

Studiewijzer 5A050

Schakeltechniek

dr.ir. L. Józwiak
augustus 2005

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Algemene informatie	1
3	Inhoud van het vak	2
4	Operationele doelstellingen	3
5	Plaats in het curriculum	3
6	Onderwijsvorm	3
7	Beoordeling	4
8	Leerstof	4
9	Terugkoppeling	6

1 Inleiding

Deze studiewijzer legt de doelstellingen en regels vast die gehanteerd worden bij het vak “Schakeltechniek / 5A050”. De studiewijzer geldt als aanvulling op de reguliere informatie verspreid via de studiegids en via <http://owinfo.tue.nl/>. Actuele informatie is te allen tijde te vinden op de website van het vak: <http://www.ics.ele.tue.nl/es/education/5A050/>.

2 Algemene informatie

Vaknaam

Schakeltechniek

Engelse naam

Switching Theory

Vakcode

5A050

Trimester, doelgroep

INF5, trim 1.1 (curriculum TI)

TIW, trim 2.1

Onderwijsvorm

practicum, 4 uur/week, in collegeweken 2, 3, 7, 9 en 11

college, 2 uur/week, vanaf collegeweek 3

Doel van het vak:

De student is in staat om op een systematische manier relatief eenvoudige digitale circuits te ontwerpen vanuit een gegeven specificatie.

Studiepunten:

3 ECTS

Studielast-uren:

84

Verantwoordelijk docent:

dr.ir. L. Jóźwiak

Faculteit Elektrotechniek

Capaciteitsgroep Informatie- en Communicatiesystemen (ICS)

leerstoel ES

EH 9.08, (040-247)3645, l.jozwiak@tue.nl

<http://www.ics.ele.tue.nl/~ljozwiak>

Secretariaat:

Marja de Mol-Regels

EH 9.24, (040-247)5195, m.j.c.o.d.mol.regels@tue.nl

Studiemateriaal:**Waar je zelf voor moet zorgen:**

- Boek: A.B. Marcovitz: Introduction to Logic Design, International Edition; McGraw-Hill, eerste editie 2002 of tweede editie 2005. <http://www.mhhe.com/marcovitz>
- Notebook met daarop geïnstalleerd Microsim / PSpice, versie 8.

Wat je van ons krijgt (ook beschikbaar via de website):

- Handout van de practicumslides.

Beschikbaar op de website van het vak:

(<http://www.ics.ele.tue.nl/es/education/5A050/>)

- Deze studiewijzer.
- Handleiding Microsim.
- Handout van de collegeslides.
- Zelfstudiemateriaal.
- Zelftoetsen plus uitwerkingen.
- Oude tentamens met uitwerkingen.

Notebook-gebruik:

Het notebook wordt tijdens het (5e) practicum gebruikt. Op het notebook dient een werkende versie van het pakket Microsim/PSpice te zijn geïnstalleerd.

3 Inhoud van het vak

Dit vak geeft een introductie in het ontwerpen van digitale circuits. Tijdens dit vak zal de basiskennis worden behandeld die nodig is om zelf systematisch een digitaal circuit, zoals een eenvoudige stoplichtregeling, te kunnen ontwerpen en te implementeren met behulp van TTL-logica. Dit laatste wordt geoefend tijdens het practicumgedeelte van het vak.

4 Operationele doelstellingen

Na deelname aan het vak wordt de student verondersteld de volgende kennis en vaardigheden te beheersen.

