

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУЧНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

UDC 004.722.25

EXPERIMENTAL CONVERGENCE STUDY OF A GENETIC ALGORITHM USING CONSISTENCY-PRESERVING GENETIC OPERATORS FOR TREE-LIKE CHROMOSOMES

Glebov A., Strykeleu D.
Belarusian State University, Minsk

Genetic algorithms (GAs) constitute a class of robust and efficient optimization techniques capable of solving complex scientific and engineering problems. Key challenges to successful application of GAs in each particular case include the choice of an adequate chromosome representation and the design of the appropriate genetic operators.

A recent study has shown the possibility of employing GAs for network traffic optimization [1–3]. The tree-like chromosome representation seems a natural choice in this case, reflecting the hierarchical character of routing in contemporary networks. However, existing implementations of genetic operators prove to be unsuitable with regard to tree-like structures as they tend to break the consistency of the encoded topologies. Consequently, specialized consistency-preserving operators need to be designed. Two such implementations are presented further.

The proposed crossover operator is based on the idea of the traditional uniform crossover but manipulates matrices, whereas the standard implementation deals with bit strings. The construction of child chromosomes involves the analysis of the already constructed fragments. For each node:

1. ancestor nodes are determined in both parent chromosomes;
2. an attempt is made to connect the current node to one of the nodes found at step 1.

The connection is governed by the following rules:

1. If the current node is not connected to either of the supposed ancestor nodes in both child chromosomes, it will be attached randomly to one of them in one child chromosome and to the other in the second child chromosome;
2. If the current node is connected to one of the supposed ancestor nodes in either child chromosome but not connected to the other ancestor node in the same chromosome, it will be attached to the latter node;
3. If there is already a path from the current node to both its supposed ancestor nodes, the procedure will stop and return the exact copies of the parent chromosomes.

The proposed mutation operator swaps two nodes of the same type within a tree.

In order to study the convergence properties of a GA that uses these operators we ran a series of computer experiments with the test problem being resource allocation for videoconferencing in a LAN of 79 nodes. The population size was set to 140 (the value found in a series of preliminary experiments). The standard crossover rate of 0,5 was chosen according to [4]. Proportionate selection and fitness-based replacement schemes were used for simplicity.

The results (fig. 1, 2) suggest that in a certain region of the parameter space the GA converges quickly (within 100 generations) and stably (reaching the global maximum in 98–100% of all runs).

Fig. 1 – The number of generations required for the GA to converge

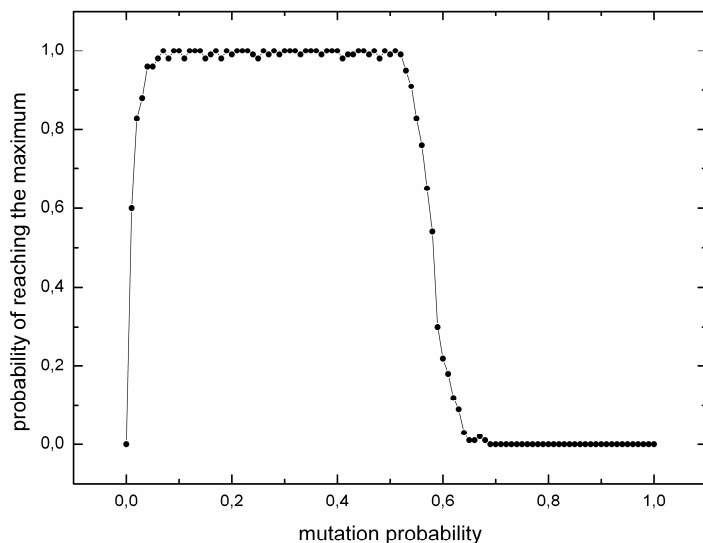
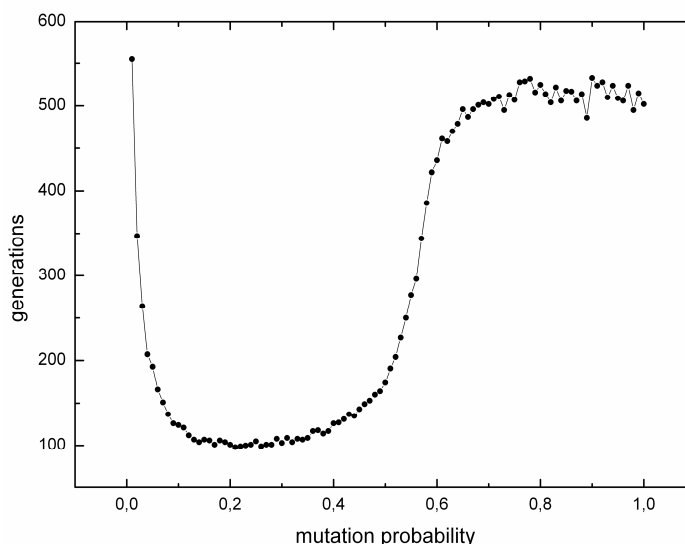
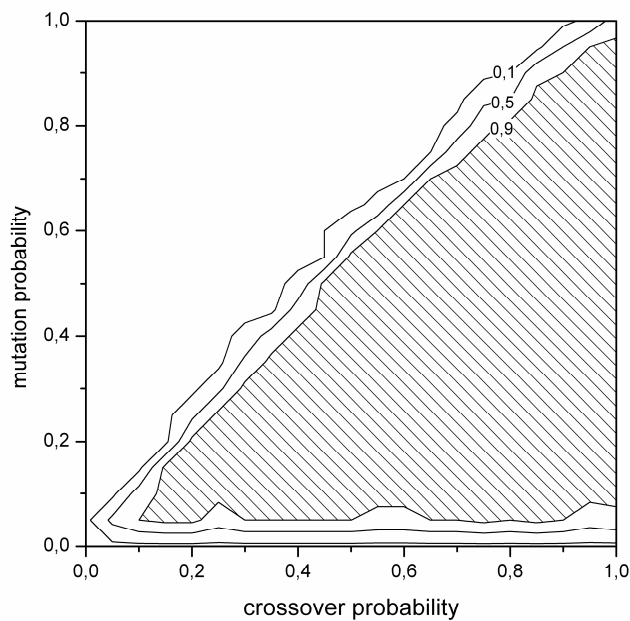


