

dsPrbC

Compreensão de Programas para Linguagens de Domínio Específico

Proposta de Projecto de Cooperação Científica Bilateral Portugal-Eslovénia

Pedro Rangel Henriques

Centro de Ciências e Tecnologias da Computação (CCTC)

Dep. de Informática da Universidade do Minho

15 de Maio de 2007

Pretende-se neste documento descrever um projecto de investigação bilateral, dsPrbC, entre a Universidade do Minho e a Universidade de Maribor, para instruir a candidatura, a apresentar ao GRICES, para obtenção de uma bolsa bienal (2008-2009) ao abrigo do Acordo de Cooperação Científica entre Portugal e a Eslovénia.

Esta proposta assenta no profícuo trabalho de colaboração que estas duas equipas—lideradas por Pedro Rangel Henriques, em Portugal, e Marjan Mernik, na Eslovénia—vêm desenvolvendo, desde 2000, com um resultado muito positivo, na área científica do *processamento formal de linguagens* em que ambas as equipas ensinam e investigam.

1 Objectivos

O objectivo do presente projecto é o **desenvolvimento de ferramentas para apoio à Compreensão de Problemas descritos por Linguagens de Domínio Específico**—em inglês *domains specific Problem Comprehension* (dsPrbC).

Para isso propomo-nos:

- identificar a informação que deve ser mostrada ao analista que pretende interpretar, ou compreender, os textos (programas) escritos numa determinada linguagem de domínio específico (DSL):
- investigar os métodos e técnicas mais apropriados para, nesse contexto específico, analisar os referidos textos-fonte e proceder à extracção, visualização e navegação na informação acima identificada.
- explorar novas formas de visualização adequadas ao contexto das DSL nomeadamente estudar a possibilidade do uso de níveis de abstracção mais elevados.

2 Interesse científico

A Compreensão de Programas consiste na habilidade de entender as várias unidades ou módulos de código escritos numa linguagem de programação de alto nível, que integram uma aplicação informática, de modo a perceber a funcionalidade e o comportamento do sistema no seu todo. Como é sabido, a Compreensão de Programas está profundamente envolvida nas actividades de engenharia de software e é precisa para a reutilização, inspecção, manutenção, reengenharia, migração e extensão dos sistemas de software existentes.

No entanto, não é habitual desenvolver este tipo de ferramentas para Linguagens de Domínio Específico (DSL). A aplicação dos métodos e técnicas de Compreensão de Programas à área das DSLs é um desafio interessante sob o ponto de vista científico porque este tipo de programas tem características muito próprias, o que implica um estudo mais aprofundado do tipo de visualização a usar. Mais do que isso, a maioria dos textos escritos neste quadro, não são programas no sentido convencional; muitas vezes são descrições de universos próprios, especificações de alto nível de tarefas, ou sistemas de comandos. Tal facto levou-nos a pensar que neste contexto se trata mais propriamente de compreender o problema descrito do que o programa que um processador vai executar. Isso levou-nos a definir como objectivo, a Compreensão de Problemas em domínios específicos (dsPrbC).

Por outro lado, é importante, neste campo de aplicação, a utilização de abordagens sistemáticas para construção destas ferramentas de modo a abranger um número mais alargado possível de linguagens. Estas abordagens sistemáticas baseiam-se na especificação formal de linguagens, área onde ambas as equipas têm um vasto conhecimento e para as quais a sua aplicação às DSL constituiu um bom caso de estudo.

3 Plano de trabalho e Resultados esperados

Para atingir o objectivo proposto, elaborámos o seguinte plano de trabalho, que se baseia na realização de duas visitas anuais (uma da equipa portuguesa à Eslovénia e outra da equipa eslovena a Portugal):

Jan-Jun 2008 Revisão do estado da arte relacionada com as abordagens e técnicas de compreensão de programas para linguagens de uso geral. Desenvolvimento de métricas para a compreensão de programas/problemas de domínio específico;
Primeira reunião, Junho de 2008, visita dos investigadores Portugueses à Eslovénia;
Resultados esperados - página web contendo uma resenha dos trabalhos e referências mais importantes na área; estudo da compreensão de programas de domínio específico.

