

գրված կառուցվածքը ապահովում է դիֆերենցիալ գործողության հայտնիչի ստացում, որտեղ զրալի բարձր է գրայունությունը և շերտակալունությունը: Կատարված հաշվումները ֆուլլ են տալիս որոշելու ոտիկները օպտիմալ դասավորությունը մեմբրանի վրա:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Малов В. В. Пьезо-резонансные датчики.—М.: Энергия, 1978.—248 с.
2. А. с. 1345076 СССР, МКН4, G01L 9/08. Датчик давления / В. Р. Варданян, В. Б. Варданян, И. В. Варданян (СССР)—№ 4038133/24—10; Заявл. 20.03.86; Опубл. 15.10.87. Бюл. № 38—3 с.
3. Нуберт С. Н. Измерительные преобразователи неэлектрических величин.—М.: Энергия, 1970.—360 с.
4. Белаяев Н. М. Сопротивление материалов.—М.: Наука, 1976.—607 с.
5. Варданян В. Р. Дифференциальный емкостной преобразователь давления // Изв. АН АрмССР. Сер. ТН.—1977.—Г. XXX. № 1.—С. 40—49.

Изв. АН АрмССР (сер. ТН), т. XLII, № 3, 1988

ТЕХНИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА

А. А. МУРАДЯН

СОВМЕЩЕННЫЙ МНОГОВАРИАНТНЫЙ АЛГОРИТМ КОМПОНОВКИ И РАЗМЕЩЕНИЯ

Достигнутый уровень формализации и программной реализации многокритериальных задач оптимизации можно было бы считать вполне приемлемым, если бы не стояла проблема поиска эффективно-го и компактного алгоритма, дающего широкий спектр допустимых решений [6].

Предположим задано некоторое множество $S = \{s_i\}$, $i = \overline{1, n}$ и его разбиение $S = \bigcup_{i=1}^r A_i^{(r)}$, где $A_i^{(r)} = \{S_j^{(k)}\}$, $1 \leq j \leq r$. Для каждого $A_i^{(r)}$ построена матрица расстояний $D_i = \|d_{ij}^{(k)}\|$. Предлагается алгоритм выборки и упорядочения многоарных отношений на множестве вершин мультиграфа $H(X, U)$, осуществляющий взаимоднозначное отображение $S = \varphi(X)$ с экстремализацией целевых функций

$$F_{\max} = \max \sum_{i=1}^{r-1} \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^p u_{ij}^{(k)}, \quad F_{\min} = \min \sum_{i=1}^{r-1} \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^p u_{ij}^{(k)} d_{i(i) \in (j)}$$

Рассмотрим алгоритм формирования m -го отношения N -ой размерности $y_i^{(m)} = |y_i^{(m)}|$, $y_i^{(m)} = x_j$, $\forall i, j$, $y_i^{(m)} \neq y_j^{(m)}$ на базисе R , которое оценим на связность по критериям

$$F^{(m)} = \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N U_{ij}^{(m)}, \quad J_i^{(m)} = \sum_{j=1}^N U_{ij}^{(m)}$$

Построим кортеж $B = \{b_i\}$, где $b_i = (x_i^{(1)}, x_i^{(2)})$, $U_i = U_{ij}$, $\forall i$, $U_i \geq U_{i+1}$ и через k обозначим базовый индекс, по которому осуществи-

ляется исходная загрузка в R , т. е. $\forall y_j^{(m)}, y_j^{(m)} \in b_j$. Тогда условие загрузки в R по текущему поисковому индексу t запишем, как

$$(x_j^{(t)} \subset R) \& (x_j^{(t)} \cap R = \emptyset) \vee (x_j^{(t)} \cap R = \emptyset) \& (x_j^{(t)} \subset R),$$

причем, при заполнении базиса $\forall y_j^{(m)} = A$, $m = m + 1$, если $\forall i < m \Delta / \forall y_j^{(i)} \neq \emptyset$.

