

Matematiska Institutionen
KTH

Kursprogram till kursen Diskret Matematik, SF1610, för IT2, ht2007.

Kursledare, föreläsare och examinator:

Olof Heden
Lindstedtsvägen 25 rum 3641
Tel: 08 7906296 (0730 547 891)
e-post: oloed@math.kth.se
Mottagningstid: efter överenskommelse.

Lektionsledare:

Grupp 1: David Eklund.

Kurslitteratur:

Eriksson K. och Gavel H., Diskret matematik och diskreta modeller, Studentlitteratur 2002.
Eriksson K. och Gavel H., Diskret matematik, Fördjupning, Studentlitteratur 2003.

Kursinnehåll: Kursinnehåll framgår av föreläsningsplanen nedan.

Undervisningsform: Föreläsningar och lektioner.

Examination: Så kallad kontinuerlig examination samt möjlighet att bli godkänd på kursen vid en tentamensskrivning. Kursen delas upp i fem delmoment och varje delmoment examineras var för sig vid ett 60 minuter långt skriftligt prov, se plan över föreläsningar och övningar på nästa sida.

Tentamensskrivningen på hela kursen är uppdelad på tre delar, del I, del II och del III.

Del I består av 5 uppgifter, som vardera kan ge högst 3p. Godkänt delprov nr i ger automatiskt 3p på uppgift nr i ($i=1,2,3,4,5$). Del II består av 3 uppgifter, som vardera kan ge högst 4p. Del III består av två uppgifter som vardera kan ge 5 poäng. Totalt är det alltså möjligt att få 37p på skrivningen.

För att få betyget godkänt, dvs minst betyget E, på kursen krävs dels minst 12p på del I, dels minst 15p totalt på skrivningen (inklusive bonus från kontrollskrivningar).

Betygsgränserna iövrigt är (preliminärt): betyg E: 15p, betyg D: 18p, betyg C: 22p, betyg B: 27p, betyg A: 32p.

Vid 13 eller 14 poäng får man Fx vilket innebär rätt till en kompletterande tentamen.

UNDERVISNINGSPLAN

Föreläsningar, lektioner och delprov

Innehåll	Avsnitt
30/10 Kursintro., Aritmetik, primtal och diofantiska ekvationer	3.1, 3.3
31/10 Aritmetikens fundamentalsats	3.2
1/11 Talbaser och mer om diofantiska ekvationer	3.2, 3.3.
2/11 Övning på kapitel 3.1-3.3	
6/11 Modulär aritmetik	3.4
7/11 Modulär aritmetik forts. mängdlära	3.4.1, 2.1-2.6
7/11 Övning på 3.4 och 2.1-2.6	
8/11 Rekursion, induktion, funktion	4.1-4.2, 8.2
9/11 Relationer, funktioner, kardinalitet	8
9/11 Övning på 4.1-4.2, 8	
13/11 Multiplikationsprincipen, lite sannolikhetslära	5.1-5.3
14/11 Permutationer och urval	5.4-5.5
14/11 PROV PÅ DELMOMENT I, klockan 13.15-14.15	2, 3, 4, 8.1.1-8.1.2, 8.1.4-8.2.2.1
14/11 Övning på kapitel 5.1-5.5	
15/11 Postfacksprincipen, inklusion exklusion	5.6-5.7
16/11 Stirlingtal och andra uppdelningar	5.7-5.8
16/11 Övning på kapitel 5	
20/11 Grupper introduktion, exempel	2.1-2.1.3 i del II
21/11 Cykliska grupper, Lagranges sats	2.1.4-2.1.5 i del II
21/11 PROV PÅ DELMOMENT II, klockan 13.15-14.15	5
21/11 Övning på kapitel 2.1-2.1.5 i del II	
22/11 Isomorfa grupper, Permutationsgrupper	2.1.6-2.1.8, 5.1-5.1.2 i del II
23/11 Mer om permutationsgrupper	5.1.3-5.1.4 i del II
23/11 Övning på kapitel 2.1.6-2.1.8, 5.1-5.1.4 i del II	
27/11 Repetition av grupper och permutationer	
28/11 Felkorrigerande koder	3.1 i del II
28/11 PROV PÅ DELMOMENT III, klockan 13.15-14.15	2.1 i del II och 5.1 i del II
28/11 Övning på kapitel 3.1 i del II	
29/11 Kryptering	3.2 i del II
30/11 Boolesk algebra	7.4
30/11 Övning på kapitel 7.4 och 3.2 i II	
4/12 Grafer, Eulerkretsar och Hamiltoncykler	6.1, 6.2, 6.4
5/12 Planära grafer	7.1-7.2.3 i del II
5/12 PROV PÅ DELMOMENT IV, klockan 13.15-14.15	3.1-3.2 i del II och 7.4.1-7.4.3, 7.4.5
5/12 Övning på 6.1, 6.2 och 6.4 i del I och 7.1-7.2.3 i del II	
6/12 Träd	6.5-6.6
7/12 Halls bröllopsats	9.1 i del II
7/12 Övning på 6.5-6.6 i del I och 9.1 i del II	
11/12 Maximal matchning, alternerande stig	9.2 i del II
12/12 Repetition, reservtid och övningstal på 9.2	
12/12 PROV PÅ DELMOMENT V, klockan 13.15-14.15	7.1-7.2.3, 9.1-9.2 i II, 6.1-6.2, 6.4-6.6
12/12 Övning på gamla tentor	

