

Onderdelen minorbeschrijving	Tekst minorbeschrijving
Titel v.d. minor	Embedded Systems
Aanbiedende academie / opleiding / lectoraat	Academy for Technology, Innovation & Society Delft
Contactpersoon	Harry Broeders, J.Z.M.Broeders@hhs.nl 015-2606308
Algemene doelstelling	Embedded systems spelen een groeiende rol in de samenleving. Embedded systems tref je aan in auto's, beamers, hartslagmeters, MP4 spelers, beveiligingscamera's, navigatiesystemen, speelgoed, kopieermachines en huishoudelijke apparatuur; kortom in bijna alle apparaten. Het embedded system zorgt er bijvoorbeeld voor dat het apparaat eenvoudiger te bedienen is en zuiniger met energie omgaat. Apparaten met embedded systems reageren zelfstandig op hun omgeving. Het samenspel van elektrotechniek (configureerbare hardware) en technische informatica (embedded software) in deze apparatuur maakt een geïntegreerde aanpak van het ontwerpproces noodzakelijk. Na het volgen van deze minor kun jij helpen om apparaten in te toekomst nog intelligenter te maken.
Korte weergave inhoud	Deze minor geeft een compleet overzicht van het zogenoemde ESL (Electronic System Level) ontwerpproces. Je zult een case-studie uitvoeren waarbij je zelf kunt inzoomen op een specifiek deel van dit ontwerpproces. Een deel van de minor richt zich op de eerste stappen in het ontwerpproces: het modelleren van het systeem op systeemniveau met behulp van de modelleringstaal SystemC. Een ander deel van de minor richt zich op de implementatie van zowel de hard- als de software. Bij de software implementatie wordt ook het gebruik van een Real-Time Operating System (RTOS) behandeld. Bij de practica ga je onder andere een beeldbewerkingapplicatie die geschreven is in C++ optimaliseren voor het DE2-70 ontwikkelbord. Dit kan gedaan worden door de software te optimaliseren maar ook door bepaalde delen van de software in hardware te implementeren. Je ontwikkelt ook een driver voor het RTOS μ C/OS-II. Je werkt twee dagen per week aan een bedrijfsproject op het gebied van embedded systems.
Eindoelen / competenties	Een student die deze minor heeft doorlopen is in staat om: <ul style="list-style-type: none"> - Een design space exploration uit te voeren, voor een probleem wat met een embedded system kan worden opgelost. Hierbij wordt gebruik gemaakt van hardware/software co-design. Mogelijke oplossingen worden gespecificeerd en gesimuleerd met SystemC. - Een embedded system gespecificeerd in SystemC te ontwerpen, implementeren en

	testen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een hardware beschrijvingstaal, embedded software en (indien nodig) van een embedded RTOS (Real-Time Operating System). Dit zal leiden tot een een SOC (System On Chip) ontwerp waarvan een prototype in een FPGA geïmplementeerd kan worden.
Doelgroep	Studenten Elektrotechniek (ET) en Technische Informatica (TI) in de eindfase van hun opleiding.
Samenwerkingspartners	TU-Delft, De Nayer (Hogeschool in België), Optelecom-NKF, diverse andere bedrijven.
Ingangseisen	Studenten dienen te beschikken over de volgende voorkennis: programmeren in C++, logica of digitale techniek, programmeren van een microcontroller en operating systems. ET studenten dienen te beschikken over kennis van VHDL en digitaal systeem ontwerpen. Dit geldt echter uitdrukkelijk niet voor TI studenten. TI studenten dienen te beschikken over uitgebreide kennis van software engineering. Dit geldt echter uitdrukkelijk niet voor ET studenten.
Werkvormen	3 vakken (elk met college en practicum) elk met een studielast van 80 uur en een project met een studielast van 160 uur. Je volgt hoogstwaarschijnlijk ook 2 dagen les bij de Nayer in Mechelen (België).
Contacturen per week	13 contacturen/week: 6 uur college + 6 uur practica + 1 uur projectbegeleiding.
Toetsing en minimumeisen voor een voldoende	2 schriftelijke toetsen, 2 practicumbeoordelingen, 1 case studie en 1 project assessment. Practica worden beoordeeld met O/V, de overige onderdelen met een cijfer. Voor alle delen geldt een minimumcijfer van 4.5. Eindresultaat is naar studielast gewogen gemiddelde.
Leer(hulp)middelen	ISBN 9780123735515: Design and Verification - A Prescription for Electronic System Level Methodology, Bailey, Martin & Piziali. ISBN 9780387292403: SystemC: From the Ground Up, Black & Donovan. Diverse internetbronnen en wetenschappelijke artikelen.
Minimum- en maximumdeelname	Minimum 12 (in 2009 hadden we 32 deelnemers)
Blok / lint en periode van uitvoering	Blokminor in kwartaal 2.
Bijzonderheden	In deze bidisciplinaire minor leer je als ET student samenwerken met TI studenten en vice versa. In de practicum- en projectgroepen worden ET en TI studenten zoveel mogelijk gemengd. Meer info: http://bd.eduweb.hhs.nl/es/index.htm
Code (voor OSIRIS)	TISD-HMVT09-ES