

Метод „Обединяване на решения“ за решаване на евристични задачи

Михаил Лепаров

Abstract: Method “Union of Solutions” for Heuristic Tasks Solving: Problems, that cannot be formalized and for what no methods to solve them are known, are called heuristic methods. There are a lot of ways through what their solving is assisted. The objective of the present work is to propose any new approaches to solve heuristic problems. They are developed by the author on the basis of a logical analysis.

Key words: heuristic method, heuristics.

ВЪВЕДЕНИЕ

Неформализуемият характер на множество задачи е основната предпоставка за поява на голямо количество евристични методи [1-7, 9-11 и мн. др.], т.е. методи, чиито алгоритми не са такива в строгия математичен смисъл на думата, а представляват съвкупност от насочващи стъпки.

Причините за търсене на нови евристични методи са доказани в [8] чрез следните основни твърдения:

Твърдение 1

Създаването на един единствен общовалиден евристичен метод е невъзможно

Твърдение 2

Евристичните методи съставят евристична безкрайност (броят им е голямо число)

Твърдение 3

Методите, чрез които може да се реши една правилна задача съставят евристична безкрайност (броят им е голямо число)

Твърдение 4

Всеки евристичен метод може да бъде модифициран

Твърдение 5

Броят на евристичните методи във времето непрекъснато нараства

Твърдение 6

Всеки евристичен метод може да се използва за развитие на себе си

Заб. За голямо число е прието числото 100 000.

Целта на настоящата работа е да предложи един нов метод, метод „Обединяване на решения“, за решаване на евристични задачи. Той е разработен на базата на логичен анализ.

Използуваните термини са в съответствие с тези, дадени в [3].

МЕТОД

Един от най- често използваните евристични методи е „Морфологичен анализ и синтез“. Алгоритъмът, по който той се прилага, както и примери за неговото приложение са дадени в [1]. Предлаганият метод се явява модификация на „Морфологичен анализ и синтез“. Той е получен на базата на логичен анализ.

Основна идея: Всеки две решения могат да се обединят в трето, което се явява ново решение.

Алгоритъм

1. Уточняване на проблема.
2. Съставяне на морфологична матрица чрез прилагане на метод „Морфологичен анализ и синтез“ [1].
3. Анализира се всеки ред на морфологичната таблица. За всеки ред:
 - 3.1. Съставят се възможни комбинации от две решения. Броят на всички комбинации е $n! / 2! (n-2)!$, където n е броя на решенията, дадени в последния ред на матрицата.

3.2. За всяка комбинация от т.3.1:

3.2.1. Обединяват се двете решения. Някои възможности за обединяване са:

- разглежданата съставна част притежава и едното и другото решение;
- разглежданата съставна част се разделя на две части, всяка от които и е носител на едно от решенията;

- разглежданият технически обект (ТО) притежава и едното и другото решение в различни свои части, т.е. решенията, които по принцип се отнасят до една съставна част, се разпростират и върху други части на ТО;

- решенията се редуват (за една или за две съставни части) във времето.

3.2.2. Оформяне на ТО в съответствие на новото, съставено от двете изходни, решение. При необходимост се извършват съответни промени в него.

3.3. Съставят се възможни комбинации от три решения.

3.4. Както т.3.2, но като се отчитат три налични комбинации.

Заб. Теоретично броят на комбинациите може да нараства до изчерпване на решенията от разглеждан ред на морфологичната таблица.

Пример

1. Търси се нов външен вид или допълнителна функция, или нова реализация на ТО „Маса“.

2. Една възможна морфологична таблица е дадена на табл.1 [1].

3. Резултатът от анализа на всеки ред от таблицата е даден в табл.2.

Броят на новите решения N_p на масата е: $N_p = 6.6.4^+ .3.1.1.3.3.3.1.4^+ .6.1.3.1.1.5.15 = 37\ 791\ 360$.

Таблица 1. Изходна морфологична таблица на ТО „Маса“

Съставна част	Класификационен признак	Решения	Брой решения
плот	материал	дърво, пластмаса, метал, стъкло	4
	форма	правоъгълна, квадратна, кръгова, елипсовидна	4
	цвет	бял, черен, жълт, червен, син, зелен, др.	7 ⁺
	размери	малки, средни, големи	3
	промяна на размерите	разтегателен, не разтегателен	2
	разположение	хоризонтално, леко наклонено	2
крака	брой	1,3,4	3
	свързаност	не, да, обединени (при легло)	3
	материал	дърво, пластмаса, метал	3
	цвет 1	еднакъв с плота, различен от плота	2
	цвет 2	бял, черен, жълт, червен, син, зелен, др.	7 ⁺
	форма	правоъгълна, квадратна, кръгова, елипсовидна	4
	разположение 1	в ъглите на плота, в „средата“ на плота	2
	разположение 2	вертикално, под наклон, под двоен наклон	3
	размери 1	къси, дълги	2
	размери 2	с малко напречно сечение, с голямо напречно сечение	2
свързване	вид	слепване, заваряване, резбово, заковаване, комбинирано	5
доп. аксесоари	вид	отвор за чадър; колелца; рафтове, вратички, дръжки (при гардероб), облегалка (при стол); липсват	7

