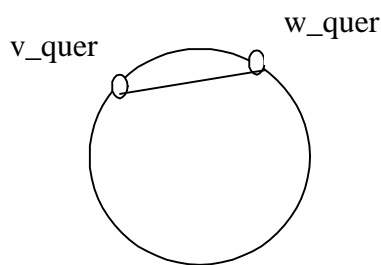


Prüfungsprotokoll - 1306 Graphentheorie

Datum: 20.02.2009

Prüfer: Dr. Müller

- Möchten sie mit einem Lieblingsthema beginnen?
- Was sind eulersche Graphen? Und wie kann man sie charakterisieren? Welche Voraussetzung muss der Graph erfüllen?
- Was sind hamiltonsche Graphen, wie kann man diese charakterisieren?
- Schildere die Beweisidee (nicht den Beweis selber) des Lemmas von Bondy-Chvatal anhand eines Beispiels :



- Wo müssen hier die inzidenten Knoten v_{i0} und v_{i0+1} der neuen Knotenfolge eingefügt werden so das ein Kreis entsteht der die Kante zwischen v_quer und w_quer nicht benutzt ? Welche Knotenspur hat der Kreis dann?
- Was ist ein Kreisfundamentalsystem, wie wird es bestimmt?
- Was sind Bäume, welche Eigenschaften haben sie?
- Was sind aufspannende Bäume? Hat jeder Graph einen? Sind sie eindeutig bestimmt? Woher weiß man wie viele es gibt?
- Was ist ein bipartiter Graph. Nenne ein ganz einfaches Kriterium um auszuschließen das ein Graph bipartit ist!
- Was besagt der Satz von König ? Welche Voraussetzungen werden gestellt?
- Was ist das Färbungsproblem? Was bestimmt das chromatische Polynom? Nenne seinen Definitions- und Wertebereich!

Fazit: Sehr angenehme, entspannte Atmosphäre. Großer Wert wird auf richtigen Fachausdrücke, die Beweisideen (die man unbedingt verstanden haben muss!) und die Voraussetzungen der Sätze gelegt. Echte Wissenslücken werden durch Erklärung geschlossen (bei mir das chromatische Polynom). Das wirkt sich natürlich auf die Note aus. Die Bewertung ist jedoch sehr wohlwollend, wenn man an anderer Stelle mit ausführlichen Antworten, in kurzer Reaktionszeit dienen kann.

Wirklich eine Prüfung die zu den schönen Seiten des Studiums gehört!!

Ich danke allen die Protokolle schreiben! Hier waren sie sehr hilfreich!

Studienrichtung	Mathematik (Diplom II)
Fach	Graphentheorie (Kurs 01306)
Datum	19.02.2008
Prüfer	Dr. T. Müller (Beisitzer Prof. Dr. A. Duma)
Note	1.3

0.1 Prüfung

- Was ist ein Eulergraph?
 - Definition genannt.
 - Charakterisierung eines Eulergraphen, d.h. Satz von Euler mit Ringbeweis gebracht.
- Was ist ein hamiltonscher Graph?
 - Definition genannt.
 - Charakterisierung ist nicht mehr so einfach wie bei Euler.
 - Lemma von Bondy-Chvatal mit Beweisidee anhand eines Beispiels erklärt.
- Was können Sie mir zum Thema Bäume erzählen?
 - Es geht hier vor allem um aufspannende Bäume deren Anzahl mit dem Satz von Kirchhoff bestimmt werden kann.
 - Dazu habe ich die Admittanzmatrix als Differenz von Knotengrad-Diagonalmatrix und Adjazenzmatrix erklärt und begründet, warum die Summe der Zeilen- bzw. Spaltenvektoren immer Null ergibt, was zur Folge hat, dass das algebraische Komplement für alle Einträge der Matrix gleich gross ist.
 - Es ist dann gemäss Kirchhoff $b(G) = \text{alg. Komp. von } L$.
- Neben Admittanzmatrix und Adjazenzmatrix gibt es noch eine weitere wichtige Matrix. Welche ist das, und was hängt damit zusammen?
 - Sie sprechen hier die Inzidenzmatrix und die Kurseinheit 5 an, in welcher es darum geht, Graphen mit den Hilfsmitteln der Linearen Algebra zu untersuchen.
 - Habe die Inzidenzmatrix H erklärt und die damit zusammenhängende Randabbildung h , welche vom Kantenvektorraum in den Knotenvektorraum abbildet. Da die Randabbildung als lineare Funktion definiert wurde, handelt es sich um einen Homomorphismus, wodurch $\text{Kern}(h)$ und $\text{Bild}(h)$ überhaupt erst definiert sind. Der $\text{Kern}(h)$ bildet ein Kreisfundamentalsystem oder eine Kreisbasis.
 - D.h. wenn man einen Kreis, bzw. seine „formale“ Kantensumme in die Randabbildung h einsetzt, ergibt sich Null.
- Wie wird den dieses Kreisfundamentalsystem bestimmt? Im Allgemeinen gibt es ja mehr Kreise in einem Graphen als Basisvektoren im $\text{Kern}(h)$.

