

УДК 69:334.72

А.В. Шпаков

ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМУ РОЮ ЧАСТОК ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ ВЗАЄМОДІЇ УЧАСНИКІВ БУДІВЕЛЬНОГО РИНКУ

АНОТАЦІЯ

Пропонується використання класичного алгоритму рою часток та його модифікацій для використання в організаційному моделюванні конкурентного середовища будівельного комплексу України та його окремих сегментів, зокрема при вивченні нових організаційних форм діяльності будівельних компаній таких як «мережеві» або «сітьові» організації або фірми створені на сітьових принципах.

Ключові слова: будівельний комплекс, сетизація, алгоритм рою часток, організаційна поведінка, будівельно-інвестиційні проекти.

АННОТАЦИЯ

Предлагается использование классического алгоритма роя частиц и его модификаций для использования в организационном моделировании конкурентной среды строительного комплекса Украины и его отдельных сегментов, в том числе при изучении новых организационных форм деятельности строительных компаний таких как «сетевые» организации или фирмы созданные на сетевых принципах.

Ключевые слова: строительный комплекс, сетизация, алгоритм роя частиц, организационное поведение, строительно-инвестиционные проекты.

ANNOTATION

It is proposed to use the classic particle swarm algorithm and its modifications for use in organizational modeling of Ukraine competitive construction industry environment and its individual segments, including the study of new organizational forms of construction companies such as "network" organizations or company created on the network principle.

Keywords: building complex, networking, particle swarm algorithm, organizational behavior, construction and investment projects.

В умовах кризи багато організацій намагаються проводити заходи спрямовані на підвищення ефективності діяльності організації: децентралізацію, відмовляються від деяких видів діяльності, скорочують персонал і т.д. Для цього використовуються, зокрема, реінжиніринг, реструктурування. Як свідчить практика, всі ці методи не дають помітного успіху, якщо вони використовуються незалежно один від одного. Перехід на мережну структуру вимагає, на думку деяких експертів, «тривимірного підходу, що припускає використання наступних взаємоув'язаних дій: переосмислення концепції підприємства з відповідними корективами стратегічних пріоритетів, реінжиніринг механізму його функціонування, інфраструктурна перебудова». В пространстві перетинання цих трьох процесів знаходяться управлінські рішення, що забезпечать ефективність підприємства, його конкуренто- та життєздатність.

Сітьові структури можна виділяти за наступними ознаками:

- непостійний характер функціонування елементів,
- здійснення зв'язків і управлінських дій на базі інтегрованих і локальних систем і телекомунікацій,
- взаємини з усіма партнерами й іншими зацікавленими організаціями на основі серії угод, договорів і взаємного володіння власністю,
- утворення тимчасових альянсів організацій в суміжних областях діяльності,
- часткова інтеграція в материнську компанію й збереження відносин власності доти, поки це вважається вигідним,
- договірні відносини працівників з адміністрацією у всіх ланках.

Ці ознаки притаманні практично всім типам об'єднань організацій які діють в сучасному будівельному комплексі, що дає змогу стверджувати, що концепція «сетізації» є основним шляхом сталого організаційного розвитку як будівельного комплексу в цілому так і окремих спеціалізованих напрямків діяльності в будівельній галузі.

Ідея досліджень Старка [4] полягає у тому, що в економіці, що трансформується для соціально-економічної системи на перший план виходить проблема не адаптації, а здатності до адаптації. Іншими словами, система повинна ставити перед собою не питання про те, як пристосуватись до нових економічних умов, а як змінити свою організаційну структуру, щоб вона підсилила свою здатність реагувати на майбутні зміни у зовнішньому середовищі.

Згідно до організаційної екології здатність економічної системи до адаптації стимулюється різноманітністю організацій: система, яка

характеризується більшою різноманітністю організаційних форм (більш різноманітним організаційним «генофондом»), з більшою ймовірністю знайде задовільне рішення у випадку зміни зовнішніх умов.

Одним з основних питань, яке істотним чином впливає на оптимальність прийняття рішень в рамках програми реструктуризації або реорганізації організаційної структури управління є питання вибору методів та алгоритмів визначення оптимальних рішень в просторі рішень. Особливий інтерес представляє агентне моделювання як один з методів оптимізації, що динамічно розвиваються. Серед агентних методів моделювання виділяються мультиагентне й одноагентне моделювання. Мультиагентні методи можуть бути використані для вирішення таких проблем, які складно або неможливо вирішити за допомогою одного агента або монолітної системи. Мультиагентна, або багатоагентна, система - це система, утворена декількома взаємодіючими інтелектуальними агентами.

Інтелектуальні агенти - об'єкти, які взаємодіють один з одним і аналізують інформацію, отриману через їхні повідомлення один одному, здатні приймати рішення в умовах невизначеності ситуації, діяти при відсутності повної інформації.

