

# Toepassingsopdracht Machines en berekenbaarheid

## Call for projects

De toepassingsopdracht voor Machines en berekenbaarheid bestaat uit een conferentiesimulatie en een bijhorende call for projects waarin jullie diverse rollen als wetenschappers spelen, met als hoofdrol enthousiaste jonge wetenschappers die door een actieve bijdrage aan de conferentie bekendheid aan hun werk wensen te geven.

Met deze toepassingsopdracht krijg je vrijheid en ruimte om zelf initiatief te nemen volgens je eigen interesses.

## 1 Opgave

In een zelfgekozen groepje van 4 studenten, selecteer je samen met de andere groepsleden onderwerpen die betrekking hebben, of verder bouwen op de reeds bestudeerde leerstof van Machines en berekenbaarheid. Het is belangrijk iets te kiezen waaraan jullie zelf graag willen werken en waarin jullie je wensen te verdiepen. Rond die geselecteerde onderwerpen maak je dan samen een projectvoorstel.

### 1.1 Fase 1

Fase 1 van het project heeft als resultaat een library die de implementatie van één of meerdere algoritmen uit het handboek ‘Introduction to automata theory, languages and computation’ (de hoofdstukken die behandeld worden in het vak Machines en berekenbaarheid), te kiezen uit

- parse tree (incl. opbouw op basis van CFG, linkse en rechtse afleiding, yield),
- CFG naar PDA,
- PDA naar CFG,
- CNF (incl. tonen van alle tussenstappen),
- CYK (incl. tonen van tabel),
- LR parser opstellen,

- Turing machines (incl. subroutines en omzetting multitape naar single tape)

Het is belangrijk dat je het algoritme uit de cursus implementeert en geen andere versie. Elke student implementeert minstens één algoritme, binnen een groep zijn er geen dubbels en niet elk algoritme moet geïmplementeerd worden. Je schrijft een C++ programma dat input inleest van een tekstbestand met een vast formaat (**zie Blackboard voor voorbeeldbestanden**). Voor elk algoritme waarvan de output een automaat of parse tree is, zorg je dat je de **dot language** ([wikipedia,graphviz](http://wikipedia.graphviz)) gebruikt zodat je er makkelijk een grafische voorstelling van kan maken. Dit is niet alleen belangrijk voor de testen, maar ook voor het mondeling examen.

### 1.1.1 Demo Fase 1

Tijdens de oefeningensessies worden er oefeningen gepresenteerd over een bepaald algoritme. Tijdens de presentatie van het door jouw gekozen algoritme, geef je een demo van jouw implementatie. Je toont enkel de werking (**geen code**), eventuele problemen die je opgelost hebt en wat er nog moet gebeuren. Demo's zijn **verplicht** en hebben een invloed op je eindcijfer voor de toepassingsopdracht.

## 1.2 Fase 2

Voor Fase 2 ontwerp en ontwikkel je een toepassing op de conferentie-onderwerpen (zie topics in de call for projects) met enig nut voor onze moderne samenleving. De toepassing moet voldoende bij de cursus aanleunen. Dit moet je in je projectvoorstel goed motiveren. Triviale toepassingen van automaten (zoals de rechtstreekse implementatie van een koffie-automaat waarbij je enkel een automaat en het toepassen van de transitiefunctie nodig hebt) of dingen waarbij je automaten betreft waarbij een alternatieve implementatie veel efficiënter is (zoals een teller implementeren met een automaat), horen daar niet bij. Geef in je projectvoorstel ook duidelijk aan hoe je automaten en algoritmes gaat gebruiken (d.m.v. een voorbeeld, een schets, ...). Het resultaat van fase 1 mag hierbij gebruikt worden (je gebruikt dan je eigen library in je toepassing). Voor Fase 2 kan je in de bibliotheek en op internet zoeken naar interessante toepassingen.

Volgende boeken kunnen je op weg helpen:

- Theory of Computation: Formal languages, automata, and complexity, Brookshear
- Introduction to automata theory, languages and computation, Hopcroft, Motwani, Ullman
- Automata, computability and complexity: theory and applications, Rich

Op Blackboard vind je ook voorstellen van de vorige jaren om je te inspireren.

## 2 Projectvoorstel

Elke groep maakt een projectvoorstel. Het projectvoorstel bevat o.a. een antwoord op volgende vragen:

- Groepssamenstelling (je maakt zelf een groep aan op Blackboard via werkinstrumenten > groepen) met als naam “Groep Voornaam Achternaam groepsleden”
- Welke onderwerpen hebben we gekozen (zowel fase 1 als 2 vermelden)?
- Wat zijn onze projectplannen?
- Waarom hebben we hiervoor gekozen?
- Waarom is ons project geschikt voor de conferentie?
- Wie zal wat doen?
- Hoeveel tijd zal ieder groepslid ongeveer spenderen aan elke taak?
- Komt het vermoedelijke aantal werkuren **per groepslid** overeen met 75 à 90 uur (3 sp)? Merk op dat het niet de bedoeling is dat je per groep 75 à 90 uur spendeert, maar per groepslid.

