$  tập con, nhưng ở đây có một điểm khác biệt liên quan tới việc đánh giá trọng số bằng ý kiến chuyên gia, và vì thế độ chính xác của lời giải không hoàn toàn đảm bảo sự chặt chẽ toán học. Cho nên xây dựng phương pháp mô tả và tìm lời giải chính xác về toán học cho vấn đề đặt ra là một điều khó khăn. Vì vậy tác giả đã xây dựng một qui trình dạng Người - Máy được sử dụng trong hệ đối thoại để giải bài toán này trong thực tiễn phân tách cấu trúc thông tin theo các phân hệ tổ chức, trên lớp ma trận liên hệ  $T$  của các I - đồ thị. Đặc điểm của qui trình là, sau mỗi bước phân tích trên MTĐT cấu trúc ma trận  $T$ , các phương án được chuyên gia lựa chọn theo phương pháp trực cảm. Sự liên kết giữa các chuyên gia như những người sử dụng với MTĐT được tiến hành theo nguyên lý đối thoại [5].

Ma trận chi phí bổ sung  $T = \|t_{ij}\|$  được phân tách trên MTĐT theo trình tự để nhận được hai khối ma trận con, sao cho hiệu giữa tổng các phần tử của  $T$  và tổng các phần tử của 2 ma trận con nhận được là nhỏ nhất. Tiếp đó bài toán này được giải lặp đối với các ma trận con nhận được cho đến khi được các chuyên gia chấp nhận có  $M$  khối ma trận con thỏa mãn các ràng buộc về chi phí thực hiện, (Thông thường do ý nghĩa thực tế của qui luật thiết kế hệ thống Mục tiêu - Nhiệm vụ trong quản lý, cho nên chắc chắn tồn tại một phương án hợp lý nhất mà chuyên gia có thể chấp nhận).

Sau đây là các bước chi tiết của qui trình phân tách cấu trúc ma trận  $T$  thành  $M$  khối ma trận con. Ta đặt ký hiệu qui trình là  $A$  và các bước của qui trình  $A$  là  $a_j$ , ( $j = 1, 2, \dots$ ).

a1) Xây dựng ma trận  $\tilde{T}$  từ  $T = \|t_{ij}\|$

$$\tilde{T} = \|\tilde{t}_{ij}\| \quad (8)$$

với

$$\tilde{t}_{ij} = 1 - \frac{t_{ij}}{\sum_i \sum_j t_{ij}} \quad (9)$$

a2) Trong  $\tilde{T}$  lựa chọn 2 đỉnh của  $l$  - đồ thị tương ứng thỏa mãn:

$$x_{i_1}, x_{i_2} \in X \mid \tilde{t}_{i_1, i_2} = \min \tilde{t}_{ij} \quad \forall i, j = 1, \dots, N \quad (10)$$

a3) Theo (10) ta lập được dãy đầu tiên  $x_{i_1}, x_{i_2}, \dots, x_{i_l} \quad \forall l > 2$ . Khi đó trong số  $N - l$  các phần tử còn lại sẽ chọn tiếp phần tử  $x_{i_{l+1}}$  gần với tất cả các phần tử thuộc dãy đầu tiên đó, nghĩa là:

$$\sum_{j=1}^l \tilde{t}_{ij} \quad i_{l+1} = \min_{\mu} \sum_{k=1}^l \tilde{t}_{i_k i_{\mu}}, \quad \mu \in \{1, \dots, N\} \quad \mu \neq \{i_1, \dots, i_l\} \quad (11)$$

a4) Tiếp tục thực hiện bước a3 cho đến khi nhận được dãy thứ tự  $x_{i_1}, x_{i_2}, \dots, x_{i_N}$ .

Ứng với dãy thứ tự này lập ma trận  $T^*$  từ  $\tilde{T}$  (bởi phép hoán vị hàng và cột của  $\tilde{T}$ , và cho ma trận trở thành đối xứng).

$$T^* = \|\tilde{t}_{i_k i_h}\| \quad (k = 1, \dots, N, h = 1, \dots, N) \quad (12)$$

Khi đó  $T^*$  được gọi là ma trận cơ sở của phép phân tách  $N$  mục tiêu - nhiệm vụ ban đầu.

a5) Giả sử tập hợp thứ tự các nhiệm vụ bước đầu được phân tách thành hai nhóm  $G_1(i_1, \dots, i_m)$  và  $G_2(i_{m+1}, \dots, i_N)$ . Khi đó  $T^*$  sẽ được phân tách thành 4 khối ma trận con:

$$T_{II}^*, T_{III}^*, T_{II'}^*, T_{III'}^* \quad (13)$$

Như vậy cần xác định được phần tử biên  $i_m$  thuộc nhóm  $G_1$  sao cho hiệu giữa tổng các phần tử của  $T_{II}^*$  và  $T_{III}^*$  là bé nhất, hay nói cách khác là để tổng của các giá trị của các phần tử  $T_{III}^*$  và  $T_{II'}^*$  là bé nhất. Từ tính chất của ma trận  $T^*$  và do tính đối xứng trong ma trận  $T^*$ , cho nên tỉ lệ giữa tổng giá trị các phần tử ở trên đường chéo chính trong mỗi cột với tổng các giá trị của các phần tử dưới đường chéo chính trong cột đó sẽ tăng dần lên từ  $t_{i_1 i_1}$  đến  $t_{i_N i_N}$ . Vì vậy bắt đầu từ một cột  $i_k$  nào đó nếu có.

