

## Cloud-opslag en -verwerking (E017310)

**Cursusomvang** *(nominale waarden; effectieve waarden kunnen verschillen per opleiding)*

**Studiepunten 4.0** **Studietijd 120 u**

**Aanbodsessies in academiejaar 2024-2025**

A (semester 2) Engels Gent

**Lesgevers in academiejaar 2024-2025**

Volckaert, Bruno TW05 Verantwoordelijk lesgever

**Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2024-2025**

	stptn	aanbodsessie
<a href="#">Brugprogramma Master of Science in Bioinformatics (afstudeerrichting Engineering)</a>	4	A
<a href="#">Master of Science in Bioinformatics (afstudeerrichting Engineering)</a>	4	A
<a href="#">Master of Science in Computer Science Engineering</a>	4	A
<a href="#">Master of Science in de informatica</a>	4	A
<a href="#">Master of Science in de ingenieurwetenschappen: computerwetenschappen</a>	4	A
<a href="#">Uitwisselingsprogramma informatica (niveau master)</a>	4	A

**Onderwijstalen**

Engels

**Trefwoorden**

Cloud, containers, Docker, Kubernetes, microservices, DevOps, agile, containerorchestratie, gedistribueerde dataopslag, infrastructuur-als-code, monitoring.

**Situering**

Naarmate softwaresystemen steeds complexer worden en volledig verweven raken met ons dagelijks leven, wordt de noodzaak om deze systemen op een betrouwbare en doorgaans altijd actieve manier te bedienen steeds duidelijker. Bedrijven met lumineuze ideeën kunnen in een periode van een paar maanden de wereldwijde acceptatie van hun softwareproducten verwezenlijken door gebruik te maken van cloud-infrastructuur in een pay-as-you-go-model. Het doel van deze cursus is om te leren hoe op microservice gebaseerde applicaties kunnen leiden tot meer agile manieren om software te ontwikkelen en hoe de daaruit voortvloeiende "alles kan ten allen tijde falen"-mantra van gedistribueerde systemen omarmd kan worden om de betrouwbaarheid van genoemde applicaties te vergroten. De toegenomen complexiteit van deze multiservice-applicaties kan worden tegengegaan door middel van automatisering op tal van niveaus: introductie van DevOps-cultuur, CI/CD-pijplijnen, infrastructuur-als-code, testautomatisering, enz. Containertechnologieën worden geïdentificeerd als een uitstekende kandidaat om in te zetten bij dergelijke microservices, terwijl het binnen de perken houden van de complexiteit van het uitvoeren van duizenden containerinstanties het werk is van containerorkestratieplatformen. De cursus biedt studenten zowel theoretische als hands-on uitgebreide kennis van state-of-the-art technieken om moderne cloud-native applicaties te ontwikkelen, te bedienen en te ondersteunen.

Deze cursus bouwt voort op de kennis die is opgedaan in eerdere cursussen over computerarchitectuur, besturingssystemen en computernetwerken.

**Inhoud**

- Cloud-concepten: pay-per-use, cloud-modellen (IaaS, CaaS, PaaS, SaaS, FaaS/serverless, MaaS), public/private/hybride/multi-cloud keuzes, standaarden
- Op microservices gebaseerd applicatieontwerp: concept van applicaties als los gekoppelde diensten, sterke en zwakke punten, communicatiemethoden, patronen om de robuustheid te verhogen in sterk gedistribueerde omgevingen, enz.
- DevOps: van broncode tot operationele ondersteuning
- Virtualisatie: overzicht van containertechnologieën (virtualisatie op OS-niveau, microVM's,

sandboxing, Trusted Computing, WebAssembly, enz.)

