

Matematiska Institutionen
KTH

Kursprogram till kursen Diskret Matematik, SF1610, för CINTE och CMETE, ht2013.

Kursledare och lärare:

Olof Heden

Lindstedtsvägen 25 rum 3641

Tel: 08 7906296 (0730 547 891)

e-post: olohed@math.kth.se

Mottagningstid: efter överenskommelse.

Hemsida: <http://www.math.kth.se/math/GRU/2013.2014/SF1610/CINTE/>

Kurslitteratur:

Eriksson K. och Gavel H., Diskret matematik och diskreta modeller, andra upplagan, Studentlitteratur 2013. (Förstaupplagan går bra att använda.)

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

Kursinnehåll: Kursinnehåll framgår av föreläsningsplanen nedan.

Undervisningsform: Lektioner.

Examination: Så kallad kontinuerlig examination. 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. Godkänt på samtliga delmoment ger betyget E på kursen. För högre betyg krävs att man skriver en tentamensskrivning med frågor från hela kursen.

Tentamensskrivningen 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.

Betygsgränserna vid tentamensskrivningen är: 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

Lektioner och delprov

Innehåll	Avsnitt
2/9 Kursintro., Aritmetik, primtal. Eukl. algoritm	3.2.1-3.2.4
3/9 Diofantiska ekvationer, aritmetikens fund.sats.	3.2.5
4/9 Modulär aritmetik	3.3
5/9 Modulär aritmetik. Talbaser och talsystem	3.3-3.4
9/9 Rekursion, induktion	4
10/9 Mängdlära, relationer, funktioner, kardinalitet	8.1.1-8.1.2, 8.1.4-8.2.3, 2.1-2.6
11/9 Multiplikationsprincipen, binomialkoefficienter	5.2
12/9 Permutationer och urval, postfacksprincipen	5.3-5.4
13/9 Inklusion exklusion, Stirlingtal och partitioner	5.5
16/9 Övningar på delmoment I	
17/9 PROV PÅ DELMOMENT I, kl. 11.00-12.00	2, 3.2-3.4, 4, 8.1.1-8.1.2, 8.1.4-8.2.3
18/9 Grupper introduktion, exempel	2.1-2.1.3 i del II
19/9 Cykliska grupper, Lagranges sats	2.1.4-2.1.7 i del II
20/9 Permutationsgrupper	5.1 i del II
24/9 Övningar på delmoment II	
25/9 PROV PÅ DELMOMENT II, kl. 16.00-17.00	5.2-5.5
26/9 Kryptering	3.2 i del II
27/9 Felkorrigering koder	3.1 i del II
1/10 Övningar på delmoment III	
2/10 PROV PÅ DELMOMENT III, kl. 11.00-12.00	2.1 i del II och 5.1 i del II
4/10 Boolesk algebra	7.3
7/10 Övningar på delmoment IV	
8/10 PROV PÅ DELMOMENT IV, kl. 11.00-12.00	3.1-3.2 i del II, 7.3
9/10 Grafer, Eulerkretsar och Hamiltoncykler, träd	6.1-6.4
10/10 Planära grafer	7.1 i del II
11/10 Halls bröllopsats, alternerande stigar	9.1-9.2 i del II
14/10 Övningar på delmoment V	
15/10 PROV PÅ DELMOMENT V, kl. 09.00-10.00	7.1-7.2.3, 9.1-9.2 i II, 6.1-6.4
17/10 Repetition, reservtid	
18/10 Repetition, reservtid	
25/10 TENTAMENSSKRIVNING kl. 14.00–19.00	Samtliga moment

Rekommenderade övningstal och veckoöversikt:

Kursvecka 1:

Denna vecka handlar om elementär talteori och modulär aritmetik. 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 algoritm* som också kan användas för att lösa den viktiga *diofantiska ekvationen* $ax + by = z$. Den *modulära aritmetiken* är mycket viktig i många tillämpningar.

Under denna vecka bör följande uppgifter räknas, antingen i skolan eller hemma:

Kap 3: 9, 10, 12, 13, 19, 26, 31, 38, 39, 46, 49, 55, 58, 61, 63, 65.

Kursvecka 2:

Denna vecka ägnas åt *kombinatorik*, *induktion* och *mängdlära*. I kombinatoriken 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*.

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 denna vecka bör följande uppgifter räknas, antingen i skolan eller hemma:

Kap 2: 5, 7, 9, 12, 14, 17, 23, 34, 47, 48.

Kap 4: 6, 20, 21, 23, 24, 32, 33, 39, 46, 49.

Kap 5: 20, 22, 23, 24, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 52, 54, 56, 57, 62, 64, 72, 73, 75, 77, 79, 80, 83, 84.

Kap 8: 4, 5, 24, 36, 39, 41, 46, 64.

Kursvecka 3, 4 och 5:

Under dessa veckor studeras den abstrakt algebraiska strukturen *grupp*. Denna struktur har visat sig verka i bakgrunden hos många 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 *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 i skolan 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: 32, 33, 34, 35, 72, 73.

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 i skolan eller hemma:

Kap 6: 3, 14, 15, 16, 31, 39, 41, 42, 50, 56, 62, 65, 68, 99, 100, 103, 104.

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.