

PPgSC/UFRN – Processo seletivo 2011-1

Relação de temas de trabalho de mestrado

Orientador: Anamaria Martins Moreira

Tema 1: Geração de testes a partir de gramáticas

A atividade de testes consome boa parte do esforço de desenvolvimento de software. No entanto ela ainda é efetuada na maioria das vezes de maneira ad-hoc e muitas vezes sem um planejamento adequado, fazendo que a sua eficiência seja limitada. A definição de um bom conjunto de casos de teste é essencial para aumentar a probabilidade de identificação de erros em um programa sem um aumento desnecessário do esforço de teste. Em seu trabalho de mestrado, Cleverton Hentz Antunes desenvolveu uma abordagem para a geração de casos de teste a partir de gramáticas com critérios de cobertura variáveis e uma ferramenta implementando essa abordagem na linguagem Lua. O foco inicial da abordagem foi a descrição de linguagens de programação. Esse trabalho deve ser agora continuado, com o desenvolvimento de estudos de caso em outras áreas de aplicação e aperfeiçoamento da abordagem e da ferramenta. O aluno estará lidando com desenvolvimento de software nas áreas de testes, linguagens e especificações formais. Uma formação sólida em Computação e uma boa capacidade de pesquisa (em inglês) são requisitos fundamentais para candidatar-se a esse tema. Durante o trabalho o aluno pode vir a interagir com a equipe de desenvolvimento da linguagem Lua na PUC-Rio.

Tema 2: Tratamento de exceções em JCML

Aplicações para cartões inteligentes desenvolvidas em Java Card possuem requisitos fortes de segurança, indicando a necessidade do uso de métodos formais para o seu desenvolvimento. Em seu trabalho de mestrado, Placido Souza Neto desenvolveu JCML, uma adaptação de JML adequada a aplicações Java Card, e um compilador que gera código de instrumentação Java com intuito de verificar em tempo de execução a validade das assertivas formais especificadas em JCML, levantando exceções Java no caso de não satisfação dessas assertivas. Isso é um primeiro passo para a garantia de segurança das aplicações. No entanto, para que o sistema seja realmente seguro, é necessário o tratamento das exceções levantadas, de maneira a executar as ações necessárias ao bom funcionamento da aplicação. O objetivo dessa proposta é dar continuidade ao desenvolvimento de JCML e de seu compilador, aperfeiçoando-os e definindo uma política de identificação e tratamento das exceções correspondentes a cada tipo de erro identificado pelos métodos de verificação das assertivas. O aluno estará lidando com desenvolvimento de software nas áreas de linguagens, segurança, cartões inteligentes e especificações formais. Uma formação sólida em Computação e uma boa capacidade de pesquisa (em inglês) são requisitos fundamentais para candidatar-se a esse tema.

PPgSC/UFRN – Processo seletivo 2011-1

Relação de temas de trabalho de mestrado

Orientador: Anne Magály de Paula Canuto

Tema 1: Comitês de classificadores em problemas de classificação hierárquica multi-rótulo

Classificação Hierárquica Multi-rótulo é um problema de classificação em que as classes das instâncias (exemplos ou padrões) são hierarquicamente estruturadas e, além disso, as instâncias podem pertencer simultaneamente a duas ou mais classes no mesmo nível hierárquico. Esse tema tem como objetivo explorar toda a potencialidade dos comitês de classificadores para aplicar de maneira eficiente tais problemas.

Tema 2: Utilizando Emoções em Sistemas multiagentes para o reconhecimento de padrões

O sistema ClassAge (Classification Agents) é um sistema multiagentes voltado para o reconhecimento de padrões. Este sistema já foi investigado em diversas aplicações e tem mostrado um desempenho superior a estruturas bem estabelecidas dentro da área de reconhecimento de padrões. Esse tema tem como objetivo adicionar características de emoções nos agentes de classificação do sistema ClassAge e analisar os benefícios desta junção em tarefas de reconhecimento de padrões.

Tema 3: Utilizando meta-learning como módulo de combinação em comitês de classificadores

Ainda no contexto de comitês de classificadores, um dos passos mais importantes para a elaboração de tais sistemas é a escolha do módulo que irá combinar as saídas dos classificadores base (módulo de combinação). Na literatura há um grande número desse tipo de método. Eles podem, em geral, ser classificados de acordo com suas funcionalidades em três estratégias principais: método baseado em combinação, método baseado em seleção e método híbrido. O foco principal deste trabalho é investigar o uso dos métodos baseados em seleção em comitês, mais especificamente utilizar o meta-learning como base para o método de seleção utilizado no módulo de combinação. Em outras palavras, usar as técnicas de meta-learning na escolha do classificador base mais adequado para classificar um determinado padrão de entrada.

Tema 4: Utilizando Comitês de Classificadores como uma ferramenta para Melhorar o desempenho de Biométricas revogáveis

A utilização de biometrias como ferramenta de identificação de usuários tem sido amplamente utilizada, tanto no meio acadêmico quanto no industrial. A prova disso é a imensa quantidade de sistemas que utilizam biometrias para acesso de seus usuários. No entanto, a tecnologia que atualmente está disponível para a biometria ainda apresenta algumas questões sem respostas, o que levanta questionamentos sobre o potencial de tais técnicas para trabalhar com dados biométricos, principalmente no que se refere a desempenho, flexibilidade e tempo de processamento. O principal deles está relacionado com a segurança dos sistemas de identificação baseados em biometrias, uma vez que a biometria está relacionada com o usuário permanentemente e não pode ser revogada ou cancelada, caso esteja comprometida. Para os sistemas baseados em senhas, por exemplo, caso as senhas dos usuários sejam roubadas, os

PPgSC/UFRN - Processo seletivo 2011-1
Relação de temas de trabalho de mestrado

mesmos poderão digitar uma outra senha. Este mesmo processo não pode ocorrer com sistemas baseados em biometrias. Para resolver este problema, algumas técnicas têm sido propostas para transformar os dados biométricos para que, caso sejam roubados, não haja acesso aos dados originais das biometrias dos usuários e a biometria possa ser revogada. O presente tema visa analisar o desempenho dos comitês de classificadores para reconhecer as biometricas, quando aplicados a essas técnicas de transformação. O principal objetivo é gerar conclusões a respeito do uso de comitês em biometrias que possam ser canceladas (revogadas).

PPgSC/UFRN – Processo seletivo 2011-1
Relação de temas de trabalho de mestrado

Orientador: David Déharbe

Tema 1: Automatic verification techniques for algebras of terms

The veriT solver is an open-source SMT solver, available at <http://www.veriT-solver.org> and developed by researchers at UFRN and LORIA. The language of veriT covers several sections of the international competition of SMT solvers (SMT-COMP), and it has taken part in the competition at CADE 2009. The performances of veriT are on a par with serious general-purpose SMT solvers, and in some sections it is the open-source solver with the best ranking. Our ambition is to provide an open, efficient and expressive tool to all users of SMT solvers. The student engaged in this project will contribute to veriT by developing a decision procedure to handle constraints on term algebras and integrating it into the prover. Efficiency of the decision procedure will be measured against that of existing provers using SMT-LIB benchmarks.

The student involved in this project shall be able to communicate using the English language, and finding and implementing efficient computational solutions. The student shall dedicate full-time to the project and may have to realize part of his work as an internship at LORIA.

