Prüfungsprotokoll: Kurs1306 (Graphentheorie)
Prof. Kamps

29.3.2004

Was sind Graphen
- (Rückfrage meinerseits: allg. gemischte oder iS von schlicht/endlich)
- Definition hinschreiben

Nummerierung
(Definition hingeschrieben)

Definition Adjazenzmatrix, Inzidenzmatrix
Eigenschaften (welche Einträge gibt es bei der I.M in einer Spalte)

Definition Knoten/Kantenvektorraum - Def. genannt (VR der
Abb von V bzw K nach zwei-elementigen Körper) (hinschreiben)

Definition Randabbildung (bei nummerierten Graphen)
Was entspricht h (Inzidenzmatrix)

Eulergraphen - Definition
Wie kann er noch charakterisiert werden ?
(Alle Knotengrade gerade - reicht nicht ...
Prof Kamps wollte zusätzlich Zusammenhang hören -
was mir wieder zuviel war, da isolierte Knoten ja möglich sind -
die Diskussion hat er sehr fair in der Nachbesprechung berücksichtigt)

Hamilton-Graph
Charakterisierung von H. Graphen (Satz Bondy-Chvatal)
Sinn des Satzes ?
(Dass man mit dem "Abschluss"-bilden zu einem vollständigen G kommt,
der ja stets hamiltonsch ist)

Definition Baum:
z.B kreislos zusammenhängender G.

welche weiteren Charakterisierung:
maximal kreislos / minimal zusammenhängend

Aufspanndender Baum - Definition
Hat jeder Graph einen (ja, jeder zusammenh.)

Anzahl der aufspannenden Bäume
Satz vom Kirchhoff zitiert
Admittanzmatrix erklärt
Algebraisches Komplement erklärt

Anzahl aufspannender Bäume bei vollständigen G.
(|V|^(|V|-2)
Zeichnen für V=3

Trennende Knoten/Kantenmengen definieren
Satz von Ford-Fulkerson, Satz von Menger

Kantenfärbungen - Definition hinschreiben
Wieviel Farben für Kantenfärbung (max Knotengrad oder
max Knotengrad +1) - zeigen am Beispiel von Kreisgraphen
(ich habe für 1.
den radialen Graphen gewählt, für 2. den vorgeschlagenen)

Sehr faire Prüfung - es wurden keine Details aus Beweisen oder
Algorithmen gefragt. Die Definitionen etc. muss man aber exakt
aufschreiben können.
Ich habe manchmal etwas rasch geantwortet und mich im ersten Anlauf
sprachlich verhaspelt - deshalb war ich über die gute Note überrascht.

Viel Erfolg!

Bettina Müller

Prüfungsprotokoll Diplomprüfung Graphentheorie

Prüfer: Prof.Dr.Kamps

Datum: 05.03.2002

Dauer: 15min

Note: 1.0

Zuerst kam die Frage, ob ich mit einem speziellen Thema anfange möchte oder ob ich evtl. einen Vortrag vorbereitet hätte – hatte ich nicht und deshalb haben wir vorne angefangen:

Was ist ein Graph?

Habe das 5-Tupel hingeschrieben und ein paar erklärende Worte dazu gesagt.
Daraufhin sagte er gleich zu Beginn der Prüfung, dass wir uns hier nur auf die ungerichteten Graphen konzentrieren wollen... fand ich sehr angenehm!

Was ist dann ein vollständig nummerierter Graph und was ist ein schlichter Graph?

Habe die Nummerierungen hingeschrieben und einen Beispielgraphen gemalt, um Schlingen und parallele Kanten zu erklären.

Was ist ein Baum?

Habe die Definition mit „von jedem Knoten genau ein Weg zu jedem anderen Knoten“ gebracht und auch die mit „minimal zusammenhängend und maximal kreisfrei“, was ich dann noch erläutern sollte – also minimal zusammenhängen, weil mit eine Kante weniger nicht mehr zusammenhängend und maximal kreisfrei, weil mit einer Kante mehr ein Kreis enthalten wäre.

Was sind aufspannende Bäume und welche Sätze gibt es dazu?

Definition aufspannender Baum als Untergraph mit gleicher Knotenmenge und als Satz, dass es zu jedem zusammenhängenden Graphen einen aufspannenden Baum gibt.

Was kann man über die Anzahl aufspannender Bäume sagen?

Hier habe ich die Admittanzmatrix erklärt und gesagt, dass die Anzahl aufspannender Bäume gleich dem gemeinsamen Wert des algebraischen Komplements der Admittanzmatrix ist.

Kommen wir zu anderen Typen von Graphen – was sind eulersche und hamiltonsche Graphen?

Eulersch – geschlossene Kantenfolge, in der jede Kante genau einmal vorkommt. Hamiltonsch – geschlossene Kantenfolge, in der jeder Knoten genau einmal vorkommt.

Welche Kriterien gibt es denn, um eulersche Graphen zu erkennen?

Knotengrade alle gerade.

Und für hamiltonsche Graphen?

Satz von Bondy-Chvatal erklärt und auch die Korollare von Ore und Dirac benannt.

Es gibt so Sätze von Menger und Ford-Fulkerson – was sagen die aus?

Habe nur die Gleichungen hinschreiben müssen und kurz erklärt, was unter dem $m_V(G,q,s)$, $m_K(G,q,s)$ und $M_V(G,q,s)$, $M_K(G,q,s)$ zu verstehen ist.

Dann gibt es da noch das Färbungsproblem – was ist darunter zu verstehen?

Habe kurz erklärt, dass adjazente Knoten bzw. Kanten nicht in der gleichen Farbe gefärbt sein dürfen und dass man nach der kleinsten Anzahl Farben sucht, einen Graphen entsprechend zu färben.

Es gibt da so eine Aussage über die 4-färbbaren Graphen – kennen Sie die?

Ja – im Vorwort stand was von den plättbaren Graphen, die mit 4 Farben gefärbt werden können sollen, aber der Beweis ist sehr aufwendig und bisher nur mit Computerhilfe gelungen.

Okay – aber haben wir sonst an Aussagen über die Kantenfärbung?

Habe die Abschätzung von Vizing hingeschrieben und kurz erläutert.

Dann gibt es da auch noch so etwas wie das chromatische Polynom – was ist das?

Habe erläutert, dass das Polynom angibt, wieviele unterschiedliche Färbungen eines Graphen es mit x Farben gibt – wenn man also die chromatische Zahl herausbekommen will, muss man sehen, für welches minimale x das Polynom noch positiv ist.

Sehr angenehme und lockere Prüfungsatmosphäre. Ich war sehr überrascht, dass nicht ein einziges Mal nach einem Beweis gefragt wurde. Die Sätze von Menger und Ford-Fulkerson zu kennen ist schließlich die eine Sache – den Beweis aber zumindest im Groben zu wissen eine ganz andere! Nun ja – ich denke der Kurs und auch der Prüfer sind sehr zu empfehlen!!!

Viel Erfolg!