Jul-Dec 2008 Investigação de técnicas para a construção automática de ferramentas de compreensão de programas para linguagens de domínio es-

pecífico;
Segunda reunião, Nov 2008, visita dos investigadores Eslovénos a Portugal;
Resultados esperados - publicação de artigo, relatório intermédio do projecto (relativo ao primeiro ano).

Jan-Jun 2009 Desenvolvimento de um protótipo;
Terceira reunião, May 2009, visita dos investigadores Eslovénos a Portugal;
Resultados esperados - relatório de progresso do desenvolvimento da ferramenta, protótipo da ferramenta.

Jul-Dec 2009 Teste de utilização da ferramenta para fazer prova dos conceitos e ideias subjacentes ao projecto (nos ambientes de ensino, investigação e projectos industriais);
Organização da 3rd Workshop on Advances in Programming Languages na University of Maribor, Sep 2009;
Quarta reunião, Sep 2009, visita dos investigadores Portugueses à Eslovénia;
Resultados esperados - publicação de artigos, relatório final de projecto.

4 Equipas implicadas

A Equipa Portuguesa será formada por elementos do grupo de Especificação e Processamento de Linguagens (gEPL) do Centro de Ciências e Tecnologias da Programação (CCTC) do Departamento de Informática da Universidade do Minho (DI-UM) e por um elemento do Departamento de Informática e Comunicações do Instituto Politécnico de Bragança (DIC-IPB):

- Pedro Rangel Henriques (coordenador do projecto), DI-UM;
- Maria João Varanda Pereira, DIC-IPB;
- Daniela Carneiro da Cruz, DI-UM.

A Equipa Eslovena será formada pelos seguintes elementos, todas da *University of Maribor, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science (UM-FERI)*:

- Marjan Mernik (coordenador do projecto)UM-FERI;
- Matej Crepinsek, UM-FERI;
- Tomaz Kosar, UM-FERI;
- Damijan Rebernak;
- Marjan Horvat;
- Dejan Hrnčič.

O *curriculum vitae* de todos estes investigadores segue em anexo a este documento.

5 Interesse da cooperação e papel de cada um

A nova proposta de cooperação assenta no facto de que a equipa eslovena vem desenvolvendo há vários anos um trabalho forte de investigação na área das Linguagens para Domínios Específicos (DSLs), conforme se vê nas publicações listadas, enquanto que a equipa portuguesa investiga também há algum tempo na área de Compreensão de Programas (PC), tendo uma equipa considerável a trabalhar desde 2005 num projecto financiado pela FCT, o PCVIA.

Como se explicou atrás, nas secções 1 e 2, o projecto dsPrbC surge precisamente na confluência dessas duas áreas, sendo óbvio o papel primordial que cada uma das equipas vai desempenhar no trabalho global e, em particular, nas várias tarefas (ver secção 3).

6 Lista das publicações científicas da equipa nos últimos 5 anos

6.1 Publicações em revista

1. Damijan Rebernak, Marjan Mernik, Pedro Rangel Henriques, Daniela da Cruz and Maria Joao Varanda Pereira, **Specifying Languages Using Aspect-oriented Approach: AspectLISA**, Journal of Computing and Information Technology, pp. 343-350, Volume 14, Number 4, December 2006.
2. Rebernak D., Mernik M., Henriques P., Varanda M.J., **AspectLISA: an aspect-oriented compiler construction system based on attribute grammars**, Electronic Notes in Theoretical Computer Science, pp. 37-53, Volume 164, Issue 2, October 2006.
3. Henriques P., Varanda M.J., Mernik M., Lenic M., Gray J. and Wu H., **Automatic Generation of Language-based Tools using LISA System**, IEE Software Journal, pp. 54-70, Volume 152, Issue 2, April 2005.
4. Kosar T., Mernik M., Henriques P., Varanda M.J., Zumer V., **Software Development with Grammatical Approach**, Informatica Journal, pp. 393-404, Volume 28, 2004.
5. Henriques P., Varanda M.J., Mernik M., Lenic M., **Automatic Generation of Language-based Tools**, Electronic Notes in Theoretical Computer Science, pp. 77-96, Volume 65, Issue 3, July 2002.