Мультиагентні методи інтелектуальної оптимізації засновані на моделюванні поведінки суспільних живих істот, таких як птахи, риби, мурахи, бджоли, бактерії. Таким чином, розроблені відповідні методи оптимізації: метод оптимізації з використанням рою часток (Particle Swarm Optimization - PSO), метод мурашиних колоній (Ant Colony Optimization - ACO), метод бджолоїної колонії (Bee Colony Optimization - BCO). Дані методи показали гарні результати при вирішенні різних практичних завдань оптимізації, засвідчивши тим самим ефективність свого використання. Пропонується використовувати їх для моделювання діяльності учасників будівельного ринку в конкурентному середовищі та при прийнятті оптимальних рішень щодо реорганізації та підвищення адаптивності організацій до умов зовнішнього середовища.

Розглянемо сутність одного з методів багатоагентної оптимізації організаційних параметрів – алгоритм рою часток.

Базовий PSO-Метод залежить від вибору множини керованих параметрів, таких як кількість часток, коефіцієнти прискорення, інерційна вага, кількість зв'язків між частками, вага соціальних і когнітивних компонентів.

Спрощено схему роботи алгоритму PSO-Методу можна представити в такий спосіб [1; 3; 5] (1):

- 1) створюється вихідна «випадкова» популяція часток;

- 2) для кожної частки розраховується цільова функція;
- 3) краща частка з погляду цільової функції оголошується «центром притягання»;
- 4) вектори швидкостей всіх часток спрямовуються до цього «центру», при цьому, чим далі частка перебуває від нього, тим більшим прискоренням вона володіє;
- 5) здійснюється розрахунок нових координат часток у просторі рішень;
- 6) кроки 2-5 повторюються задане число раз;
- 7) останній «центр ваги» оголошується знайденим оптимальним рішенням.

$$v_i = v_i + a_1 \cdot \text{rnd}() \cdot (pbest_i - x_i) + a_2 \cdot \text{rnd}() \cdot (gbest_i - x_i), \quad (1)$$

де v – вектор швидкості частки (v_i – його i -та компонента), a_1 , a_2 – постійні прискорення, $pbest$ – краща знайдена часткою точка, $gbest$ – краща точка із пройдених всіма частками системи, x – поточне положення частки, а функція $\text{rnd}()$ повертає випадкове число від 0 до 1 включно.

Після обчислення напрямку вектора v , частка переміщується в крапку $x = x + v$. Якщо буде потреба, обновляються значення кращих крапок для кожної частки й для всіх часток у цілому. Після цього цикл повторюється.

Ефективність PSO-Методу значною мірою залежить від топології сусідства часток.

Існують декілька модифікацій класичного алгоритму, які вдосконалюють деякі параметри пошуку оптимального рішення “LBEST”, Inertia Weighted PSO, Canonical PSO розглянемо тільки першу з них (2):

$$v_i = v_i + a_1 \cdot \text{rnd}() \cdot (pbest_i - x_i) + a_2 \cdot \text{rnd}() \cdot (lbest_i - x_i), \quad (2)$$

де $lbest$ – кращий результат серед частки i її сусідів. Сусідніми вважаються або частки, що відрізняються від даної індексом не більше ніж на деяке задане значення, або частки, відстань до яких не перевищує заданого порога.

Даний алгоритм більш ретельно досліджує простір пошуку, однак є більше повільним, ніж оригінальний. При цьому, чим менше число сусідів враховується при формуванні вектора швидкості, тим нижче

швидкість збіжності алгоритму але тим ефективніше він уникає субоптимальних рішень

Незважаючи на простоту обраних алгоритмів вони можуть бути застосовані для вирішення прикладних питань організації та управління будівництвом, завдань стратегічного управління, моделювання механізмів прийняття оптимальних організаційних рішень, підвищення адаптаційної здатності учасників будівельного ринку в конкурентному ринковому середовищі, моделюванні оптимальної структури інвестиційно-будівельних проектів, тощо.

Список літератури:

1. *J. Kennedy, R. C. Eberhart*, "Particle swarm optimization" // In Proceedings of IEEE International Conference on Neural Networks, стр. 1942–1948, 1995 г.

2. *Кочубей Р.В.* Определяющие особенности современных сетевых предпринимательских структур / Маркетинг і менеджмент інновацій, 2001, №2 с.150-156.

3. *Y. Shi, R. Eberhart*, "Empirical study of particle swarm optimization" // Proceedings of the 1999 IEEE Congress on Evolutionary Computation, стр. 1945–1950, 1999 г.

4. *Старк Д.* Гетерархия: неоднозначность активов и организация разнообразия [электроний ресурс] Д. Старк // Экономическая социология: новые подходы к институциональному и сетевому анализу / сост. и науч. ред. В.В. Радаев. – С.47-95. – Режим доступа: www.ecsocman.edu.ru/data/177/117/123/stark.pdf.

5. *R. Mendes, J. Kennedy, J. Neves*, "The fully informed particle swarm: Simpler, maybe better" // IEEE Transactions on Evolutionary Computation, №8 (3), стр. 204–210, 2004 г.

6. *Алгоритм* роя частиц: URL: <http://habrahabr.ru/post/105639/> (дата обращения: 24.09.2012)

Отримано: 29.05.2012