

4. Пилипенко О. Взуття, жувальна гумка або недопалки — тепер ваш додатковий пароль [Електронний ресурс] / Олег Пилипенко. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.imena.ua/blog/new-verification-ways/>.

УДК 004.94

## ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗКУ ЗАДАЧІ КОМІВОЯЖЕРА

Т.В. Селівьорстова, В.М. Пеліпака  
(Україна, Дніпро, Національна металургійна академія України)

**Постановка проблеми.** Як відомо задача комівояжера є відомою у такому формулюванні. Дано кількість міст і вказано відстані між ними. Комівояжер повинен вийти з першого міста, відвідати по одному разу в певному порядку всі міста і повернутися в перше місто. Необхідно знайти такий порядок відвідування міст, щоб довжина замкнутого маршруту комівояжера була мінімальною.

**Аналіз останніх публікацій та досліджень.** Для розв'язку задачі комівояжера було розроблено ряд методів, зокрема метод Літбла (точний метод) та наближений метод розв'язання задачі комівояжера (метод найближчого міста). Проте, при збільшенні кількості міст, точний алгоритм демонструє дуже великий час обчислень, а наближений надмірну похибку. Тому для розв'язання даної задачі доцільно використовувати методи обчислювального інтелекту, зокрема генетичний алгоритм.

**Постановка завдання.** Метою роботи є програмна реалізація та дослідження генетичного алгоритму для розв'язку задачі комівояжера. Вивчення особливостей реалізації кросовера при реалізації генетичного алгоритму для розв'язання задачі комівояжера.

**Матеріали дослідження.** Значення функції пристосованості повинне відповідати відстані, що проходить комівояжер відповідно до шляху, що представляє хромосома. Оскільки це значення повинне бути мінімальним, то кінцева формула функції пристосованості  $j$ -ї хромосоми часто виглядає в такий спосіб:

$$f_j = d_{\max} \cdot 1,1 - d_j,$$

де  $d_{\max}$  – довжина максимального маршруту в поточній популяції;

$d_j$  – довжина маршруту, що представляє  $j$ -у хромосому.

Значення цієї функції чим більше, тим краще. Існує чотири основних варіанти подання маршруту комівояжера у вигляді хромосоми: сусідське, порядкове, шляхове й матричне. Оскільки класичні оператори схрещування й мутації для них, як правило, незастосовні, кожне із цих уявлень мають власні «генетичні» оператори, всі вони дуже сильно розрізняються. Що порядкове

представлення маршруту дозволяє безперешкодно використовувати класичний оператор кросовера, не проджуючі при цьому не валідні маршрути та петлі. Будь-які два маршрути в порядкувому поданні, розрізані в будь-якій позиції й склеєні разом, породять два нащадки, кожний з яких буде валідним маршрутом.

**Висновки.** В ході виконання роботи виконано програмну реалізацію та дослідження генетичного алгоритму для розв'язку задачі комівояжера. Вивченні особливості реалізації оператора кросовера та мутації при реалізації генетичного алгоритму для розв'язання задачі комівояжера.

#### **ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ:**

1. Белоусов А. И., Ткачев С. Б. «Дискретная математика». – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. – 744 стр.
2. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест «Алгоритмы: построение и анализ». – М.: МЦНМО, 2000. – 960 стр.
3. Гладков Л.А. Генетические алгоритмы / Л.А. Гладков, В.В. Курейчик, В.М. Курейчик. – М : Физматлит, 2006 г. – 402 с.
4. Емельянов В.В. Теория и практика эволюционного моделирования/ В.В. Емельянов, В.В. Курейчик, В.М. Курейчик. – М : Физматлит, 2003 г. –431 с.
5. Батищев Д.И. Генетические алгоритмы решения экстремальных задач: учеб. пособие / Д.И. Батищев. – Воронеж: ВГТУ, 1995. – 69 с.

УДК 004.921

### **ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ WEBGL ДЛЯ СТВОРЕННЯ ПРОТОТИПУ КОНСТРУКТОРА ГРАФІЧНИХ ВЕБСАЙТІВ**

Т.В. Селівьорстова, А.В. Резнік

(Україна, Дніпро, Національна металургійна академія України)

**Постановка проблеми.** Наявність яскравого та функціонального сайту підприємства або проекту вже стає стандартом функціонування сучасної економіки, які характеризуються гострою конкуренцією. Яка в свою чергу вимагає від керівництва компаній постійної модернізації бізнес-процесів підприємства, використання інноваційних технологій. Отже використання новітніх технологій Інтернет-маркетингу сприяє підвищенню конкурентоспроможності підприємства, а для деяких ринків з часом може стати бар'єром виходу на ринок.

**Аналіз останніх публікацій та досліджень.** Серйозні веб-проекти краще створювати на CMS, що зарекомендовали себе, або движках, заточених під конкретні завдання. Це так, але в деяких ситуаціях такий підхід занадто довгий, дорогий та і трудовитратний. У протилежному випадку можна скористатися візуальними конструкторами. Це не панацея, є проекти, які неможливо реалізувати без участі дизайнерів і програмістів. Такі сервіси доцільно