PPgSC/UFRN – Processo seletivo 2011-1

Relação de temas de trabalho de mestrado

Orientador: Eduardo Aranha

Tema 1: Suporte à Avaliação de Tecnologias de Desenvolvimento de Software

Diversas tecnologias estão sendo propostas para o desenvolvimento de software. Entretanto, não existem atualmente estudos que demonstrem de forma satisfatória os benefícios e limitações dessas tecnologias. Um dos motivos desse fato é a falta de conhecimento e suporte para o planejamento e análise de estudos experimentais adequados. Esta linha de pesquisa tem como objetivo desenvolver métodos e ferramentas que auxiliem no planejamento e análise (definição de objetivos, métricas relevantes, cenários de avaliação, etc.) de estudos de caso e experimentos controlados que possam ser executados e replicados, gerando evidências significativas acerca do desempenho das novas tecnologias e identificando limitações e oportunidades de melhoria.

Tema 2: Análise de Produtividade, Melhoria de Processos, Modelos de Previsão e Business Intelligence

O bom planejamento é uma prática fundamental para o sucesso de uma empresa na maioria das áreas de negócio existentes. No caso particular do desenvolvimento de software, é de grande importância que os gerentes consigam acompanhar a qualidade e produtividade de projetos, estimar e acompanhar com precisão o custo e prazos dos projetos, detectar e priorizar oportunidades de melhoria, etc. Esta linha de pesquisa tem como objetivo: desenvolver métodos e ferramentas para se analisar produtividade nas diferentes fases do desenvolvimento de software (requisitos, projeto, implementação, testes, etc.); analisar e melhorar processos de empresas reais através de métodos científicos, reduzindo custos e aumentando eficiência, eficácia e efetividade; criar modelos para se estimar custo, esforço e qualidade de produtos, auxiliando gerentes a identificar pontos de melhora em seus processos produtivos; desenvolver métodos e aplicações de suporte a tomada de decisão (simuladores, data warehouses, dashboards, sistemas especialistas, etc.).

PPgSC/UFRN – Processo seletivo 2011-1

Relação de temas de trabalho de mestrado

Orientador: Elizabeth F. G. Goldberg

Tema 1: Roteamento de veículos autônomos: uma abordagem por múltiplos objetivos.

Diversas missões executadas por robôs móveis autônomos dependem de sua navegação em ambientes que podem ser ou não conhecidos. O cenário geral inclui um objeto (robô) em um espaço onde existem obstáculos. Um robô móvel autônomo pode ser considerado como um veículo que deve se movimentar entre um ponto origem e um ponto destino, evitando a ocorrência de colisão com os obstáculos presentes no ambiente. Modelos de roteamento onde apenas um critério é otimizado, tal como, distância, energia, tempo ou risco, são algumas vezes simplificações de situações reais onde mais de um desses objetivos necessitam ser otimizados simultaneamente. Neste trabalho, tais situações serão abordadas através de técnicas metaheurísticas apropriadas.

Tema 2: Uma abordagem multiobjetivo para o problema da Distribuição de Produtos de Petróleo por Redes de Polidutos

Polidutos são tubulações projetadas para transportar petróleo e seus derivados por distâncias, em geral, longas. Uma vez que mais de um produto pode ser enviado pela mesma tubulação, é necessário decidir qual produto transportar em determinado momento, ou seja, tomar uma decisão quanto à política de seqüenciamento de produtos dentro do poliduto uma vez que podem ocorrer problemas como contaminação. O problema da distribuição de petróleo e derivados por redes de polidutos tem como objetivo satisfazer a demanda dos produtos em seus pontos de destino em um certo período de tempo, evitando o envio consecutivo de produtos de diferentes tipos, chamado de fragmentação. Além disso, outras restrições devem ser satisfeitas, tais como, limites de estocagem, limites de envio ou recebimento e limites de transporte. Neste trabalho serão desenvolvidas abordagens através de algoritmos evolucionários para o problema, tendo por base uma abordagem através de otimização multiobjetivo.

Tema 3: Problema de Localização de Facilidades com múltiplos objetivos

Problemas de localização de facilidades são problemas de otimização combinatória que possuem uma ampla aplicação no mundo real. Dentre tais situações, encontram-se aplicações de localização de sítios na Web e disposição de veículos autônomos não tripulados, entre muitas outras. Um modelo amplamente utilizado é conhecido como o Problema Quadrático de Alocação (Quadratic Assignment Problem). Este problema pertence à classe dos problemas NP-difíceis em sua versão mono-objetivo. Este tema visa desenvolver algoritmos heurísticos para a versão multi-objetivo do problema, principalmente para os casos com 2 e 3 objetivos.

Tema 4: Algoritmos Evolucionários aplicados ao Nonograma com Aplicações em Reconhecimento de Padrões e Compactação de Dados.

O jogo denominado Nonograma consiste em determinar uma dada alocação de cores em pixels distribuídos em uma matriz $n \times m$ que atendam as especificações existentes em suas linhas e colunas. A alocação da cor de cada pixel é determinada por informações anotadas em cada linha e coluna da matriz. Um Nonograma é codificado através de vetores que contam o número de pixels existentes em cada coluna e linha de uma figura, sem especificar suas coordenadas.

PPgSC/UFRN – Processo seletivo 2011-1
Relação de temas de trabalho de mestrado

É sabido que o problema de decisão associado é NP-completo. O problema possui forte aplicação aos problemas de identificação de padrões e de compactação de dados, dentre outros da Computação. O presente projeto busca desenvolver estratégias que possibilitem:

1. Criar algoritmo(s) de mensuração da “dificuldade” de um desafio proposto do Nonograma.
2. Desenvolver e aplicar algoritmo(s) para a solução de um desafio proposto.

A abordagem escolhida para o desenvolvimento dos algoritmos é através de técnicas metaheurísticas, em especial algoritmos evolucionários.

PPgSC/UFRN – Processo seletivo 2011-1

Relação de temas de trabalho de mestrado

Orientador: Flavia C. Delicato

Tema 1: Uma Abordagem de Linha de Produto de Software Dirigida a Modelos para o Projeto de Middleware para Redes de Atuadores e Sensores sem Fio

Redes de Atuadores e Sensores sem Fio (RASSF) consistem basicamente em um conjunto de nós sensores e atuadores conectados por um meio sem fio e capazes de realizar sensoriamento distribuído e tarefas de ação, assim como transportar informação útil para estações de controle. O desenvolvimento de aplicações de WSANs não é uma tarefa fácil, uma vez que tais redes apresentam várias particularidades, como limitações críticas de recursos dos nós, abstrações de baixo nível disponíveis para construir programas e a necessidade de gerenciar, de um modo eficiente em energia, a comunicação e a coordenação dos nós. Além de demandar requisitos específicos, as WSANs também caracterizam-se por uma grande quantidade de variabilidades e heterogeneidades com respeito ao software, as tecnologias de rádios empregadas, as capacidades dos nós, aos protocolos de redes, as estratégias de segurança que podem ser utilizadas, aos mecanismos de localização e de mobilidade, dentre outros. Em adição, as RASSF podem ser utilizadas por uma ampla gama de domínio de aplicações, com diferentes requisitos. Plataformas de middleware desempenham um papel chave em esconder questões de baixo nível dos desenvolvedores, provendo uma interface para acessar os serviços de baixo nível diretamente providos pelas RASSF, de tal forma que as aplicações executando no topo do middleware somente tenham que realizar suas tarefas específicas do domínio. No entanto, o desenvolvimento de plataformas de middleware para RASSF impõe grandes desafios devido a variabilidade que deve ser gerenciada em todos os níveis (do hardware ao software). Nessa linha de pesquisa iremos investigar uma abordagem de família de middleware para RASSF, que após concebida poderá ser instanciada e customizada de acordo com as restrições impostas pelo dispositivo, pela rede e pela aplicação específicos. A família de middleware e os vários produtos derivados (instâncias customizadas da família) serão ser desenvolvidos usando a abordagem de Linha de Produto de Software (Software Product Line – SPL). Usando tal abordagem, os diferentes requisitos e restrições tanto da rede, tanto do dispositivo quanto das aplicações podem ser expressos em termos de suas características comuns e das suas variabilidades.