- Hij¹ kan omgaan met specificaties van logische schakelingen in de vorm van waarheidstabellen, Boolse expressies, logische netwerken, toestandsdiagrammen of tijddiagrammen.
- Uit deze specificaties (met en zonder don't cares) kan hij op een gestructureerde wijze een geoptimaliseerde implementatie maken van de logica als een netwerk van logische poorten.
- Hij kan Karnaugh diagrammen gebruiken voor de geoptimaliseerde implementatie van logische functies tot 4 variabelen.
- Hij kent de logische implementatiestijlen PAL/PLA en multi-level logica, en kan deze gebruiken om een logische schakeling geoptimaliseerd te implementeren.
- Hij kent de principes van een Boolse algebra en de bijbehorende rekenregels en wetten, en kan deze kennis gebruiken voor het manipuleren van logische expressies.
- Hij kent tenminste de volgende soorten logische poorten (AND, NAND, OR, NOR, EXOR, EXNOR, INVERTER) en hun gedrag, en kan ze gebruiken bij het implementeren van logische schakelingen.
- Hij kent het begrip getalrepresentatie. Hij kan getallen in een gegeven getalrepresentatie omzetten naar elke andere getalrepresentatie. Hij kan ook rekenen (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen) in een gegeven getalrepresentatie.
- Hij kent de opbouw en het gedrag van half adders en full adders en weet hoe hij daarmee schakelingen kan ontwerpen om met de diverse getalrepresentaties te rekenen (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen)
- Hij kent het gedrag van de volgende types flip-flops: R-S, J-K, D, T. Met elk van deze types flip-flop kan hij een Finite State Machine implementeren.
- Hij kent de Moore en Mealy types Finite State Machines, en kan deze implementeren in een logische schakeling.
- Hij kan het gedrag van een door hem ontworpen digitale schakeling controleren met behulp van simulatie met het pakket Microsim/PSpice.

5 Plaats in het curriculum

Voorkennis

VWO wiskunde (expressiebeschrijving) en natuurkunde (basisprincipes elektrische schakelingen)

Vervolgvak

2M200 - Computersystemen

6 Onderwijsvorm

Het vak wordt gegeven in de vorm van 5 practicummiddagen van elk 4 uur en 8 dubbeluren college van elk 2 uur.

¹of zij

Tijdens het practicum zal het systematisch ontwerpen van digitale circuits worden geoefend met behulp van een schakelbord. Elk practicum begint met een korte inleiding in de stof door de docent.

Deelname aan de practica 2 t/m 5 is verplicht voor eerstejaars Informatica studenten! Indien een onvoldoende resultaat behaald wordt voor de practica, dan wordt een herkansing geboden in de vorm van een aanvullende opdracht. Indien het resultaat daarna nog steeds onvoldoende is, dan vervalt het recht op deelname aan het reguliere tentamen aan het eind van het trimester. Voor TIW studenten is deelname aan practica vrijwillig (en geldt voorgaande dus niet); oude-rejaars studenten kunnen deelnemen als er voldoende plaatsen zijn.

Tijdens de colleges zal er nader worden ingegaan op de achterliggende theorieën die gebruikt worden om digitale circuits te ontwerpen en zullen (complexe) voorbeelden worden uitgewerkt.

De studenten kunnen de wekelijkse stof bestuderen via oefenopgaven. De oefenopgaven behorende bij de practica worden via de webpagina ter beschikking gesteld. De oefenopgaven behorende bij de colleges zijn opgaven uit het boek.

Elke week wordt een zelftoets ter beschikking gesteld via de webpagina van het vak. De student kan met deze toetsen controleren of zijn kennis op peil is. De student wordt geacht deze toetsen zelf in de aangegeven tijdsduur te maken. De antwoorden van deze toetsen zijn ook op de webpagina beschikbaar. (NB: Deze toetsen tellen niet mee voor het eindcijfer.)

7 Beoordeling

Het vak wordt getentamineerd middels een schriftelijk tentamen van 3 uur in het herfsttrimester. Deelname aan dit tentamen is voor eerstejaar informatica studenten alleen mogelijk indien een voldoende resultaat is behaald voor het practicum. In de tentamenperiode halverwege het wintertrimester wordt een schriftelijke herkansing aangeboden. Deze herkansing is voor iedereen toegankelijk.

8 Leerstof

Deze sectie beschrijft de stof die behandeld wordt in dit vak en hoe die wordt verdeeld over de practica en colleges. De geschetste indeling is slechts een planning. Indien nodig kan er van afgeweken worden.

