

Gedächtnisprotokoll zur Diplomvorprüfung 22110
Mathematik für Informatiker I (Kurs 1181)
April 2003
Prüfer: Prof. Kamps

Die Themen:

Prof. Kamps bietet die Möglichkeit zu einem fünfminütigem Kurzvortrag, ich hatte ? Lineare Gleichungssysteme? vorbereitet: Definition, Schema, Koeffizientenmatrix, rechte Seite, Lösungsvektor, Lösungsraum.

Anschließend die Fragen von Prof. Kamps:

- Wie sehen Definitions- und Wertemenge eines LGS aus?
- Wie sehen die Lösungsraume eines LGS und eines homogenisierten LGS aus? Wie hängen sie zusammen, warum?
- Gaußscher Satz, angestrebtes Aussehen der Matrix (nach 4.6.12ii), wo kann man den Rang ablesen?
- Lösbarkeitskriterium von LGS?
- Definition der Funktion I_A , Definition der Matrizenmultiplikation?
- Was ist die Determinante? Durch welche drei Aussagen ist die Determinantenfunktion eindeutig bestimmt?
- Definition der invertierten Matrix?
- Eigenwerte: Definition, Herleitung charakteristisches Polynom?

Prof. Kamps ist ein fairer Prüfer. Er erwartet zu den grundlegenden Themen zunächst die fehlerfreie Definition. Bei Unsicherheiten liefert er die passenden Schlagworte, anhand derer man sich dann aber die Antwort erarbeiten können sollte.

Zur Vorbereitung unbedingt das von ihm und Dr. Müller verfaßte Studentags-Skript verwenden, das im Netz verfügbar ist (Stand April 2003):

<http://www.fernuni-hagen.de/FACHSCHINF/1181/1181Studentag.pdf>

Viel Erfolg.

Gedaechtnisprotokoll MnF I (01181)

Datum: 07.04.2003 Uhrzeit 12:30 (letzter Prüfling)

Prüfer: Prof. Kamps (Beisitzer Dr. Müller)

Ablauf:

- Frage nach Vortrag (hatte keinen vorbereitet)
- Def. Vektorraum (Eigenschaften V1-V5, ...)
- Spalten-Vektorraum K^n (mit Eigenschaften, Dimension, Basis...)
- Matrizen-Vektorraum (mit entspr. Eigenschaften, Dimension, Basis)
- $Ax=w$ -> was ist das?
- Was bedeuten die einzelnen Symbole, woher stammen sie (jeweils aus welchem Raum)?
- LGS-Abhandlung (Rangbestimmung, Dimension, Lösbarkeitskriterien)
- Determinanten (Definition, Ermittlung, Umformungsmöglichkeiten)
- Adjunkte (Definition, Verwendung, Überleitung zur Bestimmung der Inversen)
- Inverse, was ist das, wann definiert?
- Eigenwerte (Definition) und charakterist. Polynom (im Zusammenhang mit Eigenwerten)

Ich war extrem nervös und hatte irgendwie keine Möglichkeit trotz der ruhigen Art von Prof. Kamps dies abzubauen. Meine Note (3,0) empfand ich als gerechtfertigt, da zwar nur wenige Fehler gemacht wurden, aber insgesamt alles doch recht langsam rauskam. Ich bin fest davon überzeugt, dass es mit einem Kurzvortrag vorab (für mich und meine Konzentration) besser gelaufen wäre.

Der Prüfer ist für 01181 und 01182 absolut zu empfehlen. Es kam NICHTS, was außerhalb der Gedächtnisprotokolle lag. Zusammen mit dem Studientagsskript von Prof. Kamps kann aus Vorbereitungssicht nichts schiefgehen.

Gedächtnisprotokoll zur Vordiplomsprüfung
Mathematik für Informatiker I (Kurs 01181, Lineare Algebra)

Prüfer: Prof. Kamps
Februar 2003

In der Prüfung gab es keine Überraschungen. Alles, was gefragt wurde, steht hier schon in den Protokollen. Deshalb nur Stichworte. Auch steht alles in dem Skript zu den Studientagen, welches Prof. Kamps verfasst hat. Das Skript ist sehr zu empfehlen!

- Körper: Abbildungen, Axiome, Beispiele: \mathbb{R} , \mathbb{C} , \mathbb{F}_2
- Vektorraum K^n : Menge, Abbildungen, kanonische Standardbasis
- Was ist eine Lineare Abbildung/ein Homomorphismus
- Der Homomorphismus I_A
- Dimensionsformeln
- Cramerregel mit Herleitung
- In Grundzügen Gauß-Verfahren zur Lösung von LGS und Rangbestimmung erläutern
- Adjunkte: Definition, Multiplikation derselben mit ihrer Matrix, Entwicklung nach Zeile/Spalte
- Eigenwerte: Definition, Herleitung, dass Eigenwerte Nullstellen des char. Polynoms sind.

Ich hoffe, ich habe nichts Wesentliches vergessen. Ich habe ziemlich nervös begonnen, mich ständig verschrieben und korrigiert und auch zwischendurch oftmals ordentlich daneben gelegen. Aber Prof. Kamps verzeiht viel, wenn man dann doch noch draufkommt. Ich bin mit meiner Note 2,0 völlig zufrieden. Nach meiner m. E. desaströsen Leistung hätte ich nicht damit gerechnet.

Viel Erfolg!

PS. Obwohl Borussia Dortmund am Vorabend in der Champions League verloren hatte, war Prof. Kamps bester Laune ;-)

Gedächtnisprotokoll zur Diplomvorprüfung Mathematik für Informatiker I

Prüfungsinhalt: 01181 – Mathematik für Informatiker I
 Prüfer: Prof. Kamps
 Zeit: April 2001
 Dauer: ca. 15 min
 Note: 1,0

- „Womit wollen Sie beginnen?“

Ich hatte ein **Kurzreferat** über Determinanten vorbereitet:

- Definition der Determinantenfunktion Δ mit den Eigenschaften DF1 und DF2
- Es gibt genau eine Determinantenfunktion, die der Einheitsmatrix den Wert 1 zuordnet. Diese heißt Determinante von $\text{Mat}_n(K)$ und wird mit \det bezeichnet.
- Geometrische Deutung der Determinante als orientiertes Volumen des Parallelepipeds, das von den Vektoren v_1, \dots, v_n im K^n aufgespannt wird (Erläuterung am Beispiel $n=2$)
- Wichtige Eigenschaften der Determinante:
 - 1.) $\det A = 0$, falls $\text{rang } A < n$
 - 2.) Die Determinante ist linear in jeder Spalte (= spalten-multilinear).
 - 3.) Die Determinante ändert sich nicht, wenn man zu einer Spalte eine Linearkombination der anderen Spalten addiert.
 - 4.) Änderung des Vorzeichens, wenn man zwei verschiedene Spalten miteinander vertauscht.
 - 5.) Es gilt $\det({}^t A) = \det A$.
 \Rightarrow Aussagen 1.) bis 4.) gelten entsprechend für die Eigenschaften der Zeilen.