Tema 2: Redes de Sensores Sem Fio para Edifícios Inteligentes

A degradação ambiental e o aquecimento global estão entre os maiores desafios globais que enfrentamos atualmente. Tais desafios são alvos de intensa pesquisa e investimentos por organizações governamentais e privadas na busca de estratégias para minimizar a emissão de gases poluentes e para tornar mais eficiente o consumo de energia. As Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) e a Internet desempenham um papel vital na solução dos problemas ambientais causados pela degradação da natureza, podendo contribuir eficazmente para a redução do consumo de energia em diversos campos de pesquisa, otimizando as operações e, conseqüentemente, diminuindo o desperdício. Um dos campos de pesquisa a ser investigado do papel da TICs como provedor de soluções para os desafios ambientais são os Edifícios Inteligentes (Smart Buildings), definidos edifícios equipados com dispositivos inteligentes instalados de forma a minimizar o consumo de energia, sem comprometer o conforto e a segurança do usuário. Portanto, um passo importante rumo a um estilo de vida

PPgSC/UFRN – Processo seletivo 2011-1
Relação de temas de trabalho de mestrado

mais sustentável é melhorar a eficiência energética dos edifícios. Recentemente, novas propostas foram apresentadas na literatura apontando soluções que fazem uso de Redes de Sensores Sem Fio (RSSF) nesse contexto. As RSSFs possuem um papel de grande importância na resposta aos desafios ambientais, pelo seu potencial de contribuição para a redução de emissão de gases poluentes e pela redução do consumo de energia nos edifícios inteligentes. RSSFs são compostas por pequenos dispositivos, de baixo custo de produção, com alimentação e capacidades computacionais limitadas, dotados de capacidades de sensoriamento e enlaces sem fio de comunicação ad-hoc. As RSSFs são formadas por um grande número de nós sensores, freqüentemente da ordem de milhares, que atuam de forma colaborativa e sua finalidade é monitorar e, eventualmente, controlar determinado ambiente remotamente. Nessa linha de pesquisa pretendemos investigar técnicas, métodos, algoritmos e modelos para a construção de aplicações de RSSF voltadas para a gerência de energia em Edifícios Inteligentes.

PPgSC/UFRN – Processo seletivo 2011-1

Relação de temas de trabalho de mestrado

Orientador: Gibeon Aquino

Tema 1: Estratégias de Melhoria de Produtividade em organizações de software

O objetivo deste trabalho é propor maneiras de melhorar a produtividade de organizações de software através da definição de estratégias particulares para cada perfil de organização. Tais estratégias devem compilar as diversas boas e más práticas já documentadas sobre este assunto, além de permitirem a definição e aplicação de soluções sistêmicas, de acordo com a particularidade de cada organização.

Tema 2: Sistemas de recompensa como estratégia de melhoria de produtividade em organizações de software

O objetivo deste trabalho é endereçar o problema específico de definir e implementar sistemas de incentivos (ou recompensas) em organizações de desenvolvimento de software. Em particular, este tema tem como propósito definir estratégias para se implantar e manter sistemas de recompensa, que permitam a medição de aspectos chaves relacionados à produtividade do time ou indivíduos, e dessa maneira recompensá-los da maneira mais adequada dependendo do contexto organizacional, o que pode envolver reconhecimento financeiro, promoções, prêmios, benefícios, etc.

Tema 3: Aplicação de técnicas de clusterização de dados para o agrupamento de projetos de software similares

Este trabalho tem como objetivo o uso e adaptação de técnicas estatísticas de clusterização de dados, como forma de identificar grupos de projetos similares, levando em consideração as suas características, e dessa forma melhorar a maneira como a produtividade de diferentes projetos de software é analisada e comparada.

Tema 4: Avaliação e uso de métodos de MCDA (Multi-Criteria Decision Analysis) para o cálculo da produtividade de projetos de software

Este trabalho tem como objetivo avaliar, adaptar e aplicar métodos já existentes no contexto de pesquisa operacional, em particular os de MCDA para apoiar a medição e comparação da produtividade de projetos de software. Em particular, as medições que levam em consideração uma visão mais moderna do conceito de produção de software: orientada a valor (Value-Based Software Engineering), e não a abordagem tradicional: orientada a quantidades.

PPgSC/UFRN – Processo seletivo 2011-1

Relação de temas de trabalho de mestrado

Orientador: Jair C. Leite

Tema 1: Ferramentas de programação para usuários finais.

A Programação por Usuário Final oferece ao usuário a oportunidade de programar e configurar suas aplicações, permitindo que o mesmo preencha suas necessidades singulares sem majorar o número de funções padrões do programa. A Programação por Usuário Final envolve todo o processo de criação, customização e especificação de extensões de aplicativos em software, ou seja, o programa passa a dar suporte a uma customização flexível por parte do usuário, abrindo caminho para que ou ele passe a programar sua própria interface ou a fazer uso de interfaces criadas por outros usuários. No entanto, os mecanismos para que um usuário consiga construir uma extensão de um programa são muito difíceis para quem não tem o pensamento computacional. O objetivo deste trabalho é investigar as dificuldades e propor soluções para Programação por Usuário Final em Interfaces de Usuário para jogos de computador. A pesquisa deve partir de uma ferramenta para o *World of Warcraft*: o *EUPAT for WoW* (do inglês, *End-User Programming Assistance Tool for World of Warcraft*). Este trabalho visa investigar se a ferramenta desenvolvida também pode ser utilizada adequadamente para a construção de extensões de programas e na introdução de conceitos básicos de computação e princípios de lógica computacional a usuários não-programadores.

PPgSC/UFRN – Processo seletivo 2011-1

Relação de temas de trabalho de mestrado

Orientador: João Marcos

Tema 1: Representação e inferência em fragmentos da linguagem natural na presença de informações vagas ou inconsistentes

A semântica da linguagem natural pode ser estudada desde um ponto de vista computacional, usando técnicas de Lógica Formal, instanciadas na prática por estruturas da Teoria de Representação do Discurso (Discourse Representation Theory). As idéias básicas, do lado representacional, envolvem, entre outras coisas, a incorporação da composicionalidade semântica, a construção de representações semânticas com o uso de lambda-abstrações, e o tratamento criterioso das ambigüidades de escopo. Do lado inferencial, há que cuidar para que se disponha de um aparato computacional com uma razoável eficiência dedutiva, tal como um sistema de tableaux com unificação embutida ou, mais especificamente, sua implementação computacional em ambientes de programação lógica, com o auxílio adicional de demonstradores automáticos e checadores de modelos. O presente projeto investigará a aplicação deste ferramental a problemas linguísticos concretos envolvendo o raciocínio na presença de informações vagas ou inconsistentes.

