

Propostas de Mestrado

João Miguel Fernandes

19 de Dezembro de 2003

Este documento apresenta um conjunto de dissertações de mestrado propostas por João Miguel Fernandes, professor do Dep. Informática da Universidade do Minho, na área dos sistemas embebidos, metodologias de desenvolvimento, engenharia de software e modelação de sistemas.

As teses aqui propostas enquadram-se no trabalho desenvolvido no grupo de Engenharia de Computadores e são todas elas a continuação de trabalho já iniciado.

1 Formalização de Diagramas de Casos de Uso com Lógica

Os casos de uso são considerados uma ferramenta muito importante, no contexto do desenvolvimento orientado ao objecto, porque permitem captar, junto dos clientes, os requisitos do utilizador, dado que o vocabulário usado é o dos clientes e não o dos fabricantes. Os casos de uso dum sistema constituem uma decomposição funcional do comportamento desse sistema, sem lhe impor qualquer estrutura interna. UML dá uma grande importância aos diagramas de casos de uso, uma vez que é com base neles que, segundo os seus proponentes, se pode planear e sustentar todo o desenvolvimento do sistema em causa.

Os diagramas de casos de uso, presentes na notação UML, são muito simples e intuitivos, o que, se por um lado, é uma característica importante para permitir o diálogo entre o cliente e o projectista, por outro carece de alguma formalização o que dificulta a sua leitura precisa e rigorosa e a sua utilização para tarefas de concepção e implementação.

Com este trabalho pretende-se adoptar uma lógica deontica e de acção com o objectivo de analisar a sua adequabilidade para formalizar os diagramas de caso de uso. A validação da proposta será feita com recurso a alguns casos práticos. Este trabalho será co-orientado pela Prof. Olga Pacheco e pode ser relacionado com o tema seguinte.

1. Carmo J., Pacheco O., *Deontic and Action Logics for Organized Collective Agency, Modeled through Institutionalized Agents and Roles*, Journal Fundamenta Informatica, vol. 48, n. 2-3, pp. 129-163, IOS Press, Novembro 2001, ISSN 169-2968.
2. Pacheco O., Carmo J., *A Role Based Model for the Normative Specification of Organized Collective Agency and Agents Interaction*, Journal "Autonomous Agents and Multi-Agent Systems", Kluwer, 2001.

2 Transformação de Diagramas de Casos de Uso em Diagramas de Classes/Objectos

O termo "orientado ao objecto", aplicado a um sistema, significa que este é organizado como uma colecção de objectos que incorporam, simultaneamente, estrutura e comportamento. Assim, uma das questões mais importantes para a construção correcta dum sistema consiste em determinar que objectos ou classes compõem esse sistema.

É comum fazer a recolha dos requisitos do utilizador com base em diagramas de casos de uso. Logo, uma das formas de construir o diagrama de classes/objectos consiste em transformar os casos de uso em objectos com base em algumas recomendações.

A transformação ou, se se preferir, a transição do diagrama de casos de uso para o diagrama de objectos é uma tarefa que exige alguma criatividade por parte do projectista e para a qual não é possível fornecer regras precisas sobre como proceder. Esta transição consiste em distribuir o comportamento especificado pelos casos de uso, por objectos que serão os constituintes do diagrama de objectos.

Existem já algumas regras para esse fim, propostas em 2 teses de doutoramento realizadas na U.M. e num artigo publicado numa conferência internacional. A ideia desta dissertação consiste em, a partir do material já produzido, robustecê-lo e dar-lhe um carácter mais rigoroso através da definição de regras mais precisas. Pretende-se nomeadamente estudar de que forma a utilização de aspectos (segundo a visão AOP) pode ajudar a definir requisitos não funcionais, com impacto potencial no sistema como um todo. Este trabalho pode ser relacionado com o tema anterior.