An dieser Stelle unterbrach mich Prof. Kamps, „um das jetzt selbst in die Hand zu nehmen“. Es ging zunächst mit demselben Thema weiter:

- „Was ist die Adjunkte?“
Definition aufschreiben und erläutern.
- „Was erhält man, wenn man eine Matrix mit ihrer Adjunkten multipliziert?“
 $AA^\# = A^\#A = (\det A) 1_n$
- „Welches Verfahren zur Berechnung der Determinante kann man aus dieser Formel herleiten?“
Determinantenberechnung durch Entwicklung nach einer Zeile/Spalte
- „Wie kann man mit Hilfe der Adjunkten die Inverse einer Matrix ermitteln?“
 $A^{-1} = (1/\det A)A^\#$
- „Was sind Eigenwerte/Eigenvektoren?“
Definition aufschreiben und erläutern.
- „Wie werden die Eigenwerte ermittelt?“
Nullstellen des charakteristischen Polynoms. Charakteristisches Polynom aufschreiben und erläutern.

- „Wie leitet man denn her, dass die Eigenwerte die Nullstellen des charakteristischen Polynoms sind ?“
Hier musste ich den entsprechenden **Beweis** aufschreiben und erläutern.
- „Wann ist eine Matrix diagonalisierbar ?“
Eine Matrix $A \in \text{Mat}_n(K)$ heißt diagonalisierbar, falls eine invertierbare Matrix $P \in \text{Mat}_n(K)$ existiert, so dass $P^{-1}AP$ eine Diagonalmatrix ist.
- „Was kann man auf der Hauptdiagonale der Diagonalmatrix ablesen ?“
Die Eigenwerte.
- „Dann wollen wir mal zurück zu den Wurzeln gehen: Was ist ein Vektorraum ?“
Definition aufschreiben.
Nachdem ich die beiden Abbildungen (Addition, skalare Multiplikation) und die Eigenschaften V1 bis V3 aufgeschrieben hatte, unterbrach mich Prof. Kamps:
- „Wie sehen die Elemente des Vektorraums $\text{Mat}_{m,n}(K)$ aus ?“
Schema einer $m \times n$ -Matrix aufmalen und erläutern.
- „Welche Dimension hat der Vektorraum $\text{Mat}_{m,n}(K)$?“
 $\dim \text{Mat}_{m,n}(K) = m * n$
- „Richtig. Und warum ?“
Weil $\{ E_{pq} \mid 1 \leq p \leq m, 1 \leq q \leq n \}$ (= die Menge der Matrizeneinheiten) eine Basis von $\text{Mat}_{m,n}(K)$ ist. Die Anzahl der Elemente dieser Basis ist $m * n$, weil es $m * n$ verschiedene Matrizeneinheiten gibt.
- „Was sind denn Matrizeneinheiten ?“
Eine Matrizeneinheit E_{pq} ist eine Matrix, die an der Stelle pq eine 1 hat und sonst nur Nullen.
- „Im Kurs ist ein Verfahren beschrieben, mit dem man die Inverse einer Matrix ermitteln kann. Wie funktioniert dieses Verfahren ?“
Schema aufzeichnen (links die Matrix, rechts die Einheitsmatrix).
Verfahren erläutern:
Überführen der Matrix per iterierter Zeilen- bzw. Spaltenumformungen in die Einheitsmatrix und Überführen der Einheitsmatrix in die inverse Matrix mit den gleichen Umformungen in derselben Reihenfolge. Am Ende steht links die Einheitsmatrix und rechts die Inverse.
Es sind entweder **nur** Zeilen- oder **nur** Spaltenumformungen erlaubt.

Fazit:

Ich kann die bisherigen Prüfungsprotokolle nur bestätigen. Herr Prof. Kamps ist als Prüfer uneingeschränkt zu empfehlen. Die Prüfungsatmosphäre war sehr ruhig. Man sollte zu allen Themen des Kurses die grundlegenden Zusammenhänge und Definitionen kennen. Als Prüfungsvorbereitung ist das von Herrn Prof. Kamps anlässlich der Studientage erstellte Skript zu empfehlen.

Mit der Benotung bin ich natürlich mehr als zufrieden.

VIEL GLÜCK bei Euren Prüfungen !!!

Prüfungsprotokoll: Vordiplom Mathematik für Informatiker 1

Termin 08.05.2001
Prüfer Prof. Dr. Kamps
Note 1.0

Kurzreferat über Lineare Gleichungssysteme:

- Definition des LGS
- Homogenes LGS
- Inhomogenes LGS
- Die homogenisierung von G
- Lösungsvektor und Lösungsraum
- Zusammensetzung des Lösungsraumes mit $L := \{ v + x \mid x \text{ ist } L(G^\circ) \}$
- Darstellung eines LGS in Matrizendarstellung mit $Ax = w$

Zwischenfragen:

- Wie sieht die Dimension vom Lösungsraum G° aus ?
($\dim G^\circ = n - \text{rang } A$)
- Wieso ?
Herleiten der linearen Abb. und Angabe der Dimensionsformel sowie die Umformung
- Wie wird der rang A berechnet ?
Angabe von A^\wedge
- Wieviele Einsen hat A^\wedge auf der Hauptdiagonalen ?
- Wie sieht die Adjungierte Matrix Definiert ?
- Was hat $AA^\# = A^\#A$ mit den Determinanten zu tun ?
- Was sind die EW und EV von einer Matrix A
- Wie hängen EW und das cha. Polynom zusammen?
Umformung von $Av = xv$ zum cha. Polynom $\det(x \cdot 1_n - A)$

Eindruck:

Bei der Termin Absprache teilte mir Herr Prof. Dr. Kamps mit das ich ein Kurzreferat halten kann zu einem freigewählten Thema . Weiterhin erwähnte er welche Themen und Gebiete besonders wichtig sind und das keine Zeit für Beweise bleibt.
Das Kurzreferat ist zu empfehlen da es die Nervosität nimmt und den Einstieg erleichtert. Kleinere Ungereimtheiten so wie Ungenauigkeiten von mir, haben die Note nicht beeinflusst
Herr Prof. Dr. Kamps läst auch weitere Ausführungen auf eine von ihm gestellte Frage zu, so das man bei besonders sicheren Themen weitere Ausführungen anfügen kann.

Fazit:

Herr Prof. Dr. Kamps ist ein sehr ruhiger angenehmer Prüfer der es versteht einem Die Unruhe und Nervosität abzubauen. Ich kann ihn nur empfehlen!!!