Tema 2: Experimentações com a noção de verofuncionalidade

Diversas abordagens semânticas atuais bem sucedidas (dentre as quais citam-se as semânticas de sociedade, as semânticas não-determinísticas, as semânticas diádicas, e as semânticas de traduções possíveis) a linguagens formais de sistemas dedutivos envolvem uma relativização da noção de verofuncionalidade, isto é, a idéia de que a interpretação de um fragmento complexo de discurso deve depender funcionalmente da interpretação das partes próprias deste mesmo discurso. Com efeito, diversos funtores linguísticos ou conectivos mais ou menos intuitivos parecem não se prestar facilmente a interpretações estritamente verofuncionais, apresentando mais naturalmente elementos de intensionalidade ou sub-determinação interpretativa. Generalizando a noção usual de verofuncionalidade, as supra-citadas abordagens semânticas alternativas se aplicam prontamente a uma ampla variedade de lógicas não-clássicas, e têm em comum com a noção usual, no caso proposicional, a possibilidade de se associarem a procedimentos efetivos de decisão. Este projeto tem por objetivo a implementação de um sistema computacional flexível para experimentação com diferentes noções de verofuncionalidade, e com as relações de consequência a elas associadas.

Tema 3: davVERO: a implementação otimizada de sistemas dedutivos automatizados para lógicas verofuncionais lato sensu em um ambiente uniforme

Diversos algoritmos e métodos recentes têm mostrado como grupos cada vez mais amplos de lógicas caracterizáveis através de tabelas-de-verdade ou suas generalizações podem dar vezo à extração de sistemas dedutivos com características computacionais desejáveis. O presente projeto pretende catalogar e implementar diversos métodos deste gênero em um ambiente uniforme de características clássicas, de forma a permitir a extração, a partir de uma especificação semântica multi-valorada usual, de um sistema dedutivo inteiramente adequado, pronto para ser automatizado ou manipulado pelo usuário de forma computacionalmente assistida. O projeto dará ênfase especial à extensão dos algoritmos extratores já conhecidos para dar origem a tableaux do tipo KE e para cálculos de primeira ordem, e estudará em

PPgSC/UFRN – Processo seletivo 2011-1

Relação de temas de trabalho de mestrado

detalhe as meta-propriedades destes sistemas.

Tema 4: *TraPos* – Uma linguagem de especificação para semânticas formais baseadas em combinações de cenários multi-valorados

As chamadas Semânticas de Traduções Possíveis (STPs) têm sido usadas para interpretar de forma bastante atraente diversos sistemas formais não-clássicos para os quais não se conhecem caracterizações semânticas mais tradicionais ou mais intuitivas. A ideia é combinar de maneira controlada uma coleção de traduções da lógica complexa que se pretende compreender melhor usando como ingredientes ambientes semânticos mais simples e bem conhecidos. Como caso particular, escolhendo como ingredientes lógicas finito-valoradas e restringindo as traduções a cláusulas recursivas bem comportadas, é fácil ver que muitas propriedades computacionais interessantes, tais como compacidade e decidibilidade, são obtidas de graça. Outras propriedades desejáveis nesta área incluem um nível tolerável de complexidade computacional e o estudo da modularidade da contribuição das cláusulas constitutivas. O presente projeto estudará a otimização de tais propriedades desde o ponto de vista teórico, mas também desde um ponto de vista bastante prático, fará a definição e a implementação da *TraPos*, uma linguagem genérica de descrição de axiomas tradutivos que permita facilmente investigar amplas variedades de lógicas caracterizadas por STPs.

Tema 5: Lógicas Modais Paranormais

De certa forma, como o proponente deste projeto demonstrou há alguns anos, não passa de um acidente histórico que os análogos dos quantificadores clássicos universais e existenciais tenham se popularizado de maneira especial naquela que hoje se firmou como linguagem padrão das lógicas proposicionais modais. Uma alternativa interessante a esta escolha consiste justamente em reconstruir estas mesmas lógicas com o auxílio de operadores modais que representem negações não-clássicas em conjunto com seus operadores auxiliares de consistência e completude. O objetivo deste projeto consiste em explorar as possibilidades de descrição e de axiomatização, bem como a meta-teoria destas lógicas, levando a sério a perspectiva primitiva do estudo da paraconsistência e da paracompletude desde um ponto de vista modal.

Tema 6: Lógicas modais construtivas

Embora a Lógica Intuicionista tenha sido tradicionalmente associada ao estudo de padrões de raciocínio construtivos, em matemática, filosofia e computação, há na literatura da área muitos sistemas alternativos baseados em diferentes noções de construtivismo, dentre os quais se podem mencionar uma ampla gama de Lógicas Intermediárias, a Lógica Matemática Construtiva (Markov), e a Lógica da Falsidade Construtiva (Nelson). Em comum, estas lógicas construtivas partilham diversas características sintáticas, formais e semânticas. Do ponto de vista semântico, em particular, a maior parte destas lógicas é caracterizada em geral através de interpretações modais bastante parecidas. O presente projeto tem por objetivo a comparação formal de algumas das lógicas modais construtivas mais comuns, com o auxílio de ferramentas computacionais adequadas, e o estudo de questões ligadas à decidibilidade e à complexidade dos procedimentos de decisão associados ao fragmento proposicional destas lógicas.

PPgSC/UFRN – Processo seletivo 2011-1

Relação de temas de trabalho de mestrado

Orientador: Lyrene Fernandes da Silva

Tema 1: Geração de casos de teste com base em requisitos.

Este tema está relacionado ao estudo de como gerar casos de teste a partir dos requisitos. Dessa forma, o aluno deverá pesquisar e entender a motivação, dificuldades, vantagens e desvantagens dessa geração, com isso, o aluno deverá conhecer e analisar as abordagens existentes para inferir como esse processo pode ser melhorado, realizando estudos de caso para averiguar os resultados.

Tema 2: Técnicas de Grounded Theory para engenharia de requisitos.

Grounded theory (Teoria Fundamentada nos Dados) é uma metodologia de pesquisa qualitativa, que se baseia na análise sistemática dos dados, com o objetivo de entender uma determinada situação e assim definir teorias a respeito dela. Nesse trabalho o aluno deverá realizar um levantamento bibliográfico sobre Grounded theory e analisar como ela pode ser usada como técnica na engenharia de requisitos. É possível focar em uma das seguintes alternativas: elicitacão de requisitos, identificacão de crosscutting concerns, análise do que são crosscutting concerns em documentos de requisitos, identificacão de casos de testes, catalogacão de requisitos, identificacão e resolucão de conflitos, dentre outros.

Tema 3: Acessibilidade como um crosscutting concern.

Crosscutting concerns são conceitos que apresentam (ou podem apresentar a longo prazo) um alto grau de acoplamento. Esses conceitos vêm sendo estudados por todas as sub-áreas da engenharia de software inclusive pela engenharia de requisitos. Usualmente, requisitos não funcionais são considerados crosscutting concerns, mas isso nem sempre é verdade. Neste trabalho o aluno deverá realizar um levantamento bibliográfico sobre early-aspects e acessibilidade (web) e analisar se o requisito de acessibilidade é ou não (ou em que situações é) um crosscutting concern. Deseja-se que o aluno aprenda as abordagens de modelagem de requisitos orientadas a aspectos e realize experimentos que demonstrem ou refutem as conclusões previamente definidas.

Tema 4: Avaliação quali-quantitativa de abordagens orientadas a aspectos para engenharia de requisitos de linhas de produto de software.