$$\beta_{i_k} > \mathcal{H}_{i_k} \text{ thì chắc chắn } \beta_{i_{k+1}} > \mathcal{H}_{i_{k+1}} \quad (14)$$

$$\text{với } \beta_{i_k} = \sum_{h=1}^{k-1} \tilde{t}_{i_h i_k} \quad (15)$$

$$\mathcal{H}_{i_k} = \sum_{h=k+1}^N t_{i_h i_k} \quad (16)$$

Vậy trong ma trận  $T^* \quad \forall j = 1, \dots, N$  xác định  $\beta_j$  và  $\mathcal{H}_j$  theo công thức (15), (16).

a<sub>6</sub>) Xác định dãy các nhiệm vụ đầu tiên  $x_{i_1}, x_{i_2}, \dots, x_{i_m}$  thỏa mãn điều kiện

$$\beta_{i_j} > \mathcal{H}_{i_j} \quad \forall j = 1, \dots, m. \quad (17)$$

a<sub>7</sub>)  $m$  nhiệm vụ thỏa mãn (17) sẽ lập thành nhóm  $G_I^*$  với hệ số chi phí bổ sung được tính theo công thức:

$$\varphi(G_I^*) = \frac{1}{N - m - 1} \sum_{j=1}^{m-1} \sum_{h=j+1}^m t_{i_j, i_h}^* \quad (18)$$

a<sub>8</sub>) Trao đổi với chuyên gia về cấu trúc  $G_I$ . Các chuyên gia sẽ cho ý kiến đánh giá về điều kiện thỏa mãn ràng buộc về chi phí thực hiện các nhiệm vụ thuộc  $G_I, \rho^I$ :

$$\rho^I = \sum_{i=1}^m \rho_i \quad (19)$$

a<sub>9</sub>) Nếu điều kiện:

$$\rho_-^I \leq \rho^I \leq \rho_+^I \quad (20)$$

được thỏa mãn thì tiếp tục bước a<sub>11</sub>).

a<sub>10</sub>) Nếu không thỏa mãn (20) thì đưa vào nhóm  $G_I^*$  thêm một phần tử  $i_{m+1}$  nếu  $\rho^I < \rho_-^I$  và bớt đi một phần tử  $i_m$  ở  $G_I$ , nếu  $\rho_+^I < \rho^I$ , lặp lại các bước a<sub>7</sub>, a<sub>8</sub>, a<sub>9</sub>. Nếu như sau các bước này điều kiện (20) vẫn chưa được thỏa mãn thì đòi hỏi phải xét đến phương án mở rộng khoảng  $(\rho_-^I, \rho_+^I)$  bằng cách tìm khả năng tăng lên năng lực xử lý thông tin của phân hệ chức năng tương ứng (do chuyên gia đánh giá).

a<sub>11</sub>) Đối với số còn lại  $N - m$  nhiệm vụ không thuộc nhóm  $G_I^*$  (Trong thực tế  $N \gg m$ ), ta lập thành ma trận  $T_{II}^*$  tương tự như  $T^*$ , và qui trình phân tách  $T_{II}^*$  được thực hiện tương tự như đối với ma trận  $T^*$  ban đầu, bằng cách lập các bước a<sub>5</sub>, a<sub>6</sub>, a<sub>7</sub>, a<sub>8</sub>, a<sub>9</sub>, a<sub>10</sub> của qui trình A. Kết quả ta nhận được nhóm  $G_{II}^*$ .

Các bước của qui trình A sẽ được thực hiện lặp cho đến khi nhận được nhóm thứ  $G_{M-1}^*$ . Số phần tử còn lại không thuộc các nhóm  $G_I^* \div G_{M-1}^*$  sẽ lập thành nhóm  $G_M^*$ .

a<sub>12</sub>) Đối với mỗi nhóm được chấp nhận đều phải tính đến hệ số chi phí bổ sung theo công thức tương tự (18). Cho nhóm  $G_M^*$ , ta tính

$$\varphi(G_M^*) = \frac{1}{P-1} \sum_{j=P+1}^{N-1} \sum_{h=j+1}^N \tilde{t}_{i_j, i_h} \quad (21)$$

với  $P$  là số nhiệm vụ ngoài nhóm  $G_M$ .

a<sub>13</sub>) Xác định hệ số chi phí bổ sung toàn bộ để thực hiện hệ thống  $N$  nhiệm vụ, theo công thức

$$\varphi(G) = \sum_{i=1}^M \varphi(G_i^*) \quad (22)$$

a<sub>14</sub>) Thực hiện sự so sánh theo điều kiện:

$$\varphi(G) < \sum_{h=1}^N \sum_{j=1}^N \tilde{t}_{jh} i_j \quad (23)$$

a<sub>15</sub>) Nếu tập hợp M khối nhiệm vụ nhận được có hệ số chi phí bổ sung toàn bộ thỏa mãn điều kiện (23), thì phương án nhận được gọi là phương án hợp lý hóa cấu trúc thông tin.

