

Метод “Различие в еднаквите елементи” за решаване на евристични задачи

Михаил Лепаров

Method “Difference in Identical Elements” 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 [1-5 и мн. др.], т.е. методи, чиито алгоритми не са такива в строгия математичен смисъл на думата, а представляват съвкупност от насочващи стъпки.

Целта на настоящата работа е да предложи един нов метод, метод „Различие в еднаквите елементи”, за решаване на евристични задачи. Той е разработен на базата на логичен анализ и е успешно експериментиран в Технически университет-София.

МЕТОД

Основна идея: Оригинаалност може да бъде търсена чрез въвеждане на различие в еднаквите елементи на обект

Алгоритъм

1. Уточняване на проблема.

Методът е предназначен преди всичко за дизайнерско проектиране, но в някои случаи се появяват възможности и за намиране на допълнителна функция, както и на друга реализация на функция на обекта [1].

2. Избор на аналог.

3. Анализ на аналога:

3.1. Уточняване на съставните части на аналога.

3.2. Установяване на еднаквост на съставни части от т.3.1.

Съставяне на списък, всеки член от който е представител на група еднакви елементи.

3.3. За всяка съставна част от т.3.1:

3.3.1. Установяване на еднаквост на елементи на частта.

Съставяне на списък, всеки член от който е представител на група еднакви елементи за разглежданата съставна част. Максималният брой на списъците по тази точка е равен на броя на съставните части от т.3.1.

Заб. Всяка форма може да се разглежда като интегрална, т.е. като съставена от еднакви или различни съставни части.

3.3.2. Разделяне (реално или условно) на всяка съставна част на еднакви или различни елементи.

Съставяне на списък, всеки член от който е представител на група елементи.

4. За всеки елемент от списъците от т.3.2 и 3.3:

4.1. Уточняване на съществени класификационни признаци. За търсене на такива признаци вж. метод „Морфологичен анализ и синтез“ [1].

4.2. За всеки признак от т.4.1:

4.2.1. Търсене на възможни различия между еднаквите елементи по разглеждания признак. Решенията от морфологичната таблица на метода

„Морфологичен анализ и синтез” по разглеждания признак са една възможност за това.

4.2.2. Оформяне на различията между еднаквите елементи на разглеждана група, което се явява решение на проблема от т.1.

5. Мултиплицирани обекти:

5.1. Избор по случаен или системен начин на обекти (извън разглеждания), съдържащи еднакви (мултиплицирани) елементи.

5.2. За всеки елемент от списъците от т.3.2 и 3.3 приемане, че той е изграден както мултиплицираните елементи от т.5.

5.3. Търсене на решение на проблема от т.1. При необходимост от функционална гл.т., гл. т. на сглобяване и разглобяване или др. гл.т. в обекта се извършват необходимите преобразования.

6. Отпадане:

6.1. Приемане, че някои или всички еднакви елементи от списъците от т.3.2 и 3.3 отпадат.

6.2= т.5.3.

7. Комбиниране на получените различия от т.4 и 5.

Пример

1. Търси се нов външен вид или допълнителна функция, или нова реализация на функция на технически обект (ТО) „Маса”.

2. Традиционна маса с правоъгълна форма на плота и 4 вертикални крака.

3.1. Плот, крака.

3.2. Четирите крака са еднакви.

3.3.1. (плот) - плотът представлява призма с правоъгълна основа, чиито 3 двойки успоредни стени са еднакви;

- ръбовете, които ограничават правоъгълната основа, може условно да се представят като съставени от 2,3,4,5,6 или повече равни отсечки;

(крак) - кракът представлява призма с квадратна основа, така че четирите околни стени са еднакви;

3.3.2. (плот) - в изглед отгоре плотът представлява правоъгълник, който условно може да се раздели на 2, 3,4,5,6 или повече еднакви елементи (фиг.1а);

(крак) - всяка околна стена може да се представи както плота;

- всеки ръб на околна стена може да се представи както ръбовете от т.3.3.1.

