

МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ТВОРЧОЇ АКТИВНОСТІ В ІНЖЕНЕРНІЙ ОСВІТІ

Д.В. Бельков, В.Є. Текучьов

Донецький національний технічний університет

В роботі розглянуті методи рішення творчих задач, необхідні для підвищення творчої активності в інженерній освіті. Проаналізовані достоїнності, недоліки і особливості трансформаційних і морфологічних методів. Показана доцільність злагодженого використання цих методів для підвищення творчої активності. Запропонована процедура асоціативного пошуку рішень методом АРВЗ.

Аналіз відомих методів рішення творчих задач, проведений в роботі [1] показує, що можливі лише два принципово різних підходу до рішення, а відповідно, два класи методів: трансформаційний і морфологічний.

Трансформаційний метод

Трансформаційний підхід полягає в пошуку шуканого рішення шляхом перетворення його прообразу (прототипу або моделі). Для вирішення необхідно:

1. Знайти прообраз рішення (прототип, адекватну початкову модель);
2. Розробити або підібрати евристичний прийом, або безліч таких прийомів (алгоритм) рішення задачі;
3. Застосувати алгоритм рішення задачі.

Основи трансформаційного підходу були закладені в працях Парменіда, Платона, Евкліда, Паппа Александрійського і Арістотеля. З сучасних методів найбільш детально розробленим і широко використовуваним трансформаційним методом є АРВЗ [2].

На першій стадії (стадії трансформаційного аналізу), аналізуючи вимоги до шуканого рішення і дозволяючи суперечності, що породили проблемну ситуацію, знаходять прототип або будують початкову модель. На другій стадії (стадії трансформаційного синтезу), будують рішення задачі.

Процедура трансформаційного аналізу повинна базуватися на принципі, яку Папп Александрійський називав “регресійним міркуванням”, Д. Пойя – “просуванням від кінця до початку”, а багато які фахівці по штучному інтелекту - “позаднім рухом”, тобто просуванням від початкових даних, отриманих при аналізі проблемної

ситуації і умов задачі, до його прообразу. Важливо підкреслити, що перехід від первинного вигляду шуканого до його прототипу реалізується, в основному, у сфері несвідомого і дозволяється як інсайд (осаяння). Весь цей процес не можна перенести в сферу свідомості, структурувати, інвертувати (направити до кінця) і використати потім як канву процедури трансформаційного синтезу. Трансформаційний підхід до процесу рішення задачі, тому не гарантує успіху, і трансформацію доводиться повторювати неодноразово, іноді безуспішно. Кожна подальша ітерація повинна спиратися на результати попередніх кроків.

На думку авторів роботи [3] трансформаційний метод не автоматизується, якщо під автоматизацією розуміти не тільки інформаційну підтримку пошуку рішення. Тому етап синтезу може бути поки виконаний тільки людиною.

В даній статті пропонується процедура асоціативного пошуку для автоматизації пошуку рішення творчої задачі методом АРВЗ. Алгоритм складається з послідовності викликів процедури. Вона викликається з різними значеннями параметрів. Алгоритм має внутрішній цикл (перебір суперечностей) і зовнішній цикл (перебір функцій і структур). Вихід із зовнішнього циклу відбувається, коли знайдено рішення задачі. Після цього визначається, а також записується до інформаційного фонду клас відповідних для знайденого вирішення задач і алгоритм завершується. Структура процедури показана на рисунку 1. На рисунку 2 показаний окремий випадок її реалізації на етапі пошуку суперечностей в методі АРВЗ.

