

Streszczenie pracy doktorskiej
mgr inż. Marcina Olecha

p.t. „Agentowo zorientowana metodyka analizy i projektowania architektury
oprogramowania wirtualnych organizacji”

Problem badawczy, którego rozwiązaniu poświęcona została niniejsza praca doktorska, został sformułowany jako *brak metodyk wspierających w odpowiednim zakresie rozwój informatycznych systemów zarządzania wspomagających funkcjonowanie wirtualnych organizacji*. Postawienie takiej tezy zostało poprzedzone szczegółową analizą aktualnego stanu badań w obszarze metodyk rozwoju oprogramowania, oraz realizacją szeregu prac w zakresie modelowania nowoczesnych struktur biznesowych z wykorzystaniem podejścia agentowego.

Rozwiązanie problemu wymagało opracowania kompleksowej metodyki rozwoju informatycznych systemów zarządzania dla wirtualnych organizacji. Wprowadzenie do metodyki pojęć *agenta* i *systemu wieloagentowego* prowadzi do uproszczenia, zwiększenia niezawodności i w efekcie obniżenia kosztów procesu analizy, projektowania i implementacji zdecentralizowanych systemów informatycznych. Ponadto odpowiedni dobór pojęć związanych z modelowaniem wirtualnych organizacji i projektowaniem informatycznych systemów zarządzania pozwala na „bezszwowe” przekształcanie modeli powstających w poszczególnych dyscyplinach metodyki i dzięki temu znaczną redukcję luki semantycznej występującej pomiędzy specyfikacją elementów dziedziny aplikacyjnej a implementacją rozwiązania.

Metodyka została zdefiniowana w dwóch wymiarach – statycznym i dynamicznym. Struktura statyczna specyfikuje trzy dyscypliny – *modelowania biznesowego*, *analizy i projektowania* oraz *implementacji*. W ramach dyscypliny *modelowanie biznesowe* utworzono *metody modelowania*, które umożliwiają zapisanie charakterystyk wirtualnej organizacji w odpowiednich warstwach modelu biznesowego. Proces analizy i projektowania pozwala na przekształcenie poszczególnych elementów modelu biznesowego na struktury środowiska implementacji, zaczerpnięte z architektury agentowej BDI. Dyscyplina *Implementacja* opisuje sposób implementacji, agentów softwareowych tworzących system, z wykorzystaniem języka *AgentSpeak* interpretowanego w środowisku *Jason*. Agenty odpowiedzialne są za monitorowanie zdefiniowanych w modelu biznesowym charakterystyk organizacji wirtualnej oraz realizację zadań w ramach jej procesów biznesowych.

Metodyka została również zdefiniowana w wymiarze dynamicznym, który określa fazy cyklu wytwórczego oprogramowania. Zaproponowano cztery fazy do których należą: *faza rozpoczęcia*, *faza opracowania*, *faza budowy* i *faza przekazania*. Dodatkowo w ramach struktury dynamicznej zdefiniowano przepływy pracy dla poszczególnych ról, odgrywanych przez członków zespołu projektowego i określających czynności realizowane w procesie rozwoju systemu informatycznego.

Cała metodyka została opracowana w oparciu o zaadoptowane przez branżę informatyczną, międzynarodowe standardy organizacji OMG. Wykorzystano standardy *BMM*, *BPMN*, *MOF*, *UML* i *SPEM*. W projekcie metodyki zawarto również elementy wzorców biznesowych, utworzonych z wykorzystaniem języka *UML (UML Business Patterns)*, przez Erikssona i Penkera.

Metodyka zawiera wsparcie narzędziowe dla środowisk CASE, w postaci wizualnego języka modelowania, którego notacja została zapisana w profilu rozszerzającym język *UML*, oraz skrypty i szablony transformacji umożliwiające generowanie kodu źródłowego języka *AgentSpeak* na podstawie modeli biznesowych.

Podsumowując można stwierdzić, że w pełnym zakresie wykonano wszystkie zaplanowane zadania cząstkowe, których produktem finalnym jest opracowana *metodyka rozwoju (analizy, projektowania i implementacji) informatycznych systemów zarządzania wspierających funkcjonowanie wirtualnych organizacji*, dzięki czemu cel pracy został osiągnięty.

Summary

Marcin Olech, M.Sc. Eng.

„An Agent-oriented development methodology for Management Information Systems supporting Virtual Organizations“

The aim of the thesis was to design and implement new, agent-oriented methodology for development of Management Information Systems supporting modern business structures like extended enterprises or virtual organizations. The goal was formulated based on the state of the art in the research area as well as research conducted in the domain of agent-oriented organization modeling and simulation. The usage of agent approach becomes natural if structural and behavioral properties of virtual organizations are compared to software agent and multi-agent systems characteristics. Due to that fact, the Belief-Desire-Intention (BDI) architecture has been selected as an implementation environment.

Proposed methodology has been designed in two dimensions. First dimension presents static structure of the methodology and consists of three main disciplines. First, is a business modeling which activities are focused on understanding business the organization runs and stores all important identified characteristics of the organization by using visual modeling language, which is based on UML. Second discipline of the methodology is analysis and design, and focuses on the ways to transform completed business models of the organization into agent-oriented constructs, which will be used in the implementation discipline. Last discipline of the methodology specifies, how to convert agent-oriented constructs into source code of AgentSpeak language interpreted in *Jason* environment.

Second dimension presents dynamic structure of the methodology which describes software development phases. The four phases have been proposed: *Inception*, *Elaboration*, *Construction* and *Transition*. Moreover, the specification of the dynamic structure consists of milestones, iterations and workflows which describe the set of activities done by team members playing specific roles during software development process.

Methodology has been based on international standards adopted by software industry. The following standards have been used: *BMM*, *BPMN*, *MOF*, *UML* and *SPEM*. The organization structure layer has been developed using *UML Business Patterns* created by Eriksson and Penker.

During methodology development, the following tools have been created: set of modeling methods for methodology disciplines, visual modelling language extending standard UML notation, scripts and *code generation templates* which are used to generate source code in *AgentSpeak language* based on business models developed. All the tools may be used under *Enterprise Architect CASE* environment.

To sum, all planned tasks have been fully accomplished what resulted in elaboration of the agent-oriented development methodology for Management Information Systems supporting Virtual Organizations. Therefore, it can be stated that the main aim of the thesis has been achieved.