6.2 Publicações em Conferências Internacionais

1. Béron M., Uzal R., Henriques P., Varanda M.J., **Comprensión de Programas por Inspección Visual y Animación**, IX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2007), Chubut, Argentina, 2007.

2. Béron M., Henriques P., Varanda M.J., Uzal R., **Static and Dynamic Strategies to Understand C Programs by Code Annotation** , OpenCert 2007 - 1st International Workshop on Foundations and Techniques for Open Source Software Certification (integrado no ETAPS'07), Braga, 2007.
3. Béron M., Henriques P., Varanda M.J., Uzal R., Montejano G., **A Language Processing Tool for Program Comprehension** , CACIC'06 - XII Argentine Congress on Computer Science, Universidad Nacional de San Luis, Argentina, 2006.
4. Henriques P., Béron M., Varanda M.J., Uzal R., **Comprensión de Algoritmos de Ruteo**, XXXII Conferencia Latinoamericana de Informática (CLEI 2006), Santiago de Chile, 2006.
5. Rebernak D., Mernik M., Henriques P., Varanda M.J., Cruz D., **Specifying Languages using Aspect-oriented Approach: AspectLISA**, 28th International Conference Information Technology Interfaces, Dubrovnik, Croacia, 2006.
6. Henriques P., Béron M., Varanda M.J., Uzal R., **Herramientas para la comprensión de programas**, VIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2006), Universidad de Morón, Bs. As., Argentina, 2006.
7. Rebernak D., Mernik M., Henriques P., Varanda M.J., **AspectLISA: an aspect-oriented compiler construction system based on attribute grammars**, LDTA'06, Workshop on Language Descriptions, Tools and Applications integrado no ETAPS'06 - European Joint Conferences on Theory and Practice of Software, Viena, Austria, 2006.
8. Varanda M. J., Henriques P., **Visualization / Animation of Programs in Alma: obtaining different results**, VMSE2003 - Symposium on Visual and Multimedia Software Engineering integrado no HCC'03, Auckland, New Zealand, 2003.
9. Henriques P., Kosar T., Mernik M., Varanda M.J., Zumer V., **Grammatical Approach to Problem Solving**, ITI'03 - 25th International Conference on Information Technology Interfaces, Dubrovnik, Croatia, 2003.
10. Henriques P., Varanda M.J., Mernik M., Lenic M., **Automatic Generation of Language-based Tools**, LDTA - Workshop on Language Descriptions, Tools and Applications integrado no ETAPS'02 - European Joint Conferences on Theory and Practice of Software, Grenoble, France, 2002.

6.3 Publicações em Conferências Nacionais

1. Eva Oliveira, Pedro Henriques, Maria João Varanda, **Proposta de um Sistema para Compreensão de Aplicações Web**, Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação, Aveiro, Portugal, 2007.
2. Béron M., Henriques P., Varanda M.J., **A System for Evaluate and Understand Routing Algorithms**, Interacção'06, Universidade do Minho, Braga.
3. Oliveira E., Varanda M.J., Henriques P., **Compreensão de Aplicações Web: o processo e as ferramentas**, 6^a Conferência da APSI (CAPSI), Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança, 2005.

7 Trabalhos efectuados em comum pelos Parceiros, dentro da área

As duas equipas envolvidas nesta proposta de projecto cooperam na área do *processamento de linguagens*, na qual se insere o dsPrbC, desde 2000, tendo tido os seguintes projectos financiados ao abrigo do acordo de cooperação bilateral PT-SLV:

- AGiL – *Automatic Generation of Language-based Tools*; Bilateral Cooperation Project (Portugal-Eslovénia), financiado por: GRICES; 2001/2003.
- Voda – *Grammar-based Systems*; Bilateral Cooperation Project (Portugal-Eslovénia), financiado por: GRICES; 2004/2006.

Os resultados podem ser encontrados na lista de publicações acima apresentada (secção 6).