Este trabalho consiste em realizar experimentos que permitam sistematicamente avaliar abordagens orientadas a aspectos para engenharia de requisitos de linhas de produto de software. Dessa forma, o aluno deverá aprender tais abordagens e criar um mecanismo e indicadores de validacão e comparacão entre as mesmas.

PPgSC/UFRN – Processo seletivo 2011-1

Relação de temas de trabalho de mestrado

Orientador: Marcel Oliveira

Tema 1: Desenvolvimento de sistemas de controle corretos

Este projeto visa estabelecer uma metodologia de desenvolvimento (e seu suporte ferramental) de sistemas embarcados utilizando B e CSP: o primeiro é uma linguagem de especificação baseado em modelos e o segundo uma álgebra de processos. Para isto, pretendemos estabelecer um padrão de modelagem para sistemas embarcados. Baseado neste padrão, nós criaremos uma ferramenta que fará o mapeamento automático de especificações em B para especificações em CSP. Este projeto tem uma visão bastante prática e será aplicado diretamente na área metroviária com a possibilidade de intercâmbio direto com o nosso parceiro industrial a fim de fazer a verificação da metodologia desenvolvida neste projeto.

Tema 2: Grandes Desafios da Computação – Repositório de Softwares Verificados

Este projeto pretende contribuir com o repositório de softwares verificados o qual é um dos itens mais importantes de um dos Grandes Desafios da Computação propostos pelo comitê de pesquisa em computação do Reino Unido. Este desafio tem como objetivo elucidar e desenvolver princípios científicos básicos que justifiquem a confiança no comportamento correto de sistemas de software, mesmo na presença de grandes ameaças.

Tema 3: Tradução CSP para System-C e Prototipagem em FPGA

Este projeto pretende contribuir com o repositório de softwares verificados o qual é um dos itens mais importantes de um dos Grandes Desafios da Computação propostos pelo comitê de pesquisa em computação do Reino Unido. Este desafio tem como objetivo elucidar e desenvolver princípios científicos básicos que justifiquem a confiança no comportamento correto de sistemas de software, mesmo na presença de grandes ameaças.

PPgSC/UFRN - Processo seletivo 2011-1
Relação de temas de trabalho de mestrado

Orientador: Marcelo Ferreira Siqueira

Tema 1: Geodésicas Discretas e suas Aplicações em Processamento Gráfico

O cálculo de geodésicas e caminhos mais curtos em superfícies é um problema importante em geometria computacional e diferencial, com aplicações em mapeamento de textura, particionamento e edição de malhas, navegação em terrenos e planejamento de rotas. Neste projeto, estamos interessados em estudar e implementar algoritmos para calcular geodésicas discretas exatas e aproximadas na superfície de poliedros. Esses algoritmos devem ser aplicados em dois problemas de Computação Gráfica: (1) construção interativa de malhas bases de superfícies triangulares e (2) parametrização de superfícies.

PPgSC/UFRN – Processo seletivo 2011-1

Relação de temas de trabalho de mestrado

Orientador: Marcia Lucena

Tema 1: Relacionando Requisitos e Arquitetura

Os sistemas de software estão cada vez maiores, complexos, distribuídos e heterogêneos. Portanto, surge uma preocupação em modelar requisitos e desenvolver a arquitetura de forma criteriosa, antes de iniciar a implementação do software para que os recursos gastos na construção do sistema sejam utilizados da melhor forma. Dentro deste enfoque, este trabalho é motivado por problemas existentes em desenvolver arquitetura baseada em requisitos, especificamente, a ausência de relacionamento entre requisitos e arquiteturas. A evolução e elaboração dos requisitos de sistema em uma arquitetura viável que satisfaça estes requisitos é ainda uma tarefa difícil, principalmente se for baseada na intuição e experiência. Da mesma forma, poucas diretrizes estão disponíveis para modelar e entender o impacto de escolhas arquiteturais de acordo com os requisitos. Na nossa pesquisa estamos trabalhando com abordagem de requisitos orientada a objetivos [1] e um processo sistemático para derivação de modelos arquiteturais a partir de modelos de requisitos [2]. Através de transformações dos modelos, os requisitos podem ser refinados até chegar a modelos arquiteturais. O objetivo deste trabalho é sistematizar estas regras de transformação e estudar formas de avaliar a qualidade da descrição arquitetural obtida.

[1] Lamsweerde, A., Goal-oriented requirements engineering: a guided tour. In RE '01: Proceedings of the 5th IEEE International Symposium on Requirements Engineering. Washington, DC, USA: IEEE Computer Society, 2001.

[2] Lucena, M., Silva, C., Santos, E., Alencar, F., Castro, J.: Applying Transformation Rules to Improve i* Models. In: International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering (SEKE 09), pp 43-48 USA (2009).

Tema 2: Extensão de uma Linguagem de Modelagem de Requisitos Orientada a Objetivos para Linhas de Produto de Software.

Com o aumento de produtos de software semelhantes, torna-se importante desenvolver sistemas reusáveis, flexíveis e de fácil manutenção, de modo a reduzir os custos no desenvolvimento. As Linhas de Produto de Software (LPS) são um importante paradigma de desenvolvimento. Assim, em LPS, é possível construir um conjunto de produtos (software) derivados a partir de uma base compartilhada de artefatos, onde se procura reutilizar o máximo do esforço já empreendido sem esquecer as particularidades de cada aplicação [1]. Desta forma, para qualquer sistema a ser desenvolvido, faz-se necessário o entendimento de forma clara do espaço problema a que ele se destina. Por isso, destaca-se o papel da Engenharia de Requisitos no desenvolvimento de software como uma maneira de sistematizar esse raciocínio. Neste sentido, a Engenharia de Requisitos Orientada a Objetivos tem crescido como uma forma promissora de descrever sistemas de software baseando-se nos objetivos dos stakeholders, de modo que o software a ser desenvolvido corresponda ao que realmente os stakeholders desejam [2]. O objetivo deste trabalho é a estender uma linguagem de modelagem de requisitos orientada a objetivos com o uso de variabilidade para permitir a desenvolvimento de uma abordagem de linhas de produto.

[1] Pohl, K.; Bockle, G.; Linden, F. V. Software product line engineering. Communications of the ACM. v. 49. Springer - Verlag Berlin Heidelberg, 2005.

[2] Lamsweerde, A. Requirements Engineering in the Year 00: A Research Perspective. In: Keynote paper, Proc. ICSE'2000 - 22nd Intl. Conference on Software Engineering. IEEE Computer Society Press, 2000.

PPgSC/UFRN – Processo seletivo 2011-1

Relação de temas de trabalho de mestrado

Orientador: Márcio Kreutz

Tema Geral: Projeto de Sistemas Embarcados

Sistemas Embarcados são sistemas computacionais dedicados que possuem os componentes de suas arquiteturas configurados para executar funcionalidades de tarefas específicas de maneira correta e otimizada. Para tanto, estas arquiteturas devem atender certas restrições de projeto, tais como desempenho, consumo de potência, confiabilidade, etc.

Projetar tais sistemas envolve desafios multidisciplinares, que vão desde a escolha/configuração/implementação de arquiteturas de processamento e de comunicação otimizadas, até a especificação destas através de linguagens específicas.

Os temas de pesquisa propostos focam em questões particulares do projeto de sistemas embarcados. Ressalta-se no entanto, que devido a sua natureza multidisciplinar, os temas necessariamente relacionam-se em algum momento. Isto quer dizer que alunos trabalhando em temas diferentes serão incentivados à cooperação na condução de seus trabalhos.

