

WS 2011

Diskrete Strukturen

Ernst W. Mayr

Fakultät für Informatik
TU München

<http://www14.in.tum.de/lehre/2011WS/ds/>

Wintersemester 2011

Kapitel 0 Organisatorisches

- Vorlesung:
 - Di 13:45–15:15 (MI HS1),
Do 10:15–11:45 (MI HS1)
 - Wegen des Schülertags wird die Vorlesung am 2. Februar 2012 auf Freitag, den 27. Januar 2012, 16:00–17:30Uhr verlegt, Raum MI HS1 wie gehabt bis zum 10. November 2011: Videoübertragung der Vorlesung in den Interims HS2
 - zusätzlicher Termin: 19.10.2011 Mittwoch 18:15–19:45 (MW 0001)
 - Pflichtvorlesung Bachelor Informatik, Wirtschaftsinformatik, Bioinformatik, Games Engineering
- Übung:
 - 2SWS Tutorübung: siehe Übungswebseite
Anmeldung in TUMonline
 - 2SWS Zentralübung (nicht verpflichtend): Mi 17:45–19:15 (MW 0001)
 - Übungsleitung: Dr. Werner Meixner

- Umfang:
 - 4V+2TÜ (+2ZÜ), 8 ECTS-Punkte (Modulnr. IN0015)
- Sprechstunde:
 - Do 12:00 - 13:00Uhr (MI 03.09.052) und nach Vereinbarung

- Übungsleitung:
 - Dr. W. Meixner, MI 03.09.040 (meixner@in.tum.de)
Sprechstunde: Di 12:15 - 13:00Uhr und nach Vereinbarung
- Sekretariat:
 - Frau Lissner, MI 03.09.052 (lissner@in.tum.de)
- Webseite:

<http://wwwmayr.in.tum.de/lehre/2011WS/ds/>

- Haus-/Übungsaufgaben:
 - Ausgabe jeweils am Montag auf der Webseite der Übung zur Vorlesung
 - bestehend aus Vorbereitungs-, Tutor- und Hausaufgaben
 - Abgabe Dienstag eine Woche später bis 12Uhr, Briefkasten
 - Besprechung in der Tutorübung
 - vorauss. 14 Übungsblätter

- Klausur:

- Klausur am 18. Februar 2012, 14:00–17:00 (MW 0001, MW 1801, MW 2001, MI HS1, Interims Hörsaal 101, Physik Hörsaal 1 (PH 2501))
- Wiederholungsklausur: 10. April 2012, 11:30–14:30 (MW 1801, MW 2001)
- bei den Klausuren sind *keine* Hilfsmittel außer jeweils einem **eigenhändig** beschriebenen DIN-A4-Blatt zugelassen
- Für das Bestehen des Moduls ist die erfolgreiche Teilnahme an der Abschlussklausur (mindestens 40% der Gesamtpunktzahl) erforderlich.
- Die Erfahrungen der letzten Jahre legen nahe, dass es für die erfolgreiche Bearbeitung der Abschlussklausur sehr förderlich ist, die angebotenen Hausaufgabenblätter zu bearbeiten (Sie erhalten sie korrigiert zurück), an der Tutorübung und auch(!) an der (freiwilligen) Zentralübung teilzunehmen!

1. Ziel der Vorlesung

Der Zweck dieser Vorlesung ist der Erwerb der Grundlagen

- beim Umgang mit logischen, algebraischen und algorithmischen Kalkülen,
- beim Lösen kombinatorischer Problemstellungen,
- bei der quantitativen Betrachtung der Effizienz von Lösungsmethoden und Algorithmen

2. Wesentliche Inhalte

- Wiederholung grundlegender Begriffe der Mengenlehre und der Aussagenlogik
- Algebraische Strukturen (elementare Grundlagen aus der Gruppen-, Ring- und Körpertheorie)
- Kombinatorik (elementare Zählmethoden und kombinatorische Identitäten)
- Graphen und Algorithmen (grundlegende Definitionen, elementare Algorithmen)

3. Literatur

-  Steger, Angelika:
Diskrete Strukturen, Band 1: Kombinatorik, Graphentheorie, Algebra.
Springer, 2001
-  Gries, David und Schneider, Fred B.:
A Logical Approach to Discrete Math.
Springer, 1993
-  Schöning, Uwe:
Logik für Informatiker.
Spektrum-Verlag, 2000 (5. Auflage)
-  Aigner, Martin:
Diskrete Mathematik.
Vieweg, 1999 (3. Auflage)

-  Kreher, Donald L. und Stinson, Douglas R.:
Combinatorial Algorithms: Generation, Enumeration, and Search.
CRC Press, 1999
-  Rosen, Kenneth H.:
Discrete Mathematics and Its Applications.
McGraw-Hill, 1995
-  Graham, Ronald L., Knuth, Donald E. und Patashnik, Oren:
Concrete Mathematics: A Foundation for Computer Science.
Addison-Wesley, 1994
-  Pemmaraju, Sriram und Skiena, Steven:
Computational Discrete Mathematics: Combinatorics and Graph Theory with Mathematica
Cambridge University Press, 2003

Kapitel I Einleitung, Grundlagen

1. Was sind Diskrete Strukturen?

Der relativ junge Begriff **Diskrete Strukturen** oder auch **Diskrete Mathematik** umfasst Kombinatorik, Graphentheorie, Optimierung, Algorithmik und einiges mehr. Das Gebiet beschäftigt sich mit Mengen **wohlunterschiedener** Objekte, also Objekten, die jeweils eindeutig und endlich beschrieben werden können. Wohlunterschieden sind z. B. die Elemente der Menge \mathbb{N} der natürlichen Zahlen, jedoch nicht die Elemente der reellen Zahlen \mathbb{R} . Diskret bedeutet insbesondere, dass die betrachteten Mengen im Allgemeinen **endlich** oder **abzählbar unendlich** sind.

Was sind (keine) Diskreten Strukturen?

- Die Analysis (Integral- und Differentialrechnung), (komplexe) Funktionentheorie oder die Funktionalanalysis sind Teilgebiete der Mathematik, die sich mit **kontinuierlichen** Mengen und Größen befassen.
- Die Analysis (und Bereiche wie das **Wissenschaftliche Rechnen**) sind Grundlagen der Ausbildung von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren.
- In der Algebra, der Kombinatorik und z.B. der Graphentheorie sind jedoch häufig und z.T. fast ausschließlich diskrete Objekte oder Strukturen das Ziel der Betrachtungen und Untersuchungen.

- In der Informatik spielen (letztlich auf Grund der umfassenden Verbreitung digitaler Rechner) diskrete Mengen und Strukturen die Hauptrolle (z.B. Texte, rasterorientierte Graphik, Kombinatorik, (Aussagen-)Logik, Schaltkreise und ICs, ...).
- Rechenzeit und Speicherplatz digitaler Rechner kommen in diskreten Einheiten vor.
- **Aber:** Ob der physikalische Raum oder die Zeit diskret sind, ist eine Frage (verschiedener) Weltmodelle der Physik!

2. Zusammenwirken mit / Abgrenzung von anderen Bereichen

Letztlich werden fast alle Bereiche der Mathematik benutzt; andererseits hat die Diskrete Mathematik großen Einfluss auf zahlreiche Bereiche der Mathematik und Informatik. Gelegentlich werden jedoch andere als die gebräuchlichen methodischen Grundlagen benötigt, z. B. da die betrachteten Funktionen im Allgemeinen nicht stetig sind.