

# 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 Individueel gedeelte

#### 1.1.1 Algoritmes

Dit deel 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

- (2.5pt) PDA naar CFG,
- (3pt) CNF,
- (2.5pt) CYK,
- (3pt) LL(1) parser opstellen

Alle implementaties worden ingediend via INGenious. Je vindt bij elk algoritme duidelijke instructies over het input- en outputformaat en hierboven vind je bij elk algoritme hoeveel punten op 5 je kan verdienen. Je mag zoveel implementeren als je wil.

Het is belangrijk dat je het algoritme uit de cursus implementeert en geen andere versie. Binnen een groep kunnen er dubbels zijn (niet aan te raden omdat je meestal in het groeps-gedeelte merkt dat je een algoritme toch nog moet implementeren) en niet elk algoritme moet geïmplementeerd worden.

Enkel indien je geslaagd bent voor het individueel gedeelte krijg je een **ticket** om in de groep te blijven voor het groeps gedeelte (zie verder). Indien je niet geslaagd bent voor het individueel deel, krijg je twee weken om dat goed te maken (dit is ineens ook je tweede zittijd). Je mag uiteraard beslissen om dat in augustus te implementeren. Zonder ticket kom je terecht in een groep die bestaat uit studenten zonder ticket.

### 1.1.2 Visualisatie

Je schrijft een C++ programma dat input inleest van een tekstbestand met een vast formaat (zie INGenious voor voorbeeldbestanden) . Voor elk algoritme waarvan de output een automaat of parse tree is, kan je de **dot language** ([wikipedia,graphviz](http://wikipedia.graphviz)) gebruiken zodat je er makkelijk een grafische voorstelling van kan maken. Dit is echter niet verplicht.

## 1.2 Groeps gedeelte

Voor het groeps gedeelte ontwerp en ontwikkel je een toepassing op de conferentie-onderwerpen (zie topics in de call for projects aan het einde van dit document) met enig nut voor onze moderne samenleving. Je doet dit in groep. De toepassing moet voldoende bij de cursus aanleunen. Dat kan door zoveel mogelijk (zinvol!) gebruik te maken van geziene algoritmes of door zelf nieuwe algoritmes uit te zoeken en te implementeren (zie verder). Simuleren van een ander soort automaat hoort daar niet bij of een algoritme dat niets te maken heeft met automatentheorie. Dit zal niet aanvaard worden als algoritme. Dit moet je in je projectvoorstel goed motiveren. Een theoretisch voorstel mag eventueel ook, maar dan moet de hele groep hier achter staan.

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. Het manueel aanmaken van automaten is absoluut niet de bedoeling. Als je merkt, dat je toch manueel iets moet aanmaken, neem dan contact op met de assistent zodat je niet op het einde een onvoldoende krijgt omdat je teveel monnikenwerk gedaan hebt.

Geef in je projectvoorstel ook duidelijk aan hoe je automaten en algoritmes gaat gebruiken (d.m.v. een voorbeeld, een schets, ...). Het resultaat van het individueel gedeelte mag hierbij gebruikt worden (je gebruikt dan je eigen library in je toepassing). **Het is belangrijk dat elk groeps lid een voldoende bijdrage levert aan het groeps gedeelte.** Voor dit gedeelte 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.

Het groeps gedeelte wordt ingediend via Github. Je maakt een repo aan en voegt mij (username thofkens) toe. Het is belangrijk dat je regelmatig code indient naar de git repo en in je eigen naam (!). Indien op het einde duidelijk werd dat alle code werd ingediend door 1 of door maar enkele studenten, dan kunnen de studenten die geen of te weinig inbreng hadden uitgesloten worden van de evaluatie (incl. de peerevaluatie).

### 1.3 Peerevaluatie

Na de conferentie zal er een uitgebreide peerevaluatie zijn. Om die voor te bereiden, verwachten we dat je vanaf week 8 (vroeger mag ook) wekelijks even samenkomt met je groep om een voortgangsrapport in te vullen. Je vindt een sjabloon op BB bij Conferentie dat je wekelijks indient op BB ten laatste op zondag om 22u.