Tema 1: Modelagem e Especificação de Aplicações Dedicadas e da Arquitetura de Sistemas Embarcados

Neste tema são pesquisados tópicos relacionados à especificação de sistemas baseados em modelos (MDE: Model-Driven Engineering). São estudadas características funcionais e não-funcionais, tanto de aplicações dedicadas, quanto de arquiteturas. Com base nessas características, linguagens de domínio específico são propostas para modelagem, especificação e análise de sistemas embarcados. Ainda, linguagens formais podem ser adotadas para a especificação da semântica de cada linguagem de domínio específico.

Requisitos: programação C++ ou Java; UML (Unified Modeling Language); arquiteturas de processadores; organização interna da arquitetura de sistemas computacionais.

Desejável: especificação em XML.

Tema 2: Otimização de Sistemas-em-Chip (Exploração do espaço de busca em projeto de sistemas-em-chip)

A enorme complexidade dos sistemas embarcados, leva a necessidade de se considerar inúmeras configurações arquiteturais para se obter implementações otimizadas. Isto gera um enorme espaço de busca, caracterizado pela grande quantidade de configurações que arquiteturas podem assumir, quando utilizadas para implementar as funcionalidades de aplicações dedicadas em sistemas embarcados.

Neste cenário, heurísticas e meta-heurísticas podem ser utilizadas para encontrar arquiteturas que atendam às restrições de projeto de aplicações dedicadas. As heurísticas servirão para encontrar soluções otimizadas em relação a implementação Hardware/Software de funções e a variações arquiteturais.

Requisitos: programação C++ ou Java.

Desejável: heurísticas e algoritmos de otimização.

PPgSC/UFRN – Processo seletivo 2011-1

Relação de temas de trabalho de mestrado

Tema 3: Definição e Configuração Arquitetural de Processadores

Sistemas embarcados complexos podem implementar diversas funcionalidades, muitas vezes heterogêneas. Como consequência, diferentes tipos de processadores podem ser definidos para executar as funções de aplicações dedicadas, inclusive com a implementação de funções em hardware. Objetiva-se aqui a implementação de arquiteturas de processadores que sejam adequados para atender demandas por desempenho, consumo de energia, etc. para aplicações dedicadas.

Requisitos: programação C++ ou Java; circuitos digitais; arquiteturas de processadores; organização interna da arquitetura de sistemas computacionais; linguagem para descrição de hardware (VHDL ou Verilog ou SystemC).

Desejável: síntese para FPGA; teoria de simulação.

Tema 4: Definição e Configuração Arquitetural de Redes-em-Chip

Em sistemas com múltiplas unidades de processamento (sistemas multicore), as funcionalidades de comunicação assumem, em relação às restrições de projeto, igual ou maior importância que as de processamento. Neste tema, arquiteturas de comunicação do tipo Redes-em-Chip são estudadas e configuradas para implementarem de maneira otimizada, sistemas multicore dedicados.

Requisitos: programação C++ ou Java; circuitos digitais; organização interna da arquitetura de sistemas computacionais; linguagem para descrição de hardware (VHDL ou Verilog ou SystemC).

Desejável: síntese para FPGA; teoria de simulação.

Tema 5: Método para a especificação e otimização de sistemas embarcados

Neste tema são agregados os conceitos dos temas anteriores na busca por métodos capazes de gerarem as regras necessárias à criação de ferramentas de apoio ao projeto de sistemas embarcados. Esses métodos devem suprir modelos de programação de arquiteturas e aplicações dedicadas, modelos de mapeamento de processadores em redes-em-chip, particionamento de tarefas em processadores, configuração de sistemas operacionais dedicados, extração do comportamento de aplicações dedicadas, configuração arquitetural para processadores e redes-em-chip e definição e configuração de heurísticas para otimização arquitetural.

Requisitos: programação C++ ou Java; circuitos digitais; organização interna da arquitetura de sistemas computacionais; teoria de simulação; heurísticas e algoritmos de otimização.

Desejável: linguagem para descrição de hardware (VHDL ou Verilog ou SystemC).

PPgSC/UFRN – Processo seletivo 2011-1

Relação de temas de trabalho de mestrado

Orientador: Marco César Goldberg

Tema 1: Modelos e Algoritmos na solução do Problema Dinâmico de Roteamento para Autônomos.

Robos autônomos permitem diversas vantagens sobre os robôs que são guiados diretamente pelo operador humano. Mesmo veículos guiados por controle remoto podem tomar certas decisões de forma autônoma ajudando sua pilotagem. O presente tema visa modelar, propor e testar algoritmos experimentais que auxiliem a escolha automática da rota do veículo em um contexto em que as condições, tanto do veículo como do meio ambiente, variem dinamicamente.

Tema 2: Modelos e Algoritmos para a Cooperação de Robôs Autônomos.

Equipes de robôs autônomos, ainda que simples, são capazes de executar tarefas complexas. Um dos grandes problemas desse tipo de sistema é estabelecer um protocolo que permita que a cooperação das unidades autônomas se realize de forma eficiente e de forma descentralizada. O presente tema visa examinar modelos multiobjetivos e propor algoritmos metaheurísticos para a otimização da operação de uma equipe de robôs em uma rede de tarefas.

Tema 3: Algoritmos Metaheurísticos na Solução de Jogos Lógicos

Jogos lógicos como o Sokoban, Nonogramas, Koromasu, Hitori. etc, são problemas de grande complexidade, alguns NPSPACE completo. Os jogos lógicos possuem correlações com o problemas de roteamento, transmissão de imagens, planejamento do emprego de robôs industriais, etc. O presente tema visa propor modelos e algoritmos metaheurísticos para a solução eficiente desses problemas.

Tema 4: Algoritmos Metaheurísticos na Solução de Problemas de Comunicação em redes sem fio.

Atualmente o projeto de redes de comunicação sem fio envolve uma grande variedade de problemas de localização e roteamento em grafos. O presente tema objetiva o desenvolvimento de algoritmos experimentais para a solução do problema de difusão de mensagens em redes sem fio sujeito à restrições de tempo, segurança e demanda.

Tema 5: Otimização do Traçado de uma Rede Urbana de Distribuição de Gás

Dados pontos de demanda e um ou mais pontos de fornecimento, o problema consiste em definir os locais por onde devem passar os trechos de tubulação para a distribuição do gás. Em sua formulação o problema pode levar em consideração diversas restrições, dentre elas fatores relacionados à confiabilidade da rede, impacto ambiental, facilidade de manutenção, etc... O objetivo do trabalho é desenvolver algoritmos heurísticos para solucionar o problema do traçado da rede, de modo a minimizar os gastos de instalação, satisfazendo as restrições impostas pelos diversos fatores.

PPgSC/UFRN – Processo seletivo 2011-1
Relação de temas de trabalho de mestrado

Orientador: Martin A. Musicante

Tema 1: Contribuição à construção de um ambiente de programação de serviços web baseado em PEWS.

PEWS é uma linguagem de descrição de interfaces para serviços web. Recentemente, a linguagem foi entendida com a noção de contrato, visando descrever aspectos não funcionais dos serviços (como restrições de tempo, qualidade de serviço ou atomicidade). O presente trabalho de mestrado visa a definição e implementação de partes do ambiente de programação da linguagem. Este trabalho é realizado em colaboração com uma tese de doutorado já em andamento e no âmbito do projeto CLEVER: Cloud-Based Latin-American Virtual Observatory (STIC-AmSud).