Rekommenderade övningstal och veckoöversikt:

Kursvecka 1 och 2:

Denna vecka handlar om elementär talteori och mängdlära. Centrala begrepp är *största gemensamma delare*, *primtal* och *aritmetikens fundamentalsats*. Den satsen säger att varje tal på ett unikt sätt kan skrivas som en produkt av primtal. För att bestämma den största gemensamma delaren till två tal använder man *Euklides algorit*m som också kan användas för att lösa den viktiga *diofantiska ekvationen* $ax + by = z$. Den *modulära aritmetiken* är mycket viktig i många tillämpningar.

Viktiga begrepp i *mängdläran* är *snitt*, *union* och *komplement*.

Vi studerar även *relationer* på mängder, speciellt *ekvivalensrelationer* och *funktioner*. Viktiga begrepp är *surjektiv*, *injektiv* och *bijektiv* funktion.

Under dessa veckor bör följande uppgifter räknas, antingen på övningstimmen eller hemma:

Kap 3: 2, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 22, 29, 30, 31, 35, 45, 46, 47, 48, 49, 54.

Kap 2: 9, 11, 13, 17, 31, 33, 34, 37.

Kap 4: 5, 9, 10, 11, 16, 17, 18, 19, 20, 45, 46, 47, 66.

Kap 8: 4, 5, 21, 29, 32, 34, 36, 41, 63, 69, 79.

Kursvecka 3:

Denna vecka ägnas åt *kombinatorik*. Där ges olika metoder att få svar på frågan *på hur många sätt kan en uppgift utföras*. Viktiga metoder är *multiplikationsprincipen*, *Stirlingtal* och *kalkyl med binomialkoefficienter*.

Kap 5: 3, 4, 7, 9, 10, 13, 14, 16, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 43, 46, 47, 52, 54, 55, 56, 57, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 75, 77, 79, 80, 83, 84.

Kursvecka 4 och 5:

Under dessa veckor studeras den abstrakt algebraiska strukturen *grupp*. Denna struktur har visat sig ligga bakom många andra matematiska objekt. Viktiga begrepp är *delgrupp*, *ordning*, *multiplikationstabell*, *cyklisk grupp*, *sidoklass till delgrupp* och den viktiga *Lagranges sats* med vars hjälp studiet av grupper förenklas.

Vi studerar också under dessa veckor *permutationer*. Det handlar om att beskriva omflyttningar av objekt. Viktigt är *cykel representation* av permutationer, *multiplikation*, *dekomposition i tvåcykler* och begreppen *udda jämn* permutation.

Tillämpningar av abstrakt algebra finns inom teorin för *felkorrigering koder* och inom *kryptologin*. Vi kommer att få *RSA-krypteringen* förklarad och lära oss hur man konstruerar enkla felkorrigering koder. I samband med detta är begrepp som *avstånd* och *kontrollmatriser* fundamentala.

Under dessa veckor bör följande uppgifter räknas, antingen på övningstimmen eller hemma:

Kap 2 i del II: 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 21, 23, 24, 25, 26, 34, 35, 36, 38, 39, 40.

Kap 3 i del II: 4, 5, 8, 9, 14, 17, 18, 19, 20, 29, 31, 34, 35, 37, 38, 40.

Kap 5 i del II: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 16, 20, 21, 51.

Kap 7: 54, 55, 56, 66, 67, 69, 83, 91.

Kursvecka 6 och 7:

Främst handlar dessa två veckor om *grafteori*. En graf består av *kanter* och *noder* och kan i tillämpningar ses som en beskrivning av samband mellan olika objekt. Viktiga begrepp är *valens*, *stig* och *cykel*, *eulerkrets*, *hamiltocykel*, *planär graf*, *Eulers formel*, *träd*, *matchning i bipartit graf* och *Halls bröllopsats*.

Under dessa veckor bör följande uppgifter räknas, antingen på övningstimmen eller hemma:

Kap 6: 9, 10, 11, 12, 24, 31, 33, 34, 47, 48, 49, 55, 56, 62, 67, 86, 92.

Kap 7.1 i del II: 1, 2, 7, 14, 15.

Kap 9.1-9.2 i del II: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10.