

Метод „Мултипликация на идея“ за решаване на евристични задачи

Михаил Лепаров, Нели Ганева

Method “Multiplication of an Idea” for Heuristic Tasks Solving. Tasks which can not be formalized and for which there are no known methods for solving are called heuristic tasks. In most cases there are to be solved by usage of solutions of tasks which have already been made and the intelligence of the person who solves them. There are various methods which support the solution of heuristic tasks. The purpose of the current work is to present one new method for solution of heuristic tasks.

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.

МЕТОД

Нека е зададена идея, отнасяща се до изходен обект. Под мултипликация на идея в настоящата работа се разбира приложението на идеята в други обекти, различни от изходния такъв.

А. Основна идея: Всяка идея обикновено може да намери приложение и в друг (сходен или случаен) технически обект (ТО).

За приложението на метода се предлага алгоритъм, даден по-долу.

Б. Алгоритъм

1. Уточняване на проблема на изходния ТО.

2. Сравняване на сходни ТО:

Под сходни ТО се разбират ТО, които имат еднакви или близки главни функции [1].

2.1. Определяне на главната функция на изходния ТО.

2.2. Определяне на сходни обекти. Съставяне на списък от такива обекти.

2.3. Търсене сред сродните ТО на такива, в които има вложени (предложени) оригинални или тривиални идеи. Търсенето може да стане и в база данни, в която са въведени оригинални или тривиални идеи за тяхната възможна или реализирана промяна (ако такава база съществува).

2.4. За всеки сроден ТО:

2.4.1. Уточняване на същността на оригиналните решения.

2.4.2. За всяко решение от т.2.4.1:

а) приемане, че същността на оригиналното решение или конкретното оригинално решение се явява решение на изходния ТО и

б) приспособяване на взаимствуваното решение към изходния ТО; за тази цел се извършват необходимите промени в него, като главната му функция не трябва да се изменя.

3. Сравняване на случайни ТО:

3.1. Избор на случайни ТО.

3.2= 2.3, но за случайни обекти.

3.3= 2.4, но за случайни обекти.

В. Пример

1. Търси се нов външен вид или друга реализация на функция или допълнителна функция на ТО "Стол".

2.1. Сядане на човек, т.е. осигуряване на място за (удобно) сядане „(поставяне)” на човек и предаване на силата на тежестта му.

2.2. Сходни обекти: легло, шкаф, гардероб, закачалка, маса, куфар, маса за гладене, лодка, плажен дюшек, люлка и мн.др.

2.3. Нека някои от оригиналните идеи, вложени в сродните обекти са:

(легло) водно легло;

(шкаф) шкаф, който като легне с вратите нагоре може да се използва като ракла;

(гардероб) при отварянето на вратите му вътре светва лампа;

(закачалка) закачалка, по тялото на която има разположени магнити, които привличат специално поставени метални пластинки по дрехите;

(маса) под плота да има аквариум;

(куфар) куфар, съставен от два правилни цилиндъра, вложени един в друг, така че техните основи лежат в една равнина и представляват концентрични окръжности; цилиндърът с по- малък диаметър се явява преграда в куфара;

(маса за гладене) вграден високговорител в масата за гладене може да бъде използван за изказване на приветствие; в единия край на масата може да има вграден цифров екран, на който да се изписва информация за датата, часа, температурата на околната среда и др.

(лодка) лодка е прозрачна сфера, търкаляща се във воден басейн; служи за забавление;

(плажен дюшек) върху дюшека е изобразена игра, напр. дама, не се сърди човече и др.; използването на естествени обекти от плажа (миди, камъчета и др.) трябва да е достатъчно за реализирането на играта върху дюшека;

(люлка) люлката е хваната за прозореца на 20 етаж; люлее се ту навътре в стаята, ту навън в пространството;

2.4.1, 2.4.2. Някои възможни приложения на горните идеи в изходния обект са:

(легло) - **същност:** използване на „пластичните” свойства на водата; **приложение:** седалката на стола е тип „водно легло”;

(шкаф) - **същност:** промяна на пространственото положение на ТО; **приложение:** стол без облегалка, при обръщането му с краката нагоре и добавяне на калъф се превръща в кошница;

(гардероб) - **същност:** при задействане на обекта се появява сигнал за това; **приложение:** след сядане на човек от стола се отделя аромат;

(закачалка) - **същност:** налични са множество начини за осъществяване на разглобяеми и неразглобяеми съединения; **приложение:** магнитчета, монтирани на различни места на стола, напр. на подлакътника, позволяват закрепване на различни обекти (ваза с цветя, пепелник, свещник и др.);

