

# Digitalteknik

Programkurs

6 hp

Switching Theory and Logical Design

TSEA52

Gäller från: 2017 HT

**Fastställd av**

Programnämnden för Industriell  
ekonomi och logistik, IL

**Fastställandedatum**

## Huvudområde

Elektroteknik

## Utbildningsnivå

Grundnivå

## Fördjupningsnivå

G1X

## Kursen ges för

- Civilingenjör i industriell ekonomi
- Civilingenjör i industriell ekonomi - internationell

## Rekommenderade förkunskaper

Förmåga att hantera enkla funktionsuttryck. Kunna lösa problem i grundläggande ellära, till exempel med användande av Ohms lag, Kirchhoffs lagar, serie och parallellkoppling.

## Lärandemål

Kursens syfte är ge en teoretisk och praktisk grund för konstruktion och felsökning av digitala system. Efter genomgången kurs ska studenten kunna:

- omsätta en problemformulering till teoretisk modell för digitala nät
- tillämpa strukturerade metoder för analys och syntes av kombinationskretsar och sekvenskretsar
- omsätta en konstruktion till fungerande hårdvara
- verifiera hårdvaran mot den ursprungliga problembeskrivningen

Som delmoment i detta måste studenten kunna:

- utföra beräkningar med boolesk algebra
- skapa en funktionstabell för en kombinationkrets med utgångspunkt från en problemformulering
- realisera ett booleskt funktionsuttryck i hårdvara och då välja lämpliga digitala komponenter
- konstruera en tillståndsgraf för en sekvenskrets med utgångspunkt från en problembeskrivning
- avgöra om en sekvenskrets ska realiseras enligt Mealy- eller Moore-modellen
- minimera en tillståndsgraf med redundanta tillstånd
- använda Karnaughdiagram för att hitta minimala lösningar för kombinatoriska uttryck och då ta hänsyn till vilka komponenter som ska användas vid realiseringen
- felsöka en digital krets
- realisera sekvenskretsar i hårdvara
- modellera, simulera och syntetisera digitala kretsar beskrivna i VHDL

## Kursinnehåll

Föreläsningar, lektioner och laborationer behandlar:

- Talsystem och koder: talrepresentationer, talkonverteringar.
- Algebra: boolesk algebra, modulo-2-algebra.
- Kombinationskretsar: minimering, Karnaughdiagram, NAND- och NOR-syntes, tri-state, bussystem, ofullständigt specificerade kretsar, kretsar med multipla utgångar. Kombinatoriska komponenter: adderare, komparator, avkodare, demultiplexer, multiplexer.
- Permanentminnen, programmerbar logik.
- Sekvenskretsar: synkronism-asynkronism, Mealy-Moore-modell, tillstånd, tillståndsgraf, ekvivalenta tillstånd, tillståndsminimering.
- Syntes med klockade vippor, asynkrona signaler till synkront system, initiering.
- Syntes med räknare och skiftregister.
- Modellering i VHDL, simulering med ModelSim, och syntetisering med Xilinx.

## Undervisnings- och arbetsformer

Kursen består av föreläsningar och i anslutning till dessa räkneövningar och laborationer.

## Examination

|  |           |
|--|-----------|
| LAB2 Laboration med modellering och simulering i VHDL          | 2 hp U, G |
| LAB1 Laborationer o kontinuerlig ex, individuell laborationsex | 4 hp U, G |

Laborationerna är godkända när samtliga obligatoriska uppgifter är utförda. De testar studenternas förmåga att omsätta en teoretisk modell till fungerande hårdvara och att sedan verifiera den fysiska kopplingen mot den ursprungliga problemformuleringen.

På kursen ges betyg Underkänd/Godkänd.

## Betygsskala

Tvågradig skala, U, G

## Övrig information

Påbyggnadskurser

Datorteknik, Digital konstruktion, Elektronik kandidatprojekt

Kursen bedrivs på ett sådant sätt att både mäns och kvinnors erfarenhet och kunskaper synliggörs och utvecklas.

Planering och genomförande av kurs skall utgå från kursplanens formuleringar. Den kursvärdering som ingår i kursen skall därför genomföras med kursplanen som utgångspunkt.

## Institution

Institutionen för systemteknik

## Studierektor eller motsvarande

Tomas Svensson

## Examinator

Mattias Krysander

## Kurshemsida och andra länkar

<http://www.da.isy.liu.se/undergrad/>

## Undervisningstid

Preliminär schemalagd tid: 56 h

Rekommenderad självstudietid: 104 h

## Kurslitteratur

Lars-Hugo Hemert: Digitala kretsar, ISBN 978-91-44-01918-5, 3 uppl.,  
Studentlitteratur AB, Lund 2001.