Viel Glück !

Prüfungsprotokoll Vordiplom Mathe für Informatiker I

19.10.2000

Prof. Kamps

Dauer: 25 min.

Note: 1,7

- Was ist ein Vektorraum über K ?
- K^n : welche Dimension, warum?
(Überleitung zum Basisbegriff, n Einheitsvektoren, um K^n zu erzeugen..)
- Was ist ein Einheitsvektor?
- $m \times n$ – Matrizen: Mat_{mn} : Dimension, warum?
- Was ist ein Homomorphismus?
- Was ist eine lineare Abbildung?
- Dimensionsformel?
- LGS: $Ax = b$ Welche Dimension hat x , welche hat b ?
- Allgemeine Lösung von LGS?
- Dimensionsformel für $L(G_0)$?
- Eigenwerte? Wie erhält man die Eigenwerte?
- Determinante: Herleitung, Determinantenfunktion, Eigenschaften?
- Entwicklung nach der n -ten Zeile? (Kofaktoren, Vorzeichen..)

Da war die Zeit dann schon rum (ging schneller, als ich dachte...). Prof. Kamps ist ein sehr freundlicher Prüfer, der einem durch seine ruhige Ausstrahlung sehr schnell jegliche Nervosität nimmt. Die Prüfung läuft in Gesprächsform ab, Prof. Kamps ließ mir zu jeder Frage genug Zeit, mein gesammeltes Wissen loszuwerden. Er fragt gerne auch Gesamtzusammenhänge ab (daher: nicht bloss auswendiglernen, sondern versuchen, die Materie zu verstehen). Die Protokolle sind für die Vorbereitung gut geeignet.

Viel Glück!

Gedächtnisprotokoll zu Vordiplomprüfung in Mathematik für Informatiker I (Lineare Algebra) (Kursversion 90/91)
bei Prof. Dr. Kamps (11.7.2000)

1. Kurzreferat über Lineare Gleichungssysteme
 - Darstellungsformen explizit, verkürzte Schreibweise, mit Spaltenvektoren, Matrixform
 - Zusammenhang Homogenisierung - inhomogenes LGS

Prof. Dr. Kamps fragte hier nach der Dimension des Lösungsraumes hierbei Erläuterung der Dimensionsformel, des Span, der Lin. Kombination
2. Matrizen
 - Bestimmung des Rangs einer Matrix
 - Bestimmung der Inversen einer Matrix
 - Oberführen der Matrix per elementarer iterierter Spalten- oder Zeilenumformungen und Zeilen- bzw. Spaltenvertauschungen in die Einheitsmatrix, und Überführen der Einheitsmatrix in die inverse Matrix mit den gleichen Umformungen.
 - Was ist die Adjunkte Matrix, Wie bestimmt man die Kofaktoren
 - Zusammenhang $AA^\# = A^\#A = \det A \cdot 1 = n$
3. Erzählen Sie etwas über Determinanten
 - Anschreiben der Berechnungsverfahren für $n=2$, $n=3$
 - des Leibnizschen Darstellungssatzes
 - der Entwicklung nach Zeilen, Spalten vorher in günstige Form bringen (Nullzeilen, Nullspalten)
 - Entwickeln einer Determinante nach einer bestimmten Spalte, angeschrieben
4. Eigenwerte: Definition
 - trivialer Eigenvektor (Nullvektor)
 - Ermittlung der Eigenwerte durch Nullstellen des char. Polynoms
 - Beweis dazu, aufgeschrieben
5. Wann ist eine Matrix diagonalisierbar,
wenn es eine invertierbare Matrix P gibt mit: $P^{-1} * A * P = \text{diag}(A)$ Zusammenhang: Eigenvektoren einer Matrix müssen eine Basis des K^n bilden

Die Prüfung war angenehm; man sollte über alle Themen des Kurses die grundlegenden Definitionen und Zusammenhänge wissen, an Beweisen wurde nur derjenige : (Eigenwerte einer Matrix sind die Nullstellen des charakteristischen Polynoms) gefragt

Praktisches Rechnen wurde nicht abgeprüft, es war zu zeigen, wie eine Determinante durch Entwicklung nach einer bestimmten Spalte n ermittelt ist.

Mathematik für Informatiker I: Prüfungsprotokoll

Prüfungsprotokoll Diplomvorprüfung Mathematik für Informatiker I

Prüfungsinhalt: Mathematik für Informatiker I

Prüfer: Prof. Dr. Kamps

Beisitzer: Dr. Müller

Zeit: 25. Nov. 1999

Dauer: ca. 15 min

Fragen

- Kurzreferat: Lineare Gleichungssysteme
 - Anführen der verschiedenen Schreibweisen und Definition
 - Lösungskriterien (eindeutig, universell lösbar . . .)
 - Lösungsverfahren
- Als ich zur Cramerregel kam, mußte ich diese detailliert erläutern
- Gaußsches Eliminationsverfahren erläutert
- Wie bestimmt man den Rang ?
- Algorithmus zur Bestimmung einer inversen Matrix erläutert
- Berechnung von Determinanten: Wie wird die Determinante für einfache Matrizen berechnet ?
- Eigenwerte, Eigenvektoren: Definition und Erläuterung
- Vektorraum: Axiome (detailliert)

Eindruck

In einem telefonischen Vorgespräch wurde mir gesagt, daß ich mit einem Kurzreferat zu einem frei gewählten Thema den Einstieg in die Prüfung selbst bestimmen kann. Damit gibt einem Prof. Kamps die Chance, die Nervosität abzulegen, was man unbedingt wahrnehmen sollte. Außerdem sagte er mir, daß er im wesentlichen nur auf grundlegende Begriffe Wert legt, für anderes (Beweise o.ä.) fehle einfach die Zeit.

Kleine Unaufmerksamkeiten meinerseits (z.B. kam ich bei den Distributivgesetzen beim Vektorraum etwas durcheinander) beeinflussten meine Note geringfügig.

Fazit: Die Prüfung bei Prof. Kamps gehört zu den angenehmsten. Als Prüfer ist Prof. Kamps unbedingt zu empfehlen

Gedächtnisprotokoll

Prüfung: Mathe f. Informatiker I

Prüfer: Prof. Dr. Kamps

Termin: 26.7.1999

Dauer: ca. 25 min

- * Was ist ein Körper?
- * Wie ist der Körper C definiert. (Einselement, Nullelement, i)?
- * Was ist ein Vektorraum?
- * Wie sehen die Elemente aus K hoch n aus?
- * Wie ist die Addition, Multiplikation auf K hoch n aus?
- * Wie sehen die Elemente des VR $\text{Mat } m,n (K)$ aus? Dimension?
- * Lin. Gl.systeme: Lösbarkeit, Homogenisierung, alle Lsg., Kern, rang
- * Eigenwert, Eigenvektoren
- * Char. Polynom

Bemerkungen:

Prof. Kamps kam nach kurzer Begrüßung direkt zur Sache und fragte, ob ich etwas vorbereitet hätte. Da ich keinen Kurzreferat ausgearbeitet hatte, wählte er die Fragen selbst aus. Er verlangte keine Beweise nur die Definitionen, dafür genau. Prof. Kamps erwartet kurze schriftlich formulierte Definitionen mit mündl. Erklärungen.

