

Digitalteknik TSIU05

Kursinformation

Michael Josefsson

27 augusti 2018

Innehåll

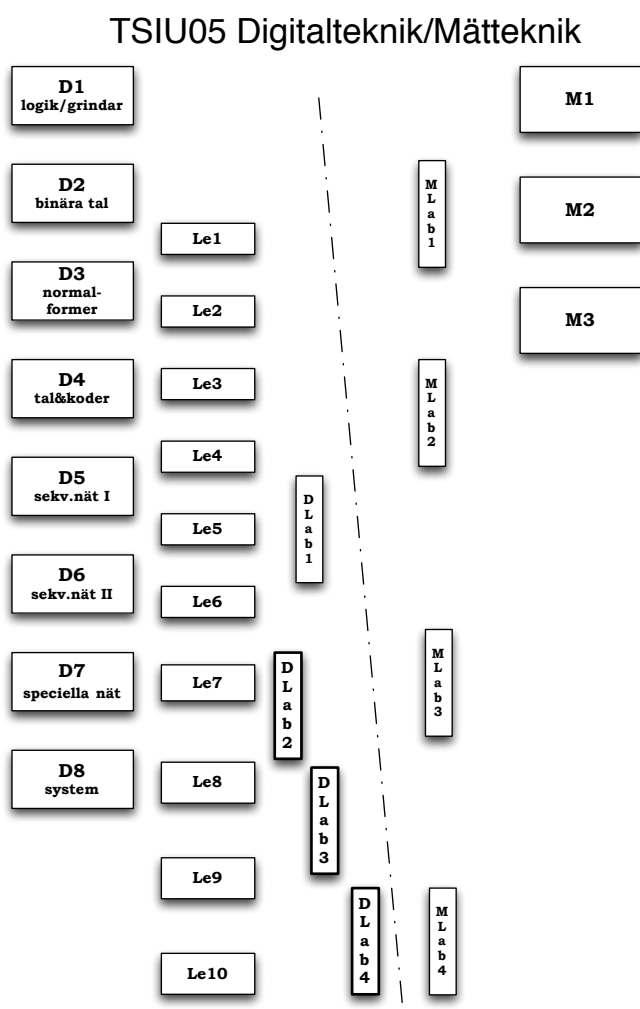
1	Allmänt	5
2	Digitalteknik 6 hp	7
3	Mätteknik 2 hp	11
4	Övrigt	13

1 Allmänt

Kursen består av två parallella spår, nämligen

- digitalteknik och
- mätteknik.

Kursinformationen är uppdelad i dessa två spår så för att få en total överblick över kursen, glöm inte att läsa båda beskrivningarna.



Kursen består av två parallella spår, ett i digitalteknik och ett i mätteknik. Tyngdpunkten ligger på digitalteknik, den har flest moment och det är också den som examineras genom en avslutande tentamen. Mättekniken har en stödjande roll där elektriska begrepp från gymnasiet repeteras och förstärks. Mättekniken underlättar för laborationerna i denna kurs men även i efterföljande datorteknik- och inte minst mikrodatorprojektkurser.

1 Allmänt

Jag skulle tro att nedlagd tid i kursen fördelar sig som 70 % digitalteknik och 30 % mätteknik. Mycket i mättekniken bör vara repetition medan digitaltekniken är helt ny för de flesta.

2 Digitalteknik 6 hp

Digitalteknikavsnittet behandlar strukturerade metoder för konstruktion och analys av digital elektronik. Användningen av kundspecifika integrerade kretsar i olika former ökar snabbt. Detta faktum ställer krav på konstruktören att använda välstrukturerade metoder för specifikation, konstruktion och funktionsverifiering. I kursen ingår grundläggande moment såsom Boolesk algebra, minimering med Karnaugh-diagram samt metoder för konstruktion av synkrona sekvensnät.

Undervisning

Undervisningen bedrivs i form av **föreläsningar** och **lektioner** med räkneövningar samt **laborationer**. Under lektionstid kommer några av de i lektionsplaneringen angivna exemplen att räknas. Resterande utgör hemuppgifter.

Föreläsningar

Ungefärligt upplägg Mindre variationer kan uppstå. Föreläsningarna styrs av det separata föreläsningsunderlaget. Kapitel- och sidreferenser är för Hemert: Digitala kretsar.