- Man bestimmt einen möglichen aufspannenden Baum und den zugehörigen Ko-
baum, mit den Kantenmengen K^* bzw. K^{**} . Für jede Kante aus K^{**} gibt es genau
einen Kreis, welcher einer der gesuchten Basisvektoren von $\text{Kern}(h)$ ist.
- Warum genau einen?
 - Weil ja der Baum B^* maximal kreislos ist, d.h. wenn ich eine Kante aus K^{**} hinzufüge,
ist er nicht mehr kreislos, sondern hat genau einen Kreis.
- Wie ist ein bipartiter Graph definiert?
 - Habe ich hingeschrieben und ein Beispiel gezeichnet.

0.2 Allgemeiner Eindruck

- Ich habe die Definitionen immer nur in Worten angegeben, d.h. ohne sie detailliert aufzu-
schreiben, was Dr. Müller immer akzeptierte.
- Die Beweise zum Satz von Euler und dem Lemma von Bondy-Chvatal hatte ich ihm von
mir aus angeboten und er lies mich machen. Allerdings wollte er sie aus Zeitgründen nur
skizziert haben. Den Beweis zum Satz von Kirchhoff wollte Dr. Müller aus Zeitgründen
(leider) nicht hören.
- Gegen Schluss wollte er noch so einige Dinge zu den Themen Überdeckung, Unabhän-
gigkeit und Kantenfärbung wissen. Dort waren meine Lücken aber derart gross, dass ich
den Kopf mehr unter als über Wasser hatte. Man könnte sogar sagen ich lief zeitweise
blau an. Da ich aber im ersten Teil dieser Teilprüfung (Graphentheorie) und in der ersten
Teilprüfung (Einführung Funktionentheorie) sehr detailliert, ohne zu stocken und fehler-
frei Auskunft gegeben hatte, zeigten sich die Prüfer grosszügig. Sie wollten mir eine 1.5
geben und da das nach Reglement nicht geht, gaben sie mir eine 1.3 (Prof. Duma mein-
te dazu: „im Zweifelfalle für den Angeklagten“). Angesichts meinem Hänger am Schluss
wäre ich auch mit einer 2.0 noch zufrieden gewesen.
- Ich würde wieder eine Prüfung bei Dr. Müller absolvieren. Viel Glück!

Mein Dank an alle welche auch Prüfungsprotokolle schreiben.

Prüfungsprotokoll Neuronale Netze (01275) und Graphentheorie (01306)

Prüfer: Prof Boos (Neuronale Netze) und Dr. Thomas Müller (Graphentheorie)

Datum: 2007-08-14

Note: 3,3

Prüfungsteil Graphentheorie (01306)

Die Neuronalen Netze hatten schon viel Zeit gebraucht, deswegen sind wir gleich etwas tiefer eingestiegen. Die Fragen wurden relativ direkt gestellt.

Was ist ein Eulergraph?

- Ein Graph, mit einem Eulerkreis, d.h. einer geschlossenen Kantenfolge, in der jede Kante genau einmal vorkommt. Hier habe ich zuerst "Kantenweg" gesagt, was natürlich falsch war. Ich habe mich zwar selbst korrigiert, aber hab mich dann doch noch (Nervosität?) impliziert, es dürfen keine doppelten Knoten vorkommen. Dadurch nahm er an, ich hätte das Konzept des Eulerkreises und des Hamiltonkreises nicht verstanden. Schade eigentlich, dieses Thema beherrschte ich eigentlich ganz gut.

Wie kann man einen Eulergraphen charakterisieren?

- Alle Knoten haben Knotengrad 2, Graph ist zusammenhängend (Zu isolierten Knoten habe ich bewusst nix gesagt, er schien auch glücklich damit)

- Eulergraph ist Vereinigung kantendisjunkter Kreisgraphen (das fiel mir allerdings nicht ein, hat er gesagt)

Geht das bei Hamiltongraphen auch so einfach?

