

Относно евристични методи за решаване на творчески задачи

Михаил Лепаров

About Heuristic Methods for Creative 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

Задачи, които не могат да се формализират и за които не са известни методи за решаване се наричат евристични задачи. Те се решават най-често по аналогия с други решени вече задачи благодарение на опита и интелигентността на решаващия [1, 3-8 и др.]. Сравнително често се публикуват нови методи. Причините за търсене на нови творчески методи са доказани в [2] 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)

Заб. За голямо число е прието числото 100 000.

Твърдение 3

Броят на евристичните методи във времето непрекъснато нараства

Целта на настоящата работа е да предложи някои нови начини за решаване на евристични задачи. Същите са получени на базата на логичен анализ.

МЕТОДИ

I. Метод „Въображение“

Основна идея: Въображението играе изключителна роля при търсенето на решение

Основните форми на въображението са:

- вербална
- образна,

а основните форми на представяне на обекта, от който се взаимствува (предизвиква появата на) идея, който може да се нарече обект-донор, са:

- натурална;
- текстова;
- “картинна” (образна).

Заб. Във всички точки по-долу, които се отнасят до търсене на решение (т.т.2-7) при възможност се използват всички основни форми на въображението и на представянето на обекта-донор.

Алгоритъм

1. Уточняване на проблема.
2. Обратни твърдения:
 - 2.1. Описване на състоянието на обекта чрез твърдения.
 - 2.2. Формулират се противоположни твърдения или твърдения, които са различни от тези от т.2.
 - 2.3. Търсене на решение на проблема от т.1 като се приема, че твърденията от т.2.2 са цел за реализиране (директно или индиректно).

Пример

1. Търсене на нов външен вид или допълнителна функция, или друга реализация на функция на технически обект (ТО)- полилей.

2.1. Полилеят е разположен вертикално.

2.2. Полилеят е разположен наклонено (хоризонтално).

2.3. Полилеят може да заема произволно положение в пространството. За тази цел той е закрепен за сферична опора, около която може да се върти и да се фиксира чрез притискане.

3. Симетрия/ асиметрия:

3.1. Уточняване на гледната точка върху обекта.

3.2. Оценка дали обектът е симетричен или несиметричен.

3.3. Променя /премахва/ добавя се съставна част на обекта с цел ако е бил несиметричен - да се превърне в симетричен и обратното.

3.4. Търсене на решение на проблема от т.1.

Пример

3.1. Отстрани на висящия полилей.

3.2. Симетричен.

3.3. Абажурите не са разположени в една равнина.

3.4. Абажурите могат да се въртят около самостоятелни оси, така че да променят взаимното си пространствено положение.

4. Размяна на места:

4.1. Определяне на съставните части на ТО.

4.2. Определяне на разположението на всяка съставна част.

4.3. Размяна на разположението на съставните части.

4.4. Търсене на решение на проблема от т.1.

Пример

4.1. Основни съставни части: стойка, носач, абажур (фасунга, лампа).

4.2. За традиционен полилей: стойката е по средата, от долния ѝ край излизат като разклонения носачите, за които са закрепени абажурите.

4.3, 4.4. Някои възможни разположения са дадени на фиг.1а-н, като на фиг.1а-и са показани някои от възможни разположения на носачите и абажурите, на фиг.1к- липсват абажури, а осветлението се осигурява от стойката и носачите; на фиг.1л липсва стойка, а на фиг.1,м,н закрепването на стойката е съответно за стена и за под.

5. Главна съставна част:

5.1. Уточняване на най- важната съставна част на ТО, т.е.тази, в която преди всичко се реализира главната функцията на ТО.

5.2. Премахване на тази съставна част.

5.3. Търсене на решение на проблема от т.1.

Пример

5.1. Абажур.

5.2. Полилеят е без абажури.

5.3. Вертикални цилиндрични елементи изпълняват ролята на осветителни тела.

6. Желание:

6.1. Избор на случаен обект.

6.2. Уточняване на "желанието" (това, за което се досещаме) по отношение на трансформацията на този обект (обект- донор) в търсения обект.

6.3. По "желанието" търсене на решение на проблема от т.1.

