



効率的グラフアルゴリズムの 統一的設計理論に関する研究

課題番号：17500002

平成17年度～平成18年度 科学研究費補助金
基盤研究(C) 研究成果報告書

平成19年5月

研究代表者 西 関 隆 夫
(東北大学大学院情報科学研究科 教授)

効率的グラフアルゴリズムの 統一的設計理論に関する研究

課題番号：17500002

平成17年度～平成18年度 科学研究費補助金
基盤研究(C) 研究成果報告書

平成19年5月

研究代表者 西 関 隆 夫
(東北大学大学院情報科学研究科 教授)

は し が き

研究代表者 西関 隆夫

(東北大学 大学院情報科学研究科)

本研究報告書は、平成 17 年度と 18 年度に独立行政法人日本学術振興会より交付された科学研究費補助金・基盤研究(C)「効率的グラフアルゴリズムの統一的設計理論に関する研究」の研究成果を、国内外において発表してきた研究論文に基づき取りまとめたものである。

本研究では、木、直並列グラフ、部分 k -木等の構造的グラフに対し、彩色問題、素な道問題、グラフ描画問題を取り上げ、個々の問題に対して効率のよいアルゴリズムを設計するばかりでなく、構造的グラフに対する効率的アルゴリズムの統一的設計法の研究開発を行った。

まず、木に対しては、需要点と供給点があるときの分割問題を解く完全近似スキームを与えることができた。

直並列グラフに対しては、リスト全彩色が存在するための十分条件を与えるとともに、その条件を満足する場合にリスト全彩色を線形時間で求めるアルゴリズムを開発した。

次に、部分 k -木に対しては、全彩色問題を解く線形時間アルゴリズム、均一分割問題を解く擬多項式時間アルゴリズム、需要点と供給点のあるグラフの分割問題を解く擬多項式時間アルゴリズムの開発に成功した。

また、グラフ描画アルゴリズムでは、直並列グラフの折れ曲り数最少の直交描画を求める線形アルゴリズムを設計するとともに、グラフの凸描画問題に応用することができるグラフの分解法も与えた。

この 2 年間では、構造的グラフに対する効率的アルゴリズムの統一的設計法の開発を目指した研究を行い、これまでさまざまな問題に対するより高速なアルゴリズムの開発に成功しており、一般の辺素部分グラフ分解問題に対する効率のよいアルゴリズムの統一的理論構築のために基盤作りに十分な成果をあげることができた。この研究報告書が、これらの関係分野の研究者に少しでもお役に立てれば幸いである。

平成 19 年 5 月

研究課題名

効率的グラフアルゴリズムの統一的設計理論に関する研究

研究組織

研究代表者

西関 隆夫 (東北大学・大学院情報科学研究科・教授)

研究分担者

周 暁 (東北大学・大学院情報科学研究科・助教授)

伊藤 健洋 (東北大学・大学院情報科学研究科・助手)

浅野 泰仁 (現東京電機大学・理工学部・講師)

*平成17年度のみ

交付決定額 (配分額)

平成17年度 直接経費 : 2,400,000 円

平成18年度 直接経費 : 1,000,000 円

総計 : 3,400,000 円

研究発表リスト

学術論文等

1. T. Ito, X. Zhou and T. Nishizeki, "Partitioning trees of supply and demand," *International Journal of Foundations of Computer Science*, Vol.16, No.4, pp.803-827, 2005.
2. K. Banno, S. Orihara, T. Mizuki and T. Nishizeki, "Security index for digital fingerprinting," *IEICE Trans. Fundamentals*, Vol.E-89-A, No.1, pp.169-177, 2006.
3. T. Ito, X. Zhou and T. Nishizeki, "Partitioning a graph of bounded tree-width to connected subgraphs of almost uniform size," *Journal of Discrete Algorithms*, Vol.4, pp. 142-154, 2006.
4. K. Miura, H. Haga and T. Nishizeki, "Inner rectangular drawings of plane graphs," *International Journal of Computational Geometry & Applications*, Vol.16, Nos.2 & 3, pp.249-270, 2006.
5. K. Miura, S.-I. Nakano and T. Nishizeki, "Convex grid drawings of four-connected plane graphs," *International Journal of Foundations of Computer Science*, Vol.17, No.5, pp.1032-1060, 2006.
6. K. Miura, M. Azuma and T. Nishizeki, "Convex drawings of plane graphs of minimum outer apices," *International Journal of Foundations of Computer Science*, Vol.17, No.5, pp.1115-1127, 2006.
7. Y. Asano, T. Nishizeki, M. Toyoda and M. Kitsunegawa, "Mining communities on the web using a max-flow and site-oriented framework," *IEICE Trans. INF. & SYST.*, Vol.E89-D, No.10, pp.2606-2615, 2006.
8. T. Ito, K. Goto, X. Zhou and T. Nishizeki, "Partitioning a multi-weighted graph to connected subgraphs of almost uniform size," *IEICE Trans. INF. & SYST.*, Vol.E90-D, No.2, pp.449-456, 2007.