4.1. Една възможна морфологична таблица е дадена в табл. 1.

4.2. Някои възможни решения са:

Съставна част- плот (табл.1)

Класификационен признак (КП)- материал: - плотът е стъклен и се състои от редуващи се части, пълни с различна по цвят течност;

- плотът е съставен от два материала- дърво и стъкло, чието взаимно разположение може да е най- разнообразно: един до друг, един в друг, един под друг, взаимно обхващащи се и др.;

- два различни материала са разположени едни под друг, като плотът може да се преобръща, като по този начин той става с две лица;

КП- форма: - някои варианти на формите на еднаквите съставни части са дадени на фиг.1б-з; друг вариант- триъгълна форма;

КП- цвят: - различните еднакви части на плота са оцветени с различни цветове;

- горната част на плота е оцветена в един цвят, а долната- в друг, а плотът е с две лица;

- оцветяването е псевдо 3D изображение;

КП- размери: - размерите на срещуположните страни на плота не са еднакви, при което равнините му на симетрия вече липсват;

КП- промяна на размерите: - под правоъгълния плот са монтирани 4 кръгли плота, всеки от които се върти около ос, разположена на един от краката (фиг.1и), като по този начин може да бъде изведен навън и да се превърне в следващ плот;

КП- разположение: - част от плота е леко наклонен (може да се накланя) и служи за писане и четене;

Съставна част- крака (табл.1)

КП- брой: - всеки крак е съставен от множество тънки крака, свързвани по височина на няколко места;

КП- материал: - различните крака са направени от различен материал, напр. различни видове дърво, което само е лакирано; вариант- краката не са гладко изрязани, а включват и част от клонче от дървото, от което са изработени;

- краката са направени от навито въже, залято със смола;

КП- цвят 1: - част от краката са оцветени с цвѳета на плота, а останалата част- в друг цвят;

КП- цвят 2: - всеки крак е оцветен в различен цвят;

- оцветяването представлява псевдо 3D изображение;

КП- форма: - различните крака са с различна форма на сечението, напр. окръжност, квадрат, триъгълник и овал;

- в единия край сечението на крака е окръжност, а в другия край- квадрат;

КП- разположение 1: - два крака са разположени в ѳглите, а другите два- по средата и са декоративно огънати;

КП- разположение 2: - два диагонално разположени крака са прави, а другите два под наклон;

КП- размери 1: - височината на всеки крак е регулируема, т.е. може всеки крак да се издърпа нагоре или надолу и да се фиксира, напр. чрез цанга или винт; по този начин масата може да се постави на всякакъв терен, вкл. и на стълбице;

КП- размери 2: - всички крака са с различно напречно сечение;

Съставна част- свързване (табл.1)

КП- вид: - (заковаване) при всеки крак се поставя голямо разноцветно кръгло петно (условно това е главата на пирона);

Съставна част- допълнителни аксесоари (табл.1)

КП- вид: - в ѳглите на масата са поставени знаменца, които маломощни вентилатори развяват;

5.1. Стълбице (съвкупност от стъпала), гердан (съвкупност от мъниста), жилищен блок (съвкупност от апартаменти), дърво (съвкупност от листа и клони), черга (съвкупност от повтарящи се шарки и/или мотиви).

5.2, 5.3. Някои възможни решения са:

(стълбице) – плотът е изпълнен като съвкупност от призми (фиг.2а) или цилиндри (фиг.2б), при което се увеличава използваната за хранене площ (намаляват се хоризонталните размери на плота); по подобен начин могат да бъдат изпълнени и краката;

(гердан)- плотът представлява рамка, върху която са разположени множество разноцветни кубчета, наредени един до друг; разместването на кубчетата довежда до промяна на цветовете петна върху плота; вариант: кубчетата могат да бъдат заменени със сфери;

- краката представляват ос, върху която са нанизани разноцветни сфери;

(жилищен блок)- плотът включва 4 стъклени прозорчета и е с вградено осветление в тях; по подобен начин могат да бъдат изпълнени и краката;

