

MAREK KISIEL-DOROHINICKI

Agent-based Architectures of Population-based Computational Intelligence Systems

Abstract

This monograph is located on the border of computational intelligence and software engineering, providing concrete architectural solutions and discussing technological possibilities, caused by merging the agent paradigm with component techniques, applied to the realisation of population-based computing systems. The monograph starts with a short presentation of the agent-based and component-oriented approaches and a review of the population-based computational intelligence techniques. The third chapter introduces the reader to the ideas of agent-based computing systems, with particular emphasis on certain variants of so-called *evolutionary multi-agent system* that constitute the most sophisticated topic of the research. The main point of the deliberations is to propose the multi-agent system architecture model dedicated to computing systems, considering the possibilities of introducing a hierarchical structure, distribution and decomposition of the agent implementation, along with an illustration of its application to the description of the evolutionary multi-agent system. The next chapter presents a methodology for implementing agent-based computing systems adequately to the architecture model and the requirements for supporting the dynamical changes in the system configuration. A critical evaluation of technological possibilities is illustrated with a presentation of selected aspects in the referential implementation of the agent-based platform and the distributed computing environment AgE, using the *inversion of control* principle as a conceptual tool for configuring and assembling of the system. A review of selected application areas is given in order to show a broad-ranging utilisation perspective of the techniques and tools described in this book. Due to the fact that up-to-date experience shows that these possibilities reach beyond the computing system classes originally discussed, the monograph concludes with a vision of technology devoted to building agent-oriented systems in *cloud computing*.

MAREK KISIEL-DOROHINICKI
**Agentowe architektury populacyjnych systemów
inteligencji obliczeniowej**

Streszczenie

Niniejsza praca lokuje się na granicy obszarów zainteresowań inteligencji obliczeniowej oraz inżynierii oprogramowania, proponując konkretne rozwiązania architektoniczne i poddając dyskusji możliwości technologiczne, jakie niesie za sobą połączenie paradygmatu agentowego i technik komponentowych w realizacji populacyjnych systemów obliczeniowych. Wychodząc zatem od krótkiej prezentacji założeń podejścia agentowego i komponentowego oraz przeglądu populacyjnych technik inteligencji obliczeniowej, w pierwszych rozdziałach książki wprowadzono czytelnika w koncepcję agentowych systemów obliczeniowych, ze szczególnym uwzględnieniem wariantów tzw. *ewolucyjnego systemu wieloagentowego*, które stanowią najbardziej rozwiniętą gałąź prowadzonych badań. Centralnym punktem prowadzonych rozważań jest propozycja modelu architektury systemu wieloagentowego dedykowanego dla systemów obliczeniowych, uwzględniającego możliwości wprowadzenia hierarchicznej struktury, rozproszenia oraz dekompozycji implementacji agentów, wraz z ilustracją jego zastosowania do opisu działania ewolucyjnego systemu wieloagentowego. Kolejny rozdział przedstawia metodykę implementacji agentowych systemów obliczeniowych, adekwatnie do modelu architektury oraz wymagań związanych z koniecznością uwzględnienia dynamiki zmian konfiguracji systemu. Krytyczna ocena możliwości technologicznych zilustrowana została prezentacją wybranych aspektów referencyjnej implementacji platformy agentowej i rozproszonego środowiska obliczeniowego AgE, wykorzystujących zasadę odwróconego sterowania w składaniu i konfiguracji systemu. Przegląd wybranych zastosowań ma stanowić próbę ukazania szerokiej perspektywy użytkowej opisywanych technik i narzędzi, a ponieważ dotychczasowe doświadczenia wskazują, że możliwości ich wykorzystania wykraczają poza rozważane pierwotnie klasy systemów obliczeniowych, książkę zamyka wizja technologii przeznaczonej dla budowy agentowych systemów w tzw. *chmurze obliczeniowej*.