

Universidade Federal de Pernambuco

Graduação em Ciência da Computação

Centro de Informática
2011.2

Estudo comparativo de técnicas de busca
meta-heurística para solução de restrições

Proposta do Trabalho de graduação

VIRTUS IMPAVIDA

Aluno: Mateus Araújo Borges
Orientador: Marcelo d'Amorim

1. Contexto

Teste sistemático é uma abordagem amplamente aceita na academia e na indústria para a melhoria da qualidade de software de propósito geral. Talvez menos popular seja o seu papel como uma técnica economicamente viável para aumentar a confiabilidade de sistemas críticos. No domínio aeroespacial, por exemplo, teste sistemático vem sendo utilizado para reduzir o custo de detecção de bugs, ou seja, para reforçar a confiabilidade de aplicações.

Execução simbólica [1] é uma técnica para geração automática de dados de entrada para testes. A partir de um método m da aplicação sob teste, execução simbólica irá gerar uma suíte de testes que maximize a quantidade de caminhos de m cobertos. Internamente, uma ferramenta de execução simbólica é composta por dois módulos: o *gerador de restrições* e o *solucionador de restrição*. O primeiro gera restrições sobre os parâmetros de entrada de m com o intuito de alcançar novos caminhos do programa enquanto que o segundo tenta resolver essas restrições, isto é, encontrar valores concretos para os parâmetros de entrada.

Um grande obstáculo para técnicas baseadas em solucionadores de restrição, como execução simbólica, é a sua incapacidade de lidar com restrições complexas. Podemos citar, por exemplo, restrições que envolvem teorias indecidíveis ou teorias decidíveis que são muito custosas para resolver deterministicamente. Tais restrições aparecem com frequência em análise de software pertencente ao domínio aeroespacial.

Uma abordagem para lidar com restrições que envolvem operações matemáticas complexas é modelar a tarefa de encontrar uma solução para a restrição como um problema de busca [2,3]. Para isso pode-se utilizar busca meta-heurística [4]; um método que explora o espaço de soluções do problema aplicando sucessivos refinamentos à um conjunto de *soluções candidatas* baseado em alguma medida de qualidade. Questões práticas envolvendo as diferentes técnicas de busca meta-heurística serão o foco deste trabalho de graduação.

2. Objetivos

O objetivo do presente trabalho é a integração e avaliação de diferentes técnicas de busca meta-heurística no solucionador de restrições CORAL [3], e sua combinação com solucionadores baseados em intervalos. As técnicas serão avaliadas através do uso de SPF [5], uma ferramenta para execução simbólica de bytecodes Java, e aplicações pertencentes ao domínio aeroespacial.

3. Cronograma

Atividades\Meses	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Revisão bibliográfica e estudo sobre assuntos relacionados à busca meta-heurística					
Revisão bibliográfica e estudo sobre assuntos relacionados à execução simbólica					
Integração das técnicas de busca meta-heurística em CORAL					
Avaliação das técnicas com SPF					
Escrita do relatório					

4. Referências

- [1] - J. C. King. Symbolic execution and program testing. *Communications of ACM*, 19(7):385–394, 1976.
- [2] - Mitsuo Takaki, Diego Cavalcanti, Rohit Gheyi, Juliano Iyoda, Marcelo D'Amorim, and Ricardo B. Prudêncio. 2010. Randomized constraint solvers: a comparative study. *Innov. Syst. Softw. Eng.* 6, 3 (September 2010), 243-253. DOI=10.1007/s11334-010-0124-1 <http://dx.doi.org/10.1007/s11334-010-0124-1>
- [3] - Matheus Souza, Mateus Borges, Marcelo d'Amorim, and Corina S. Păsăreanu. 2011. CORAL: solving complex constraints for symbolic pathfinder. In *Proceedings of the Third international conference on NASA Formal methods (NFM'11)*, Mihaela Bobaru, Klaus Havelund, Gerard J. Holzmann, and Rajeev Joshi (Eds.). Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 359-374.
- [4] - David E. Goldberg. 1989. *Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning* (1st ed.). Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., Boston, MA, USA.
- [5] - Corina S. Păsăreanu and Neha Rungta. 2010. Symbolic PathFinder: symbolic execution of Java bytecode. In *Proceedings of the IEEE/ACM international conference on Automated software engineering (ASE '10)*. ACM, New York, NY, USA, 179-180. DOI=10.1145/1858996.1859035 <http://doi.acm.org/10.1145/1858996.1859035>

Assinaturas:

Mateus Araújo Borges
Orientando

Marcelo d'Amorim
Orientador

Recife, 16 de setembro de 2011