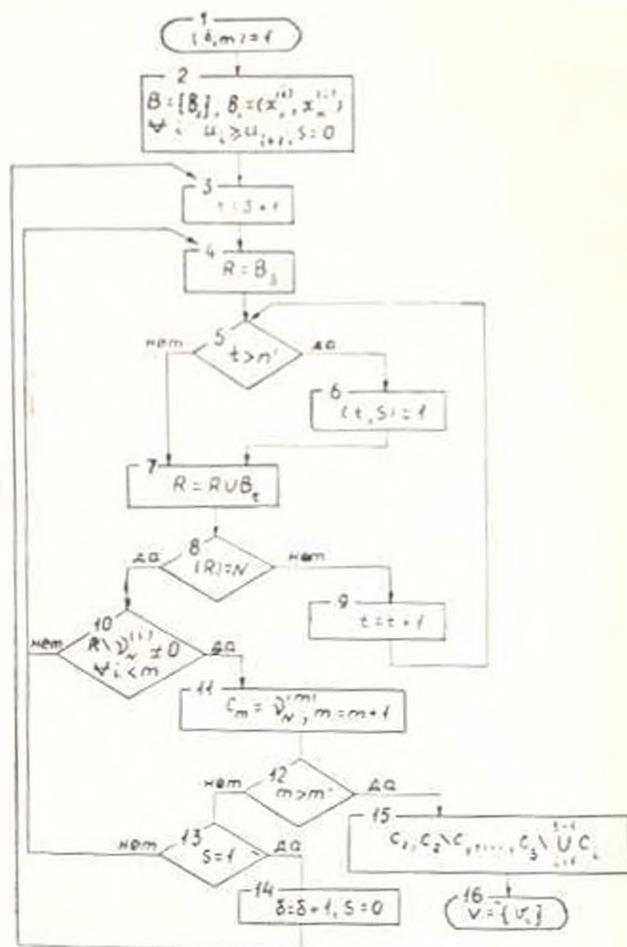


Рис.

Если формирование $\forall y_j^{(m)}$ не завершилось в процессе последовательного сканирования на B , то $t = 1$ и для загрузки по следующему базису: $\delta = \delta + 1$, $t = \delta + 1$. При $m = m_{\max}$ и $\forall i \in I$, что $x_i \subset \forall y_j^{(i)}$, осуществляем построение кортежа $C = \{c_i\}$, где $c_i = y_j^{(m)}$, $F_i = F^{(m)}$, $\forall i \in I$, $F_i \supset F_{i-1}$.

Упорядочив разбиение $\{A_j^{(i)}\}$ по убыванию соответствующих r и последовательно присваивая $N = r$, по содержанию C_i однозначно решаем задачу компоновки на $\Lambda_{\text{ком}} = X \bigcup_{i=1}^{k-1} X_i$, $\Lambda_i = \varphi^{-1}(A_j^{(i)})$ с экстермализацией $F_{\text{ком}}$.

При решении задачи размещения упорядочиваем элементы множества $\{y_1^{(m)}\}$ для всех c_m , получаемых на некотором X_m , по убыванию соответствующих $f_1^{(m)}(y_1^{(m)}) \in \mathcal{Y}_N^{(m)}$, $3 \leq N \leq r$ и, проводя сцепление

$$c_1, c_2 / c_1, c_3 / (c_1 \cup c_2), \dots, c_k / \bigcup_{i=1}^{k-1} c_i,$$

задаем приоритетность на $X_{q_1} \subseteq X_m$ для текущего $X_j^{(k)}$ через вектор $V_k = (v_1, v_2, \dots, v_r)$.

Для экстремализации $F_{\text{разм}}$ непосредственно в процессе линейного размещения при

$$(x_m^{(k)} = \varphi^{-1}(x_j), x_2^{(k)} = \varphi^{-1}(x_j)) \in X_j^{(k)}; \quad L = \sum_{i=1}^{r-1} \sum_{j=i+1}^r u_{ij}^{(k)} d_{\varphi^{-1}(i) \varphi^{-1}(j)}^{(k)}$$

воспользуемся следующими очевидными соотношениями:

1. Если $u_{ip}^{(k)} = 1$, то при $l \neq p$ $L_E = l + \sum_{(i) \neq (l)} (u_{il}^{(k)} - u_{li}^{(k)})$;

2. Если $x_j^{(k)} = \varphi^{-1}(x_m)$, $\sum_{(m > j)} u_{mj}^{(k)} + \sum_{(m < p)} u_{mp}^{(k)} > \sum_{(m > l)} u_{ml}^{(k)} + \sum_{(m < p)} u_{mp}^{(k)}$,

то $L < L_0$, причем, мощности подмножеств $\{x_j^{(k)} | \forall (i) u_{ij} - u_{ji} > 0\}$ и $\{x_j^{(k)} | \forall (i) u_{ij} - u_{ji} < 0\}$ равны.

Каждому значению N соответствует свое построение, которое при $m_{\text{max}} = C_N^N$ сводит оптимизацию к перебору.

В качестве примера по U [1], при $N = 3$ получим:

$$B = \{(C, F), (B, F), (B, E), (A, F), (C, E), (C, D), (A, D), (B, A), (A, C), (B, C)\}$$

После упорядочения отношений по $F^{(m)}$ и $D^{(m)}$ имеем:

$$\{(E, F, D), (E, F, A), (D, B, F), (F, E, C), (E, A, D)\}$$

с вектором $V = (E, F, D, A, B, C)$. В итоге размещение $B - D - F - E - A - C$ имеет $L_{\text{min}} = 152$, в то время, как методом Шафера было получено 158.

