

# Równoległe i agentowe modele algorytmów ewolucyjnych

Rafał Dreżewski  
Marek Kisiel-Dorohinicki  
Katedra Informatyki AGH  
{drezew,doroh}@agh.edu.pl

Zarówno systemy agentowe, jak i obliczenia ewolucyjne należą do dziedzin informatyki o stale rosnącej popularności. Jednak mimo prowadzonych od szeregu lat intensywnych prac, ciągle wiele aspektów ich działania pozostaje słabo rozpoznanych. Niezwykle ciekawym i bardzo mało eksploatowanym obszarem badawczym są systemy łączące w sobie paradygmaty agentowy i ewolucyjny.

Koncepcja *ewolucyjnego systemu wieloagentowego* (ang. *evolutionary multi-agent system – EMAS*) stanowi efekt wysiłków poszukiwań ewolucyjnego modelu obliczeniowego, stanowiącego możliwie pełną analogię do procesów obserwowanych w naturze. Poszukiwaniom tym przyświecało założenie, iż model taki posiadać powinien pewien potencjał nowych możliwości w porównaniu do klasycznych algorytmów ewolucyjnych. Kluczowym elementem przedstawionej tu koncepcji jest wprowadzenie mechanizmów ewolucyjnych do środowiska agentowego, czyli poddanie procesom ewolucyjnym populacji agentów.

Uzyskana w ten sposób decentralizacja procesu ewolucji wydaje się dawać istotne korzyści w zastosowaniu do rozwiązywania pewnych klas problemów. Rozproszenie procesu ewolucji w przestrzeni systemu agentowego, a co za tym idzie – lokalne działanie mechanizmów selekcji. Ta cecha EMAS jest konsekwencją założenia braku globalnej wiedzy i synchronizacji, jakie przyjąć trzeba w każdym systemie agentowym. Uniemożliwia to równoczesną ocenę wszystkich agentów, efektem czego jest tworzenie się swego rodzaju „wysp”, na których subpopulacje mogą koncentrować się w różnych częściach przestrzeni rozwiązań (tzw. nisze).

Mechanizm ten przypomina nieco działanie równoległych algorytmów ewolucyjnych (ang. *parallel evolutionary algorithm*), a szczególnie ich modele gruboziarniste (inaczej wyspowe – ang. *island model* lub migracyjne – ang.

*migration model*). Oczekiwać zatem należy tu podobnych jak w ich przypadku korzyści. Przede wszystkim poprawić się powinna pewność zbieżności (ang. *convergence reliability*), co jest niezwykle istotne przy stosowaniu EMAS jako techniki obliczeniowej. Mechanizm ten powinien również wspomagać tworzenie się nisz, co szczególnie predystynuje tę metodę do rozwiązywania problemów wielomodalnych i wielokryterialnych.

Równocześnie pojawiają się jednak nowe zagadnienia związane z analizą i projektowaniem tak złożonych systemów, jakimi okazują się ewolucyjne systemy wieloagentowe. Najistotniejszym jest tu jednoznaczne zdefiniowanie budowy wewnętrznej systemu, czyli przede wszystkim zasad działania wszystkich jego elementów (agentów) oraz procesów selekcji.