Viel Glück bei Euren Prüfungen

Protokoll der mündlichen Diplomvorprüfung
Mathematik 11 (Analysis 1181)
15.4.1999 10.00
Prüfer: Prof. Dr. Kamps
Beisitzer: Dr. Müller
Note: 1,7
Dauer: ca 25 Minuten

Prüfungsverlauf

Zu Beginn darf der Prüfling ein Thema wählen, über das er kurz referieren möchte. Das sollte man ausnutzen. Auch wenn dabei der eine oder andere Fehler passiert, wird die Eigeninitiative dennoch belohnt. Ich habe es nicht in Anspruch genommen.

Was ist ein Körper

Erklärung der Eigenschaften (mind. 2. Elemente, Verknüpfungen + und *. Kommutativ-, Assoziativ-, Distributivgesetz, neutrale und inverse Elemente, kein inverses Element zur 0 bei der Multiplikation).
Beispiele für Körper: $\mathbb{R}, \mathbb{Q}, \mathbb{C}$ und die Menge $(\mathbf{0}, \mathbf{1})$ mit der Besonderheit $1+1=0$.

Was ist ein Vektorraum?

Eigenschaften eines linearen Vektorraums (Definition über einem Körper K , Addition, skalare Multiplikation, n dimensional).

Was ist ein Homomorphismus

Eine lineare Abbildung von einem Vektorraum in einen anderen mit $f(av+bw) = a*f(v) + b*f(w)$.

Was ist eine Matrix?

Ein rechteckiges Schema von Elementen eines Körpers (Zeichnung).

Betrachtung der $m \times n$ Matrix als Vektorraum. Welche Dimension hat der Vektorraum

Er hat die Dimension $m \times n$ weil man eine Basis von mindestens $m \times n$ einzelnen Matrizen braucht, um jede $m \times n$ Matrix darzustellen

Sie haben gerade den Begriff der 'Basis eines Vektorraumes' erwähnt. Basis und Erzeugendensystem eines Vektorraums. Wie hängen sie zusammen

Die Basis ist linear unabhängig und ein minimales Erzeugendensystem.

Die Matrix als Darstellung eines Homomorphismus $A \cdot x = w$. Was bedeutet das?

$\dim(W) = m, \dim(S) = n \Leftrightarrow A$ ist eine $m \times n$ Matrix.

Das LGS kann, muß aber nicht lösbar sein. Das hängt vom Rang der Matrix A und der erweiterten Matrix A, w ab. Das ist universell lösbar bei $m \times n$ Matrizen mit m linear unabhängigen Vektoren besteht nur aus 0, so ist das x eine homogene Lösung, die einen Unterraum aufspannt.

Wie kommt man denn auf alle Lösungen des LGS?

Man braucht eine spezielle Lösung des LGS $A \cdot x = w$ und die homogene Lösung $A \cdot w = 0$. Zur speziellen Lösung kann die homogene Lösung beliebig addiert werden. Die Summe ist wieder eine allgemeine Lösung.

Was ist die Besonderheit der quadratischen Matrizen?

Die Determinante ist eine Linearform auf den Körper. Die Determinante ist spaltenmultilinear und ist 0 wenn der Rang der $m \times n$ Matrix $< m$ ist.

Was passiert mit der Determinante, wenn man 2 Spalten einer Matrix vertauscht?

Sie ändert ihr Vorzeichen,

Was sind Eigenwerte

Lösungen des charakteristischen Polynoms $\det(A - \lambda I | n) = 0$

Was sind Eigenvektoren?

x ist ein Eigenvektor, wenn gilt $A \cdot x = \lambda \cdot x$ Es sind Spaltenvektoren der Dimension m .

Wann ist eine Matrix diagonalisierbar

Dazu muß es eine $m \times n$ Matrix P geben, die aus m linear unabhängigen Eigenvektoren besteht. Die Matrix ist dann auch invertierbar und es gilt $P^{-1} A P = \text{DIAG}$, wobei DIAG nur aus 0 besteht und in der Hauptdiagonale die Eigenwerte von A enthält.

Fazit (subjektive Einschätzung)

Die Prüfungsatmosphäre war entspannt. Das Angebot, ein Kurzreferat zu halten (auch Kurs 1182 Analysis) sollte der Prüfling nutzen. Eigeninitiative wird belohnt. Prof. Dr. Kamps hat im wesentlichen nach Definitionen und Sätzen gefragt. Tendiert man bei der Beantwortung von Fragen in eine bestimmte, richtige Richtung, dann gehen auch die folgenden Fragen in diese Richtung. Er weist andererseits den Prüfling drauf hin, wenn er einen Fehler macht, wobei der Prüfling dann die Möglichkeit hat, selbst zu korrigieren.

Mathematische Beweise und praktisches Rechnen wurden nicht verlangt.

Wer die Einsendearbeiten gelöst und die schriftliche Klausur des Fachs 1181 bestanden hat, dem kann in der mündlichen Prüfung bei Prof. Dr. Kamps eigentlich nichts passieren.

DVP Fachprüfung Mathematik

Mathematik für Informatiker II

Prüfer: Prof. Dr. Kamps

15.03.1999

Dauer: 25 min

Note: 2,3

1.) Wollen sie mit einem bestimmten Thema anfangen oder den Kurs von vorne nach hinten durchgehen?

Ich entschied mich von vorne nach hinten und wir begannen mit dem Begriff des Körpers, als Beispiel nannte ich den F^2 Körper

2.) Was ist eine Basis?

Max. lineare Unabhängigkeit, minimales Erzeugendensystem.

3.) Wie kann man aus einer Matrix einen Hom machen?

h_A

4.) Matrix $Ax=b$. Wann existiert eine Lösung?

$\text{Rang}(A,b)=\text{Rang}(A)\dots\dots$

5.) Inverse einer Matrix A. Wann existiert sie, auf welche Arten kann man sie herstellen?

Es existiert eine Matrix Q mit $QAQ^{-1}=1$. Gauß.....

6.) Eigenwerte

7.) Diagonalisierbarkeit.

Herr Prof. Kamps war äußerst freundlich. Bis auf die Frage 3, 4 lief alles perfekt. Herr Prof. Kamps gibt kleine Hilfestellungen um wieder auf den richtigen weg zu kommen.