Nr	Tema	Kapitel	Sida
1	Logiska grindar	2,2.1	56–64, 72–76, 78–80
2	Boolesk algebra	3–3.3	103–110
3	Normalformer, minimering	4–4.1, 4.3	118–119, 126–146
4	Tal och koder	1.1,1.3	11-16, 25-27, 34-40
5	Sekvenskretsar I	2.2	80–90
6	Sekvenskretsar II	2.2, 5–5.1	91–95, 213-223
7	Speciella nät	5.2-5.3	251-253, 260-266, 274-276
8	Digitala system	5.4, 5.6	277-283, 299-301

Detaljerat innehåll för föreläsning 1–10

F1. **Logik** Vi presenterar logiska värden som 1-0, sann-falsk, på-av osv. Logisk algebra kommer naturligt efter studie av enklare kopplings-schemata med strömbrytare. Brytare av typen normalt öppen och normalt slutna införs. Logisk invertering diskuteras. Avslutningsvis avslöjas grindfunktioner, grindsymboler och sanningstabeller för AND/OR/NOT och XOR. Ett utdelat exempel som tillämpning på sanningstabell analyseras och ekvationer skrivs.

- F2. **Boolesk algebra** Utgående från F1:s tillämpningsexempel bygger vi vidare och märker att det måste finnas räknelagar för logiska uttryck. Axiom och de vanliga lagarna för association, kommutation, absorption, distribution, consensus samt de Morgans presenteras. Några förenklingar av uttryck genomförs. Jämförelse med ladder-schema nämns. Grindsymbolerna och funktionerna för NAND och NOR speciellt i samband med de Morgans lagar används. Något elementärt om binära tal och positionssystemet kommer också.
- F3. **Kombinatorik och talrepresentationer** Här presenterar vi mer formellt begreppet kombinatorik, speciellt summa-av-produkt-formen (SP-formen). Talrepresentationer som hexadecimala tal och (N)BCD-tal.
- F4. **Kombinatorik. Genomarbetat exempel** På föreläsningen presenteras ett alternativ till SP-formen: PS-formen. PS- och SP-formen är varandras dualer på sätt och vis. Vi kommer dessutom gå igenom ett större kombinatoriskt exempel där både aritmetik, planering och struktur och kombinatorik naturligt kommer in. Graykod presenteras också.
- F5. **Vippor och sekvensnät** Nästa stora avsnitt i kursen är sekvensnät. Vi presenterar komponenten vippa, ett 1-bits minne, och kan med våra tidigare kunskaper i kombinatorik tillverka sekvensnät med betydligt mer spännande egenskaper än de rent kombinatoriska. Innehållet knyts ihop och avslutas i nästa föreläsning.
- F6. **Vippor och sekvensnät forts** Fortsättning på förra föreläsningen. Se F5 angående innehållet.
- F7. **Speciella nät**
- F8. **Digitala system**

Lektioner

Huvudsakligen används lektionerna för att avverka uppgifter enligt nedan. Klassen och lektionsassistenten bestämmer upplägget. Lektionerna kan också användas för enskilt arbete med frågestund.

Nummer	Behandlar uppgifter ur boken	Tema
1-2	2.1-2.5, 3.1-3.3	Grindar, algebra
3-4	4.3, 4.4, 4.5, 4.9, 4.10, 4.15	Kombinatoriska nät, Lab1
5	1.1a-c, 1.2, 1.3, 1.7	Tal och koder
6	2.10-2.16, 5.6, 5.1-5.8	Vippor och tillstånd, sekvensnät, Lab2
7	5.10a, 5.11, (5.12), 5.13	Sekvensnät, LS160-räknare
8	5.18a,b	Konstruktion av sekvensnät
9	Repetition.	Bestäms av klassen!
10	Exempeltentamen	

Laborationer

Laborationerna är obligatoriska. Laborationerna skall genomföras i grupper med 2 elever per grupp. Nödvändiga förberedelseuppgifter **skall** vara utförda inför laborationstillfället. Laborationstiden används för att genomföra laborationen och räcker inte till för att även förbereda den.

En uppgift är föreberedd när all design är färdig och dokumenterad. Detta inkluderar komponentval, kapselnumrering och elektriskt schema. Laborationstillfället är ett kopplingstillfälle. Det finns inte tid att lösa uppgifterna på labbtillfället.

Kurslitteratur Digitalteknik

Samtlig kurslitteratur, förutom Hemerts bok, är nedladdningsbara pdf:er vars filnamn är sorterade i följande kategorier:

1. Digitalteknik Föreläsningsrelaterat
2. Digitalteknik Laborationsrelaterat
3. Mätteknik Föreläsningsrelaterat
4. Mätteknik Laborationsrelaterat
5. —
6. Tentamensrelaterat
7. Övningsuppgifter
8. Bredvidläsning

För digitalteknik finns följande material:

- Huvudbok: Lars-Hugo Hemert: *Digitala kretsar*, Studentlitteratur.
- Föreläsningsunderlag (1_F1-8.pdf), nedladdningsbar pdf
- Exempel till första föreläsningen (1_Flex.pdf), nedladdningsbar pdf
- Repetitionsfrågor efter respektive föreläsning (1_RepF1-8.pdf), nedladdningsbar pdf
- Laborationshandledningar (2_LAB0-3.pdf), nedladdningsbar pdf
- Tentamenssamling (6_Tentasamling.pdf), nedladdningsbar pdf
- Tentamenssamling (7_Losningar.pdf), nedladdningsbar pdf

Kursomfattning

- Föreläsningar: 8 x 2 h = 16 h
- Lektioner: 10 x 2 h = 20 h
- Laborationer: 4 x 4 h = 12 h
- En skriftlig tentamen, 4 h

3 Mätteknik 2 hp

Mätteknikinslaget introducerar grundläggande elektronik på ett ingenjörsmässigt sätt med laborationer tätt kopplade till föreläsningar.

