

Introductie tot de cursus

1	Functie en plaats van de cursus	7
2	Inhoud van de cursus	7
2.1	Voorkennis	7
2.2	Leerdoelen	8
2.3	Inhoud van de cursus	8
3	Opbouw van de cursus	10
3.1	Leermiddelen	10
3.2	Apparatuurspecificaties	10
3.3	Installeren van de software	11
4	Studiebegeleiding en Studienet	11
5	Tentaminering en beoordeling	12
6	Extra literatuur	12

Introductie tot de cursus

1 Functie en plaats van de cursus

Iedereen die gebruikmaakt van een computersysteem, maakt ook automatisch gebruik van het besturingssysteem dat bij dat computersysteem is geïnstalleerd. Dat gebruiken gaat op een welhaast automatische manier en met een zekere vanzelfsprekende verwachting ten aanzien van gebruiksgemak, functionaliteit, betrouwbaarheid en beschikbaarheid. In moderne besturingssystemen, zoals de Windows-besturingssystemen van Microsoft, Mac OS X van Apple en recente versies van Linux, kan met enkele simpele muisklikken een tekstbestand worden geopend in de tekstverwerker, kan een spreadsheetberekening worden uitgevoerd en tegelijkertijd een webpagina worden bekeken en een e-mail worden verstuurd. Het besturingssysteem draagt zorg dat al deze taken zonder problemen uitgevoerd kunnen worden binnen acceptabele tijden.

In deze cursus wordt op generieke wijze gekeken naar wat besturingssystemen zijn, wat zij doen en hoe ze worden ontworpen en opgebouwd. Daarbij zijn er uitstapjes naar bestaande besturingssystemen zoals Linux (een variant van het besturingssysteem UNIX) en Windows (als verzamelbegrip voor besturingssystemen zoals Windows XP, Vista en Windows 7) in de vorm van practica.

De cursus Besturingssystemen (cursuscode T.27.2.3.1) is een cursus van het tweede niveau met een studielast van 100 uur (3 studiepunten), inclusief de circa 20 uur voor de verplichte practicum-onderdelen. De cursus is een verplicht onderdeel van de bacheloropleiding Informatica en daarmee ook van vervolgoopleidingen van de Faculteit. De cursus is ook geschikt als losse cursus voor eenieder die een dieper inzicht wil verkrijgen in het hoe en waarom van besturingssystemen.

2 Inhoud van de cursus

2.1 VOORKENNIS

In de cursus worden kleine programma's, geschreven in de taal C gebruikt ter illustratie van enkele besturingssysteemconcepten. Op enkele plaatsen waar dat nuttig is zijn ook voorbeelden gegeven voor de programmeertaal Java. In deze cursus is een beknopte kennismaking met de taal C opgenomen. Daarnaast is het noodzakelijk dat u kennis hebt over de organisatie en werking van (kleine) computersystemen, omdat elk besturingssysteem sterk leunt op componenten uit zulk een computersysteem, zoals het interruptmechanisme en de geheugenorganisatie. Deze kennis hebt u bij voorkeur opgedaan uit de cursus *De werking van computersystemen* (cursuscode T.16.1.4.1).

De programmatuur die in de cursus wordt gebruikt, draait onder Windows (XP, Vista en Windows 7); het is daarom nodig dat u beschikt over een behoorlijke vaardigheid op *algemeen gebruikersniveau* met dit besturingssysteem. Voor het kunnen uitvoeren van de facultatieve Java-applets is het nodig dat u kunt omgaan met een (voor Java geschikte) *webbrowser*.