Als Vorbereitung war ich auf dem Repitorium (Studentenstage wären nicht schlecht gewesen), deren Unterlagen vorher unbedingt durchgearbeitet werden sollten. Danach hat man den Durchblick was momentan wichtig ist.

Prof. Kamps kann ich uneingeschränkt empfehlen. Die Note ist angesichts der Patzer, die ich mir erlaubt habe gerechtfertigt.

Da ich kein spezielles Kurzreferat ausgearbeitet hatte, konnte ich zu Beginn „als Einstieg“ zwischen der Definition des Körperbegriffs oder des Vektorraumbegriffs auswählen. Ich habe die Entscheidung Prof. Dr. Kamps überlassen.

1. Definition des **Körperbegriffs**, vgl. Def.1.3.1. und folgende Propositionen.

1.2. Beispiele für keine Körper, z. B. \mathbb{N} , \mathbb{Z} (inkl. Erläuterung, warum nicht)

1.3. Beispiele für Körper, z. B. \mathbb{Q} , \mathbb{R} , \mathbb{C}

1.4. Gibt es Körper (Mengen), die nur aus 2 Elementen bestehen, z. B. $(0, 1 \}$ -ja- und wie ist dort die Addition für $a = 1$, $b = 1$ definiert? $a + b = 1 + 1 = 0$.

2.1. Wie sehen die Elemente des **K - Vektorraumes K^n** (n -dimensionaler Spaltenvektorraum) aus? n -Tupel von Elementen aus K , vgl. Def. 2.2.11.

2.2. Wie ist die Addition und skalare Multiplikation auf K^n definiert? Komponentenweise, 2 Elemente von K^n stimmen überein, wenn sie komponentenweise übereinstimmen, vgl. Def. 2.2.11.

2.3. Dimension von K^n ($= n$), jedes Element von K^n läßt sich eindeutig („genau eine“) als Linearkombination der „entsprechenden“ Einheitsvektoren (kanonische Standardbasis von K^n) darstellen.

3.1. Wie sehen die Elemente des **Vektorraumes $\text{Mat}_{m,n}(K)$** aus, Definition der Addition und skalaren Multiplikation? Komponentenweise, vgl. Def. 4.3.1., 4.3.9.

3.2. Dimension von $\text{Mat}_{m,n}(K)$ ($= m * n$), jedes Element von $\text{Mat}_{m,n}(K)$ läßt sich eindeutig („genau eine“) als Linearkombination der „entsprechenden“ Matizeinheiten $E_{p,q}$ (Erläuterung) darstellen, vgl. Def. 4.3.12., Satz 4.3.16.

4.1. **Lineare Gleichungssysteme**, Lösbarkeitskriterien, vgl. z. B. Def. 5.6.6.

4.2. Wie ermittelt man alle Lösungen eines linearen Gleichungssystems? **Homogenisierung**

4.3. Es sei die lineare Abbildung $l_A: K^n \rightarrow K^m, x \rightarrow l_A(x) = A * x$, sowie das (zugehörige) lineare Gleichungssystem $A * x = b$, Vektoraumzugehörigkeit von x ($\in K^n$), b ($\in K^m$) und A ($\in \text{Mat}_{m,n}(K)$).

4.4. Dimension des Kerns eines linearen Gleichungssystems? $\dim \text{Kern } l_A = n - \text{rang } A$

5. Wie werden **Determinanten** für Matrizen $\in \text{Mat}_n(K)$ ermittelt?

Fall $n = 1$, $n = 2$,

Fall (Überführung in eine) obere Dreiecksmatrix (durch elem. Spalten- bzw. Zeilenumformungen unter Berücksichtigung von Def. 6.4.3. DF1, DF2 und Vorzeichenwechsel bei Spalten- bzw. Zeilenumformungen j. Sonstige Möglichkeiten . Jägerzaunregel ... wurden nicht mehr gefragt.

6.1. Definition **Eigenwert** $\lambda \in K$ einer Matrix $A \in \text{Mat}_n(K)$ sowie zugehörig die Definitionen **Eigenraum** („Lösungsmenge“) und **Eigenvektoren** („Elemente der Lösungsmenge“) zum Eigenwert λ der Matrix $A \in \text{Mat}_n(K)$, vgl. Def. 7.5.4.

6.2. Wie werden die Eigenwerte λ einer Matrix $A \in \text{Mat}_n(K)$ ermittelt ? Charakteristisches Polynom, vgl. Def. / Satz 7.5.8.

6.3. Wann ist eine Matrix $A \in \text{Mat}_n(K)$ **diagonalisierbar** ? Vgl. Def. **7.6.1**.

6.4. Wie wird die invertierbare Matrix $P \in \text{Mat}_n(K)$ ermittelt, bzw. was ist die invertierbare Matrix $P \in \text{Mat}_n(K)$? Die invertierbare Matrix $P \in \text{Mat}_n(K)$ ist eine **geordnete Basis**, n -Tupel der Eigenvektoren , vgl. Def. / Satz 7.6.4. und Korollar 7.6.5.

Schlußbemerkung

Ich kann die Aussagen der bisherigen Prüfungsprotokolle bestätigen, Prof. Dr. Kamps ist als Prüfer für „Lineare Algebra“ unbedingt zu empfehlen.

Bei kleineren Ungenauigkeiten (teilweise aufgrund der Prüfungssituation) bzw. Kommunikationsproblemen gibt Prof. Dr. Kamps sofort einen entsprechenden Hinweis bzw. weitere Erläuterungen. Wird dann seitens des Prüflings die Korrektur geliefert, so wird es positiv honoriert. Prof. Dr. Kamps bemüht sich, daß Prüfer und Prüfling nicht aneinander vorbeireden.

Mit der Benotung (1,0) war ich natürlich mehr als zufrieden.

Viel Glück bei Deiner Prüfung !!!

Mündliche Diplomvorprüfung

Mathematik für Informatiker I

Prüfer: Prof. Dr. Kamps
Termin: 01.10.1998, 13 Uhr
Dauer: ca. 15 – 20 Minuten
Note: 1,0

Kurzreferat über Lineare Gleichungssysteme:

- Definition LGS und Matrixschreibweise
- Lösbarkeit $\text{rang } A = \text{rang } (A, b)$
- Homogenes LGS, $L(G^\circ)$ Untervektorraum von K^n
- Inhomogenes LGS
- Universelle Lösbarkeit
- Eindeutige Lösbarkeit
- Zusammensetzung von $L(G)$

Fragen:

Berechnung $\text{rang } A$, Invarianzsatz

Wann ist A diagonalisierbar? $P^{-1}AP$

Eigenwerte \rightarrow Diagonalmatrix

Eigenvektoren

Charakteristisches Polynom und charakteristische Gleichung mit Herleitung

Determinante von A ($n = 1, 2, 3$ und $n > 3$)

Invertierbarkeit

Elementare Umformungen einer Matrix

Gauß-Algorithmus, welche elem. Umformungen sind erlaubt?

