



AVANCERAD DIGITAL IC-KONSTRUKTION

ETI135

Advanced Digital IC Design

Antal poäng: 3. **Betygskala:** UG. **Valfri för:** D4, E4. **Kursansvarig:** Peter Nilsson, Peter.Nilsson@es.lth.se, Elektrovetenskap. **Förkunskapskrav:** ETI130 Digital IC-konstruktion. **Prestationsbedömning:** Godkända hemuppgifter. Genomförande av en föreläsning över givet ämne samt 80% deltagande på föreläsningar. **Övrigt:** Kursen ges på engelska. **Hemsida:** <http://www.es.lth.se/ugradcourses/a-dick>.

Mål

Utvecklingen inom digital integrerad kretskonstruktion går hela tiden mot mindre transistorer samtidigt som fler komponenter kan integreras på samma kiselbricka. Detta leder till att kretskonstruktören ställs inför nya problem när nya parametrar får en större inverkan. Exempel på sådana fenomen är betydelsen av läckströmmar och kortkanalseffekter i transistorerna. Ett stort problem är också att ledningarna på chipset får allt större betydelse för kretsens prestanda. Därför behöver konstruktören lära sig nya metoder för att kunna hantera detta. Nya teknologier kräver också nya metoder för test och verifiering.

Ett annat viktigt område är konstruktion av aritmetiska byggblock, t.ex. adderare och multiplicerare som är grunden i många konstruktioner. Det finns ett stort antal möjligheter vid implementering som ger olika resultat vad det gäller snabbhet, area och effektförbrukning.

Klockning av digitala synkrona kretsar är också ett område som stöter på stora problem idag. Studenten skall lära sig att konstruera med effektiva klockningsstrategier samt att titta på asynkrona konstruktioner.

Kunskapsmål

Efter genomgången kurs skall studenten:

- ha fått förståelse för vad som händer när transistorstorlekarna minskar
- vara förtrogen med de sekundära effekter som uppkommer vid skalning
- vara förtrogen med olika typer av aritmetiska byggblock
- vara förtrogen med olika sätt att synkronisera kretsar
- ha kunskap om olika sätt att testa och verifiera kretsar och vilka begränsningar olika metoder har
- ha förståelse för olika tekniker för att reducera effektförbrukningen

Färdighetsmål

Efter genomgången kurs skall studenten:

- utifrån givna kriterier, kunna estimerar sekundär effekter, t.ex. läckströmmar
- kunna analysera en krets i en modern teknologi
- kunna välja aritmetiska byggblock utifrån en given specifikation

Attitydmål

Efter genomgången kurs skall studenten:

- ha fått övergripande syn på effekter av moderna processer för digital IC-konstruktion
- känna sig rustad att konstruera aritmetiska byggblock utifrån en kravspecifikation
- ha en övergripande förståelse för optimering av prestanda såsom effektförbrukning och snabbhet

Innehåll

Kursen kan sägas ha 3 huvudinriktningar som naturligtvis hör ihop. De är:

- vilken betydelse har minskningen av transistorstorlekar för de kretsar som skall konstrueras. Hur kommer sekundäreffekter, t.ex. läckströmmar, att påverka konstruktörens arbete?
- konstruktion av aritmetiska byggblock.
- hur skall man synkronisera större konstruktioner antingen med hjälp av ett synkront eller asynkront synsätt

Kursen kommer även att behandla hur man med moderna hjälpmedel estimerar effektförbrukning och hur man testar kretsar och begrepp relaterat till konstruktion för testbarhet.

Litteratur

Kursbok: Jan M. Rabaey, Anantha Chandrakasan, and Borivoje Nikolic, *Digital Integrated Circuits: A Design Perspective*, Prentice Hall International Editions, ISBN 0-13-120764-4, <http://bwrc.eecs.berkeley.edu/icbook/>

Rekommenderad bok: B. Parhami, *Computer Arithmetic: Algorithms and Hardware Designs*, Oxford University Press, ISBN 0-19-512583-5, http://www.ece.ucsb.edu/Faculty/Parhami/text_comp_arit.htm.

Övrigt material läggs ut på <http://www.es.lth.se/ugradcourses/a-dick>