

Universidade Federal de Pernambuco

Graduação em Ciência da Computação

Centro de Informática

2012.2

**Um Estudo Comparativo
de Linguagens Funcionais
para Implementar Sistemas
Concorrentes**

Proposta de Trabalho de Graduação

Aluno: Luís Gabriel Nunes Ferreira Lima (lgnfl@cin.ufpe.br)

Orientador: Fernando José Castor de Lima Filho (fjclf@cin.ufpe.br)

1. Contexto

Hoje em dia arquiteturas multi-core são uma realidade. A maioria dos processadores comercializados contém pelo menos 2 núcleos. Por outro lado, principalmente pela dificuldade de se lidar com paralelismo nas linguagens mais populares, boa parte das aplicações ainda são escritas de maneira sequencial. Diante desse cenário muitos vêm a popularização de linguagens funcionais como algo iminente [1]. Isso se dá pelo fato das linguagens funcionais apresentarem algumas características bastante convenientes para programação paralela como, por exemplo, a ausência de estado e dados mutáveis.

Dentre as linguagens funcionais podemos destacar algumas. Uma delas é Haskell, bastante difundida no meio acadêmico. É uma linguagem estaticamente tipada e puramente funcional que incorpora diversos modelos de paralelismo. Além de oferecer construções para criação e manipulação de *threads* como boa parte das linguagens imperativas, Haskell também tem em seu arcabouço outros modelos de paralelismo como memória transacional [2], modelo de atores [3][4] e paralelismo de dados [5].

Há também linguagens híbridas, como Scala e F#, que misturam programação funcional com orientação a objetos de modo que ambas as linguagens tenham uma excelente interoperabilidade com as linguagens Java e C#, respectivamente. As duas têm implementações do modelo de atores.

Existem também linguagens funcionais como Clojure e Erlang que, embora bastante distintas, têm tipagem dinâmica. Clojure é um dialeto de Lisp que roda sobre a máquina virtual de Java e tem memória transacional como principal construção para tratar programação concorrente. Já Erlang foi criada pela Ericson na década de 80 com intuito de tornar mais fácil a implementação de sistemas de telefonia. É uma linguagem bastante peculiar e foi uma das primeiras linguagens a implementar o modelo de atores.

Como pode-se ver, existe uma grande diversidade dentre as linguagens funcionais que oferecem construções com foco em programação concorrente e paralela. Para entender melhor as vantagens e desvantagens de cada uma se faz necessário compará-las em circunstâncias similares.

2. Objetivos

Este trabalho pretende fazer um estudo comparativo sobre as abstrações disponíveis nas linguagens funcionais atuais para lidar com programação concorrente e paralela. A priori 5 linguagens serão analisadas: Haskell, Clojure, Scala, F# e Erlang.

Para comparar as linguagens e os modelos de paralelismo serão escolhidos alguns problemas com características concorrentes para serem implementados em cada linguagem. A

partir das implementações as comparações serão feitas em termos de quantidade de linhas de código, performance e escalabilidade.

3. Cronograma

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril
Estudo sobre os modelos de paralelismo	X	X		
Escolha dos problemas	X	X		
Implementação dos problemas		X	X	
Análise dos resultados obtidos		X	X	
Elaboração da monografia			X	X

4. Referências

[1] - <http://www.economist.com/node/18750706>

[2] - *Tim Harris, Simon Marlow, Simon Peyton Jones, Maurice Herlihy*. Composable memory transactions, ACM Symposium on Principles and Practice of Parallel Programming (PPoPP'05).

[3] - *Gul A. Agha*. Actors: A model of concurrent computation in distributed systems, The MIT Press, 1986.

[4] - *Jeff Epstein, Andrew Black, Simon Peyton Jones*. Towards Haskell in the cloud, Haskell Symposium, Tokyo, 2011.

[5] - *Manuel M. T. Chakravarty, Roman Leshchinskiy, Simon Peyton Jones, Gabriele Keller, and Simon Marlow*. Data Parallel Haskell: a status report, Proc ACM Workshop on Declarative Aspects of Multicore Programming, Nice, 2007.

5. Possíveis Avaliadores

- André Santos (alms@cin.ufpe.br)
- Paulo Borba (phmb@cin.ufpe.br)

6. Assinaturas

Fernando José Castor de Lima Filho
Orientador

Luís Gabriel Nunes Ferreira Lima
Aluno