

## 2018/2019 – Elektrotechniek – Semester 1.2

### Studiewijzer Digitale Systeemengineering 2 – (E-DIGSE2-13<sup>§</sup>) – 3 studiepunten

Verantwoordelijk docent: Jesse op den Brouw [J.E.J.opdenBrouw@hhs.nl](mailto:J.E.J.opdenBrouw@hhs.nl)

Overige docent(en): Wasif Muhammad [W.Muhammad@hhs.nl](mailto:W.Muhammad@hhs.nl)

#### Opbouw onderwijseenheid

E-DIGSE2-13	onderdeel	werkvorm	blok	Contact	Zelfstudie	Toetsvorm*
DIGSE2-th1	Digitale Systeem-engineering 2	hoorcollege	4	14+2**	23+8**	schriftelijk
DIGSE2-pr1	Digitale Systeem-engineering 2	practicum	4	14	23	practicum

\* voor toetsing, zie paragraaf Toetsing

\*\* inclusief toets

#### Voorkennis / ingangseisen

Kennis en vaardigheden die je hebt opgedaan bij DIGSE1 (Digitale Systeemengineering 1) en (in mindere mate) INLDIG (Inleiding Digitale Techniek) zal je nodig hebben. De kennis en vaardigheden die je bij DIGSE2 gaat verwerven zal je gaan toepassen in het PRODIG-project.

#### Beschrijving

Met VHDL kunnen besturingen (control) en datapaden voor processen en rekenkudige bewerkingen worden beschreven, worden gesimuleerd en worden gerealiseerd. Er zijn twee principiële beschrijvingsmethoden: gescheiden control/datapad en geïntegreerd control/datapad. In deze module worden concepten toestandsmachines (nodig voor control) en datapaden uitgelegd. Dit resulteert in een programmeerbaar control/datapad systeem oftewel een eenvoudige (micro-)processor. Uiteraard worden de systemen beschreven met VHDL. Het schrijven van een goede testbench is noodzakelijk voor een correctie verificatie van het ontwerp. Tijdens het practicum wordt een kookwekker gerealiseerd volgens het gescheiden datapad/control principe. Elk digitaal systeem heeft een methode om informatie uit te wisselen met de omgeving bijvoorbeeld een ander digitaal systeem. Tijdens het practicum wordt een eenvoudig serieel zend-ontvangststelsel gerealiseerd volgens het geïntegreerde datapad/control principe.

§) Voor het duale traject is dit vak als E-DIGSE2-14 in het curriculum te vinden.

Na afloop van deze module kan:

- De student kan de besturing (toestandsmachine) ontwerpen voor een datapad of voor een eenvoudig probleem met een beperkt aantal inputs en outputs.
- De student kan van een in VHDL beschreven toestandsmachine het toestandsdiagram bepalen.
- De student kan van een toestandsmachine de doorlopen toestanden en de bijbehorende uitgangswaarde bepalen.
- De student kan van een toestandsmachine herkennen of het een Mealy- of Moore-machine betreft.
- De student kan een toestandsmachine en/of datapad in VHDL beschrijven.
- De student kan een toestandsmachine uitwerken tot op poortniveau.
- De student kan een eenvoudig programma voor de microprocessor ontwerpen of analyseren.

## Studiemateriaal

Verplicht:

- The student's Guide To VHDL, 2nd Edition, Peter Ashenden, ISBN: 9781558608658, Morgan Kaufman Publishers.
- Dictaat DIGSE2, te vinden via <http://ds.opdenbrouw.nl/digse2.html>

Beschikbare documentatie:

- Slides behorende bij het vak. Zie BlackBoard Course E-DIGSE2-13-2018;
- Practicumopdrachten. Zie BlackBoard Course E-DIGSE2-13-2018;
- Opgaven uit de slides met antwoorden. Zie BlackBoard Course E-DIGSE2-13-2018.

Benodigde hardware en software:

- Quartus II versie 13.0sp1, beschikbaar via altera.com;
- DE-0 experimenteerbordje (beschikbaar in D1.052).