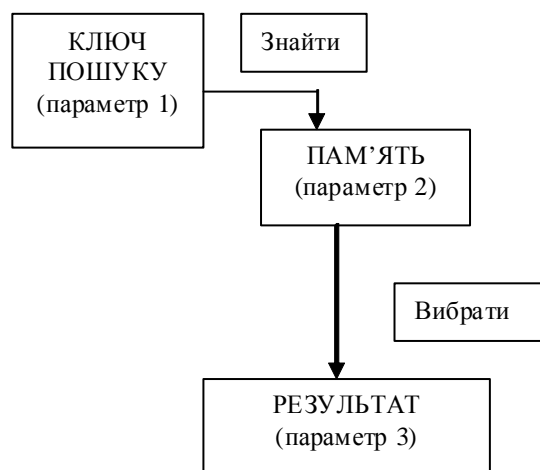


Рисунок 1 - Процедура асоціативного пошуку

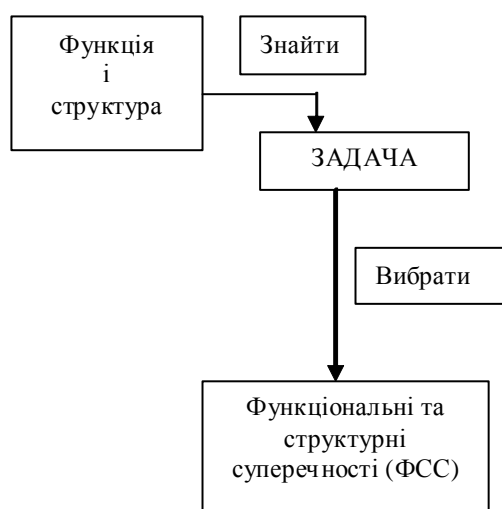


Рисунок 2 – Пошук суперечностей

Морфологічний метод

Морфологічний підхід полягає в побудові множини всіх можливих рішень даної задачі, яка називається морфологічною множиною (ММ), і вибору з нього шуканого рішення. Термін „морфологічний” часто вживається в сенсі „структурний” або „багатоаспектний структурний”. Основоположником морфологічного підходу був швейцарський астрофізик Ф Цвікі.

Метод має наступні особливості. Морфологічна класифікація описує структуру досліджуваної безлічі систем. Процедура морфологічного аналізу структурує сам процес отримання багатоаспектної класифікації. Всі моделі, які згідно цій процедурі треба будувати для отримання морфологічної таблиці або морфологічного дерева, описують структури: структуру системи досліджуваного класу або структуру її функціонального оточення. Рішення, одержуване в результаті морфологічного синтезу є структурою. При її виборі з ММ або „конструюванні” на базі ММ шукане виходить у формі кортежу значень істотних ознак цього шуканого або у формі графа.

Якщо трансформаційний підхід спирається на отримання шуканого аналогічно прообразу з шуканим, то морфологічний - на побудову цілого (ММ) по його частині. В більшості випадків з опису безлічі відомих рішень досліджуваного класу систем, а можливо і систем-аналогів, витягується більше інформації про все ММ, чим з опису прообразу шуканого - про самий шуканий.

На першій стадії, стадії морфологічного аналізу будується ММ. Існує два способи проведення морфологічного аналізу: морфологічна

класифікація і морфологічне моделювання. При класифікації будується опис раніше відомих, а також мислимих рішень даної задачі. У разі моделювання, ММ - це безліч різних допустимих моделей досліджуваної системи.

На другій стадії, стадії морфологічного синтезу, з ММ вибирають рішення або рішення, що найкращим чином відповідають вимогам до шуканого.

Морфологічний синтез займає важливе місце в сучасній прикладній комбінаториці і, зокрема, в області проектування систем.

До класу морфологічних відноситься більшість евристичних методів рішення задач. Найбільш відомими є: метод „морфологічних ящиків” Ф. Цвіки, метод організуючих понять Ф. Ханзена, багаторівневий морфологічний метод Р. Коллера, метод взаємозв'язаних областей рішення Дж. Лакмена, функціонально-вартісний аналіз, метод морфологічної класифікації, метод „матриць відкриттів” А. Моля та інші.

Висновок

Морфологічний і трансформаційний методи – це не два альтернативні підходи, а дві частини цілісного підходу до процесу рішення творчих задач. Морфологічний підхід є технологія реалізації цілеспрямованих проб. Трансформаційний підхід є технологія ефективного „наведення на ціль” для стимулювання потрібного інсайда.

Найбільш раціональним шляхом підвищення творчої активності в інженерній освіті є інтеграція обох підходів, що дасть істотний ефект як в технологічному, так і в методологічному плані. В технологічному плані - це зниження трудомісткості пошуку із збереженням високої його ефективності. Зниження трудомісткості досягається шляхом організації пошуку і вибору рішення задачі з лабіринту можливостей без побудови всього лабіринту в цілому. В методологічному плані - побудова більш адекватної моделі, чим відомі моделі процесу рішення задач і перевірка її працездатності [1].

Література

1. Одрин В.М. Метод морфологического анализа технических систем. Москва: ВНИИПИ, 1989. – 312 с.
2. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. Новосибирск: Наука, 1991. – 225 с.
3. Алексеев А.В. и др. Интеллектуальные системы принятия проектных решений. Рига: Зинатне, 1997. – 320 с.

3.04.2011.