Tema 2: Extensão de Esquemas para XML: Aplicação em bibliotecas eletrônicas.

Este trabalho visa a implementação, aperfeiçoamento e uso em casos reais do algoritmo de extensão de esquemas para XML proposto em <http://www.univ-orleans.fr/lifo/rappports.php?lang=en#resRR-2009-06>.

PPgSC/UFRN – Processo seletivo 2011-1

Relação de temas de trabalho de mestrado

Orientador: Roberta de Souza Coelho

Tema 1: Uma Análise do Tratamento de Exceções de Aplicações Java

As aplicações modernas precisam lidar com um número cada vez maior de condições excepcionais que podem ser causadas por: (i) defeitos no código da própria aplicação (e.g., acesso a referências nulas); (ii) entradas de usuário inválidas ou maliciosas; ou ainda (iii) defeitos do middleware ou hardware que a aplicação utiliza. Atualmente, os mecanismos de tratamento de exceções [1][2] são a estratégia mais utilizada para detecção e tratamento de tais condições excepcionais. Porém estudos tem mostrado que este mecanismo idealizado para construção de sistemas robustos, tem se tornado uma fonte de falhas. O objetivo deste estudo é realizar uma análise de um conjunto de aplicações Java open source, executando ferramentas de análise estática e testes, e procurar responder as seguintes perguntas (dentre outras): será que a maioria das exceções não é tratada da forma correta? Será que muitas exceções estão sendo “engolidas” pelo código? Muitas exceções estão escapando a qualquer tratamento?

[1] Goodenough, J.B. Exception Handling: Issues and a Proposed Notation. Communications of the ACM, 18(12), p.683–696, 1975.

[2] Garcia, A.F.; Rubira, C.M.F. A Comparative Study of Exception Handling Mechanisms for Building Dependable Object-Oriented Software. Journal of Systems and Software, 59 (6), 2001, p.197-222.

Tema 2: Definição de uma Abordagem de Testes para Linhas de Produto de Software.

Ao longo dos últimos anos, diversas abordagens para o desenvolvimento de linhas de produto de software (LPSs) vêm sendo propostas e adotadas por grandes empresas e.g., HP, Nokia, Philips, Bosch, Lucent, Avaya, Cummins Engines, Motorola, Ericsson. Uma LPS pode ser vista como uma família de sistemas que atende um segmento de mercado específico e que compartilha um conjunto de funcionalidades - possuindo também funcionalidades específicas a cada produto. Exemplos de linhas de produto de software são alguns jogos para celular (um mesmo jogo deve executar em diferentes plataformas). Se por um lado as metodologias de desenvolvimento de linhas de produto de software facilitam a criação e manutenção de aplicações de uma mesma família, as atividades de teste neste contexto se tornam mais complexas. O objetivo deste trabalho será avaliar as abordagens de testes para LPS existentes, e propor uma nova abordagem de testes para LPS baseada na ferramenta GenArch[1].

[1] Cirilo, E., Kulesza, U., Lucena, C.: GenArch: A Model-Based Product Derivation Tool. SBCARS 2007, Campinas – Brazil, 2007. (selecionado como best paper do evento)

Tema 3: SAFE - Uma Ferramenta para análise estática do fluxo excepcional.

Ferramentas de análise estática de código vêm sendo adotadas no desenvolvimento de software OO para auxiliar na detecção de defeitos. Estas ferramentas navegam sobre uma representação de um programa procurando por padrões de bug. Exemplos de ferramentas deste tipo são: a PREFIX utilizada pela Microsoft para detectar um conjunto de bugs em programas C++ em tempo de compilação; e a FindBugs uma ferramenta desenvolvida pela Maryland University, amplamente utilizada pela comunidade open source para detecção de bugs em programas Java. Estas ferramentas procuram por defeitos “genéricos” (e.g., acesso a

PPgSC/UFRN - Processo seletivo 2011-1
Relação de temas de trabalho de mestrado

referências nulas, buffer overflows), não sendo capazes, portanto, de detectar defeitos específicos aos programas orientados a aspectos (OA). O objetivo geral deste trabalho será definir uma ferramenta de análise estática (na forma de um plug-in para o Eclipse) para detecção de bugs específicos de sistemas orientados a aspectos. Experiência em desenvolvimento de sistemas Java e uma boa capacidade de pesquisa (em inglês) são os requisitos para candidatar-se a esse tema.

PPgSC/UFRN – Processo seletivo 2011-1
Relação de temas de trabalho de mestrado

Orientador: Thais Vasconcelos Batista

Tema 1: *CloudIntegrator*- uma Plataforma para Composição de Serviços em Ambientes de Computação em Nuvem

O objetivo desse trabalho é disponibilizar o *CloudIntegrator*, uma plataforma para composição de serviços providos por diferentes plataformas de computação em nuvem, considerando metadados como QoS e preço do serviço, entre outros. O *CloudIntegrator* possibilitará o uso de serviços de diversos provedores de forma transparente para o usuário. Para tal, é necessário prover meios para; (i) publicar, (ii) descobrir e (iii) compor serviços oferecidos pelas plataformas de computação em nuvem. Em termos da infra-estrutura de computação em nuvem, o *CloudIntegrator* situa-se na camada PaaS, permitindo que os recursos HaaS, SaaS e DaaS sejam disponibilizados para os usuários de modo que estes possam criar aplicações consistindo da composição de serviços providos por estas plataformas.

Tema 2: Uma ADL para descrição arquitetural de aplicações ubíquas

O objetivo desse trabalho é propor uma linguagem de descrição arquitetural para permitir descrições arquiteturais de aplicações ubíquas, de forma a expressar elementos comumente encontrados em aplicações ubíquas como informações de contexto, qualidade de contexto, qualidade de serviço, entre outros.

PPgSC/UFRN – Processo seletivo 2011-1

Relação de temas de trabalho de mestrado

Orientador: Uirá Kulesza

Tema 1: Técnicas e Ferramentas para Desenvolvimento de Linhas de Produto de Software

Ao longo dos últimos anos, diversas técnicas e ferramentas para o desenvolvimento de linhas de produto de software (LPSs) foram propostas. Uma LPS pode ser vista como uma família de sistemas que focaliza um segmento de mercado específico, compartilhando funcionalidades comuns e definindo funcionalidades específicas que variam de acordo com o produto sendo considerado. Nessa linha de pesquisa, propõe-se explorar o desenvolvimento de técnicas e ferramentas de linhas de produto de software para os seguintes domínios: (i) sistemas de informação web; e (ii) processos de software. Os temas de mestrado nessa linha pretendem abordar um dos seguintes tópicos:

- a extensão de uma ferramenta baseada em modelos de derivação automática de produtos, para incorporar novas linguagens específicas de domínio para a customização e geração de aplicações pertencentes aos domínios em questão;
- a construção de um ambiente de suporte para gerência e customização dinâmica de variabilidades.

Tema 2: Ferramentas Dirigidas por Modelos para Rastreamento em Linhas de Produto de Software

Rastreamento (traceability) é um tópico de grande relevância na engenharia de software, por trazer auxílio vital aos desenvolvedores para localização e navegação por entre artefatos de requisitos, projeto, implementação e teste, além de ter papel essencial na gerência de evolução e análise de impacto de mudança no software. Ao longo dos últimos anos, com a popularização de técnicas de desenvolvimento dirigido por modelos (DDM), novas possibilidades surgiram para a geração automática e visualização de links de rastreamento entre artefatos. Neste contexto, este trabalho propõe a definição, projeto e implementação de ferramentas de rastreamento em artefatos de linhas de produto de software (LPS), a partir do uso de técnicas de DDM.