Matrixinversion mittels Gauß, was muß man beachten?

Dimension von $L(G^\circ) \rightarrow n - \text{rang } A$

Dimensionsformel von linearen Abbildungen/Homomorphismen

Zusammenhang Homomorphismus und Matrix

Vordiplom Mathematik für Informatiker 1

Termin :April 1998
Prüfer :Prof. Dr. Kamps
Dauer :ca. 20 min
Note :1,3

Themen:

1. **Körper:** Definition. Bei den Axiomen Assoziativ- und Kommutativgesetz erklären. Bei den Beispielen erwähnte ich \mathbb{R} , \mathbb{Q} , \mathbb{C} . Nachfrage des Prüfers nach einen Körper, der nur aus zwei Elementen besteht (\mathbb{F}^2). Was ist dort besonders: $1 + 1 = 0$.
2. **Vektorraum:** Herr Prof. Kamps wollte nur hören auf welchen Mengen die Abbildungen definiert sind ($V \times V \Rightarrow V$ etc.). Weiter ging es mit dem Vektorraum \mathbb{K}^n . Wie wird addiert, skalar multipliziert. Die Dimension erläutern. (Einheitsvektoren bilden eine Basis..).
3. **Matrizen:** Wie ist eine Matrix aufgebaut (aufzeichnen). Erläuterung der Dimension einer Matrix (nm: Basis bilden die Einheitsmatrizen)..
4. **Homomorphismus:** Definition und Ranggleichung. Den Homomorphismus $h_A := Ax$ erläutern (besonders $n = \text{Kern}(A) + \text{Rang}(A)$). Wie kann der Rang einer Matrix konkret berechnet werden. Stichwort: Elementare Umformungen bis Rang ablesbar.
5. **Determinanten:** Hier bekam ich nur das Stichwort Determinante. Ich begann mit den Spezialfällen $n = 2$ bzw. 3 (Jägerzaunregel), Dreiecksmatrix. Weiter erläuterte ich den Zusammenhang zwischen Determinante und Rang. Hier nun Nachfrage wie eine Determinante durch Entwicklung nach einer Spalte bzw. Zeile berechnet werden kann. Beachtung der Vorzeichen wichtig (Schachbrettmuster).
6. **Eigenwerte:** Definition. Wie kann er berechnet werden. Hier erläuterte ich den Zusammenhang mit dem charakteristischen Polynom. Wie bekommt man eine Diagonalmatrix (PAP^{-1}). Wo können dort die Eigenvektoren und Eigenwerte abgelesen werden?

Prüfungsatmosphäre: Herr Prof. Kamps hat am Anfang nachgefragt, ob ich mit einem speziellen Thema beginnen möchte oder ob von vorne nach hinten durchgegangen werden soll. Ich habe die zweite Möglichkeit gewählt. Die Prüfungsatmosphäre war sehr ruhig. Angenehm war, dass keine Beweise und -Einzelheiten verlangt wurden, sondern nur- die groben Zusammenhänge waren wichtig. Als Prüfer ist Hr. Prof. Kamps sehr weiterzuempfehlen.

Viel Glück

Vordiplomsprüfung Mathematik für Informatiker I

Lineare Algebra (Kurs 1181, WS 91/92)

\$2.98, 11.40 Uhr

Prof. Dr. Kamps

1. Womit wollen Sie anfangen, haben Sie etwas vorbereitet ?
Nein.
2. Frage: Was ist ein Vektorraum ?
Er erwischte mich voll auf dem linken Fuß. Ich wußte es zwar, verschrieb mich beim Aufschreiben ständig. Durch Nachfragen kamen wir doch auf ein Ergebnis.
3. Was ist der n-dimensionale K-Spaltenvektorraum?
 K^n , Vektor aufschreiben (x_i) , x_i aus K
4. Basis?
Einheitsvektoren erklärt.
5. Matrizen. $A_{m,n}$. Basis? Dimension?
Matrizeneinheiten erklärt. Dimension $m \cdot n$.
6. Lineare Gleichungssysteme: $Ax=b$, $A_{m,n}$
Wann ist das lösbar?
Rangvergleich mit erweiterter Matrix erklärt.
7. Alle Lösungen?
Lösungen des homogenen Systems + eine Lösung des inhomogenen.
8. Universelle Lösbarkeit, eindeutige Lösbarkeit ?
Zusammenhang mit Rang erklärt.
9. Was ist die Determinantenfunktion \det ?
 \det ist eine spaltenmultilineare Abb. von $A_{n,n}$ nach K mit $\det(\underline{1}_n) = 1$,
auf Nachfrage: $\det(A) = 0 \iff \text{rang}(A) < n$
10. Was ist die Inverse?
 $A^{-1}A = AA^{-1} = \underline{1}_n$, es gilt $\text{rang}(A) = n$
11. Die Lösung des LGS ?
Er wollte hören $x = A^{-1}b$. Das dauerte :(

12. Cramer'sche Regel?

Debakel! Ausgehend von $A^{-1} = 1/\det(A) A^{\#}$ was mir als erstes einfiel (mit

Nachsatz: Das ist aber nicht die Cramer'sche Regel!(von mir))

arbeitete ich mich langsam zu $x_i = 1/\det(A) * \det(a_1, \dots, a_{i-1}, b, a_{i+1}, \dots, a_n)$ vor.

13. Was sind Eigenwerte, Eigenvektoren?

$Ax = \lambda x$ Namen zugewiesen.

14. Wie kommt man zu den Eigenwerten?

Nullstellen des Charakteristischen Polynomes.

Polynom hergeleitet.

15. Wann ist eine Matrix diagonalisierbar?

Wenn es eine invertierbare Matrix P mit $P^{-1}AP = D$ gibt.

Am Anfang war ich furchtbar aufgeregt, da ich zwar auf die Frage: Was ist ein Körper? aber nicht auf den Vektorraum vorbereitet war (Den konnte ich zwar auch, war aber irgendwie verblüfft). Prof. Kamps hat aber bei allen Verschreibern oder unklaren Aussagen so lange nachgehakt, bis alles stimmte. (z.B. habe ich bei K^n den Index n unten hingeschrieben. Beim Hinweis darauf habe ich immerhin sofort gesehen, was er meinte.)

Gegen Ende hin kamen die Fragen schneller, die Antworten wurden kürzer und der Protokollant hat mehr geschrieben.

Alles in Allem eine freundliche Prüfung. Mir hat so ein bißchen das persönliche Vorgeplänkel (Was machen Sie, wo kommen Sie her...) gefehlt, das ich sonst gut zum Streßabbau brauchen kann. Lag vielleicht daran, daß ich nicht der erste Prüfling war.