## Leerdoelen en toetsmatrijs

Leerdoel	Kennis	Toepassing	Analyse	Inzicht
De student kan de besturing (toestandsmachine) ontwerpen voor een datapad of voor een eenvoudig probleem met een beperkt aantal inputs en outputs.	++	+++	++	++
De student kan van een in VHDL beschreven toestandsmachine het toestandsdiagram bepalen.	++	++	++	++
De student kan van een toestandsmachine de doorlopen toestanden en de bijbehorende uitgangswaarde bepalen.	++	++	++	++
De student kan van een toestandsmachine herkennen of het een Mealy- of Moore-machine betreft.	++	++	++	++
De student kan een toestandsmachine en/of datapad in VHDL beschrijven.	++	++	++	++
De student kan een toestandsmachine uitwerken tot op poortniveau.	+	+	+	+
De student kan een eenvoudig programma voor de microprocessor ontwerpen of analyseren.	++	++	++	++

+: Komt af en toe voor in toetsing

++: Komt regelmatig voor in toetsing

+++ : Komt zeker voor in toetsing

## Toetsing

E-DIGSE2-13	Toetsvorm	Bodemcijfer	Weegfactor	Wk	Herkansing	Wk
DIGSE2-th1	Schriftelijk	5,5	1	8	schriftelijk	10
DIGSE2-pr1	Practicum	V	O/V	7	opdracht	10

## Werkwijze en beoordeling

De schriftelijke toets wordt op individuele basis afgenomen. Bij de toets mogen de volgende hulpmiddelen gebruikt worden:

- Slides behorende bij het vak DIGSE2;
- De boeken: The Student's Guide... en dictaat (zie Studiemateriaal);
- Persoonlijk aantekeningen behorende bij het vak DIGSE2;
- Grafische en/of gewone rekenmachine.

De toets is behaald als het resultaat 5,5 of hoger is<sup>1</sup>.

Het practicum wordt uitgevoerd op individuele basis. Het is de bedoeling dat je op dit practicum leert om de beschrijvingstaal VHDL te gebruiken bij het realiseren van digitale systemen. De practicum-opdrachten worden afgesloten door een demonstratie van het werkende systeem aan de practicum-docent gevolgd door een evaluatiegesprek(je). De docent kan dan vragen naar de manier van aanpak, bepaalde details van jullie oplossing, achterliggende theorie enz.

Regels voor het practicum:

1. Aanwezigheid tijdens het practicum is **verplicht**.
2. Bij ziekte e.d. zo spoedig mogelijk (lieftst voorafgaand aan het practicum) contact opnemen met de docent (lieftst per mail) om inhaalmogelijkheden te bespreken.
3. Een practicumopdracht moet uiterlijk één week later worden afgerond dan de week waarin de opdracht moet worden uitgevoerd.
4. Te laat ingeleverde opdrachten zijn automatisch onvoldoende en kunnen niet worden ingehaald!
5. De student moet tijdens de practicumuren aan de opgegeven practicumopdrachten werken.
6. Een ingeleverde opdracht die niet met een voldoende wordt beoordeeld kan (een week later) worden aangevuld. Als je code niet helemaal perfect blijkt te zijn is dat dus geen probleem. Als je pas begint met beschrijven is het normaal dat alles niet meteen perfect is. Natuurlijk moet je wel proberen om je code zo goed te maken als je zelf kunt.
7. **Het laten nakijken van VHDL-code die je niet zelf bedacht en beschreven hebt, wordt beschouwd als fraude** (net zoals het spieken bij tentamens). Als je code die je niet zelf hebt gemaakt probeert in te leveren krijg je meteen een onvoldoende voor het gehele practicum. De fraude wordt ook gemeld bij de examencommissie. Fraude kan leiden tot een schorsing.
8. De deadline is week 7 van het blok, de student krijgt dan zijn eindbeoordeling: voldoende of onvoldoende.
9. Een onvoldoende als eindresultaat kan worden herkanst in week 10. De opdrachten die nog niet met een voldoende zijn beoordeeld, dienen binnen 15 minuten te worden gedemonstreerd en beoordeeld.

---

<sup>1</sup> Zie voor meer informatie de Onderwijs- en Examenregeling (OER) 2018-2019.

### Weekindeling theorie

Week	Stof / voorbereiding	Onderwerpen	Opgaven / Huiswerk
1	D: H11 Slides	Toestandmachines: algemene opbouw, Mealy, Moore, toestands codering, VHDL-code	Zie studiemateriaal
2	D: H11 Slides	Vervolg toestandsmachines: voorbeelden.	Zie studiemateriaal
3	D: H11 Slides	Testbenches voor toestandsmachines	Zie studiemateriaal
4	D: H12 Slides	Datapadsystemen	Zie studiemateriaal
5	D: H13 Slides	Ontwerp en programmering van een eenvoudige microprocessor	Zie studiemateriaal
6	uitloop		
7	bespreken proeftoets	-	Zie studiemateriaal

D: Dictaat, SG: Students' Guide To VHDL

### Weekindeling practicum

Week	Opdracht	inlevermoment
1	Simpele toestandsmachine / tutorial	Practicum in week 2
2	Richtingsdetector	Practicum in week 4
3	als week 2	
4	Kookwekker / Seriële transmissie	Practicum in week 7
5	als week 4	
6	als week 4	
7	Uitloop	n.v.t.