I tre föreläsningar presenteras grundläggande likströms- och växelströmsteori. På laborationerna bekantar sig studenten med dessa begrepp genom att göra en serie uppkopplingar och mätningar.

Efter kursen ska studenten ha kopplingsvana, grundläggande komponentkännedom, kunna utföra enkla mätningar och även viss felsökning på elektriska kretsar. Multimeter och oscilloskop används.

Föreläsningar

Det ingår tre föreläsningar i denna del.

Nr	Innehåll
1-2	Likströmsteori, resistans, serie- och parallellkoppling, tvåpol, komponenter, instrument
3	Växelströmsteori, decibelbegreppet, bandbredd, kondensator, oscilloskop

Laborationer och examination

Mättekniklabbarna är två timmar långa. Betrakta dem som mät-tillfällen även om vi laborationsassistenter gör allt vi kan för att du samtidigt ska förstå vad som händer. Se till att gå från labben med mätvärden du litar på tillräckligt för att kunna göra labrapporten på ett bra sätt.

Samtliga laborationer skall dokumenteras och redogöras i en kort rapport (exempelrapport kommer att delas ut i pappersform). Rapporterna ska utsättas för peer-granskning av en kurskamrat innan inlämning till examinator. Rapporten ges värderingen Godkänd eller Retur. Samtliga rapporter måste vara godkända för betyget godkänt på detta moment.

Labbarna genomförs så långt det är möjligt i grupper om två studenter. Är det trångt kan det bli några tre-grupper också men det är undantag isåfall. Labgrupperna slumpas fram på själva labben. Så du ska inte från början veta vem du kommer labba med.

Labrapporterna är individuella, dvs varje student måste författa sin egen labrapport om inget annat sägs. Använd de värden du mätt upp i labben. Två labrapporter från samma grupp baserar sig då på samma mätserie men ser antagligen i övrigt olika ut. Rapporterna måste vara "bra", dvs

3 Mätteknik 2 hp

tydliga, sanna, begripliga och vara på exakt TVÅ sidor. En rimlighetsbedömning av mätresultaten kommer att göras.

**HT2018: Labrapporten till mätlab1 skall vara inne senast tisdag
18/9 kl 1300 (exakt alltså!)**

För sent inlämnad lab = ingen inlämnad lab

Kurslitteratur Mätteknik

För mätteknik finns följande material att ladda ner:

- Föreläsningsunderlag (3_F1-3.pdf), nedladdningsbar pdf
- Laborationshandledning (4_LAB1-4.pdf), nedladdningsbar pdf

4 Övrigt

Komponenterna i mätlab1 och alla digitallabbar tillhör den så kallade 74-serien. De är av tillverkningstekniken TTL och orden TTL och 74-serien har blivit synonyma med tiden¹. På någon föreläsning i digitalteknik kommer jag lämna ut mer info om dessa, men det finns inget som hindrar en googling på '74LSxx' (där xx är exvis 00, 02, 04, 08, 10, 32) och kolla i de datablad som då kommer upp. På vår egen databladsserver Vanheden finns en lista på de TTL-komponenter vi har. Adressen till Vanheden är

<https://docs.isy.liu.se/bin/view/VanHeden>

(klicka sedan på "logikretsar" i vänsterpanelen). För mätlab1 behöver du ha datablad med layout på de tre olika sorternas kretsar.

Schemat i labhäftet är gjort med det utmärkta programmet Circuitlab som simulerar kretsar av olika sorter. Det är väldigt enkelt att komma igång med och man kan simulera både digitala och analoga kretsar med den. Kan vara kul. Rekommenderas.

Köpa instrument? Skulle du vilja skaffa ett mätinstrument likt de vi har på laborationen för egna undersökningar, så är vilken multimeter/DVM som helst tillräckligt "bra". Vissa har automatsäkring vid överbelastning/felinkoppling medan andra har en lös glassäkring inuti som kan behöva bytas då och då. Vet vad man mäter på är detta inget problem, men är man slarvig så kan automatsäkringen rädda dagen. De DVM:er jag använder hemma köpte jag en gång på City-Gross (!) men kjell.com har liknande. Biltema (finns på Tornby) är också en säker källa till mätinstrument för en billig peng.

¹<http://www.computerhistory.org/semiconductor/timeline/1963-TTL.html>