Таблица 2. Морфологична таблица с нови решения на ТО „Маса“

Съставна част	Класификационен признак	Решения	Брой решения
плот	материал	(дърво и пластмаса), (дърво и метал), (дърво и стъкло), (метал и пластмаса), (метал и стъкло), (стъкло и пластмаса)- всички комбинации са лесно осъществими в рамките на плота;	6
	форма	(правоъгълна и квадратна), (правоъгълна и кръгова), (правоъгълна и елипсовидна), (квадратна и кръгова), (квадратна и елипсовидна), (кръгова и елипсовидна)- комбинираните форми не представляват проблем; вариант: една от двете форми да е декоративен отвор;	6
	цвет	(бял и черен), (бял и жълт), (бял и червен), (бял и син), (бял и зелен) и т.н.- всички комбинации са лесно осъществими в рамките на плота;	4 ⁺
	размери	(малки и средни), (малки и големи), (средни и големи)- формата на плота има в едната посока един вид размер, а в другата посока- втория размер;	3
	промяна на размерите	(разтегателен и не разтегателен)- в краищата на плота има поставени лостове (дръжки), които се завъртват към празното пространство извън плота; чрез тях вещи от плота могат да бъдат разположени извън него;	1
	разположение	(хоризонтално и леко наклонено)- плотът се състои от две части- едната е хоризонтална, а другата може леко да се наклонява;	1
крака	брой	(1 и 3), (1 и 4), (3 и 4)- плотът може да се разтяга; основната част от него има по-големия брой крака, а допълнителната част- по- малкия брой от комбинацията;	3
	свързаност	(не и да)- два от краката са самостоятелни, а другите два- свързани, (не и обединени)- два от краката са обединени, (да и обединени)- два от краката са свързани, а другите два- обединени;	3
	материал	(дърво и пластмаса), (дърво и метал), (пластмаса и метал)- всеки крак се състои от два материала- единият основен, а вторият- декоративен;	3

	цвет 1	(еднакъв с плота и различен от плота)- част от крака (краката) е с еднакъв с плота цвет, а другата част- с различен цвет;	1
	цвет 2	(бял и черен), (бял и жълт), (бял и червен), (бял и син), (бял и зелен) и т.н.- всички комбинации са лесно осъществими в рамките на един крак (напр. различните страни на крака са в различни цветове или различните крака са в различни цветове);	4 ⁺
	форма	(правоъгълна и квадратна), (правоъгълна и кръгова), (правоъгълна и елипсовидна), (квадратна и кръгова), (квадратна и елипсовидна), (кръгова и елипсовидна)- всеки крак е с променящо се сечение или различните крака са с различни сечения;	6
	разположение 1	(в ъглите на плота и в „средата“ на плота)- два от краката са в ъглите на плота, а третият- в средата му	1
	разположение 2	(вертикално и под наклон), (вертикално и под двоен наклон), (под наклон и под двоен наклон)- всички комбинации са лесно осъществими в рамките на един крак или на всички крака;	3
	размери 1	(къси и дълги)- в едната посока формата на крака е с малък размер, а в другата посока- с голям размер;	1
	размери 2	(с малко напречно сечение и с голямо напречно сечение)- на различни места по дължината на крака сечението е различно;	1
свързване	вид	слепване и заваряване, резбово, заковаване, комбинирано заб. различните комбинации са включени в изходната матрица	5
доп. аксесоари	вид	(отвор за чадър и колелца), (отвор за чадър и рафтове), (отвор за чадър и вратички), (отвор за чадър и дръжки), (отвор за чадър и облегалка) и т.н.- всички комбинации са лесно осъществими.	15

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложен е евристичен метод „Обединяване на решения“ за решаване на инженерни задачи. Същият е представен чрез евристичен алгоритъм и е онагледен чрез пример. Методът може да се използва в инженерната творческа дейност.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ганева Н., М. Лепаров, Г. Станчев. Основи на инженерното проектиране, ръководство, С., Изд. „Софттрейд“, 2008.
- [2] Джонс Д.К. Методи проектирования, перев. с англ., М., Мир, 1986.
- [3] Лепаров М., М. Вичева, М. Георгиев Основи на инженерното проектиране, С. Софттрейд, 2008.
- [4] Орлов Н. А. Методологически основи на конструирането. Правила и принципи, Русе, ВТУ “Ангел Кънчев”, 1986.
- [5] Половинкин А.И. Основы инженерного творчества, С-Петербург, изд. Лань, 2007.
- [6] Техническое творчество: теория, методология, практика, энц. словарь, под ред. А.И.Половинкина и В.В.Попова, ИНФОРМ-СИСТЕМА, М., 1995.
- [7] Цонев М. Методи за техническо творчество, С., Техника, 1986.
- [8] Лепаров М. Твърдения в теорията на евристичното проектиране, Българско списание за инженерно проектиране, 2010, №5.
- [9] Otto K., K. Wood Product Design. Techniques in Engineering and New Product Development, NJ, Prentice Hall, 2001.
- [10] Pahl G., W. Beitz. Engineering Design. A Systematic Approach, Springer- Verlag Berlin, 2001
- [11] Zwicky F., Themorphological Approach to Discovery Invention Research and Construction, Berlin, Springer 1967.

За контакти:

Проф. д-р Михаил Лепаров, Катедра „Основи и технически средства за конструиране“, Технически университет- София, тел.: 965 3783, e-mail: mleparov@tu-sofia.bg

Докладът е рецензиран.