Het projectvoorstel dient zowel schriftelijk als mondeling voorgesteld te worden:

- schriftelijk in de vorm van een tekst van max. 500 woorden in te dienen via de bestands-uitwisselingsruimte van je groep op blackboard
- mondeling in de vorm van een pecha kucha, dit is een presentatie van 20 dia's die elk exact 20 seconden in beeld blijven. In die tijdspanne overtuig je het publiek – de andere groepen en de conference chairs - van je verhaal. Na de laatste dia is je spreektijd onherroepelijk voorbij. Aan het eind van deze presentatiesessie bespreken we kort de algemene kwaliteit van de presentaties op vlak van mondelinge communicatievaardigheden. Ook de presentatie post je op Blackboard.

De conference chair beslist welke projectvoorstellen aanvaard worden en geeft via Blackboard feedback en eventueel advies. Groepen met een geweigerd voorstel krijgen een project opgelegd.

Zodra je projectwerk vastligt, kan je groep starten met de realisatie ervan: ontwerp en ontwikkeling van een goedgekeurd projectvoorstel volgens de regels van de kunst (o.a. Gegevens-structuren, Inleiding Programmeren, Inleiding Software Engineering).

### 3 Workshops en conferentie

Halverwege de periode (zie planning) worden de **workshops** voorbereid (per twee, drie of vier groepen). Het doel van de workshops is om mekaar over de grenzen van de groepen heen te helpen, bij te sturen indien nodig, te leren van mekaar en problemen aan mekaar voor te leggen. Concreet nemen jullie tijdens de workshops de rol aan van collegawetenschappers die mekaar helpen bij hun werk. De groepen testen mekaars implementatie van Fase 1 en geven feedback

op het design van Fase 2. De assistent zal de verdeling van de workshops tijdig op Blackboard zetten. Je schrijft je dan zelf in de juiste workshop (groep op Blackboard) in.

Deze formatieve evaluatie (telt niet mee voor het eindresultaat) kan je helpen het projectwerk te verbeteren en af te werken tegen de conferentie en de uiteindelijke projectevaluatie. Let er wel op dat de implementatie van Fase 1 en het design van Fase 2 geen tussentijdse versie is, maar dat het reeds een afgewerkt product is waarvan je zelf vindt dat het klaar is.

### 3.1 Fase 1 testen

Vóór je de code van de andere groepen kan testen, moet je op zoek gaan naar reproduceerbare input en output. Je spreekt af binnen je groep welke groepsleden welke algoritmes van de anderen gaan testen. Elk groepslid stelt drie testen op om het programma van de anderen te testen. Om dit vlot voor te bereiden plaats je in de bestandsuitwisselingsruimte van de **workshop** een voorbeeld input en output-bestand voor elk algoritme. Zo kunnen de groepen die jouw code testen de testbestanden al klaarmaken. Vóór je naar de workshop komt, post je op Blackboard alle testbestanden.

Tijdens de workshop voorziet elke groep een laptop met de laatste versie van het programma. Op dat moment worden de groepen gemengd zodat er testteams gevormd worden. Elk testteam bestaat uit minstens één lid van elke groep van de workshop. Elk testteam krijgt een laptop. Op de laptop van je groep geef je een korte demo aan de andere testteamleden. Vervolgens laat je de anderen van het testteam je **programma testen**.

### 3.2 Design fase 2

Je maakt een korte **presentatie van het ontwerp** waarbij de groepen telkens feedback geven. Geef ook aan hoe je bepaalde problemen opgelost hebt en welke problemen er nog open staan. Als je nog met vragen zit binnen je eigen design kan je die op dat moment stellen aan de andere groepen.

### 3.3 Conferentie

Op de conferentie zijn er de eindpresentaties van alle afgewerkte toepassingsopdrachten en zijn jullie zowel deelnemers (publiek) als sprekers. Hoe je de eindpresentatie invult, kies je zelf (het hoeft dus geen pecha kucha te zijn). Je moet aantonen dat je project een realisatie is van het projectvoorstel en dat je dit op een degelijke manier gedaan hebt (goed design, voldoende getest, ...). Op dit moment mag je echt eens uitpakken met je programma en/of kan je bepaalde oplossingen die je zelf heel goed vindt eens extra in de verf zetten. Je kan ervoor kiezen om een mondelinge presentatie met powerpoint, een posterpresentatie (je kan je poster gewoon beamen) met uitleg of een virtuele presentatie (hierbij spreek je de hele presentatie op voorhand in en neem je die op met eventueel een pointer als aanwijzer). De presentatie duurt maximaal 15 min.

