

Uma Ferramenta de Software para a Predição de Desempenho de Workflows Científicos

Aluno: Lucas Magno
Bolsista PIBIC da CNPq
Instituto de Física (IF)

Orientadora: Kelly Rosa Braghetto
Departamento de Ciência da Computação (DCC)
Instituto de Matemática e Estatística (IME)

Universidade de São Paulo
lucas.magno@usp.br

Resumo

Este documento descreve as atividades realizadas durante o período de julho de 2013 a junho de 2014 no âmbito do projeto de iniciação científica do aluno Lucas Magno, número USP 7994983, orientado pela Profa. Dra. Kelly Rosa Braghetto e financiado por uma bolsa PIBIC/CNPq.

O objetivo principal do projeto foi desenvolver uma ferramenta de software para a conversão automática de modelos de *workflows* em modelos estocásticos na álgebra de processos *PEPA* - *Performance Evaluation Process Algebra* [1]. A partir desses modelos estocásticos, é possível extrair predições de desempenho de *workflows*.

Abstract

1 Introdução

Inicialmente desenvolvidos para automatizar processos industriais e empresariais, os *workflows* se popularizaram e passaram a ser usados na modelagem e automatização de experimentos científicos em diversas áreas da ciência. Um *workflow científico* é a descrição completa ou parcial de um experimento científico em termo de suas atividades, controles de fluxo e dependência de dados [3].

Há várias maneiras de se representar um *workflow científico*, entre elas *grafos direcionados*, *UML* (Unified Modeling Language), *redes de Petri* e *álgebras de processo* [4]:. Estes mecanismos de representação são usados para criar modelos que especificam a ordem de execução das atividades dos *workflows*. Além disso, as redes de Petri e as álgebras de processo são linguagens formais, permitindo que se verifiquem propriedades qualitativas e quantitativas dos modelos de *workflow*. Neste trabalho, no entanto, somente foram utilizados grafos direcionados e álgebras de processo.

Para simplificar sua implementação, considera-se que *workflows* sejam compostos por *atividades*, que representam atividades reais de um experimento, e estruturas para descrever o fluxo de controle, como *sequência*, *paralelismo*, *escolha* e *sincronização*, definidas por meio dos operadores *AND* (paralelismo/sincronização), *XOR* (escolha exclusiva/junção) e *OR* (escolha múltipla/junção).

Por ser comum em experimentos científicos a manipulação de enormes quantidades de dados e a presença de processos muito demorados, é necessária a análise do desempenho dos *workflows* associados, que pode ser feita através de *medição*, *simulação* ou *modelagem analítica* [2]. Foi escolhida, então, a modelagem analítica, um método preditivo e rápido, implementada por meio de uma álgebra de processos estocástica, a *PEPA*, pois seu uso ainda não foi profundamente explorado para a análise de desempenho preditiva de *workflows* científicos.

2 Objetivos

Uma desvantagem da modelagem analítica usando *PEPA* é a necessidade da descrição do *workflow* em uma linguagem de modelagem estocástica e utilização de programas específicos para a análise, exigindo do usuário um certo nível de conhecimento sobre álgebras de processo. No entanto, *workflows* científicos são utilizados em diversas áreas da ciência que não necessitam de um grande aprofundamento em computação, o que pode inviabilizar a aplicação deste método.

O objetivo do trabalho foi facilitar a extração de predições de desempenho para *workflows* científicos. Para isso, foi desenvolvida uma ferramenta de software que gera modelos estocásticos em *PEPA* e sua solução numérica a partir de modelos de *workflows*. Os modelos de *workflows* usados como entrada para a ferramenta são descritos textualmente na forma de um grafo dirigido - uma representação simples e que pode ser usada com facilidade por usuários não especialistas. Além do modelo em *PEPA* e sua solução, a ferramenta também gera uma representação gráfica do modelo de *workflow*, que permite que o usuário possa verificá-lo mais facilmente.

3 Materiais e Métodos

4 Resultados

5 Conclusões

Referências

- [1] *PEPA - Performance Evaluation Process Algebra*. <http://www.dcs.ed.ac.uk/pepa/>, [Online; acessado em 22 de julho de 2014].

- [2] Braghetto, K. R.: *Técnicas de Modelagem para a Análise de Desempenho de Processos de Negócio*. Tese de Doutorado, Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo, 2011.
- [3] Gadelha, L. M. R.: *Gerência de Proveniência em Workflows Científicos Paralelos e Distribuídos*. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2012.
- [4] Ogasawara, E. S.: *Uma Abordagem Algébrica para Workflows Científicos com Dados em Larga Escala*. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2011.