Mit der Note bin ich - insbesondere im Hinblick auf den Beginn der Prüfung - dann doch noch überrascht: 1,7 war hoch ok.

Im Nachhinein muß ich jedoch sagen, daß sich die Vorbereitung eines Referates z.B. über LGS oder Determinanten rentiert hätte, dann wäre am Anfang ein sicheres Thema und man redet sich ‚warm‘. Da Prof. Kamps wohl IMMER mit der o.a. 1. Frage beginnt, kann ich das nur empfehlen!

Vordiplomprüfung Mathematik für Informatiker I

Prüfer: Prof. Dr. Kamps

Kurs: 1181, Version vom WS 91/92

Datum: 5.2.98

Dauer: 20 min

Note: 1,0

Gedächtnisprotokoll

- Möchten Sie mit einem bestimmten Thema beginnen ?
Ich hatte ein Kurzreferat über Determinanten vorbereitet:
 - Abbildung von $\text{Mat}_n(K) \rightarrow K$
 - geometrische Deutung als Volumen des Parallelepipeds ($n=3$), bzw. Fläche des Parallelogramms ($n=2$)
 - für die Fläche des Parallelogramms gilt $F(a,b) = F(a+b,b) = F(a,b+a)$, sowie $F(aa,b) = F(a,ab) = aF(a,b)$. Davon ausgehend dann die Überleitung zur allgemeinen Definition einer Determinantenfunktion A
 - \det als einzige Determinantenfunktion mit $\det(\mathbf{1}_n) = 1$
 - wichtige Eigenschaften von \det :
 $\det(AB) = \det(A)\det(B)$, $\det(A^{-1}) = (\det(A))^{-1}$, $\det(A) = 0 \Leftrightarrow \text{rang } A < n$
 - LGS $Ax = b$ ist universell und eindeutig lösbar, **ggw.** $\det(A) \neq 0$

An dieser Stelle hat Prof. Kamps das Referat unterbrochen, es ging aber zunächst mit dem gleichen Thema weiter.

- Wie berechnet man die Determinante, zunächst mal für kleinere Matrizen ?
 - $n=1$: Skalar ist gleich der Determinante, $n=2$: $\alpha\delta - \beta\gamma$
 - $n=3$: Regel von Sarrus, allgemein: Leibnizscher Darstellungssatz
- Berechnet man die Determinante in der Praxis auf diese Art ?
 - nein, da **der Rechenaufwand für große n sehr hoch wird ($n!$ Summanden)**
 - **stattdessen elementare Matrizenumformungen und Entwicklung nach einer Spalte oder Zeile**
- Auf welche Gestalt versucht man die Matrix idealerweise zu bringen ?
 - auf Dreiecksgestalt, Determinante ist Produkt **der Hauptdiagonalkomponenten**
- Was ist ein Körper ?, Welche Körper kennen Sie ?
 - **Abbildungen $(+, \cdot): K \times K \rightarrow K$ und alle Bedingungen genau aufschreiben**
 - $\mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}$
- Kennen Sie auch Körper mit endlich vielen Elementen ?
 - \mathbb{F}_2 , mit den Abbildungen 'Exor' als Addition und logisches 'Und' als Multiplikation
 - **Beispielrechnungen: $0+0=0, 1+1=0$**
- Was ist ein Vektorraum ?
 - nach dem Aufschreiben **der Abbildungen $+: V \times V \rightarrow V, \cdot: K \times V \rightarrow V$ hat Prof. Kamps die Definition abgebrochen**
- Was ist K^n ?
 - Vektorraum aller n -Tupel aus K

Vordiplom Mathematik für Informatiker I

Datum: 1.4.1997
Prüfer: Prof. Dr. Kamps
Kurs: 1181 (WS 94/95)

1 Kurzreferat Lineare Gleichungssysteme

1.1 Definition

- ausführliches Schema
- abkürzende Schreibweisen

1.2 Spezialfall: homogene LGS

- Definition
- Lösungsraum, Dimension
- Zusammenhang zwischen inhomogenen und homogenisierten LGS (Struktur von $L(G)$)

1.3 Lösbarkeit

- allgemein
- universell
- eindeutig

2 im Anschluß: weitere Prüfungsfragen

2.1 Homomorphismen

- Definition
- Dimensionsformel

2.2 Matrizen

2.2.1 invertierbare Matrizen

- Definition
- Verfahren zur Berechnung der Inversen

2.2.2 Determinante

- Definition der allgemeinen Determinantenfunktion A und Zusammenhang mit $\det A$
- Berechnung der Determinante
 - bei Blockmatrizen
 - bei oberen Dreiecksmatrizen

2.2.3 Eigenwerte

- Definition von Eigenwert, Eigenvektor
- Definition charakteristisches Polynom X_A
- Zusammenhang zwischen X_A und Eigenwerten von A

2.2.4 Normalformen

- Wann ist eine quadratische Matrix P diagonalisierbar?

Vordiplom-Prüfung
Kurs 1181 Mathematik für Informatiker 1
25.02.1997
Prof. Kamps

-Kurzvortrag über $Ax = b$

Dabei Erläuterung der **Begriffe** $A \in \text{Mat}_n(K)$, $b \in K^n$,
Span(A), Erzeugendensystem, lineare Unabhängigkeit, Basis, Dimension
Bild(A), Kern(A), rang(A)

Lösbarkeitskriterien

-Dabei **Zwischenfrage** "Wie ermittelt man bei einem lösbaeren Gleichungssystem die gesamte Menge der Lösungen?"

-Möglichkeiten der Determinantenberechnungen (für $n = 2$, $n = 3$, $n > 3$)

-Eigenwert, Eigenvektor, **Eigenraum**(Definitionen)

--Wie ermittelt man die Eigenwerte? (Nullstellen des charakteristisches Polynoms[mit Def. ~~des~~ c.P.]

-Wann ist eine Matrix diagonalisierbar?

Vorgespräch:

Prof. Kamps stellte die Möglichkeit entweder über ein freigesähltes Thema zu referieren, oder die Prüfung mit den Fragen zu eröffnen: Was ist ein Körper (Definition und Beispiele) ?

Was ist ein Vektorraum (-----"-----)?

Es werden keine Aufgaben gestellt, oder Beweise gefordert. (dazu ist die Klausur da)
Ansonsten konnten keine Einschränkungen des Stoffgebietes gemacht werden.

Prüfungsverlauf:

Ich habe aufgrund von Zeitmangel in der Vorbereitung die Möglichkeit des **freien** referierens nicht wahrgenommen, deshalb begann die **Prüfung** von Vorne, mit den **o.g.** Fragen.