(дърво)- плотът и краката са прозрачни и кухи, като в кухнята им са поставени клончета и листа тип „икебана“; вариант- кухините са оформени като аквариум;

(черга)- плотът (краката) е оцветен чрез разноцветни ивици; вариант-плотът представлява плоско леко, което може да служи и за забава;

6. (плот) възможностите за отпадане на някой от еднаквите елементи тук са много и зависят от избрания брой еднакви елементи; в резултат на това се променя формата на плота;

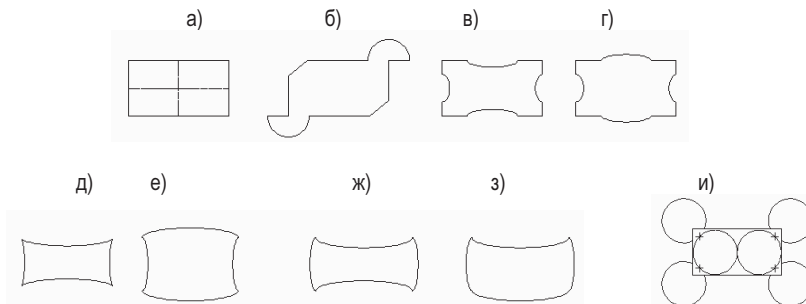
- премахването на всички елементи води до маса без плот (фиг.2в)- масата представлява призма, на всяка стена на която има призматични отвори, в които се пъхат чиниите, а последните остават закрепени от силата на тежестта си; човек сяда на масата точно на ъгъла, а двете съседни стени са неговия плот; визуалната връзка между хранещите се ще липсва; на фиг.2г е показана масата от фиг.2в, но в прозрачен вариант;

(крака) – липсата на няколко крака довежда до маса за врата, т.е. масата е с 1 или 2 крака, които се закрепват за вратата, а плотът може да заема и вертикално положение;

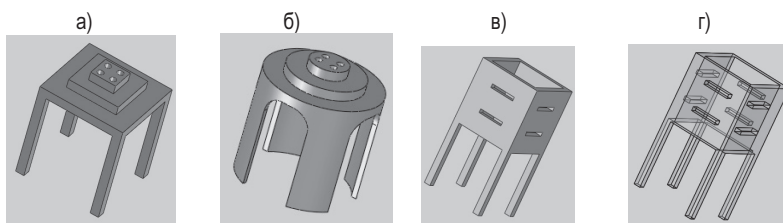
- липсата на крака води до подвижен плот, който се закрепва за някой от столовете в стаята или за тавана.

Таблица 1 Морфологична таблица за ТО “Маса”

Съставна част	Класификационен признак	Решения	Брой решения
плот	материал	дърво, пластмаса, метал, стъкло	4
	форма	правоъгълна, квадратна, кръгова, елипсоидна	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
	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, елипсоидна	4
	разположение 1	в ъглите на плота, в „средата“ на плота	2
	разположение 2	вертикално, под наклон, под двоен наклон	3
	размери 1 размери 2	къси, дълги с малко напречно сечение, с голямо напречно сечение	2 2
свързване	вид	слепване, заваряване, резбово, заковаване, комбинирано	5
доп. аксесоари	вид	отвор за чадър; колелца; липсват	3



Фиг.1 Плот на ТО „Маса“



Фиг.2 Някои видове маси

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложен е евристичен метод „Различие в еднаквите елементи“ 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] Лепаров М., М. Вичева, М. Георгиев Основи на инженерното проектиране, С. Софттрейд, 2008.
- [2] Орлов Н.А. Методологически основи на конструирането. Правила и принципи, Русе, ВТУ „Ангел Кънчев“, 1986.
- [3] Техническое творчество: теория, методология, практика, энц. словарь, под ред. А.И.Половинкина и В.В.Попова, ИНФОРМ-СИСТЕМА, М., 1995.
- [4] Otto K., K. Wood Product Design. Techniques in Engineering and New Product Development, NJ, Prentice Hall, 2001.
- [5] 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.