(маса) - **същност:** използване на друг функциониращ обект като част от разглеждания такъв; **приложение:** част от стола може да бъде оформена като аквариум;

(куфар) - **същност:** приложение на еднакви изграждащи форми; **приложение:** столът е оформен чрез няколко цилиндъра;

(маса за гладене) - **същност:** наличие на „комуникация” между ТО и човека; **приложение:** приветствие може да изказва и стола след като седне човек в него, както и да изказва съжаление при ставане;

(лодка) - **същност:** избор на форма, доста отдалечена от изходната; **приложение:** столът е със сферична форма, във вътрешността на която е

изрязано място за седалката; служи за седене във ветровито време, тъй като страничните стърчащи сферични части ще служат за предпазване от завъртване;

(плажен дюшек) - **същност:** използване на изходния обект като съставна част от друг обект, напр. игра; **приложение:** върху седалката или долната ѝ част се изобразява някоя игра;

(люлка) - **същност:** действието на обекта е последователно в две среди; **приложение:** седалката на стола се люлее спрямо неподвижните крака;

3.1. Запалка, врата, джобно ножче, чадър, нощна лампа.

3.2. Нека някои от оригиналните идеи, вложени в случайните обекти са:

(запалка) за възпроизвеждане на огън запалката се разгъва, подобно на GSM;

(врата) - пантите на вратата не лежат на вертикална линия, а на наклонена такава;

(джобно ножче) ножчето е с няколко режещи ръбове, които са перпендикулярно разположени спрямо дръжката му;

(чадър) в дръжката на чадъра е вградено фенерче;

(нощна лампа) неоновата лампа е под формата на кръст;

3.3.1, 3.3.2. Някои възможни приложения на горните идеи в изходния обект са:

(запалка) - **същност:** обектът съдържа преместващи се при конкретни условия части; **приложение:** столът се състои от долна и горна част, като горната част може да се премества надолу; горната част се състои от задна и странични части и служи за предпазване от вятър;

(врата) - **същност:** необичайното разположение е забавно; **приложение:** конструкцията на стола представлява изкривена форма, като удобството на сядане не е нарушено;

(джобно ножче) - **същност:** друго разположение на традиционно разположени по един и същ начин елементи; **приложение:** седалката на стола да може да променя наклона си (назад или напред);

(чадър) - **същност:** главната функция на др. обекти може да се използва като допълнителна функция за разглеждания ТО; **приложение:** в малки чекмедженца на стола могат да се поставят множество нужни вещи;

(нощна лампа) - **същност:** формата на елементи на обекта или на обекта като цяло може да бъде характерна форма; **приложение:** столът е във формата на кръст;

Г. Модификации на метода

Модификация 1: метод „Разпространяване на идеи“

Разликата между основния метод и модификацията се състои в това, че при основния метод е налице изходен обект, а се търси идея за промяна, докато при модификацията е налице идея, за която се търси друго приложение.

Алгоритъм

1. Избор на оригинална идея- прочетена във вестник или списание, чута по телевизията, видяна в реален ТО и т.н.

2.. Уточняване на главната функция на ТО, за когото се отнася идеята.

3. Определяне на сродни на него ТО. Съставяне на списък от сродни обекти.

4. За всеки сроден обект:

4.1. Приемане, че идеята от т.1 се явява решение на разглеждания сроден ТО.

4.2. Приспособяване на взаимствуваното решение към сродния ТО. За тази цел се извършват необходимите промени в него, като главната му функция не трябва да се изменя.

5. Избор на случайни обекти. Съставяне на списък от случайни обекти.
6. За всеки случаен обект:
 - 6.1= 4.1, но за случаен обект.
 - 6.2= 4.2, но за случаен обект.

Пример

1. Нека идеята е тази за лодката от основния метод, а именно: лодка е прозрачна сфера, търкаляща се във воден басейн; служи за забавление.
2. Плуване по вода на съд, в който е разположен човек или хора.
3. По отношение на "разположението на елемент" обектите от основния метод се явяват в значителна степен сродни на лодката. Тези обекти са: легло, шкаф, гардероб, закачалка, маса, куфар, маса за гладене, плажен дюшек, люлка.
- 4.2. Всеки от сродните обекти може да бъде оформен като сфера или съвкупности от сфери, или някои негови елементи да бъдат сфера (съвкупност от сфери).
 5. Случайните обекти в примера към основния метод са случайни обекти и за настоящия пример. Те са: запалка, врата, джобно ножче, чадър, нощна лампа.
 - 6.2. (запалка)- сферичната форма на запалката е възможна нейна форма; (врата)- вратата има цилиндрична форма (условно може да се счита за част от сфера); върти се около вертикална ос, преминаваща през центъра на окръжността;
(джобно ножче)- дръжката на ножчето представлява наредени сфери;
(чадър)- прозрачна полусфера, която се задържа чрез подпиране на висящо краче върху главата на човека, а страничната стабилност се осигурява от ленти, пъхнати под мишниците му;
(нощна лампа)- две полусфери могат да се въртят и да регулират процепа, през който преминава светлина; когато лампата не работи е налице затворена сфера.

