

EINFÜHRUNG IN DIE THEORETISCHE INFORMATIK I

Wintersemester 2013/2014

Inhalt

1. Elementare Kombinatorik (Permutation, Variation, Kombination), Binomischer Satz, Eigenschaften von Binomialkoeffizienten, Pascalsches Dreieck, homogen lineare Rekursionen, Fibonacci-Folge
2. Grundbegriffe der Graphentheorie (Graph, Knoten, Kante, Grad, Isomorphie, Teilgraph, Kantenzug, Weg, Kreis, Zusammenhang, Baum, Wald), Anzahl von Kanten in zusammenhängenden bzw. kreisfreien Graphen, Spannbäume, Satz von Cayley, Prüfer-Code, Kruskal-Algorithmus
3. Graphdurchlauf (BFS, DFS), Paarungen in allgemeinen Graphen (Satz von Berge*, Satz von Tutte* – Beweis nur für die einfache Richtung) und in bipartiten Graphen (Algorithmus von König, Satz von Hall, Satz von Frobenius)
4. Unabhängige und überdeckende Knoten- und Kantenmengen (α, ν, ρ, τ , Sätze von Gallai, Sätze von König)
5. Netzwerkflüsse (Netzwerk, Fluss, st -Schnitt, Algorithmus von Ford und Fulkerson, Satz von Edmonds und Karp*, MFMC-Satz, ganzzahlige Kapazitäten)
6. Sätze von Menger – Beweis nur für den ersten Satz, mehrfacher Zusammenhang und Kantenzusammenhang (Äquivalenz der Definitionen mit disjunkten Wegen bzw. Weglassen von Knoten/Kanten, Eigenschaften von 2-fach zusammenhängenden Graphen, Sätze von Menger über den 2-fachen Zusammenhang, Satz von Dirac*)
7. Planarität (planare Zeichnung, Gebiete, Ränder der Gebiete, Euler-Formel für zusammenhängende bzw. nicht zusammenhängende* planare Graphen, Zeichnung auf Kugeloberfläche, obere Schranken für die Anzahl der Kanten in planaren Graphen, K_5 und $K_{3,3}$, Unterteilung, Satz von Kuratowski* – Beweis nur für die einfache Richtung, Satz von Fáry und Wagner*), Dualität (duale Begriffspaare, minimale Schnittmengen), schwache Isomorphie (Sätze von Whitney*), abstrakte Dualität
8. Knotenfärbung (chromatische Zahl, untere Schranken, Cliquenzahl, Mycielski-Konstruktion, gierige Färbung mit $\Delta + 1$ Farben, Satz von Brooks*, 5-Farbensatz, 4-Farbensatz*)
9. Perfekte Graphen (induzierter Teilgraph, Kreise ungerader Länge ≥ 5 und deren Komplement, bipartite Graphen, Intervallgraphen, Weak bzw. Strong Perfect Graph Theorem*), Kantenfärbung (chromatischer Index, untere Schranken, Satz von Vizing*, Satz von König*)
10. Eulersche „Kreise“ und „Wege“ in gerichteten und ungerichteten Graphen (hinreichende und notwendige Bedingungen, Algorithmus), Hamiltonsche Kreise und Wege (notwendige Bedingung für die Existenz von Hamiltonschen Kreisen bzw. Wegen, Satz von Dirac, Satz von Ore)

* = Ohne Beweis