1. T. Ito, X. Zhou and T. Nishizeki, "Partitioning graphs of supply and demand," Proc. of ISCAS 2005, pp.160-163, 2005.
2. T. Ito, A. Kato, X. Zhou and T. Nishizeki, "Algorithms for finding distance-edge-colorings of graphs," Proc. of COCOON 2005, Lect. Notes in Comp. Sci., Springer-verlag, 3595, pp.798-807, 2005.
3. K. Banno, S. Orihara, T. Mizuki and T. Nishizeki, "Best security index for digital fingerprinting (Extended abstract)," Proc. of IH 2005, Lect. Notes in Comp. Sci., Springer-verlag, 3727, pp.398-412, 2005.
4. X. Zhou and T. Nishizeki, "Orthogonal drawings of series-parallel graphs with minimum bends," Proc. of ISAAC 2005, Lect. Notes in Comp. Sci., Springer-verlag, 3827, pp.166-175, 2005.
5. K. Miura, M. Azuma and T. Nishizeki, "Convex drawings of plane graphs of minimum outer apices," Proc. of GD 2005, Lect. Notes in Comp. Sci., Springer-verlag, 3843, pp.297-308, 2005.
6. M. S. Rahman, N. Egi and T. Nishizeki, "No-bend orthogonal drawings of series-parallel graphs (Extended abstract)," Proc. of GD 2005; Lect. Notes in Comp. Sci., Springer-verlag, 3843, pp.409-420, 2005.
7. Y. Matsuo, X. Zhou and T. Nishizeki, "Sufficient condition and algorithm for list total colorings of series-parallel graphs," Proc. 9th Japan-Korea joint workshop on Algorithms and Computation, pp.49-56, 2006.
8. T. Ito, K. Goto, X. Zhou and T. Nishizeki, "Partitioning a Multi-weighted Graph to Connected Subgraphs of Almost Uniform Size," Proc. of COCOON 2006, Lect. Notes in Comp. Sci., Springer-verlag, 4112, pp.63-72, 2006.
9. A. Kamada, K. Miura and T. Nishizeki, "Convex Grid Drawings of Plane Graphs with Rectangular Contours," Proc. of ISAAC 2006, Lect. Notes in Comp. Sci., Springer-verlag, 4288, pp. 131-140, 2006.
10. T. Ito, E. D. Demaine, X. Zhou and T. Nishizeki, "Approximability of Partitioning Graphs with Supply and Demand," Proc. of ISAAC 2006, Lect. Notes in Comp. Sci., Springer-verlag, 4288, pp. 121-130, 2006.
11. K. Miura, T. Matsuno and T. Nishizeki, "Open rectangle-of-influence drawings of inner triangulated plane graphs," Proc. of GD 2006, Lect. Notes in Comp. Sci., Springer-verlag, 4372, pp.138-149, 2007.
12. T. Nishizeki, "Inner rectangular drawings of plane graphs: application of graph drawing to VLSI layout," Proc. of WALCOM 2007, pp.1-2, 2007.
13. X. Zhou and T. Nishizeki, "Orthogonal drawings of series-parallel graphs with minimum bends," Proc. of WALCOM 2007, pp.3-12, 2007.