Fig. 2 – The probability of converging to the global optimum

Further experiments were undertaken to determine the convergence region in the crossover-mutation parameter space. The obtained results (fig. 3) allow us to formulate a simple practical rule: a GA that uses the proposed genetic operators converges to the global optimum if the mutation probability is lower than that of crossover, but higher than 10%.

Fig. 3 – The convergence region in the crossover-mutation parameter space. Shaded is the area where the probability of locating the global optimum approaches 100%



Reference

1. Flores, S.D. Telecommunication Network Design with Parallel Multi-objective Evolutionary Algorithms / S.D. Flores, B.B. Cegla, D.B. Cáceres // LANC'03: Proceedings of the 2003 IFIP/ACM Latin America conference on network research, La Paz, Bolivia, October 3–5, 2003. – La Paz, 2003. – P. 1–11.
2. Konak, A. Designing Resilient Networks Using a Hybrid Genetic Algorithm Approach / A. Konak, A.E. Smith // GECCO'05: Proceedings of the 2005 conference on Genetic and evolutionary computation, Washington, USA, 25–29 June 2005. – Washington, 2005. – P. 1279–1285.
3. Y.I. Varatnitsky, D.A. Strykeleu. Network design using linkage learning genetic algorithms // Informatics. – 2006. – № 2. – P. 116-123.
4. Beasley D., Bull D. R., Martin R. R. An overview of genetic algorithms: part 1, fundamentals // University Computing. – 1993. - № 15. – P. 58–69.

УДК 681.01(076.6)

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ WEB-ПРОГРАММИРОВАНИЯ: CMS JOOMLA

Брикет Я.С.

УО «Белорусский государственный экономический университет», г.Минск

В современном мире бизнеса ничто не стоит на месте, любое промедление может привести к поражению в конкурентной среде. И поэтому сегодня действительно актуально и перспективно использование информационных технологий в научных и прикладных разработках. Web-программирование является важным направлением в современной IT-среде, и здесь очень важно найти удобный и эффективный способ создания сайтов. Так как реализация многих проектов трудоемка и очень затратна, то целесообразно использование системы управления содержимым «Joomla», написанной на языках PHP и JavaScript, использующей в качестве хранилища содержания базу данных MySQL. Joomla является свободным программным обеспечением, защищённым лицензией.

Название «Joomla!» фонетически идентично слову «Jumla», которое в переводе с языка суахили означает «все вместе» или «единое целое», что отражает подход разработчиков и сообщества к развитию системы. Joomla! CMS (система управления содержимым) - одна из наиболее мощных систем управления сайтом среди существующих на нашей планете.

CMS Joomla! включает в себя различные инструменты для изготовления web-сайта. Важной особенностью системы является минимальный набор инструментов при начальной установке, который обогащается по мере необходимости. Это снижает загромождение административной панели ненужными элементами, а также снижает нагрузку на сервер и экономит место на хостинге.

На движке Joomla можно создавать:

- Личные и семейные домашние страницы
- Сайты малого бизнеса
- Корпоративные сайты и порталы
- Социальные порталы
- Интернет-магазины
- Журналы и газеты
- Форумы

Характеристики Joomla!:

- Полностью основанный на БД движок с использованием PHP/MySQL.
- Секции новостей, продукции или услуг легко редактируемы и управляемы.