1. Fernandes J.M., Machado R.J., *From Use Cases to Objects: An Industrial Information Systems Case Study Analysis*, 7th International Conference on Object-Oriented Information Systems (OOIS'01), Ed. Y. Wang, S. Patel and R. H. Johnston, Calgary, Canadá, pp. 319-28, Springer-Verlag, Agosto 2001, (ISBN 1-85233-546-7).
2. Machado R.J., Doutoramento em Informática. *Metodologias de Desenvolvimento em Projectos de Engenharia de Computadores no Suporte à Implementação de Sistemas de Informação Distribuídos Não Convencionais (Industriais)*, Dep. Sistemas de Informação, Universidade do Minho, Novembro 2000.
3. Fernandes J.M., Doutoramento em Informática. *MiDAS: Metodologia Orientada ao Objecto para Desenvolvimento de Sistemas Embebidos*, Dep. Informática, Universidade do Minho, Maio 2000.

3 Definição dum paradigma de computação paralela baseado em objectos e aspectos

Este tema corresponde a uma tarefa do projecto “PPC-VM: Portable Parallel Computing based on Virtual Machines”, financiado pela FCT. A descrição deste tema segue em inglês.

This task is to design or extend an object-oriented parallel programming paradigm and to implement it on a prototype. Current paradigms are assessed and limitations to develop scalable parallel applications identified. A new paradigm is developed that follows a declarative parallelism approach, where the programmer specifies a large number of fine-grained parallel activities that can be coalesced during execution and mapped to a wide range of computing platforms, including reconfigurable hardware. This kind of approach does not rely on compile time/programmer grain-size decisions: at compile-time, fine-grained tasks are specified and, at run-time, the adequate grain-size will be selected, based on the running conditions. The programmer is responsible to specify all the parallelism opportunities. Support for distributed execution, including transparent remote object creation and invocations are also provided. The new paradigm is compared to the object + thread class and RMI approach provided in Java. This task includes a full implementation of the proposed paradigm on top of an existing virtual machine and its evaluation with a medium complexity case study.

Several sub-task are identified:

- T1.1.** Comparative assessment of relevant object oriented parallel paradigms, namely their support for fine-grained objects that can be dynamically mapped to a wide range of computing platforms.
- T1.2.** Design and/or extend an object oriented parallel programming paradigm and its implementation on top of a VM.
- T1.3.** Development of a medium complexity case study and asses its performance evaluation.

These subtasks are executed by the sequence listed, with a small overlap among them. Subtask 1.2 will require the most of person*month power (almost half). Subtasks 1.1 and 1.2 can begin independently from other tasks, but the implementation part of T1.2 strongly requires some of the services implemented on task 3.

4 Métricas para comparação de programas Java com programas AspectJ

Decorre neste momento uma tese de doutoramento, em que o objectivo é construir um catálogo de técnicas de refabricação, com o intuito de transformar programas Java (em que o conceito de classe é nuclear) em programas AspectJ (em que além das classes, também se podem usar aspectos). A finalidade última desse catálogo é, mantendo a funcionalidade do programa original, aumentar a sua legibilidade e manutibilidade.

Esta tese de mestrado irá definir um sistema de métricas de software que permita aferir se os programas refabricados são de facto mais legíveis e mais fáceis de manter. Refira-se que um programa Java pode ser visto como um programa AspectJ sem aspectos (i.e. o compilador de AspectJ aceita programas Java), o que facilita a comparação.

1. Pessoa Monteiro M., Fernandes J.M., *Some Thoughts On Refactoring Objects To Aspects*, Taller de Trabajo en Desarrollo de Software Orientado a Aspectos (DSOA'2003), no âmbito das VIII Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos (JISBD'2003), Alicante, Espanha, Ed. L. Fuentes, J. Hernández e A. Moreira, pp. 55–64, Informe Técnico TR20/2003, Dep. Informática, Universidad de Extremadura, Cáceres, Espanha, Nov/2003.
2. Pessoa Monteiro M., *Refactoring Legacy Objects to Aspects*, PhD. Thesis Proposal, DI, U.Minho, Jan/2003. Disponível em: <http://gec.di.uminho.pt/mpm>.