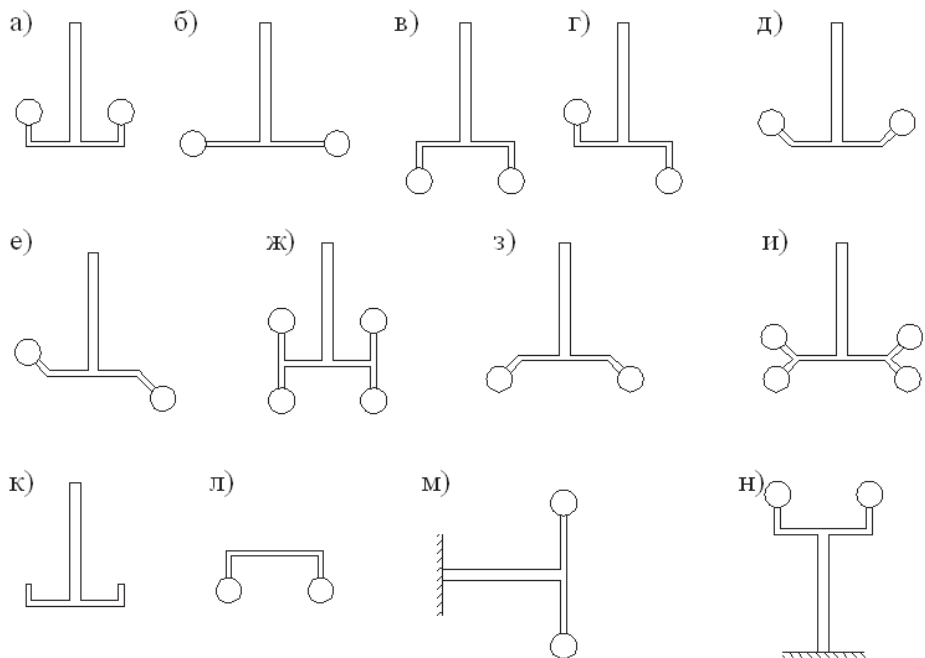
Пример

6.1. Роба, цвете, шах.

6.2. (роба) присъствие на роба; (цвете) полилеят е под формата на ваза или цвете; (шах) преместване на фигури

6.3. (роба) в централната част на полилея има аквариумче, в която плуват рибки. (цвете) част от полюлея е ваза, в която се поставят цветя;

(шах) отделните лампи могат да се отдалечават и приближават към централната част на полюлея;



Фиг.1. Някои взаимни положения на частите на полилея

7. Свойства:

7.1. Избор на обект-донор (сходен ТО или случаен ТО).

7.2. Определяне на свойства на обекта-донор.

Съставни части, връзки между тях, основни функции на ТО, функции на всяка съставна част, класификационни признаци на ТО и съставните му части, представляват част от свойствата на обекта-донор.

7.3. По всяко свойство търсене на решение на проблема от т.1.

Пример

7.1. Дърво.

7.2. Съставни части: корен, стемло, клони, листа

Основни функции: изсмукване на вода и хранителни вещества; поддържане на останалите части; превръщане на слънчевата енергия в химическа енергия (фотосинтеза).

7.3. - (корен) цветна вода циркулира по затворена система от прозрачни тръбички, закрепени за полилея;

- (стемло) полилеят представлява стойка, от която странично са разположени множество осветителни тела;

- (клони) абажурите са разположени по конусна спирала;

- (листа) абажурите са окачени върху еластични лостове, при което при най-малкото докосване започват да трептят;

- (изсмукване) полилеят се закрепва за стената или тавана чрез вакуумни държачи;

- (поддържане) полилеят виси на пружина и има вграден вибратор, чрез който се движи нагоре надолу;

- (фотосинтеза) полилеят се захранва чрез слънчеви батерии.

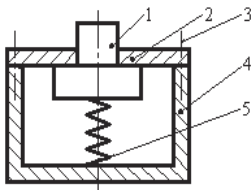
II. Метод „Обоняние и вкус“

Алгоритъм

1. Уточняване на проблема.
2. Описание на обекта.
3. Определяне на опорните (важните) понятия на описанието.
4. За всяко опорно понятие:
 - 4.1. Анализ на понятието:
 - какъв мирис има (се появява в съзнанието ни); какъв мирис навява (напомня)?
 - какъв вкус има (се появява в съзнанието ни); какъв вкус навява (напомня)?
 - 4.2. По всеки от горните елементи, които се приемат за дразнителни, се търси решение на проблема.