- Nein, dann Satz von Bondy-Chvatal zitiert.

Was ist ein Baum?

- Die verschiedenen Charakterisierungen aufgezählt (Maximal kreisfreier Graph, minimal zusammenhängend, Zwischen je zwei Knoten gibt es genau einen Kantenweg, $|V| - 1 = |K|$ und zusammenhängend)

Was für Bäume sind speziell für Graphen wichtig? (Den genauen Wortlaut weiß ich nicht mehr)

- Gemeint waren die aufspannenden Bäume (was ich wusste :-)). Diese sollte ich definieren.

Hat jeder Graph einen aufspannenden Baum?

- Jeder zusammenhängende hat einen.

Man kann sogar sagen, wieviele aufspannende Bäume ein Graph hat. Wie denn?

- Mit dem Satz von Kirchhoff, diesen erklärt. Dabei auch die Admittanzmatrix erklärt.

Was ist eine Kreisfundamentalbasis?

- Hier habe ich gestockt. In meiner Version des Kurstextes taucht der Begriff nicht auf, aber da Kreisfundamentalsysteme beschrieben werden, hätte ich das eigentlich wissen müssen (und bei einer Frage nach "Kreisfundamentalsystem" hätte ich nicht weniger gestockt).

Er wollte eine Erklärung über den Knotenvektorraum C^0 und den Kantenvektorraum C^1 sowie die Randabbildung h hören. Wichtig war ihm auch noch, dass die Abbildungen von C^1 nach C^0 als Homomorphismen wieder einen eigenen Vektorraum bilden, im nachhinein ist mir allerdings nicht mehr klar, ob ich das falsch verstanden habe oder warum das eigentlich wichtig ist. Jedenfalls lief es darauf hinaus, dass der Kern von h das Kreisfundamentalsystem bildet. Ich wusste das zwar, mir war aber nicht klar, dass er das wissen wollte und so blieb ich ihm eine Antwort schuldig.

Was wissen sie über Färbungen?

- Knotenfärbungen definiert, Kantenfärbungen definiert. Erklärt, dass es schwierig sei, die chromatische Knotenzahl und die chromatische Kantenzahl eines Graphen zu ermitteln. Die chromatische Kantenzahl sei aber immer entweder $\Delta(G)$ und $\Delta(G) + 1$. Dann habe ich das chromatische Polynom beschrieben (aber nicht mit Formel definiert). Den Satz von Szekeres und Wilf (Abschätzungen der chromatischen Knotenzahl) habe ich nicht ganz zuende bekommen, weil die Zeit ablief.

Ich habe schon vor der Prüfung gemerkt, dass ich mich unzureichend vorbereitet habe, aber als ich das festgestellt habe, war nicht mehr genügend Zeit. Ich habe den Aufwand für zwei Kurse zu lernen einfach unterschätzt. Insofern war die Note auch durchaus fair. Speziell in den eigentlich grundlegenden Dingen hatte ich Probleme, so dass wir für die schwierigeren (und von mir besser beherrschten) Themen nicht so viel Zeit hatten. Ich hatte in der Prüfung einige "kleinere" Holprigkeiten, die aus diesem Protokoll vermutlich nicht so gut hervorgehen. Zum Beispiel habe ich mich bisweilen mit den Indizes der Gewichte (Neuronale Netze) verheddert. Ich denke, dass es zwei paar Schuhe sind, den Stoff prinzipiell zu "wissen" und ihn mündlich darstellen zu können. Die Prüfer gaben mir den Tipp, die Prüfung vor jemand anderem oder vor dem Spiegel einmal durchzuspielen oder über ein allgemeines Thema (z.B. Feed-Forward-Netze) zu sprechen. Ich denke, dass da was dran ist. Beide Prüfer waren freundlich und die Prüfungsatmosphäre war in dieser Hinsicht durchaus angenehm, die fehlende Vorbereitung war natürlich unangenehm. Dies führte auch zu einer zunehmenden Verunsicherung meinerseits, ich weiß allerdings nicht, ob das Einfluss auf den Prüfungsverlauf oder die Note hatte. Übrigens sind auch beide Kurse vom Stoffumfang und didaktisch durchaus zu empfehlen.

Trotzdem wird es auch kein Zufall sein, dass die drei Prüfungen, die ich bisher bei Prof. Boos abgelegt habe, die drei am schlechtesten bewerteten Prüfungen meiner 15 mündlichen Prüfungen an der FernUni sind (ja, ich weiß, aus Fehlern lernen und so ;-))...

Viel Erfolg bei Eurer Prüfung!