Technische Universität München
Institut für Informatik
Lehrstuhl für Effiziente Algorithmen
Prof. Dr. E.W. Mayr
Prof. Dr. A. Steger

Seminar

Schnelle Algorithmen für baumartige Graphen

Wintersemester 1997/98
Prof. Dr. E.W. Mayr
Prof. Dr. A. Steger

Vorbesprechung: Donnerstag, den 24.7.96, 13.00 Uhr s.t., Raum S2229

Zusammenfassung

Viele in der Praxis auftretende Probleme lassen sich zwar in Bäumen sehr effizient lösen, sind aber in allgemeinen Graphen NP-vollständig. Ende der 80er Jahre wurde ein Konzept eingeführt, das die „Baumartigkeit" von Graphen gut erfaßt und mit dessen Hilfe sich viele Probleme, die für allgemeine Graphen schwierig sind, für recht große und in Anwendungen häufig auftretende baumartige Graphklassen effizient lösen lassen. Dazu zählen Anwendungen beim Netzwerk-Design (insbesondere für optische Netzwerke reicht aufgrund der hohen Bandbreite oft eine baumartige Topologie aus), bei der Rekonstruktion phylogenetischer Bäume (ein Problem aus der Evolutionsbiologie) oder bei der Registerzuweisung (ein Teilproblem bei der Code-Generierung durch einen Compiler). In diesem Seminar soll das Konzept baumartiger Graphen vorgestellt und eine Auswahl von effizienten Algorithmen sowie deren Anwendungen präsentiert werden.

Themenliste

1. Lösung NP-harter Probleme in linearer Zeit

   [1] S. Arnborg, A. Proskurowski: Linear Time Algorithms for NP-hard Problems Restricted to Partial k-Trees. Discrete Applied Mathematics 23 (1989) 11–24.

2. Erkennung partieller k-Bäume

   [2] S. Arnborg, D.G. Corneil, A. Proskurowski: Complexity of Finding Embeddings in a k-Tree. SIAM Journal on Algebraic Discrete Methods 8(2) (1987) 277–284.

3. Partitionierungsprobleme in partiellen k-Bäumen

   [3] A. Gupta, D. Kaller, S. Mahajan, T. Shermer: Vertex Partitioning Problems On Partial k-Trees. Proceedings of the 5th Scandinavian Workshop on Algorithm Theory SWAT'96, LNCS 1097, 161–172.

4. Graphen mit beschränkter Baumweite und partielle k-Bäume

   [4] H. Bodlaender: Classes of Graphs with Bounded Treewidth. Technical Report RUU-CS-86-22, Dept. of Computer Science, Utrecht University.

5. Anwendung beschränkter Baumweite auf disjunkte Pfad-Probleme

[5] P. Scheffler: A Practical Linear Time Algorithm for Disjoint Paths in Graphs with Bounded Tree-Width. Technischer Bericht 396/1994, Fachbereich 3, Mathematik, TU Berlin.

6. Anwendung beschränkter Baumweite auf ein Scheduling-Problem

[6] D. Kaller, A. Gupta, T. Shermer: The χ_t-Coloring Problem. Proceedings of the 12th Annual Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science STACS'95, LNCS 900, 409–420.

7. Isomorphie-Erkennung in partiellen k-Bäumen

[7] H. Bodlaender: Polynomial Algorithms for Graph Isomorphism and Chromatic Index on Partial k-Trees. Journal of Algorithms 11 (1990) 631–643.

8. Triangulierung mit Anwendungen für phylogenetische Bäume

[8] H. Bodlaender, T. Kloks: A Simple Linear Time Algorithm for Triangulating Three-Colored Graphs. Journal of Algorithms 15 (1993) 160–172.

9. Dynamisches Programmieren für Dominierungsprobleme in k-Bäumen

[9] D.G. Corneil, J.M. Keil: A Dynamic Programming Approach to the Dominating Set Problem on k-Trees. SIAM Journal on Algebraic Discrete Methods 8(4) (1987) 535–543.

10. Dominierungsprobleme in partiellen k-Bäumen

[10] J.A. Telle, A. Proskurowski: Practical Algorithms on Partial k-Trees with an Application to Domination-Like Problems. Proceedings of the Third Workshop on Algorithms and Data Structures WADS'93, LNCS 709.

11. Leicht lösbare Probleme für partielle k-Bäume

[11] S. Arnborg, J. Lagergren, D. Seese: Easy Problems for Tree-Decomposable Graphs. Journal of Algorithms 12 (1991) 308–340.

12. Grundlagen zum Konzept der Baumweite

[12] N. Robertson, P.D. Seymour: Graph Minors. II. Algorithmic Aspects of Tree-Width. Journal of Algorithms 7 (1986) 309–322.

13. Effiziente Erkennung von Graphen mit Baumweite ≤ 4

[13] D.P. Sanders: On Linear Recognition of Tree-Width at Most Four. SIAM Journal of Discrete Mathematics 9(1) (1995) 101–117.