

## Метод „Силуети” за решаване на евристични задачи

Михаил Лепаров, Нели Ганева

*Method “Silhouettes” 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, heuristic tasks

### 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. Съществуват множество методи, чрез които се подпомага решаването на евристични задачи. Някои работи, посветени на евристичните методи са [1-4 и мн. други].

Целта на настоящата работа е са предложи един нов метод за решаване на евристични технически задачи. Той е получен на базата на логичен анализ и е многократно експериментиран в Технически университет- София.

### МЕТОД

**Основна идея:** Формата на елементи на обекти може да бъде взаимствувана като форма за разглеждания обект.

За приложение на метода се предлага следния

#### Алгоритъм

1. Уточняване на проблема- търсене на нов външен вид на изходен обект.
2. Определяне на съставните части на изходния обект.
3. Съставяне на списък на възможни изменящи се форми, напр. *облаци (директно наблюдавани; видеофилм с участието на облаци; звукови файлове, включващи свойства на облаци- дъжд, вятър, светкавици), ревюта, танцови изпълнения, въртене на несиметрични технически обекти (ТО), компютърни игри, компютърни анимационни програми, променящи си формата от вятър обекти (дървета, житни поля, знаме и др), замръзнала част от корито на река, петна от вода или други течности, тесто, силикон и силиконови играчки, морски вълни, трупац се върху различни обекти сняг, сянка на обект, брегова линия, спътникови снимки на обекти на Земята, напр. визуализирани чрез Google Earth, случайно скъсана хартия, смачкана по случаен начин хартия, земетресение, наводнение, пожар, цунами, случайно получена форма чрез въже (канап, панделка, мек проводник и др.) и др.*

#### 4. Променящи се силуети:

За всеки елемент от списъка от т.3:

- 4.1. Разглежда се целия моментен силует (всеки променящ се силует може да се разглежда като съвкупност от сменящи се статични силуети). Приема се, че това е стилизирания силует на съставна част или на целия изходен обект.
- 4.2. Моментният силует се разделя мислено на съставни части. Всяка от съставните части на силуета се приема стилизиран силует на целия или на част от разглеждания обект.

Към силуета може да се добави произволна линия.

- 4.3. По получения цялостен силует или по част от него се оформя външния вид на част или на целия изходен обект.

#### 5. Статични силуети:

5.1. Избор на случайни статични форми, *напр. снимки, рисунки, картини (особено абстрактни картини), камъни, детски кътове за игра в паркове и детски градини, както и изложбите са ярко проявление на разнообразни форми; всичко, което в момента е пред погледа - част от врата, прозорец, закрит от стълбище, маса, кламер, лъв, опашка на котка, глава на тигър, кола, хляб, дърво, цвете, лампа, листа и т.н.* Удобството на тези форми е, че във всяка от тях присъствуват силуети. Съставя се списък от обекти.

5.2 = 4, но за списъка от т.5.1.

#### **6. Знаци:**

6.1. Избор на букви (големи, малки; кирилица, латиница, гръцка, арабска и или др. азбука; печатни, ръкописни и др. видове).

6.2. За всяка буква:

6.2.1. Приема се условно, че буквата е стилизирано изображение на част от изходния обект или на целия обект.

Заб. Разрешава се преместване на елементи на буквата, както и нейното деформиране.

6.2.2. Прехвърля се по аналогия решението от т.6.2.1 в изходния ТО. Дооформя се ТО.

6.2. Произволен графичен знак:

6.2.1. Избор на произволни графични знаци (търговските марки, указателните табели, знаците за улично движение и много др.).

6.2.2 = 6.2, но като се има предвид графичен знак.

#### **7. Класификация:**

7.1. Определят се съществените класификационни признаци на основните съставни части от т.2 на изходния ТО.

7.2. За всеки признак се съставят универсални класификации, които не са свързани с разглеждания ТО, *напр. по класификационен признак „материал“ се търсят по принцип различни видове материали, без те да са свързани с разглеждания обект.*

7.3. Анализират се възможностите за взаимодействане на решения от универсалните класификации като решения на изходния обект.

За повече поддробености по модула вж. [5].

#### **8. Рисуване:**

8.1. Избор на думи, които са нематериални (абстрактни), както и съюзи и предлози *напр. свобода, вятър, мечта, отношение и др.* Съставяне на списък с такива думи.

8.2. За всяка дума от списъка:

Съставя се графичен образ на думата, т.е. тя се нарисова според образа, възникнал в съзнанието на човек.

8.3. По създадения цялостен образ или по част от него се оформя външния вид на част или на целия изходен обект.

