

Themenvorschläge für W-Seminare

Theo Grundhöfer, Peter Müller

7. Oktober 2009

Graphentheorie

- k -reguläre Graphen
- Symmetrie (Isomorphie, Automorphismen, Homogenität)
- Eulerkreise, Hamiltonkreise
- planare Graphen
- Färbungen, Vier- und Fünffarbensatz
- Ramsey-Theorie
- Knoten und Invarianten (Knotenpolynome von Jones, Alexander, . . .)

Kombinatorik

- Binomialkoeffizienten (modulo m)
- Stirlingsche Formel
- Zahlen von: Catalan, Bell, Fibonacci, Stirling, ...
- Doppelte Abzählung und Anwendungen
- Inklusion und Exklusion

Codierungstheorie

- Fehlererkennung und Fehlerkorrektur
- Gute Codes und Schranken
- Faltungscodes

Beispiel zur Codierungstheorie:

Keine Fehlererkennung:

Nachricht	Codierer	Codewort
A	→	00
B	→	01
C	→	10
D	→	11

Keine Redundanz, jeder Übertragungsfehler ist ein Problem.

Prüfbit, erkennt einen Fehler:

A → 000
B → 011
C → 101
D → 110

Empfange z.B. 100, kann bei einem aufgetretenen Fehler 000, 110 oder 101 gewesen sein.

naiv, korrigiert einen Fehler:

A → 000000
B → 000111
C → 111000
D → 111111

Empfange z.B. 100111, kann bei einem aufgetretenen Fehler nur 000111 gewesen sein.

besser, korrigiert auch einen Fehler:

A → 00000
B → 00111
C → 11100
D → 11011

Je zwei Codewörter unterscheiden sich an mindestens 3 Stellen!

Literatur

ALON, SPENCER, The probabilistic method

BIGGS, Discrete mathematics

CAMERON, Combinatorics (zweite Auflage)

COFMAN, What to solve

COFMAN, Numbers and shapes revisited

COURANT, ROBBINS, What is mathematics

CROFT ET AL, Unsolved problems in geometry

ENGEL, Problem solving strategies

FOMIN ET AL, Mathematical circles (Russian experience)

HILTON, HOLTON, PEDERSEN, Mathematical vistas

HILTON, HOLTON, PEDERSEN, Mathematical reflections

GRAHAM ET AL, Handbook of combinatorics

GODSIL, ROYLE, Algebraic graph theory

WIKIPEDIA DEUTSCH UND ENGLISCH

WILLEMS, Codierungstheorie und Kryptographie