Модификация 2: метод „База данни с идеи”

Основна идея: Всяка идея може да се използва многократно в различни ТО.
Алгоритъм

1. Избор на оригинални или поне добри идеи- прочетени във вестник или списание, чути по телевизията, видени в реални ТО и т.н. Съставяне на списък от идеи.
2. За всяка идея от списъка:
 - 2.1. Представяне във формат, който включва:
 - описание на идеята;
 - дескриптори, които я характеризират.
 3. Съставяне на база данни от идеите от списъка.
 4. Използуване на базата:
 - 4.1. Формулиране на проблема в решавана евристична задача.
 - 4.2. Определяне на атрибутите на проблема и по тези атрибути се търси добра идея от базата, която идея се взаимствува и приспособява.

Д. Компютърно подпомагане на метода

Създаването на база данни с евристични идеи и използването ѝ за нуждите на разглеждания метод се реализира лесно чрез съществуващите системи за бази данни. На фиг.1 е представена част от база данни с евристични идеи, реализирана с помощта на MS Access. Като опростен вариант базата може да се изпълни в MS Word, като търсенето може да стане чрез Find and Replace.

ID	Идея
1	материалът на корпуса на химикалата е дърво, напр. част от клон на дърво или пресована хартия
2	лигнуса корпус химикалата представлява пълнител, който може да се откъсва и пъха в отвор в задната си част, чрез което се намалява дължината
3	корпусът на химикалата се състои от няколко части с различни цветове
4	корпусът на химикалата е съставен от допиращи се сфери, притиснати една към друга
5	пълнителят на химикалата е мн.дебел
6	пълнителят на химикалата е мн. Дълъг
7	химикалата е без пълнител, корпусът изпълнява неговата роля
8	използува се случайна и пъстра смесица от цветове за химикала на химикалата
9	над пишещата счма на химикалата има втора сфера, която изпълнява ролята на лагер
10	при наличие на два пълнителя, единият се извежда, а другият - не
11	извеждането се извършва чрез издърпване на пълнителя от корпуса
12	материалът на капачката е дърво или от кавита импресирана вряв
13	част от капачката е с материал, съпадащ с този на корпуса, а друга нейна част- с друг материал
14	горната част на химикалата е сферична, като тя е запълнена с химикал
15	използува се случайна и пъстра смесица от цветове за капачката
16	в капачката има надлъжни отвори;през тях се вижда корпуса,който е различен цвят от този на капачката
17	пълнителят може да "потъне" в корпуса, поради което няма нужда от капачка
18	закрепването на химикалата към дръха става чрез шнур, който се захваща за налчино копче на дръхата
19	свързването на корпуса и капачката е чрез байонетно съединение
20	химикалата е с два корпуса, слепени един за друг, както и с два пълнителя
21	част от пълнителя е разположен по естетичен начин извън корпуса
22	сененето на пълнителя следва правното пространство във вътрешността на корпуса
23	капачката е разположена в горния край- чрез издърпването ѝ пълнителят се прибира в корпуса
24	химикалят е разположен в корпуса
25	стойката и основата на нощната лампа са обединени в един детайл
26	абсолютът на лампата, лампа, съставена от корпус и пълнител; част може да се откъсва от лампата и да изпълнява функцията в нощна лампа

Фиг.1

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В доклада е разгледан методът „Мултипликация на идея“ и модификациите му „Разпространяване на идеи“ и „База данни с идеи“ за решаване на евристични технически задачи. Той е представен чрез евристични алгоритми и е онагледен чрез примери. 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] Техническо творчество: Теория, методология, практика, енциклопедическият 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.

За контакти:

Проф. д-р Михаил Лепаров, Катедра „ОТСК“, Технически университет- София , тел.965 3783, e-mail: mleparov@tu-sofia.bg
Гл. ас. Нели Ганева, Катедра „ОТСК“, Технически университет- София , тел.965 2782, e-mail: nig@gbg.bg

Докладът е рецензиран.