

# 遺伝的アルゴリズムを用いたパズル型 プログラミング学習支援システムの設計と開発

布広 永示\*, 松下孝太郎\*, マッキン・ケネス・ジェームス\*,  
大城 正典\*, 山崎 和子\*

## Design and Development of a Puzzle Based Programming Learning Support System with Genetic Algorithm

Eiji NUNOHIRO\*, Kotaro MATSUSHITA\*, Kenneth J. MACKIN\*, Masanori OHSHIRO\*,  
Kazuko YAMASAKI\*

In this paper, we introduce a new e-learning system for programming training, which provides a simple game-like user interface, and applies genetic algorithm for problem generation. The proposed system provides a man-machine interface such that the user solves programming problems by laying out program puzzle pieces, so that beginner level learners can easily work through the training in a game-like fashion. The proposed system applies genetic algorithm to the programming problem generation algorithm, so that the system can automatically generate many different patterns of programming problems which are suited for each learner's progress level. We tested the developed system in an actual programming language course, and compare the learning progress between students who used and students who did not use the proposed learning system. From the results of the comparison, we were able to confirm the validity of the proposed system.

キーワード：学習支援システム，プログラミング，遺伝的アルゴリズム，パズル

### 1. はじめに

近年の情報化の進展により，工学系・情報系に限らず大学・短期大学の多くの学科で情報処理教育が行われている。さらに，プログラミング教育を実施する学科もあり，各々の学科の教育目的に応じた教育実践が報告されている<sup>(1)~(3)</sup>。また，プログラミング教育支援のための学習支援システムに関する研究も多数報告されている<sup>(4)~(8)</sup>。

ところで，初学者を対象としたプログラミング教育においては，プログラミングに対する興味を喚起しながら，学習者の理解度に適した演習問題を反復演習することが効果的と考えられる。学習支援システムを開発する場合もこの点に留意して開発することが望ま

れる。初学者を対象としたプログラミング学習支援システムの開発に関しても良好な研究成果が報告されている。流れ図とソースプログラムを対応させたプログラミング学習システム<sup>(9)</sup>では，実行中のソースプログラムの行に対応する流れ図の位置が示され，学習者にプログラムの流れを視覚的に理解させている。しかし，システムを用いてプログラムを作成することは目的とされていない。Java 言語を簡略化した言語によるプログラミング学習支援システム<sup>(10)(11)</sup>では，変数の宣言などを省略することが可能であり，初学者向けの学習環境が提供されている。しかし，学習者はプログラムを正確に記述する技術は必要である。また，これらの研究において，個々の学習者の理解度をその都度測り，その理解度に適した多くの演習問題の作成

\*東京情報大学総合情報学部 (Tokyo University Information of Sciences)

受付日：2007年6月22日；再受付日：2007年12月8日；採録日：2008年2月21日