Для оценки качества размещения воспользуемся показателем

$$P = \sum_{(i)} p_i = \sum_{(i)} \lambda_i \cdot e^{1 - \sum_{(j)} \lambda_{ij} \cdot a_{ij}} \quad (\lambda_i = \sum_{(j)} a_{ij} / \sum_{(i)} a_{ij}, \quad \lambda_{ij} = a_{ij} / \sum_{(i)} a_{ij}),$$

полученным в предположении о наличии экспоненциальной зависимости качества каждого размещенного модуля от расстояния и числа связей его с остальными [4].

На основании практических данных для сложной матрицы соединений при достижении глобального экстремума имеем:

$$P_{\text{max}} = \lim_{m \rightarrow \infty} \sum_{(i)} \lambda_i \cdot e^{1 - \sum_{(j)} \lambda_{ij} \cdot a_{ij}} = 1,$$

что объясняется наличием определенной экспоненциальной зависимости между линейно возрастающей $\sum_{(i)} \lambda_i$ и убывающей $1 - \sum_{(j)} \lambda_{ij} \cdot a_{ij}$.

Если $M = |B_k|$ — множество вариантов размещения, упорядоченных

по L_n , то предположив, что с увеличением k от 1 до l значение $|p_c - p_n|$ линейно возрастает, получим:

$$\frac{L(|p_c - p_n|)}{ak} = f(L_c - L_n); \quad \alpha_p(|p_c - p_n|) = \frac{(L_c - L_n)^2}{2}$$

где α_p — согласующий коэффициент.

Таблица 1

A \ F	Алгоритмы									
	A-0	A-1M	A-15	A-13	A-7	A-61	A-62	A-10	A-11	A-1M
SRT	20,07	19,44	19,18	19,73	17,25	19,67	19,66	19,74	19,41	19,74
ML	1377	1405	1407	1397	1454	1463	1448	1531	1512	1192
SUP	4258	8016	8344	8320	10752	11144	9840	7200	7784	2096
SL1	278	233	233	235	264	258	272	285	248	307
SL2	426	486	480	488	464	490	464	455	469	327
SL	704	719	713	723	726	748	736	740	717	634
L_{max}	34	34	34	34	35	34	34	34	34	31
SIR	250	250	255	241	264	240	244	254	249	264
SRMG	8,429	9,543	9,8	9,77	9,4	10,77	9,543	9,229	9,286	7,857
SRMV	13,83	13,03	12,89	13,4	13,66	14,17	13,83	17,37	13,09	14,57
V_{cp}	28,57	32,94	32,51	32,26	27,17	32,34	32,34	30,83	31,09	19,09

Таблица 2

N	23	14	5	17	13	12	7	28	3	20	8
i_n	4	8	57	6	12	49	32	2	104	5	27
L	724	697	690	689	686	682	664	662	659	652	650
P	0,32	0,33	0,38	0,39	0,38	0,37	0,42	0,48	0,41	0,43	0,42

N	22	29	4	10	21	15	24	32	16	10	33
i_n	4	2	70	4	4	7	4	2	7	19	1
L	644	644	640	636	635	634	630	618	618	612	612
P	0,42	0,45	0,42	0,44	0,45	0,45	0,47	0,46	0,47	0,48	0,47

N	34	9	27	25	18	6	26	11	31	30
i_n	1	20	3	3	4	49	3	16	2	2
L	612	611	609	605	603	594	594	572	560	535
P	0,47	0,5	0,48	0,5	0,5	0,48	0,52	0,52	0,58	0,62

Для глобального экстремума имеем: $L_s = L_s - 2(\alpha_s(|\rho_s - \rho_s|))^{-\frac{1}{2}}$.
Тогда, рассчитав усредненное значение α_s и учитывая, что $L_s \rho_s = 1$,
получим:

$$\alpha_s = \frac{2}{2t} \sum_{s=1}^t \frac{(L_s - L_s)^2}{|\rho_s - \rho_s|};$$

$$L_s = \frac{1}{t} \sum_{s=1}^t \left(L_s - 2 \left(\frac{1}{2t} (\rho_s - \rho_s) \sum_{s=1}^t \frac{(L_s - L_s)^2}{|\rho_s - \rho_s|} \right)^{-\frac{1}{2}} \right).$$

В табл. 1 приведен анализ результатов, полученных предлагаемым алгоритмом [3] в сравнении с целым классом существующих [2]. Значения суммарной длины связей L и максимальной длины связей l_m при изменении размерности отношения $3 \leq N \leq 32$ с соответствующей оценкой на P рассмотрены в табл. 2.

Анализ полученных материалов позволяет рекомендовать предлагаемую методику для практического использования как на этапе конструкторского проектирования [7], так и в процессе оптимального распределения памяти ВЗУ [8].