#### **9. Различна гледна точка:**

9.1. Избор на гледна точка за разглеждания обект- външна, вътрешна.

92. Избор на възможни положения на координатната система.

9.3. Определяне на различни положения на наблюдателя, като той се премества по различните посоки на всяка от осите на различните координатни системи.

9.4. За всяко положение на наблюдателя определяне на вида на ТО.

9.5. Дооформяне на ТО, така че да отговаря на новия външен вид и да осигурява функционалността на обекта.

9.6. Избор на добро по съответни критерии решение.

Заб. Използуването на 3D модел и CAD система позволява формализирането на значителна част от стъпките на модула.

#### **10. Мултипликация на елемент:**

- чрез класификация (вж. метод „Класификации“[5] );  
- по аналогия; за тази цел се наблюдава навсякъде където има мултиплициран елемент, напр. *стълби, парпети, прозорци, решетки, мозайки, лампиони, връзки ключове, столове и т.н. и при възможност се взаимодействат мултипликацията на елементите им.*

#### **11. Свободни ресурси:**

11.1. Преглед на всички ТО, около местата където обикновено се разполага изходния ТО с цел на търсене на свободно пространство (място).

11.2. Избор на свободно място.

11.3. Анализ на възможностите за използване на елементите от „свободното място“ за елементи на изходния обект.

11.4. Анализ на съществуващите околни обекти с цел елементи от изходния ТО да се взаимодействат в тях, напр. операнда на изходния ТО (под операнд се разбира [2] предмета на обработка на ТО, т.е. пасивната част от него, която търпи въздействие).

Трябва да се отбележи, че тъй като броят на линиите от силуети и техни комбинации са безкрайно много следва, че по отношение на брой решения методът е неограничен.

#### *Пример*

1. *Търси се нов външен вид на ТО „Етажерка“.*

2. *Съставни части: плот, крака.*

3. *Облак, смачкана хартия, случайно огънат меден проводник.*

4. *Възможно решение на етажерка при аналог „облак“ (фиг.1а) е дадено на фиг.1б. „Смачкана хартия“ води до идеята за:*

*- етажерка, която е опакована тип „Кристо Явашев“;*

*Етажерка, получена на базата на случайно огънатата медна тел е показана на фиг.1в. Друга идея е:*

*- частта от етажерката, върху която са поставени книгите, е съставена от еластичен материал, който може да променя формата си, което позволява във времето промяна на формата на ТО; поддържащи части фиксират еластичната част в желано положение;*

5. *Случайни обекти: тухла, елха.*

*Някои възможни решения са представени на фиг.2.*

6. *Решения на етажерка при избрани букви А, Б и В са дадени съответно на фиг.3а-в.*

7. *За пример вж. [5].*

8. *Използуваните думи са: помощ, съвпадане и свързване. Решения на етажерката, получени по аналогия с тези думи, са представени съответно на фиг.4а-в (думата „помощ“ е асоциирана със спасителен пояс, думата „съвпадане“- с обща ос на двете части, а думата „свързване“- със съединяване на две части на етажерката). За случая от фиг.4а книгите се подреждат между двата кръга, както и във вътрешния кръг и върху „краката“.*

9. *На фиг.5 са дадени няколко проекции на етажерка, при която книгите се поставят отгоре (при поставяне на книгите върху паралелепипедния праг от вътрешна страна същите ще бъдат наклонени навън) и вътре в кухнята, която е с пирамидална форма (книгите ще бъдат наклонени навън).*

10. *Наблюдаваните мултиплицирани елементи са: стълби, пчелна пита и паркет. Едни възможни решения са дадени съответно на фиг.6а-в. При това на фиг.6а са налице 3 броя етажерки с различна големина,като вътрешните две етажерки са на колелца и могат при необходимост да се извеждат и връщат под*

най- външната етажерка. Фиг.6в представлява изглед отгоре на подредени книги, като видима е страничната им тясна страна.