## 4 Portfolio en evaluatie

Tot slot dien je een groepsportfolio in met al het werk van je groep: alle presentaties, ontwerpen en implementaties, alle feedback (gegeven en ontvangen), reviewformulieren, reflecties op ontvangen feedback, literatuurlijst. Je stuurt dit in op Blackboard bij Conferentie > Portfolio.

Het eindresultaat is een cijfer op 10 (voor de verdeling van de punten verwijzen we naar de cursusinformatie op Blackboard). Tijdens de examenperiode komen jullie in groep langs om het project te verdedigen. De vragen die je krijgt gaan over Fase 1, 2, aanpassingen, uitbreidingen en mogelijks ook theorievragen toegepast op jullie project. Je moet hier aantonen dat je de theorie en je code grondig beheerst. Zorg ervoor dat je op de verdediging **elk algoritme afzonderlijk** kan laten werken en zorg dat je dot bestanden grafisch kan weergeven. Om de algoritmen van Fase 1 te testen krijg je een aantal inputbestanden waarop je het programma laat werken.

## 5 Planning

week	onderwerp	
4	Toelichting opgave toepassingsopdracht. Groep maken op Blackboard tegen vrijdag. Opgave toepassingsopdracht lezen tegen deze les. Vragen bij opgave toepassingsopdracht. Oefeningen reeks 1, 2 en 3. Demo's parse trees.	contactmoment
5	Oefeningen reeks 4 en 5. Demo's CFG naar PDA en omgekeerd.	contactmoment
6	Oefeningen reeks 6 en 7. Demo's CNF en CYK.	contactmoment
7	Oefeningen reeks 8 en 9. Demo's LR en TM. Abstract en pecha kucha insturen op Blackboard. Presentaties van projectvoorstellen (pecha kucha). Datum evt. af te spreken.	contactmoment
8		
9		
10	Insturen van voorbeeld input en output bestanden op bestands- uitwisselingsruimte van je eigen workshop op Blackboard tegen vrijdag 23.30u. De verdeling van de groepen zal op Blackboard staan. Insturen van afgewerkte fase I vóór workshops.	

11	Workshops. <i>Vorbereiding: bekijk de algoritmes uit de cursus nog eens en stel drie testen op voor de code van de andere groepen. Deze testen stuur je in op Blackboard vóór de les van deze week.</i> Presentatie van design fase 2 insturen op Blackboard.	contactmoment
12		
13		
examen- periode	<b>Indienen eindversie portfolio ten laatste de dag vóór het examen.</b> Conferentie	contactmoment
examen- periode	Verdediging tijdens mondeling examen.	contactmoment op afspraak

Enkel wanneer er contactmoment staat ben je verplicht aanwezig en is de assistent aanwezig. De andere momenten kan je zelfstandig of in groep werken in het lokaal (vraag desnoods de sleutel op het secretariaat).

## 6 Extra informatie

Op Blackboard vinden jullie volgende documenten afkomstig van echte conferenties:

- **TOtemplateProjectProposal:** te gebruiken voor het projectvoorstel (één per groep)
- **TOpresentationTypologies:** voor de workshop- en conferentiepresentatie heb je de keuze tussen een mondelinge presentatie met powerpoint, een posterpresentatie of een virtuele presentatie – in dit document vind je informatie.
- **TOPosterCriteria:** extra info over de posterpresentatie
- **TOspeakersTips**

Veel succes en veel plezier!

**CALL FOR PROJECTS**  
**3<sup>d</sup> International Conference on**  
**Application of**  
**Pushdown Automata, Context Free Languages and Turing Machines**  
winter, 2016

## **Purpose**

The conference will act as an international forum for researchers and practitioners interested in advances in, and applications of, pushdown automata, context free languages and turing machines. It will be an opportunity to present and observe the latest research results and developments in these areas. All projects submitted to this conference will be peer evaluated by at least two groups of reviewers. Acceptance will be based primarily on scientific quality and clarity.

## **Topics**

Pushdown automata  
Context free languages  
Context free grammars  
LL(k) parsers  
LR(k) parsers  
Turing machines

## **Sponsors**

University of Antwerp

## **Conference chair**

Tom Hofkens [tom.hofkens@uantwerpen.be](mailto:tom.hofkens@uantwerpen.be)

## **Organizing committee**

Tom Hofkens [tom.hofkens@uantwerpen.be](mailto:tom.hofkens@uantwerpen.be)

Els Laenens [els.laenens@uantwerpen.be](mailto:els.laenens@uantwerpen.be)