Ерлш им. К. Маркса

15. IX. 1985

Ա. Ա. ԿԱՐԱՊԵՅԱՆ

ԲԱԶՄԱՏԱՐԻՐՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՏԵԿՆԻԿԱԿԱՆ ԱՄԲՈՂՋԱՑՄԱՆ ԵՎ
ՏԵԿՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԱՎԿՈՐԹՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո ս ը

Գիտարկվում է ալգորիթմ, որը բազմաթանկ օպտիմիզացիայի գեպրում իրացնում է մոդիկների ամբողջացումը և տեղաբաշխումը դժի կամ հարթության վրա, հիմք ընդունելով n -հարարերությունները: Ալգորիթմի բարձրատիճան արդյունավետությունը դասնում է ակնհայտ. Երբ այն կիրառվում է նախազման փուլում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Штейн М. Е., Штейн Б. Е. Методы машинного проектирования цифровой аппаратуры.—М.: Сов. радио, 1973.—293 с.
2. Карапетян М. А. Выбор типоразмеров и оптимизация конструкторских модулей на основе принципа справедливого компромисса//Автоматизация проектирования электронной аппаратуры: Межвед. тем. науч. сб.—Тбилиси: ГРТИ, 1983. Вып. 2.—с. 28—34.
3. Карапетян М. А., Мурадьян А. А. Об одном алгоритме выборки и упорядочения многоарных отношений по заданным критериям на множестве вершин мультиграфа//Тел. докл. по автомат. констр. проект. РЭА и ЭВА.—Пеня, 1985.—с. 48—49.
4. Мурадьян А. А., Карапетян А. М. К вопросу оценки качества достигнутого решения при автоматизации технологических процессов на этапе конструкторского проектирования//Тел. докл. по метод. пробл. автомат. проект. АСОВ: Научный Совет по комплексной проблеме «Кибернетика» при През. АН СССР, ВЦ АН СССР—Севан, 1985.—С. 92—93.

5. Карпетян А. М. Оптимизация оптимального конструирования ЭВМ—М.: Сов. радио, 1973—149 с.
6. Мурадян А. А., Карпетян А. М. К вопросу применения многовариантных алгоритмов в процессе многокритериальной оптимизации//Тез. докл. II Всесоюзной конф. по актуальным проб. информатики и выч. техники.—Ереван: ВЦ АН Арм.ССР.—с. 40—41.
7. Карпетян А. М., Мурадян А. А., Карпетян М. А. Система алгоритмов сравнения и размещения на основе упорядочения многоарных отношений//Промышленность, строительство и архитектура Армении.—1986—№ 10.—с. 54—56.
8. Мурадян А. А., Карпетян А. М., Хачоян Г. М. Некоторые примеры из класса задач размещения и метод их решения//Тез. докл. V научно-техн. конф. молодых ученых и специалистов района 26 Комиссаров.—Ереван, 1986.—С. 27—28.

Изв. АН АрмССР (сер. ТН), т. XLII, № 3, 1988

ГИДРОТЕХНИКА

С. А. АПАНЯН, В. С. САРКИСЯН

ПРОГНОЗ КАЧЕСТВА ПОРОВЫХ РАСТВОРОВ И ГРУНТОВЫХ ВОД ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ЯДОХИМИКАТОВ И УДОБРЕНИЙ

При поливах орошаемых земель, когда грунтовые воды залегают неглубоко, поливные воды, насыщенные химическими препаратами, доходят до уровня грунтовых вод и загрязняют их. Поэтому представляет практический интерес развитие количественных методов прогнозирования процессов миграции в почвогрунтах ядохимикатов.

Рассмотрен гидродинамический метод прогноза гидрохимического режима подземных вод при внесении в почву удобрений и ядохимикатов с учетом кинетики растворения, сорбции и разложения.

Кинетика растворения описывается уравнением вида:

$$\partial N_1 / \partial t = -\gamma_1 (C_m - C) N_1, \quad (1)$$

где N_1 —весовое содержание вещества в твердой фазе грунта; C_m —концентрация насыщения данного элемента в воде; α_1 —показатель, отражающий характер загрязнения грунта; γ_1 —коэффициент скорости растворения.

Сорбционные процессы описываются уравнением кинетики:

$$\partial N_2 / \partial t = \gamma_2 n_0 (C - C_p), \quad (2)$$

здесь N_2 —количество вещества, поглощенного твердой фазой; γ_2 —константа скорости сорбции; C_p —концентрация растворенного вещества, равновесная с N_2 , поглощенного твердой фазой; n_0 —пористость.

Связь между величинами N_2 и C_p определяется изотермой сорбции. Наиболее общими являются нелинейная изотерма Ленгмюра и Генри [1]. При большой емкости поглощения уравнение кинетики принимает вид:

$$\partial N_2 / \partial t = \gamma_2 n_0 C. \quad (3)$$