Trong trường hợp ngược lại, nếu

$$\varphi(G) \geq \sum_{h=1}^N \sum_{j=1}^N \tilde{t}_{jh} i_j \quad (24)$$

thì đòi hỏi phải xem xét nghiên cứu lại cơ cấu tổ chức các phân hệ chức năng của hệ thống quản lý.

Sau đây là một số nhận xét về qui trình A :

1 - Phương án phân tách các ma trận liên hệ của các I-đồ thị mô tả cấu trúc thông tin trong quản lý thường là các phương án hợp lý hóa cấu trúc thông tin với cơ cấu tổ chức. Các phương án này không nhất thiết phải là các phương án tối ưu (theo nghĩa toán học). Bởi vì trong thực tế những hệ thống tuy có cơ cấu tổ chức như nhau, nhưng hiệu quả hoạt động lại phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trong đó chủ yếu là con người với năng lực và trình độ khác nhau, mức độ trang bị phương tiện xử lý thông tin khác nhau, do đó chi phí để xử lý thực hiện các nhiệm vụ quản lý cũng sẽ khác nhau. Vì vậy các phương án tối ưu, theo nghĩa đặt bài toán hình thức hóa hoàn chỉnh chưa chắc đã thích hợp với yêu cầu thực tế của hệ thống quản lý cần nghiên cứu, hoàn thiện.

Ở đây vai trò và ý kiến đánh giá của các chuyên gia trong lĩnh vực quản lý có ý nghĩa quan trọng.

2 - Qui trình A đã được xây dựng thành qui trình đối thoại, và đã được thử nghiệm tại phòng nghiên cứu lý thuyết và thiết kế các hệ thống lớn thuộc trung tâm tính toán Viện hàn lâm khoa học Liên Xô năm 1983-1984.

Qui trình A đã chứng tỏ được tính hiệu quả trong việc ứng dụng phân tách khối các mục tiêu - nhiệm vụ kế hoạch hóa và quản lý sản xuất qui mô liên hiệp xí nghiệp và xí nghiệp ngành công nghiệp.

3 - Qui trình a có thể sử dụng để nghiên cứu hệ thống thông tin - tổ chức cho qui mô các hệ thống quản lý ngành và kinh tế quốc dân.

Cuối cùng tác giả bày tỏ sự cảm ơn phó tiến sĩ Toán - Lý K.A. Xarevski và các đồng nghiệp ở bộ môn Mô hình hóa và các phương pháp kế hoạch hóa kinh tế quốc dân thuộc trung tâm tính toán viện hàn lâm khoa học Liên Xô, đã góp những ý kiến xác đáng bổ sung cho việc hoàn thiện và thử nghiệm qui trình A, trong hệ thống các qui trình đối thoại.

Nhận ngày 20-8-1984

#### TÀI LIỆU DẪN

1. Pospelov G.S. và tập thể tác giả, Các vấn đề kế hoạch hóa và quản lý theo chương trình - mục tiêu, Nxb Khoa học, Moseva, 1981 (chữ Nga).
2. Minieka E., Optimization Algorithms for Networks and Graphs. Newyork Basel 1978.
3. Nguyễn Công Hóa, Về một phương pháp phân tích các đặc trưng cấu trúc thông tin trong các hệ thống thông tin quản lý (Tập thông báo hội nghị quốc tế KHBTT. Hà Nội 4-1979 (chữ Nga).

1 »

4. Nguyễn Công Hóa, Tiếp cận phân loại trong phân tích cấu trúc tin cậy của các hệ thống thông tin quản lý. Preprint, series N°30. Viện Toán học — Viện tính toán điều khiển, 1982 (chữ Nga).

5. Nguyễn Công Hóa, Về một phương pháp phân tích cấu trúc thông tin hệ thống Mục tiêu — Nhiệm vụ trong quản lý và kế hoạch hóa theo chương trình mục tiêu, Preprint «Thông báo về toán ứng dụng», Viện Hàn lâm khoa học Liên Xô xuất bản (nhận đăng 1985).

## РЕЗЮМЕ

Об одной человеко — машинной процедуре декомпозиции структуры организационной информации в планировании и управлении

В работе рассматривается задача о декомпозиции И — графа системы целей — задач на  $M$  подграфов с минимальным суммарным весом дуг, соединяющих разные подмножества при условии, что вес вершин каждого множества ограничен заданными значениями.

Формулировка конкретной задачи данного вида сопряжена с трудоёмкими экспертными процедурами и неточной получаемой информацией. Таким образом формальный путь численного решения этой математической задачи весьма сложен. В этой связи данная работа посвящена проблеме построения человеко — машинной процедуры решения задач данного вида, возникающих в практике управления и планирования.