

Universidade de São Paulo  
Instituto de Matemática e Estatística  
Bacharelado em Ciência da Computação

# Proposta de Trabalho

André Victor dos Santos Nakazawa  
Supervisor: Carlos Eduardo Ferreira

# 1 Introdução

Um desenho retangular de um grafo planar  $G$  é um grafo plano  $D$  isomorfo a  $G$  tal que cada aresta é desenhada como um segmento de reta vertical ou horizontal e cada face é um retângulo. Como está descrito em (Nishizeki e Rahman, 2013), os algoritmos para desenho de grafos são relevantes devido a suas aplicações em áreas como desenvolvimento de software, arquitetura de computadores, redes, projeto de circuitos VLSI, etc. O desenho retangular de grafos, em particular, está relacionado ao problema das representações retangulares — estudado por Assunção (2012) — que tem aplicações práticas no projeto de circuitos e no projeto arquitetônico de plantas baixas.

A caracterização dos grafos planares que têm um desenho retangular pode ser encontrada no trabalho de Thomassen (1984), mas a implementação de um algoritmo diretamente baseado em tal trabalho não é tão eficiente quanto os algoritmos desenvolvidos em (Rahman *et al.*, 1998, 2002, 2004), que resolvem o problema do desenho retangular em complexidade linear no número de vértices.

**Problema do Desenho Retangular.** Dado um grafo planar  $G$  com  $\Delta(G) \leq 3$ , decidir se existe um desenho retangular de  $G$ , e construir um desenho retangular  $D$  de  $G$  caso exista.

## 2 Objetivos

Nesse trabalho, pretendemos estudar (Rahman *et al.*, 1998, 2002, 2004) para implementar os algoritmos descritos e resolver eficientemente o problema do desenho retangular.

Mais especificamente, implementaremos o algoritmo descrito em Rahman *et al.* (1998) que, dado um grafo plano  $H$  com exatamente 4 vértices de grau 2 (situados na face externa), decide se  $H$  têm um desenho retangular  $D$  e constrói tal desenho retangular de  $H$  caso exista. Os 4 vértices de grau 2, nesse caso, correspondem aos cantos de  $D$ . Então, estudaremos e implementaremos o algoritmo descrito em Rahman *et al.* (2002) para generalizar tal solução para casos em que os cantos do desenho não estão determinados, isto é, a face externa de  $H$  pode ter mais que 4 vértices de grau 2. Finalmente, o algoritmo descrito em Rahman *et al.* (2004) será implementado para resolver o problema do desenho retangular a partir dos trabalhos desenvolvidos anteriormente.

A monografia também poderá explorar as relações entre desenho retangular e representação retangular, e possivelmente citar outros trabalhos relacionados a desenhos retangular de grafos.

### 3 Cronograma de atividades

1. Estudo de Assunção (2012);
2. Estudo de Rahman *et al.* (1998);
3. Implementação do algoritmo **DRAW-GRAPH** descrito em Rahman *et al.* (1998);
4. Estudo de Rahman *et al.* (2002);
5. Implementação do algoritmo **Choose-Four-Corners** descrito em Rahman *et al.* (2002);
6. Estudo de Rahman *et al.* (2004);
7. Implementação do algoritmo **Planar-Rectangular-Draw** descrito em Rahman *et al.* (2004);
8. Desenvolvimento da monografia.

*Tabela do cronograma previsto*

	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov
1	✓	✓	✓					
2	✓	✓						
3		✓	✓					
4			✓	✓				
5				✓	✓			
6					✓	✓	✓	
7						✓	✓	✓
8		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

## Referências

- Assunção(2012)** Guilherme Puglia Assunção. Representações retangulares de grafos planares. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo. 2, 3
- Nishizeki e Rahman(2013)** Takao Nishizeki e Md. Saidur Rahman. *Rectangular Drawing Algorithms*, chapter 10, páginas 317–348. CRC Press, 1 edição. 2
- Rahman et al.(1998)** Md. Saidur Rahman, Shin ichi Nakano e Takao Nishizeki. Rectangular grid drawings of plane graphs. *Computational Geometry: Theory and Applications*, 10(1):203–220. 2, 3
- Rahman et al.(2002)** Md. Saidur Rahman, Shin ichi Nakano e Takao Nishizeki. Rectangular drawings of plane graphs without designated corners. *Computational Geometry: Theory and Applications*, 21(1):121–138. 2, 3
- Rahman et al.(2004)** Md. Saidur Rahman, Takao Nishizeki e Shubhashis Ghosh. Rectangular drawings of plane graphs without designated corners. *Computational Geometry: Theory and Applications*, 50(1):62–78. 2, 3
- Thomassen(1984)** C. Thomassen. *Plane representations of graphs*, páginas 43–69. Academic Press. 2