- Containerorkestratie: Kubernetes-architectuur en -functionaliteit
- Infrastructuur-als-code, automatisering / configuratiebeheer en provisioningstools
- Ontwikkelingen van Cloud Native Computing Foundation: service meshes, monitoring, beleidsmedewerkers, artefactregistraties, etc.
- Gedistribueerde opslagsystemen: bestandsopslag, objectopslag, blokopslag

### **Begincompetenties**

- Kennis van computerarchitectuur
- Kennis van de fundamenten van computernetwerken
- Kennis van web/service-georiënteerd programmeren
- Kennis van besturingssystemen
- Basiskennis van Linux (i.e. Bash)
- Programmeren in Python

### **Eindcompetenties**

- 1 De terminologie begrijpen en kunnen gebruiken die te maken heeft met cloudgebaseerde gedistribueerde systemen, OS-gebaseerde virtualisatie en orkestratie
- 2 Kennis van de motivatie, sterkte en zwaktes van microservice gebaseerde applicaties
- 3 Diepgaande kennis van virtualisatietypen op OS-niveau, samen met sterke en zwakke punten op het gebied van beveiliging en prestaties
- 4 Diepgaande kennis van de functionaliteit van containerorkestratie, inclusief het koppelen van werklust aan permanente opslagsystemen
- 5 De mogelijkheid om een cloudgebaseerde applicatie op te zetten bij een grote publieke cloud-leverancier met behulp van infrastructuur-als-code technieken
- 6 De mogelijkheid om een CI/CD-pijplijn op te zetten die broncode omzet in artefacten die automatisch worden getest en geïmplementeerd op een container-orkestratieplatform
- 7 Domeinspecifieke kennis op een correcte en duidelijke manier communiceren en presenteren, met de juiste taalvaardigheid, inclusief het gebruik van correcte terminologie

### **Creditcontractvoorwaarde**

Toelating tot dit opleidingsonderdeel via creditcontract is mogelijk mits gunstige beoordeling van de competenties

### **Examencontractvoorwaarde**

Dit opleidingsonderdeel kan niet via examencontract gevolgd worden

### **Didactische werkvormen**

Hoorcollege, Practicum

### **Studiemateriaal**

Type: Slides

Naam: Cloud verwerking en Opslag  
Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding  
Optioneel: nee  
Taal : Engels  
Aantal slides : 600  
Beschikbaar op Ufora : Ja  
Online beschikbaar : Ja  
Beschikbaar in de bibliotheek : Nee  
Beschikbaar via studentenvereniging : Nee

### **Referenties**

- Building Microservices, 2nd edition, Sam Newman, 2021, ISBN: 978-1492034025
- Core Kubernetes, Jay Vyas and Chris Love, 2022, ISBN: 9781617297557
- Bootstrapping Microservices with Docker, Kubernetes, and Terraform, Ashley Davis, 2021, ISBN: 9781617297212

### **Vakinhoudelijke studiebegeleiding**

- Interactieve ondersteuning en coaching door afspraken op het elektronisch leerplatform
- Docent en assistenten zijn beschikbaar voor extra hulp voor en na contacturen, en via e-mail chat en conference calls

### **Evaluatiemomenten**

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

### **Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode**

Schriftelijke evaluatie met open vragen

### **Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode**

Schriftelijke evaluatie met meerkeuzevragen

### **Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie**

Participatie, Peer en/of self assessment, Werkstuk

### **Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie**

Examen in de tweede examenperiode is enkel mogelijk in gewijzigde vorm

### **Toelichtingen bij de evaluatievormen**

- Periodieke evaluatie: schriftelijk examen omtrent theorie, met gesloten boek
- Niet-periodieke evaluatie: verslag opdracht

### **Eindscoreberekening**

- 50% op niet-periodieke evaluatie, 50% op periodieke evaluatie.
- Gebrek aan participatie voor de niet-periodieke evaluatie zonder grondige reden zal resulteren in een 0 voor dat deel.
- Bij groepswork verkrijgen studenten in een groep dezelfde score normaliter. Enkel als er een duidelijk verschil is in contributieniveau zullen de studenten een verschillende score ontvangen.
- Studenten moeten voor beide onderdelen  $\geq 10/20$  scoren om te slagen voor de cursus. Als ze falen voor 1 deel terwijl ze nog altijd  $\geq 10/20$  behalen, zal de finale score herleid worden naar 9/20.

### **Faciliteiten voor werkstudenten**

Mogelijkheid om niet te moeten fysiek participeren in labos na overleg met de verantwoordelijke lesgever (elk labo heeft een deadline van minstens een week). Mogelijkheid om feedback te verkrijgen na afspraak gedurende en na de werkuren.