Da Prof. Kamps diese Fragen wohl immer stellt. war es nicht schwer sich darauf einzustellen.

Er benutzt sie als Einleitung, um auch die Nervosität etwas zu lindern.

-Beispiele für ein Körper, dabei Darstellung der **Null, Eins, Negatives, Reziprokes** im Körper der Komplexen Zahlen. wie wird addiert, multipliziert

-Weiter ging es mit Fragen zu linearen Gleichungssystemen und deren Lösbarkeit.

-übergang zu Matrizen und die Darstellung eines Gleichungssystems mit Hilfe einer Matrix.

-Was ist ein Vektorraumhomomorphismus ?

-Was versteht man unter einer Determinante und wie wird sie berechnet?

-Dimensionsformel eines Vektorraumhomomorphismus

-Dimensionsformel für Matrizen

-in diesem **Zusammenhang** Kern und Bild einer Matrix Horn

-**Def.** des Horn h_A

-allgemein Rechenregeln in Vektorräumen und Matrizen

-Eigenwerte und Eigenvektoren

-wie werden sie berechnet ?

-Zusammenhang zwischen Eigenwerten und dem charakteristischen Polynom

Fazit:

Prof. Kamps ist sehr freundlich, er **läßt** durch seine Ausstrahlung erst gar nicht so richtig Nervosität aufkommen. Hilfreich sind zudem seine zwei Standardfragen zu Beginn, die zusätzlich Sicherheit vermitteln. Dennoch sollte man ruhig die Möglichkeit wahrnehmen sich ein Themengebiet **auszusuchen** und darüber zu referieren, ansonsten geht Prof. Kamps die Kurseinheiten von vorn bis hinten durch.

Sollten **einmal** Unsicherheiten auftreten, hilft er mit kleinen Tips immer weiter, allerdings kann er, wenn zu einem Thema gar nichts kommt, auch ganz schön nachbohren.

Ich habe ziemlich auf dem Schlauch gestanden bei der Frage wie die Eigenwerte berechnet werden. Erst nach mehreren Hilfestellungen bin ich darauf gekommen sie mit dem **char.** Pol. zu berechnen.

Dies hat meine Note von einer guten zwei auf **2,7** gedrückt.

Alles in allem. **kann** ich Prof. Kamps nur jedem empfehlen.

Protokoll Vordiplomprüfung Informatik - Mathematik 1

Prüfer: Prof. Dr. Kamps

Termin: 31.08.1995, 11:00 Uhr

Kurs: Mathematik für Informatiker 1

Note: 1,0

- Körper

Definition, Welche Körper kennen Sie, Wie wird der Körper der komplexen Zahlen hergeleitet, Wie sehen die reellen Zahlen als Elemente dieses Körpers aus, wie die imaginäre Einheit

- Vektorräume

Definition, Was ist K^n , Welche Dimension hat K^n (Herleitung über Dimensionssatz, Definition Basis und Definition lineare Unabhängigkeit), Wie zeigt man das $\dim K^n = n$ (Alle Vektoren lassen sich aus den n Einheitsvektoren bilden)

- Homomorphismen / Matrizen

Definition Matrix, Definition Homomorphismus, Welche Verbindung bestehen zwischen diesen beiden Begriffen (Abbildung x nach Ax mit A Matrix ist ein Homomorphismus, Abbildung $\text{Mat}_{m,n}$ nach $\text{Hom}(K^n, K^m)$ ist ein Isomorphismus)

- Lineare Gleichungssysteme

$Ax = b$, Lösbarkeitskriterien

- Eigenwerte

Definition des Eigenwert-Problems, Gibt es einen oder mehrere Eigenvektoren zu einem Eigenwert (mit formalem Beweis: $A(ax) = Aax = aAx = a(Ax) = a(\lambda x) = \lambda ax = \lambda(ax)$, also sind alle Vielfachen eines Eigenvektors selbst Eigenvektor zum Eigenwert λ), Wie wird das Eigenwert-Problem gelöst, Definition charakteristisches Polynom, Was bedeutet es, wenn eine Matrix aus Mat_n verschiedene Eigenwerte besitzt (Diagonalisierbarkeit)

Prof. Kamps versucht sich einen Überblick über den gesamten Kursinhalt zu verschaffen. Wichtig ist es, alle Definitionen der strukturellen Begriffe zu kennen und 99%-ig wiedergeben zu können. Kommen kleinere Ungenauigkeiten vor, fragt Prof. Kamps gezielt mit offener Hilfestellung nach, so daß man immer wieder auf den richtigen Weg gebracht wird.

Die Prüfung verlief sehr ruhig ab, Prof. Kamps ist ein sehr ruhiger Prüfer, der den Prüfling ausreden läßt und erst nach dessen Ausführungen weiter fragt oder auf Ungenauigkeiten hinweist.

Vordiplomsprüfung Mathematik für Informatiker I

Juni 1995

Prüfer: Prof. Dr. Kamps

Kurzreferat zu linearen Gleichungssystemen ($Ax = b$)

anschließende Fragen durch den Prüfer:

- Warum hat ein homogenes Lösungssystem die Dimension $n - \text{rang } A$?
- Welcher Vektorraum ist Ax (bezogen auf das Gleichungssystem $Ax=b$)?
- Was ist eine invertierbare Matrix? (Äquivalenzsatz)
- Wie erstellt man zu einer Matrix A ihre invertierbare Matrix?
- Wie lautet die Cramersche Regel (mit Beweis) ?
- Was ist ein charakteristisches Polynom? (Definition)
- Welche Zusammenhänge gibt es? (Nullstellen des charakt. Polynoms = Eigenwerte)

Gesamteindruck:

Herr Prof. Kamps gibt Hilfestellung, wenn man steckenbleibt. Er versucht durch gezieltes Fragen, einem auf die Sprünge zu helfen. Angenehm fand ich, daß Prof. Kamps mir die Möglichkeit gab, ein Kurzreferat über lineare Gleichungssysteme zu halten. Dadurch war der Einstieg in die Prüfung nicht so ungewiß und ich wurde etwas ruhiger. Hier gibt es übrigens Unterschiede zwischen den einzelnen Prüfern: Herr Prof. Peterson lehnt es z. B. grundsätzlich ab, ein Kurzreferat zu vereinbaren.

Wichtig für die Prüfung ist es, Zusammenhänge erkennen zu können. Es empfiehlt sich, die verschiedenen Prüfungsprotokolle dahingehend anzuschauen. Ich habe den Eindruck, daß im Großen und Ganzen oft die gleichen Zusammenhänge (und auch die gleichen Beweise) gefragt werden. Die Prüfung selbst lief in lockerer Atmosphäre ab. Meine Note 2,0 fand ich völlig korrekt. Insgesamt kann ich Prof. Kamps empfehlen. Zu mir war er sehr freundlich.