2.2 LEERDOELEN

Na het bestuderen van de cursus wordt verwacht dat u

- de betekenis en functie van een besturingssysteem kunt plaatsen bij een computersysteem in relatie tot de gebruiker en in relatie tot de toepassingen die verwerkt worden door dat computersysteem
- inzicht hebt in hoe processen en threads schijnbaar of daadwerkelijk gelijktijdig (concurrent) door een processor kunnen worden uitgevoerd, waarbij zaken als scheduling en de context switch een rol spelen
- weet welke aspecten naar voren komen, welke problemen kunnen optreden en de oplossingen daarvoor kent, wanneer processen met elkaar communiceren en/of van dezelfde bronnen gebruik wensen te maken
- inzicht hebt in diverse technieken voor geheugenbeheer en hoe deze kunnen worden aangewend om een virtueel geheugen te realiseren
- weet welke plaatsings- en vervangingsalgoritmen er bestaan en wat hun voordelen en nadelen zijn
- inzicht hebt hoe op achtergrondgeheugens een bestandsbeheersysteem kan worden opgezet
- weet op welke wijze, via een input/outputsysteem, communicatie met randapparatuur plaatsvindt op besturingssysteemniveau en op hardwareniveau
- kennis hebt van deelaspecten van Linux en Windows en deze weet te koppelen aan de algemene theoretische beginselen
- om kunt gaan met de geïntegreerde omgeving Open Watcom en programma's in C kunt schrijven op beginnersniveau.

2.3 INHOUD VAN DE CURSUS

Blok 1
4 leereenheden
studielast: ca. 20
uur

Functie en opbouw van besturingssystemen

De cursus begint met het aangeven van de doelstellingen van het besturingssysteem en welke functies door het besturingssysteem worden uitgevoerd binnen het computersysteem in relatie tot de gebruiker en in relatie tot de uit te voeren toepassingprogramma's. Daarbij passeren alle concepten in een historisch perspectief kort de revue en worden details weggelaten. Ook worden die hardwarecomponenten van een computersysteem kort besproken die voor de werking van een besturingssysteem noodzakelijk zijn. Leereenheid 4 is een Linux-practicum; de benodigde Linux-versie (Kubuntu) wordt gebruikt binnen VirtualBox op uw eigen pc. In dit practicum worden enkele van de besturingssysteemconcepten zichtbaar gemaakt.



Blok 2
7 leereenheden
studielast: ca. 30
uur

Samenwerkende processen

Centraal staat in dit blok de eenheid van verwerking; dit is het proces dat of de draad (thread) die een programma in uitvoering representeert. Besproken wordt hoe processen schijnbaar of daadwerkelijk gelijktijdig (concurrent) kunnen worden uitgevoerd als gevolg van het starten van programma's door één enkele gebruiker (single user) of juist door meerdere gebruikers (multi-user). Verschillende aspecten en problemen worden voor het voetlicht gebracht wanneer processen met elkaar communiceren via communicatiekanalen dan wel via het delen van hetzelfde stuk geheugen (incorrecte data), en wanneer processen tegelijkertijd van dezelfde bronnen gebruik wensen te maken (deadlock). De diverse oplossingen worden besproken waarmee voorkomende problemen opgelost kunnen worden (waaronder het toepassen van semaforen en deadlock-preventiealgoritmen).

Blok 3
5 leereenheden
studielast: circa 25
uur

Geheugenbeheer en I/O

In dit blok worden de verschillende geheugentechnieken (pagineren en segmentering) behandeld waarmee effectief een groter aantal programma's in het geheugen kunnen worden geladen. Dienovereenkomstig wordt daarmee een betere gebruik van de CPU bewerkstelligd. Deze effectiviteit kan nog verder worden opgeschroefd wanneer dezelfde geheugentechnieken worden toegepast bij de techniek van virtueel geheugen. Virtueel geheugen laat toe dat programma's niet meer in het geheel in het fysieke hoofdgeheugen hoeven te worden geladen. Dit introduceert echter ook een aantal problemen (minimalisatie van het aantal page faults) waarvoor weer oplossingen zijn gevonden (paginaplaatsings- en vervangingsbeleid). Daarnaast komt het bestandsbeheersysteem aan de orde. Besproken wordt hoe dit het beste is te organiseren, waarbij de opslagstructuur van de achtergrondgeheugens bepalend voor de keuze is. Ook wordt besproken hoe met behulp van een bestandsbeheersysteem een systeem van bestandsprotectie kan worden opgezet. Belangrijk in dit verband is ook het hele I/O-subsysteem en hoe hierin een compleet I/O-servicesysteem kan worden gerealiseerd. Tenslotte wordt uitgebreid ingegaan op de schijfgeheugens, omdat deze een prominente rol vervullen in elk computersysteem en de basis vormen voor het bestandsbeheersysteem.

