

# MAC499 – Trabalho de Formatura Supervisionado

**Tema:** Algoritmos Probabilísticos

**Aluno:** Gilson Evandro Fortunato Dias

**Orientador:** José Coelho de Pina

## 1 Introdução

A probabilidade desempenha um papel importante na ciência da computação, pois existem aplicações em diversas áreas como em otimização combinatória, aprendizado computacional até as redes de comunicação. Portanto, os algoritmos probabilísticos e a análise probabilística dos mesmos têm tido uma importância cada vez maior.

A tecnologia Ethernet[1], por exemplo, usa algoritmos aleatórios. Temos ainda o estudo de desempenho, no caso médio, do QuickSort que usa a análise probabilística de algoritmos, entre outras aplicações que baseiam-se em conceitos probabilísticos.

Estou a trabalhar junto com o Israel Lacerra e o nosso orientador, e vamos estudar alguns conceitos sobre probabilidade, que nos permitam avaliar de forma mais detalhada os algoritmos que queremos estudar e implementar. Essa será a primeira parte do trabalho, que será feita em conjunto. Na segunda parte, cada um de nós irá avaliar problemas e aplicações diferentes.

## 2 Objetivos

O principal objetivo deste trabalho é produzir um texto sobre algoritmos probabilísticos. Quero estudar e aprender um pouco mais sobre este tipo de algoritmos, que resolvem problemas bem conhecidos em grafos, usando conceitos como grafos aleatórios, variáveis aleatórias discretas (para contabilizar o consumo de tempo, no caso médio, do QuickSort por exemplo), distribuição de Poisson, entre outros. Quero também analisar a eficiência de um ou outro algoritmo baseando-me em argumentos probabilísticos, verificar a correção e o comportamento dos mesmos diante de entradas aleatórias. E para isso, vou usar como base o livro Probability and Computing[2], estudando alguns dos conceitos que mais se relacionam com grafos, como o algoritmo de ordenação Bucket Sort, ciclos hamiltonianos, caminhos disjuntos, satisfatibilidade ou confiabilidade de algoritmos,  $s-t$  caminhos, entre outros.

Usaremos como principal referência o livro mencionado acima, os que estão na referência bibliográfica e algum outro que aborde estes temas, sendo que neste caso, adicionaremos na bibliografia.

## 3 Atividades realizadas

Eu, em particular, levei algum tempo além do previsto para definir o meu orientador, e qual o trabalho que pretendia desenvolver. Por conta deste atraso, ainda não efetuei um estudo mais aprofundado sobre o tema do texto que pretendo produzir.

Atualmente, tenho mantido encontros com o Israel e o nosso orientador, e estou a ler o livro que vamos estudar. Tenho dado especial atenção aos conceitos de probabilidade, tais como variáveis aleatórias discretas, distribuição geométrica, distribuição de Poisson, ou seja, uma revisão sobre noções de probabilidade e estatística.

Depois de uma conversa com o Israel, visto que o nosso orientador deu-nos liberdade para escolher quais problemas gostaríamos de estudar, definimos que eu estudaria melhor os capítulos 5 (Balls, Bins and Random Graphs) e 7 (Markov Chains and Random Walks) do livro[2].

#### 4 Cronograma de atividades

O cronograma de atividades que apresento mais abaixo não é definitivo, pois ele pode sofrer algumas alterações como o reajuste dos períodos e dos assuntos que vou estudar. Vou usá-lo mais para orientar-me e cumprir as datas em que pretendo ter realizadas determinadas tarefas.

Julho/Agosto

- Estudar os capítulos 5 e 7 do livro[2]
- Olhar outras referências bibliográficas sobre algoritmos probabilísticos
- Revisar conceitos sobre probabilidade

Setembro

- Implementar alguns algoritmos aleatórios
- Comparar e analisar os resultados com algoritmos determinísticos

Outubro

- Começar a escrever a monografia

Novembro

- Continuar a escrever e a corrigir a monografia
- Estruturar o poster

Dezembro

- Apresentar o trabalho e o poster

#### 5 Estrutura Esperada

- **Introdução**  
Probabilidade em ciências da computação  
Algoritmos probabilísticos[3]  
Aplicação
- **Parte Técnica**  
Aleatoriedade e variáveis aleatórias[4]  
Análise probabilística  
Algoritmos implementados
- **Parte Subjetiva**

## Referências

- [1] <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ethernet>
- [2] M. Mitzenmacher and E. Upfal, Probability and Computing, Cambridge University Press, 2005
- [3] T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, C. Stein, "Introduction to Algorithms", 2nd ed., McGraw-Hill, 2001.
- [4] C. de Figueiredo, G. da Fonseca, M. Lemos e V. de Sá, Introdução aos Algoritmos Randomizados, Publicações Matemáticas do IMPA, 2007.