

## Parallele computersystemen (E034140)

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

**Studiepunten 6.0**                      **Studietijd 180 u**

**Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2024-2025**

A (semester 1)	Engels	Gent	werkcollege hoorcollege
----------------	--------	------	----------------------------

B (semester 1)	Nederlands	Gent	
----------------	------------	------	--

**Lesgevers in academiejaar 2024-2025**

Eeckhout, Lieven	TW06	Verantwoordelijk lesgever
------------------	------	---------------------------

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

	stptn	aanbodsessie
<a href="#">Bachelor of Science in de informatica</a>	6	A
<a href="#">Educatieve Master of Science in de wetenschappen en technologie (afstudeerrichting informatica)</a>	6	A
<a href="#">Brugprogramma Master of Science in Bioinformatics (afstudeerrichting Engineering)</a>	6	A
<a href="#">Brugprogramma Master of Science in Computer Science Engineering</a>	6	A
<a href="#">Master of Science in Electromechanical Engineering (afstudeerrichting Control Engineering and Automation)</a>	6	A
<a href="#">Master of Science in Electromechanical Engineering (afstudeerrichting Electrical Power Engineering)</a>	6	A
<a href="#">Master of Science in Bioinformatics (afstudeerrichting Engineering)</a>	6	A
<a href="#">Master of Science in Electromechanical Engineering (afstudeerrichting Maritime Engineering)</a>	6	A
<a href="#">Master of Science in Electromechanical Engineering (afstudeerrichting Mechanical Construction)</a>	6	A
<a href="#">Master of Science in Electromechanical Engineering (afstudeerrichting Mechanical Energy Engineering)</a>	6	A
<a href="#">Master of Science in Computer Science Engineering</a>	6	A
<a href="#">Master of Science in de ingenieurswetenschappen: computerwetenschappen</a>	6	B

**Onderwijstalen**

Engels, Nederlands

**Trefwoorden**

Computerarchitectuur, parallellisme op instructieniveau, parallellisme op dataniveau, parallellisme op draadniveau, superscalaire uitvoering, speculatieve uitvoering, computersystemen met gedeeld geheugen, cachecoherentie, geheugenconsistentie, multi-core processors, meerdradige uitvoering, datacenters, supercomputers, fundamentele concepten betreffende prestatie, impact van technologie op computerarchitectuur, vermogen/energie, betrouwbaarheid

**Situering**

Dit opleidingsonderdeel bouwt verder op de opleidingsonderdelen 'Computerarchitectuur' en 'Besturingssystemen'.

Het opleidingsonderdeel beschrijft:

- microarchitecturale technieken die geïmplementeerd worden in hedendaagse hoogperformante processors voor het exploiteren van parallellisme op instructieniveau en voor het overbruggen van de kloof in snelheid tussen de processor en het geheugen;
- methoden voor het exploiteren van parallellisme op draadniveau, inclusief de fundamentele concepten betreffende multiprocessors met gedeeld geheugen, multi-core en many-core processors, meerdradige uitvoering

- basisaspecten betreffende de organisatie van datacenters en supercomputers;
- impact van technologie op computerarchitectuur met inbegrip van vermogen/energie en betrouwbaarheid;
- fundamentele aspecten betreffende de prestatie van computersystemen.

## Inhoud

### Processorarchitectuur

- Exploiteren van parallelisme op niveau van instructies, data en het geheugen
- Superscalaire processorarchitectuur
  - Gepijplijnde uitvoering, in-order, out-of-order, speculatieve uitvoering
  - Geheugenhiërarchie

### Multiprocessorarchitectuur

- Exploiteren van parallelisme op draadniveau
- Fundamenten van multiprocessors
  - Cachecoherentie, geheugenconsistentie, synchronisatie
- Multi-core en many-core architecturen
- Meerdradige uitvoering (simultaneous, fine-grained, coarse-grained, GPU)
- Interconnectienetwerken

### Datacenter en supercomputers

- Organisatie
- Kostanalyse

### Prestatie, vermogen en betrouwbaarheid – impact van technologie

- Ijzere Wet van Prestatie, Wet van Amdahl
- Dynamisch en statisch vermogenverbruik, vermogen- en temperatuur-specifiek ontwerp
- Betrouwbaarheid, permanente en tijdelijke fouten, redundant rekenen

## Begincompetenties

Het opleidingsonderdeel 'Computerarchitectuur' is verplichte achtergrondkennis; 'Besturingssystemen' is wenselijk, doch niet verplicht.

## Eindcompetenties

- 1 De architectuur en de impact op prestatie van superscalaire processorarchitecturen, multiprocessorarchitecturen met gedeeld geheugen, meerdradige uitvoering, datacenters en supercomputers begrijpen en kunnen uitleggen.
- 2 De impact van technologie op de architectuur van parallelle computersystemen begrijpen en kunnen uitleggen.

## 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

Werkcollege, Hoorcollege

## Studiemateriaal

Type: Syllabus

Naam: oefeningen, examens vorige jaren, artikels  
 Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding  
 Optioneel: nee  
 Taal : Engels  
 Aantal pagina's : 250  
 Beschikbaar op Ufora : Ja  
 Online beschikbaar : Ja  
 Beschikbaar in de bibliotheek : Nee  
 Beschikbaar via studentenvereniging : Nee

Type: Slides

Naam: theorie  
 Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding  
 Optioneel: nee  
 Taal : Engels

Aantal slides : 1000  
Beschikbaar op Ufora : Ja  
Online beschikbaar : Ja  
Beschikbaar in de bibliotheek : Nee  
Beschikbaar via studentenvereniging : Nee

### **Referenties**

Computer Architecture: A Quantitative Approach, Sixth Edition, John. L. Hennessy and David A. Patterson, Morgan Kaufmann Publishers

### **Vakinhoudelijke studiebegeleiding**

#### **Evaluatiemomenten**

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

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

Schriftelijke evaluatie open boek

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

Schriftelijke evaluatie open boek

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

Werkstuk

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

Examen in de tweede examenperiode is mogelijk

#### **Toelichtingen bij de evaluatievormen**

Periodegebonden evaluatie: schriftelijk examen met open boek.

Tweede examenkans: schriftelijk examen met open boek.

Niet-periodegebonden evaluatie: beoordeling van projectverslagen; tweede examenkans: mogelijk.

#### **Eindscoreberekening**

Niet-periodegebonden en periodegebonden evaluatie.

Bijzondere voorwaarden: Combinatie van periodegebonden evaluatie (examen) en niet-periodegebonden evaluatie (evaluatie van projectwerk -- 15% van de punten). Een student kan enkel slagen voor het opleidingsonderdeel indien hij/zij ook geslaagd is voor de periodegebonden evaluatie (examen).

Wanneer de score voor de periodegebonden evaluatie lager is dan 10/20 en de totaalscore groter is dan 9/20, dan wordt de totaalscore teruggebracht tot 9/20. (Studenten kunnen dus enkel slagen wanneer ze geslaagd zijn voor de periodegebonden evaluatie.)