11. Някои възможни идеи са:

11.1-11.3:

- свободното място под масата, стола, в перилата на стълба между етажи или полуетажи, между стъклата на прозореца и на др. места спокойно може да се запълни с книги;

- висящи по стената книги, оформящи „картина“;

- покрив от книги на детска къщичка, построена в детската стая;

- книга тип „лего“, т.е. в книгата има специални изрези, така че да може да се закрепват една за друга; етажерката ще представлява съвкупност от книги с най- различни възможни форми;

11.4:

- стол, маса и др., направени от книги;

- шкаф за обувки, съставен от книги;

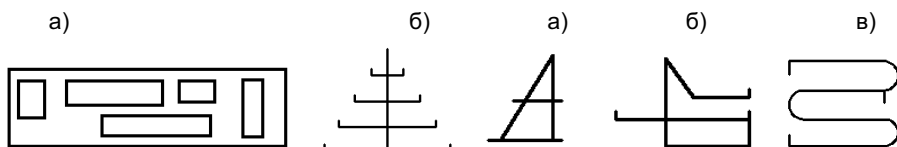
- композиция от книги, поставена на удобни места и представляваща произведение на изкуството;

- скулптури от книги;

- книгите се подреждат като свод на каменен мост, като етажерката играе само поддържаща роля;

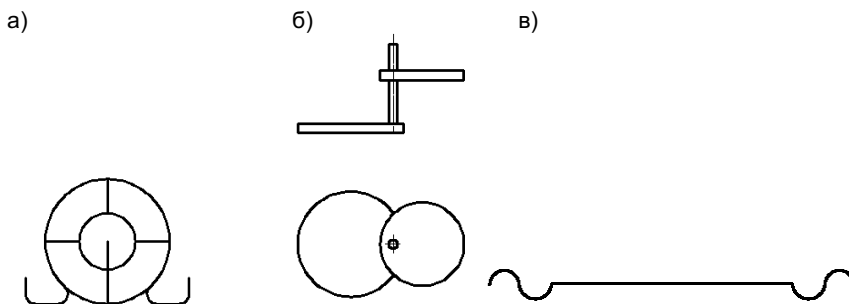


Фиг.1 Етажерки- а) изходна фигура (облак), б) етажерка „облак“, в) етажерка „огънат тел“



Фиг.2 Етажерки-а) „тухла“, б) „елха“

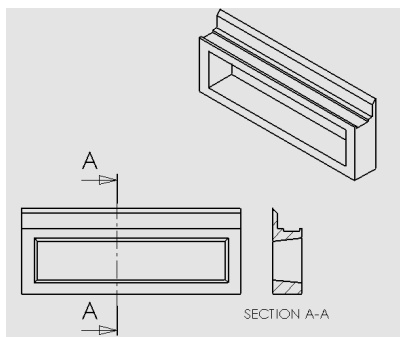
фиг.3 Етажерки „букви“- а) А, б) Б, в) В



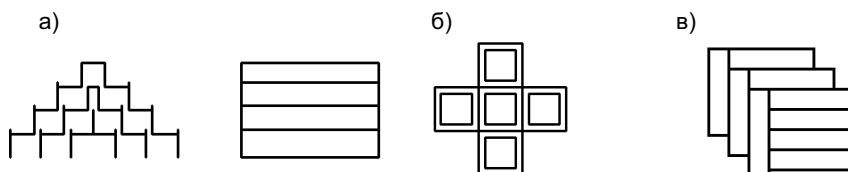
Фиг.4 Етажерки „абстрактни думи“- а) „помощ“, б) „съвпадане“, в) „свързване“

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложен е метод „Силуети“ за решаване на евристични задачи. Методът е представен чрез евристичен алгоритъм и е онагледен чрез пример. Той може да се използва в инженерната творческа дейност.



Фиг.5 Етажерка с наклонени книги



Фиг.6 Етажерки „мултиплицирани елементи“- а) „стълби“, б) „пчелна пита“, в) „паркет“

## ЛИТЕРАТУРА

[1] Лепаров М., М.Вичева, М.Георгиев Основи на инженерното проектиране, С. Софттрейд, 2008.

[2] Техническо творчество: Теория, методология, практика, енциклопедическия словарь, под. ред. А.И.Половинкина и В.В.Попова, научно-произв.объединение „Информ-система“, М.,1995.

[3] Лепаров М.Н. Относно евристичните методи, XV научно-техн.конф. с межд. участие „Автоматизация на дискретното производство“ АДП 2005, Созопол, 2005.

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

[5] Лепаров М.Н. Метод „Класификации“ за решаване на евристични задачи, 16 нац. научно-техн. конф. с межд. участие „Автоматизация на дискретното производство“ АДП 2007, Семково, 2007.

## За контакти:

проф. д-р Михаил Лепаров, катедра „ОТСК“, Технически университет- София, тел.965 3783, e-mail: [mleparov@tu-sofia.bg](mailto:mleparov@tu-sofia.bg)

гл.ас. Нели Ганева, катедра „ОТСК“, Технически университет- София , тел.965 2782, e-mail: [nig@gbg.bg](mailto:nig@gbg.bg)

**Докладът е рецензиран.**