PPgSC/UFRN – Processo seletivo 2011-1

Relação de temas de trabalho de mestrado

Orientador: Umberto Souza da Costa

Tema 1: Invariantes em composições de sistemas Web

Service-Oriented Architectures (SOA) definem sistemas distribuídos construídos a partir de componentes coordenados primariamente por meio de troca de mensagens, compartilhando um mínimo de informação sobre sua estrutura ou natureza interna. Aplicações SOA são criadas a partir de serviços, componentes elementares que executam tarefas com funcionalidades bem definidas, providas a seus clientes por meio de uma interface bem definida. Um dos benefícios da SOA é a possibilidade de criar aplicações distribuídas a partir de componentes de domínios possivelmente heterogêneos de maneira rápida, transparente, flexível, e dinâmica, favorecendo o reuso de componentes e reduzindo custos.

Neste contexto, Serviços Web são aplicações SOA projetadas para suportar a integração de funcionalidades providas por máquinas distribuídas que se comunicam utilizando um formato bem definido e aceito pelos componentes envolvidos, descritas em Web Service Description Language (WSDL). Um documento WSDL descreve serviços e suas propriedades. Os Serviços Web apresentam protocolos para passar mensagens e invocar operações, e para criar e procurar em catálogos de serviços.

Buscando garantir a qualidade das composições de serviços, alguns trabalhos propõem técnicas de verificação para identificar e corrigir erros. Em [Yang], os autores traduzem a composição em Redes de Petri Coloridas Hierárquicas e investigam o comportamento da composição sobre esta última representação. Em [Milanovic], os autores definem uma Contract Definition Language (CDL), uma extensão XML da WSDL baseada em Design-by-Contract (DbC), permitindo anotar serviços com pré, pós-condições e invariantes. As especificações CDL são transformadas em uma notação de máquinas abstratas, que são verificadas e, então, transformadas de volta ao formato CDL. Outra abordagem baseada em DbC é encontrada em [Souza Neto], onde os autores definem PEWS-CT, uma linguagem para a descrição da composição de serviços, suas propriedades temporais e não-funcionais. PEWS-CT utiliza pré e pós-condições, mas não utiliza invariantes.

Neste tema, propomos a extensão de PEWS-CT, introduzindo a noção de invariante do DbC na linguagem. Comparado ao trabalho desenvolvido em [Milanovic], esta abordagem aposta na simplicidade da metodologia adotada em PEWS-CT como um fator de motivação à adoção da verificação via DbC. Especificamente, o trabalho proposto envolve (1) a identificação de propriedades da composição de serviços que devem ser comumente tratadas como invariantes; (2) a definição da representação de invariantes em termos dos contratos PEWS-CT; (3) implementação da verificação de invariantes.

[Milanovic] MILANOVIC, N. Contract-based Web Service Composition. Doctoral dissertation, Humboldt University Berlin, 2006.

[Yang] YANG Y., TAN Q., XIAO Y. Verifying Web Services Composition Based on Hierarchical Colored Petri Nets. In: Proceedings of the first International Workshop on Interoperability of Heterogeneous Information Systems, New York, USA, 2005.

[Souza Neto] NETO, P. A. S.; MUSICANTE, M. A.; VARGAS-SOLAR, G.; Zechinelli-Martini, J. L.. Adding Contracts to a Web Service Composition Language. In: 4th Workshop on Languages and Tools for Multithreaded, Parallel and Distributed Programming, 2010, Salvador.

PPgSC/UFRN – Processo seletivo 2011-1

Relação de temas de trabalho de mestrado

Tema 2: Orientação a aspectos e composição de serviços web

A Programação Orientada a Aspectos (POA) [Irwin, Becker] pode ser vista como um paradigma de programação cujo principal objetivo é separar o código que implementa as funcionalidades principais de uma aplicação do código que implementa interesses transversais, termo utilizado para definir funcionalidades secundárias que colaboram com as tarefas primárias da aplicação, mas não as implementa diretamente. Como exemplos comuns de interesses transversais, citamos o tratamento de exceções, a depuração, o controle de concorrência, a persistência, a distribuição. Em outros paradigmas de programação, o código que implementa os interesses transversais geralmente se encontra espalhado por toda a implementação, dificultando o desenvolvimento ao tornar o código menos legível e menos gerenciável. A POA separa os interesses transversais do resto do código e define como estes interagem com a aplicação, favorecendo a legibilidade, a manutenção, a reutilização do código, tornando o desenvolvimento de software mais produtivo e seguro. Diversas linguagens de programação dão suporte aos conceitos da POA, como o AspectJ e AspectC++, entre outras.

Outras abordagens têm surgido com o objetivo de facilitar o desenvolvimento e o gerenciamento de aplicações, como a Composição de Serviços Web [Milanovic]. Serviços Web são sistemas construídos a partir da composição de serviços distribuídos em domínios potencialmente heterogêneos, coordenados por troca de mensagens seguindo o formato bem definido em Web Service Description Language (WSDL). Um documento WSDL descreve serviços e suas propriedades, definindo as funcionalidades providas aos clientes de cada serviço por meio de uma interface bem definida, sem mostrar seus detalhes de implementação. Dessa forma, a composição de serviços permite a criação de aplicações de maneira rápida, transparente, flexível, e dinâmica, favorecendo o reuso e reduzindo custos.

Observando as duas abordagens citadas, podemos estabelecer um paralelo entre a POA e a Composição de Serviços Web. Ambas as abordagens propõem técnicas para modularização e reuso de código, definem mecanismos de comunicação entre módulos de código, e separam as funcionalidades secundárias e primárias da aplicação. Funcionalidades secundárias são tratadas como interesses transversais na POA, correspondendo à criação da composição nos Serviços Web. Funcionalidades primárias da aplicação são tratadas como não-transversais na POA, correspondendo às funcionalidades dos componentes integrados nos Serviços Web.

Neste tema, propomos (1) o estudo comparativo entre o desenvolvimento Orientado a Aspectos e técnicas de Composição de Serviços Web, mostrando os pontos comuns e diferenças entre essas abordagens; (2) definição de critérios para avaliar a melhor solução para um determinado problema, baseada em POA ou em Composição de Serviços; e (3) criação e solução de estudo de caso considerando estas duas abordagens, permitindo a comparação entre as soluções encontradas.

[Milanovic] MILANOVIC, N. Contract-based Web Service Composition. Doctoral dissertation, Humboldt University Berlin, 2006.

[Irwin] IRWIN, J., KICKZALES, G., LAMPING, J., MENDHEKAR, A., MAEDA, C., LOPES, C. V., LOINGTIER, J.. Aspect - Oriented Programming. In: Proceeding of ECOOP'97, Finland: Springer- Verlag, 1997.

[Becker] BECKER, C., GEIHS, K.. Quality of Service - Aspects of Distributed Programs. In: Proceedings of the Aspect- Oriented Programming Workshop at ICSE'98. Kyoto (Japão), 1998.

[Charfi] CHARFI, A., MÜLLER, H., MEZINI, M.. Aspect-Oriented Business Process Modeling with AO4BPMN. In: ECMFA 2010: 48-61.