De stof is verdeeld in 4 blokken. Elk blok bestaat uit 1 practicum en 2 colleges. Ter afsluiting is er nog een vijfde practicum dat de gehele stof beslaat. De student dient de genoemde delen uit het boek ter voorbereiding van de practica/colleges door te lezen. **Alle genoemde delen uit het boek behoren tot de examenstof.** Bovendien wordt een relevante selectie van de opgaven uit het boek vermeld, die kan dienen als oefenmateriaal. Een deel van deze opgaven is voorzien van uitwerkingen. Van de opgaven waarvoor het boek geen oplossingen geeft, worden ook door de docent geen uitwerkingen beschikbaar gesteld. Via de website is een aanvullende verzameling oefenopgaven behorende bij de practica beschikbaar; deze opgaven zijn inclusief uitwerkingen.

In de volgende lijst wordt onderscheid gemaakt tussen de eerste en de tweede editie van het boek; er zijn geen inhoudelijke verschillen. De nummering van secties en opgaven verschilt hier en daar en de tweede editie heeft af en toe extra opgaven en uitwerkingen.

Blok 1, 1^e editie:

H1: tot aan 1.1.1 en 1.2 t/m 1.4

H2: tot en met 2.5, 2.7, 2.8, 2.10, 2.11

Relevante oefenopgaven:

H1: 1.6.1,13,14 en 1.7.1,2,13

H2: 2.12.1t/m10,13t/m17,19t/m22 en 2.13.1t/m12,14t/m19,21t/m25

Blok 1, 2^e editie:

H1: tot aan 1.1.1 en 1.2 t/m 1.4

H2: tot en met 2.5, 2.7, 2.8, 2.10, 2.11

Relevante oefenopgaven:

H1: 1.6.1,15,16 en 1.7.1,2,16

H2: 2.12.1t/m10,13t/m17,19t/m22 en 2.13.1t/m12,14t/m19,21t/m25

Blok 2, 1^e editie:

H2: 2.6, 2.9

H3: t/m 3.1 uitgezonderd 3.1.5

H4: t/m 4.1

Relevante oefenopgaven:

H2: 2.12.11,12,18 en 2.13.13,20

H3: 3.3.1t/m7,10 en 3.4.1t/m8,11,12

Blok 2, 2^e editie:

H2: 2.6, 2.9

H3: t/m 3.4, 3.6

H5: t/m 5.1

Relevante oefenopgaven:

H2: 2.12.11,12,18, 2.13.13,20 en 2.14

H3: 3.7.1t/m7,10, 3.8.1t/m8,11,12 en 3.9.1t/m6,9,10

H5: 5.9.1,2 en 5.10.1

Blok 3, 1^e editie:

H1: 1.1

H4: 4.2 t/m 4.5, 4.7, 4.8.1

Relevante oefenopgaven:

H1: 1.6.2t/m12 en 1.7.3t/m12

H4: 4.9.1,3t/m7,9t/m11 en 4.10.1t/m6,8t/m13,15t/m19

Blok 3, 2^e editie:

H1: 1.1 uitgezonderd 1.1.6

H5: 5.2 t/m 5.5, 5.7, 5.8.1

Relevante oefenopgaven:

H1: 1.6.2t/m12, 1.7.3t/m12 en 1.8

H5: 5.9.3,5t/m9,11t/m16, 5.10.2t/m5,8t/m10,12t/m19,21,22,25 en 5.11

Blok 4, 1^e editie:

H5: t/m 5.5, 5.7

Relevante oefenopgaven:

H5: 5.8.1t/m12,14,16 en 5.9.1t/m21,23t/m25

Blok 4, 2^e editie:

H6

H7: t/m 7.2, 7.4

Relevante oefenopgaven:

H6: 6.4, 6.5, 6.6

H7: 7.5.1t/m7,9, 7.6.1t/m11,16 en 7.7

Extra practicum:

In dit practicum wordt gebruik gemaakt van het notebook. Ter voorbereiding krijg je op het voorgaande practicum een opdracht mee die je thuis moet maken en dien je de handleiding Microsim, beschikbaar via het web, te bekijken.

9 Terugkoppeling

De terugkoppeling vindt plaats via de practica, de colleges en de zelftoetsen. Bovendien is het mogelijk om een afspraak te maken om **concrete** onderwerpen/problemen te bespreken. (NB: Deze laatste mogelijkheid dient dus niet ter vervanging van gemiste colleges en/of practica!)