Пример

1. Търси се нов външен вид, допълнителна функция или друга реализация на функцията на ТО от фиг.2.



Фиг.2. ТО - Превключвател (1 - бутон, 2 - капак, 3 - винт, 4 - корпус, 5 - пружина)

2. Едно възможно описание е: при натиск бутонът се премества и включва ел. веригата.

3. Бутон, ел. верига, натиск, премества, включва.

4.1. а) (бутон) (пластмасата се получава от нефт) мирис: тежкия мирис на тиня, вкус: скърцащия вкус на пластмаса;

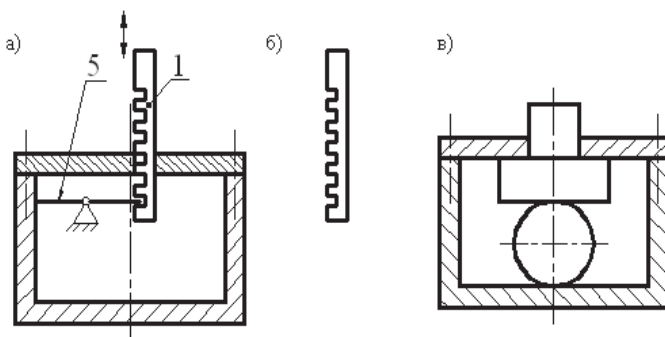
б) (ел. верига) (ел. ток се получава от насоченото движение на електрони) мирис: потния мирис на бегачи на дълги разстояния, вкус: загоряла кора хляб;

в) (натиск) натиск на снега върху клоните на дървото; мирис: на чист въздух (от снега), вкус: на сладко- кисел плод (плод на дърво);

г) (премества) (преместване на морска вода) мирис: йоден, вкус: солени;

д) (включва) (включване на скоростна кутия) мирис: на изгоряло масло, вкус: на твърда ябълка.

4.2. а) едно възможно решение е показано на фиг.3а; бутонът представлява плъзгач, който със закъснение премества лоста 5, който се трие в корпуса 4;



Фиг.3. Варианти на изпълнение на ТО от фиг.2

б) плъзгачът 1 (фиг.3б) съдържа множество канали, така че при движение само в едната посока лостът ще навлиза последователно в улците; връщането му в изходно положение ще се извършва от силата на тежест на лявата или дясната част на лоста;

в) върху едната или другата страна на лоста 4 (фиг.3а) се въздейства чрез въздушна струя, налягането на която го премества;

г) бутонът се придвижва чрез налягането на течност.

д) пружината представлява каучукова сфера, напълнена с масло (фиг.3в);

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложен са евристичните методи „Въображение“ и „Обоняние и вкус“ за решаване на инженерни задачи. Същите са представени чрез евристичен алгоритъм и са онагледени чрез примери. Методите могат да се използват в инженерната творческа дейност.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Лепаров М., М. Вичева, М. Георгиев Основи на инженерното проектиране, С. Софттрейд, 2011.

[2]. Лепаров М. Твърдения в теорията на евристичното проектиране, Българско списание за инженерно проектиране, 2010, №5.

[3]. Орлов Н.А. Методологически основи на конструирането. Правила и принципи, Русе, ВТУ „Ангел Кънчев“, 1986.

[4]. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества, С-Петербург, изд. Лань, 2007.

[5]. Техническое творчество: теория, методология, практика, энц. словарь, под ред. А.И.Половинкина и В.В.Попова, ИНФОРМ-СИСТЕМА, М., 1995.

[6]. Цонев М. Методи за техническо творчество, С., Техника, 1986.

[7]. Otto K., K. Wood Product Design. Techniques in Engineering and New Product Development, NJ, Prentice Hall, 2001.

[8]. Pahl G., W. Beitz. Engineering Design. A Systematic Approach, Springer- Verlag Berlin, 2001.

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.