目次

1. T. Ito, X. Zhou and T. Nishizeki, "Partitioning trees of supply and demand," *International Journal of Foundations of Computer Science*, Vol.16, No.4, pp.803-827, 2005.
2. T. Ito, X. Zhou and T. Nishizeki, "Partitioning graphs of supply and demand," *Proc. of ISCAS 2005*, pp.160-163, 2005.
3. T. Ito, A. Kato, X. Zhou and T. Nishizeki, "Algorithms for finding distance-edge-colorings of graphs," *Proc. of COCOON 2005, Lect. Notes in Comp. Sci., Springer-verlag*, 3595, pp.798-807, 2005.
4. K. Banno, S. Orihara, T. Mizuki and T. Nishizeki, "Best security index for digital fingerprinting (Extended abstract)," *Proc. of IH 2005, Lect. Notes in Comp. Sci., Springer-verlag*, 3727, pp.398-412, 2005.
5. X. Zhou and T. Nishizeki, "Orthogonal drawings of series-parallel graphs with minimum bends," *Proc. of ISAAC 2005, Lect. Notes in Comp. Sci., Springer-verlag*, 3827, pp.166-175, 2005.
6. K. Miura, M. Azuma and T. Nishizeki, "Convex drawings of plane graphs of minimum outer apices," *Proc. of GD 2005, Lect. Notes in Comp. Sci., Springer-verlag*, 3843, pp.297-308, 2005.
7. M. S. Rahman, N. Egi and T. Nishizeki, "No-bend orthogonal drawings of series-parallel graphs (Extended abstract)," *Proc. of GD 2005, Lect. Notes in Comp. Sci., Springer-verlag*, 3843, pp.409-420, 2005.
8. K. Banno, S. Orihara, T. Mizuki and T. Nishizeki, "Security index for digital fingerprinting," *IEICE Trans. Fundamentals*, Vol.E-89-A, No.1, pp.169-177, 2006.
9. T. Ito, X. Zhou and T. Nishizeki, "Partitioning a graph of bounded tree-width to connected subgraphs of almost uniform size," *Journal of Discrete Algorithms*, Vol.4, pp. 142-154, 2006.
10. K. Miura, H. Haga and T. Nishizeki, "Inner rectangular drawings of plane graphs," *International Journal of Computational Geometry & Applications*, Vol.16, Nos.2 & 3, pp.249-270, 2006.
11. K. Miura, S.-I. Nakano and T. Nishizeki, "Convex grid drawings of four-connected plane graphs," *International Journal of Foundations of Computer Science*, Vol.17, No.5, pp.1032-1060, 2006.
12. K. Miura, M. Azuma and T. Nishizeki, "Convex drawings of plane graphs of minimum outer apices," *International Journal of Foundations of Computer Science*, Vol.17, No.5, pp.1115-1127, 2006.

13. Y. Asano, T. Nishizeki, M. Toyoda and M. Kitsunegawa, "Mining communities on the web using a max-flow and site-oriented framework," *IEICE Trans. INF. & SYST.*, Vol.E89-D, No.10, pp.2606-2615, 2006.
14. Y. Matsuo, X. Zhou and T. Nishizeki, "Sufficient condition and algorithm for list total colorings of series-parallel graphs," *Proc. 9th Japan-Korea joint workshop on Algorithms and Computation*, pp.49-56, 2006.
15. T. Ito, K. Goto, X. Zhou and T. Nishizeki, "Partitioning a Multi-weighted Graph to Connected Subgraphs of Almost Uniform Size," *Proc. of COCOON 2006, Lect. Notes in Comp. Sci., Springer-verlag*, 4112, pp.63-72, 2006.
16. A. Kamada, K. Miura and T. Nishizeki, "Convex Grid Drawings of Plane Graphs with Rectangular Contours," *Proc. of ISAAC 2006, Lect. Notes in Comp. Sci., Springer-verlag*, 4288, pp. 131-140, 2006.
17. T. Ito, E. D. Demaine, X. Zhou and T. Nishizeki, "Approximability of Partitioning Graphs with Supply and Demand," *Proc. of ISAAC 2006, Lect. Notes in Comp. Sci., Springer-verlag*, 4288, pp. 121-130, 2006.
18. T. Ito, K. Goto, X. Zhou and T. Nishizeki, "Partitioning a multi-weighted graph to connected subgraphs of almost uniform size," *IEICE Trans. INF. & SYST.*, Vol.E90-D, No.2, pp.449-456, 2007.
19. K. Miura, T. Matsuno and T. Nishizeki, "Open rectangle-of-influence drawings of inner triangulated plane graphs," *Proc. of GD 2006, Lect. Notes in Comp. Sci., Springer-verlag*, 4372, pp.138-149, 2007.
20. T. Nishizeki, "Inner rectangular drawings of plane graphs: application of graph drawing to VLSI layout," *Proc. of WALCOM 2007*, pp.1-2, 2007.
21. X. Zhou and T. Nishizeki, "Orthogonal drawings of series-parallel graphs with minimum bends," *Proc. of WALCOM 2007*, pp.3-12, 2007.

本報告書収録の学術雑誌等発表論文は本ファイルに登録していません。なお、このうち東北大学在籍の研究者の論文で、かつ、出版社等から著作権の許諾が得られた論文は、個別に **TOUR** に登録しております。