

## Parallele computersystemen (E034140)

Wegens Covid19 kan mogelijk afgeweken worden van de onderwijs- en evaluatievormen. Dergelijke afwijkingen zullen via Ufora worden gecommuniceerd.

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

**Studiepunten 6.0**      **Studietijd 180 u**      **Contacturen**      60.0 u

### Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2022-2023

Aanbod	Taal	Locatie	Werkvormen	Uren
A (semester 1)	Engels	Gent	hoorcollege werkcollege: geleide oefeningen	30.0 u 30.0 u
B (semester 1)	Nederlands	Gent	werkcollege: geleide oefeningen	30.0 u

### Lesgevers in academiejaar 2022-2023

Eeckhout, Lieven      TW06      Verantwoordelijk lesgever

### Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2022-2023

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

### Onderwijstalen

Nederlands, Engels

### Trefwoorden

Computerarchitectuur, parallélisme op instructieniveau, parallélisme op dataniveau, parallélisme 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 parallelisme op instructieniveau en voor het overbruggen van de kloof in snelheid tussen de processor en het geheugen;
- methoden voor het exploiteren van parallelisme op draadniveau, inclusief de fundamentele aspecten 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
- Fundamentele aspecten van multiprocessors
  - Cachecoherentie, geheugenconsistentie, synchronisatie
- Multi-core en many-core architecturen
- Meerdradige uitvoering (simultaneous, fine-grained, coarse-grained, GPU)
- Interconnectienetwerken

Datacenter en supercomputers

- Organisatie
- Kostenanalyse

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

Hoorcollege, werkcollege: geleide oefeningen

## Leermateriaal

Cursusnota's beschikbaar via Ufora

## Referenties

Computer Architecture: A Quantitative Approach, Sixth Edition, John. L. Hennessy and David

## **Vakinhoudelijke studiebegeleiding**

### **Evaluatiemomenten**

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

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

Schriftelijk examen, openboekexamen

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

Schriftelijk examen, openboekexamen

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

Verslag

### **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).