

Stefan Kotowski

Polsko–Japońska Wyższa Szkoła Technik Komputerowych

E-mail: skot@pjwstk.edu.pl

Zbieżność i optymalność algorytmów genetycznych

W komunikacie przedstawione zostaną wyniki dotyczące postaci rozkładu granicznego algorytmów genetycznych modelowanych jako łańcuchy Markowa. Dotychczasowe wyniki badań algorytmów genetycznych modelowanych łańcuchami Markowa kończyły się na twierdzeniach egzystencjalnych.

Przedstawimy postać rozkładu granicznego łańcucha Markowa, opisującego konkretną postać algorytmu genetycznego. Rozszerzymy też twierdzenie o zbieżności na algorytmy ze zmienną mutacją oraz z funkcją przystosowania zależną od populacji i selekcją elitarną. Opis stanu granicznego operatora wskazuje na możliwość opracowania metod sterowania (lub ich adaptacji) parametrów algorytmów i uzyskanie szybszej zbieżności. Uzyskana postać rozkładu granicznego pozwala także na klasyfikację algorytmów genetycznych bazującą na metodach teorii układów dynamicznych, a więc uwzględniających rzeczywistą dynamikę przeszukiwania, niezależnie od dotychczasowej klasyfikacji taksonomicznej. Na mocy znajomości postaci rozkładu granicznego przedstawimy optymalny — w sensie probabilistycznym — algorytm genetyczny.

Główne tezy:

1. Istnieje rozkład graniczny i można go opisać jawną zależnością. Zależność ta wskazuje sposób ulepszania algorytmu.
2. Dla każdego wyjściowego algorytmu genetycznego istnieje algorytm genetyczny, optymalny w sensie probabilistycznym.
3. Możliwa jest klasyfikacja algorytmów genetycznych na podstawie ich entropii i wymiaru fraktalnego trajektorii. Możę być ona pożyteczna przy projektowaniu następnych algorytmów genetycznych.

Twierdzenie. *Dla prawie każdego algorytmu genetycznego istnieje algorytm optymalny w sensie probabilistycznym. Oznacza to, że algorytm ten startując z dowolnego rozkładu początkowego już w pierwszym kroku generuje rozkład graniczny. Operatorem opisującym taki algorytm jest macierz Q .*

Wyznaczony został operator opisujący postać graniczną danego algorytmu genetycznego. Operator taki opisuje działanie algorytmu genetycznego w nieskończonym ciągu kroków. Postać operatora granicznego opisuje działanie algorytmu genetycznego globalnie. Gdyby istniała możliwość skonstruowania algorytmu o operatorze takim, jak operator graniczny, to taki algorytm realizowałby w każdym kroku zachowanie takie, jakie realizuje algorytm po nieskończonej ilości kroków. A więc statystycznie byłoby to znaczne przyspieszenie działania algorytmów.