Blok 4
3 leereenheden
studielast: circa 25
uur

Practicum Windows

Op eenzelfde wijze als bij het Linux-practicum worden enkele belangrijke besturingssysteemconcepten zichtbaar gemaakt, maar nu binnen het besturingssysteem Windows. Het Windows-practicum steunt daarbij op een aantal C-programma's die u zelf moet schrijven dan wel aanpassen, waarbij een raamwerk voor die C-programma's vooraf is gegeven. Open Watcom is hierbij de programmeeromgeving. Bij het Windows-practicum spelen ook aspecten van de grafische schil een rol.

3 Opbouw van de cursus

3.1 LEERMIDDELEN

Cursusmateriaal

Het cursusmateriaal bestaat uit de volgende onderdelen.

tekstboek

Silberschatz, A., P. Galvin en G. Gagne, *Operating system concepts* (8e ed.). John Wiley & Sons, New York, 2010.

werkboek 1

Introductie tot de cursus, blokken 1 en 2.

werkboek 2

blokken 3 en 4

dvd

Met de volgende inhoud:

- installatieprogramma voor de omgeving VirtualBox van Oracle
- Kubuntu-image als te gebruiken Linux-variant binnen VirtualBox
- Linux-scripts en voorbeeldprogramma's die horen bij het practicum
- installatieprogramma voor de programmeeromgeving Open Watcom, versie 1.9, behorend bij het verplichte Windows-practicum
- enkele veelgebruikte manuals van Open Watcom.

cursuswebsite op Studienet

<http://www.extranet.ou.nl/studie-alg-cursus/T27321>

Studeeraanwijzingen

De leereenheden in de werkboeken vormen de leidraad voor de cursus. Vanuit de leereenheid krijgt u studeeropdrachten voor het tekstboek, soms met aanvullingen in de leereenheid. Daarnaast bestaan de leereenheden vooral uit opdrachten en een zelftoets, met een uitwerking in de terugkoppeling. Tenslotte is ook vaak nog een verklarende woordenlijst toegevoegd.

Leereenheden 4 en 17 t/m 19 bestaan voornamelijk uit practica. De start van het practicum gaat aan de hand van de Handleiding practicum-voorbereiding. Op de dvd staan de benodigde programma's en voorbeeldbestanden.

Via de cursussite krijgt u actuele informatie over de cursus, wordt extra cursusmateriaal uitgeleverd en vindt u weblinks en de ingang tot de nieuwsgroep bij de cursus.

3.2 APPARATUURSPECIFICATIES

U kunt de opdrachten van de Linux- en Windows-practica uitvoeren als u beschikt over een pc die voldoet aan de specificaties om te kunnen werken met het bijbehorende Windows-besturingssysteem (Windows XP, Windows Vista of Windows 7) en enkele toepassingsprogramma's. Wanneer dat het geval is, dan zullen ook de programma's op de dvd verwerkt kunnen worden op uw pc.



De *minimale* specificaties voor een dergelijke pc zijn:

- IBM-pc (of 100 % compatibel), met minimaal een Intel Pentium processor op 1 GHz of een daarmee compatibele AMD-processor
- besturingssysteem Windows XP, Vista of Windows 7
- 1 Gb RAM
- voldoende vrije ruimte op de harde schijf voor de software van de dvd
- dvd- of Blu-Ray-leesapparaat
- grafische kaart die Super VGA (800 x 600 pixels, 256 kleuren) of een hogere resolutie en/of kleurdiepte kan leveren.

