

# Propostas de Mestrado

João Miguel Fernandes

17 de Abril de 2002

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. 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 Processos de Desenvolvimento para Sistemas Embebidos

Este tema corresponde a uma tarefa do projecto METHODES (Methodologies and Tools for Developing Complex Real-Time Embedded Systems), financiado pela FCT. A descrição deste tema segue em inglês.

Developing a global information system solution for an industrial factory, usually requires several IT engineers (Hardware engineers, Software engineers, Information System engineers) to be involved with. Hardware engineers develop boards that are able to acquire the production information from the shop-floor; Software engineers develop the software that runs on the boards, for a particular equipment; and Information System engineers integrate the final solution with the Management Information System. The aim of this task is to define a 3-level co-design process, to allow these 3 IT professionals to participate in embedded systems project, at different abstraction levels. It will provide guidelines and techniques for connecting the neighbour levels and tools for the automatic and transparent integration of the 3-levels. It is important to note that automatic code generation and already-made facilities (at the RTOS and communication protocol levels) must be defined and integrated to allow easy transitions between levels. To connect the neighbour levels, the tools must have some virtual modelling capabilities, in order to include transparently the behaviour defined at the less abstract levels.

1. Machado R.J., Fernandes J.M., *The Macro-Process of a 3-Level Methodology for Heterogeneous Information Systems Integration*, 8th International Conference on Object-Oriented Information Systems (OOIS'02), Montpellier, França. Submetido para apreciação.
2. Machado R.J., **Fernandes J.M.**, Santos H.D., *Sistemas de Informação Industriais Orientados ao Controlo: Perspectivas Metodológicas para Tecnologias Reconfiguráveis*, *Ingenium*, Ordem dos Engenheiros, 2ª série, n. 50, pp. 88-92, Julho-Agosto 2000, (ISSN 0870-5968).

### 4 Extensões Tempo-Real para UML

Este tema corresponde a uma tarefa do projecto METHODES (Methodologies and Tools for Developing Complex Real-Time Embedded Systems), financiado pela FCT. A descrição deste tema segue em inglês.

UML is a unified language that serves several modelling and documentation purposes, for software systems. The standard documentation does not define how UML must be used for the specific field of real-time embedded systems. Fortunately, UML was designed with extension mechanisms (stereotypes) and there are some proposals, made by several research groups, that suggest how to extend UML with real-time characteristics. This task will select the most adequate solutions taking into account the specific embedded systems' properties this project deals with: distributed, parallel, industrial, critical, fault-tolerant, real-time, and heterogeneous. The result from this task will be proposed as an input for the discussion about the definition of the UML's (version 2.0) real-time embedded profile.

1. Fernandes J.M., Machado R.J., *Can UML be a System-Level Language for Embedded Software?*, Aceite para publicação em "3rd IFIP International Workshop on Distributed and Parallel Embedded Systems" (DIPES 2002), no âmbito do 17th IFIP World Computer Congress, Montreal, Canadá, Agosto 2002.
2. Fernandes J.M., Machado R.J., Santos H.D., *Modeling Industrial Embedded Systems with UML*, 8th ACM/IEEE/IFIP International Workshop on Hardware/Software Codesign (CODES 2000), San Diego, CA, USA, pp. 18–22, Maio 2000. ACM Press, (ACM ISBN-1-58113-214-x, IEEE ISSN-1092-6100).

## 5 Padrões Arquitecturais para Desenho com Componentes

Este tema corresponde a uma tarefa do projecto METHODES (Methodologies and Tools for Developing Complex Real-Time Embedded Systems), financiado pela FCT. A descrição deste tema segue em inglês.

Designing application and middleware software to run in concurrent and networked environments is a significant challenge facing software developers. One solution for this problem is to adopt patterns. A pattern is a proven solution to a recurring design problem. It helps designers to use a solution that has proven correct or adequate for a typical problem. This is an important issue for developing embedded systems, since it eases the design process, shortens the time-to-market, gives the designers more confidence on the system being designed and introduces robustness into the final system due to the empirical knowledge inherited by the application of the design pattern. This task will define design patterns, that will guide the construction of the embedded system solutions with an interrelation structure between all the 3 levels defined in a different project's task 1 [nota: tese 3]. This set of patterns should consider that at each level there are different characteristics that must be dealt with, in what concerns the environment interfaces and the local processing policies. The semantical relationship between the patterns covering the 3 co-design levels should be assured by an hierarchical relation directly reflecting the corresponding precedence within the global macroprocess design flow.

1. Machado R.J., Fernandes J.M., *A Petri Net Meta-Model to Develop Software Components for Embedded Systems*, 2nd IEEE International Conference on Application of Concurrency to System Design (ACSD'01), Newcastle upon Tyne, Reino Unido, pp. 113–22, IEEE Computer Society Press, Junho 2001, (ISBN 0-7695-1071-X).
2. Carvalho M.M., Fernandes J.M., Machado R.J., *Componentes de Software em LabVIEW para Integração em Sistemas de Informação Industriais*, 5º Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Electrotécnica (ENCEE'2001), pp. 27–34, Ordem dos Engenheiros, Matosinhos, Portugal, Abril 2001.