Om gebruik te maken van de faciliteiten van Studienet dient u verder te beschikken over toegang tot internet via een internet-serviceprovider (ISP). U hebt daarbij de keuze tussen kabel- of ADSL-verbinding.

3.3 INSTALLEREN VAN DE SOFTWARE

Het installeren en configureren van de software van de dvd wordt beschreven in de installatie- en gebruikshandleidingen die op de dvd staan.

4 Studiebegeleiding en Studienet

Studiebegeleiding voor opleidingsstudenten

Besturingssystemen is een cursus in de bachelor Informatica. Elke bachelorcursus heeft een vaste plaats in het studiejaar; deze periode is te vinden in het Opleidingsschema in de Studiegids Informatica. In die periode vindt de reguliere begeleiding voor opleidingsstudenten plaats en, indien van toepassing, aansluitend het tentamen.

Standaardbegeleiding

De standaardbegeleiding houdt in dat u per e-mail of telefoon contact kunt opnemen met uw studiebegeleider; op de studiecetra is bekend wanneer de begeleiders hun telefonisch spreekuur hebben. De namen en gegevens (e-mailadres en telefoonnummer) van de studiebegeleiders vindt u in de Studiegids Informatica en op de Studienet-site.

Eenmaal per jaar vindt er een tweetal begeleidingsbijeenkomsten plaats in het studiecetra Eindhoven. De eerste bijeenkomst is een practicum-bijeenkomst en deze is verplicht.

Website van de cursus op Studienet

www.extranet.ou.nl/studie-alg-cursus/t27231/

Op de cursussite van Besturingssystemen vindt u:

- algemene cursusinformatie
- nieuws en aanvullingen op de cursus
- aanvullend cursusmateriaal
- informatie over studiebegeleiding
- ingang tot de discussiegroep.

5 Tentaminering en beoordeling

Individueel
tentamen

De cursus wordt afgesloten met een *individueel tentamen*. Tijdens dit tentamen krijgt u 90 minuten de tijd om schriftelijk een tiental korte open vragen te beantwoorden. Daarna vindt er een afsluitend gesprek van maximaal 30 minuten plaats waarin deze vragen en, indien nodig, het door u uitgevoerde practicum ter sprake komen. Aansluitend wordt het cijfer vastgesteld.

Er zijn geen vaste tentamendata. De afspraak voor een individueel tentamen maakt u persoonlijk met de examinator van de cursus, die u aangeeft welke locaties en tijden mogelijk zijn. Een andere vorm van aanmelding is niet nodig.

Wél moet vooraf het practicum zijn uitgevoerd en beoordeeld.

Eindbeoordeling

Het eindcijfer wordt gebaseerd op twee beoordelingen; er kunnen totaal maximaal 100 punten worden gescoord. Het resultaat van het individueel tentamen kan maximaal 70 punten zijn. Daarnaast is er een verplicht practicum dat met name over de onderwerpen van blok 4 (besturingssystemen van de Windows NT-familie) en Linux gaat. Dit practicum levert maximaal 30 punten op. De voor u geldende opdrachten vraagt u aan bij de examinator.

Voor een voldoende resultaat moet de totaalscore tenminste 55 punten bedragen, terwijl het resultaat van het individuele tentamen minimaal een 5 moet zijn.

6 Extra literatuur

Ten behoeve van degenen die zich wat breder in besturingssystemen en de opbouw van computers willen verdiepen, bevelen we de volgende boeken aan.

- Tanenbaum, A.S., *Modern operating systems* (3e ed.). Pearson, 2008.
- Nutt, G., *Operating systems* (3e ed.). Pearson/Addison Wesley, 2004.
- Stallings, W., *Operating systems: Internals en design principles* (7e ed.). Pearson Education Limited, 2011.
- Patterson, D. en Hennessy, J *Computer Organization and Design* (gereviseerde 4e ed.). Elsevier / Morgan Kaufmann, 2012.