### 1.4 GUI

Een grafische user interface valt buiten de scope van deze cursus en zal geen punten opleveren. Een GUI kan echter een grote meerwaarde zijn om later bij grotere projecten samen te werken met een klant die over het algemeen weinig kennis heeft over een informaticasysteem. Om snel te weten te komen of wat er geïmplementeerd wordt ook voldoet aan de verwachtingen van de klant, is een goede GUI onontbeerlijk. We laten jullie dan ook vrij om die alsnog toe te voegen (bijvoorbeeld in de periode tijdens de examens). Groepen met een goede GUI komen in aanmerking om als ambassadeurs van de UAntwerpen uitgenodigd te worden om bijvoorbeeld in de vroegere secundaire school een voorstelling te geven of op openlesdagen.

## 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 het individueel als groeps gedeelte vermelden)?

- Welke features ga je allemaal implementeren? Dit is een gedetailleerde lijst die eigenlijk het contract van je systeem vastlegt. Deze lijst zal gebruikt worden om je project te evalueren. Op deze lijst staan minstens 8 verschillende features. Denk hier goed over na. Als je meer features implementeert dan in je contract, resulteert dat niet in een hogere score. Als je er minder implementeert dan in je contract, dan resulteert dat wel in een lagere score. Bij elke feature zet je op voorhand hoeveel procent van de tijd je hiermee bezig zal zijn. De totale som moet dus uitkomen op 100%. Op Blackboard vind je een spreadsheet die je gebruikt om het contract op te stellen. Let op dat je die percentages goed kiest. Je mag die naar het einde toe lichtjes wijzigen zodat die overeenkomen met de realiteit. Als er achteraf blijkt dat de percentages teveel afwijken van wat een doorsnee student nodig zou hebben om iets te implementeren, kan een feature percentage op 0 gezet worden door de conference chairs (op basis van informatie van de voorbije jaren).
- Wat zijn onze projectplannen?
- Waarom hebben we hiervoor gekozen?
- Waarom is ons project geschikt voor de conferentie?
- Wie zal wat doen? Zet in het contract wie welk stuk gaat implementeren. Als je merkt dat er 2 personen hetzelfde gaan doen, dan splits je dat op in 2 duidelijk afgelijnde stukken met telkens 1 naam erbij.
- Hoeveel tijd zal ieder groepslid ongeveer spenderen aan elke taak van het contract? Vul dit in het contract in.
- Komt het vermoedelijke aantal werkuren **per groepslid** overeen met 60 à 75 uur (3 sp, zonder het individuele werk dat telt voor 15u)? Merk op dat het niet de bedoeling is dat je per groep 60 à 75 uur spendeert, maar per groepslid.
- In welke evaluatiecategorie (brons, zilver, goud, platina, zie verder) komt jullie voorstel? Motiveer heel duidelijk waarom dat zo is.

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 bestandsuitwisselingsruimte van je groep op blackboard en een gedetailleerd contract,
- schriftelijk in de vorm van gedetailleerd contract (gebruik de spreadsheet op Blackboard) in te dienen via de bestandsuitwisselingsruimte van je groep op blackboard,
- mondeling in de vorm van een pecha kucha, dit is een presentatie van (max.) 20 dia's die elk exact (of maximum) 20 seconden in beeld blijven. Ook de presentatie post je op Blackboard, incl. een opname van de presentatie. De presentatie mag korter zijn, maar zeker niet langer.

Je dient alles in via de bestandsuitwisselingsruimte van je groep op Blackboard. Hoe sneller je dit doet, hoe meer tijd je hebt om er aan te werken, dus wacht niet te lang. Als alles klaar staat, stuur je een mailtje naar [tom.hofkens@uantwerpen.be](mailto:tom.hofkens@uantwerpen.be). 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. Buiten de goedkeuring krijg je ook al een waardering van je project in verschillende categorieën. Deze waardering zal de range van je eindscore bepalen (op 5):

- brons: maximum score 2: je implementeert geen extra algoritmes buiten die uit het individueel gedeelte, maar past die uit het individueel gedeelte wel toe in je project.
- zilver: maximum score 3: je implementeert een parser (LR, SLR, LALR, Early, ..., maar niet de LL(1) parser) en past die toe in je project.
- goud: maximum score 4: je implementeert een parser (LR, SLR, LALR, Early, ...) en past die toe in je project EN je werkt verbredend of verdiepend, d.w.z. je gaat op zoek naar een nieuw algoritme dat niet in de cursus aan bod komt maar er een logisch gevolg van is (verdiepend) of naast de cursus staat maar er wel heel sterk bij aanleunt (verbredend). Let op dat het gaat over algoritmes en niet over datastructuren. Een jumping automaat implementeren geeft niet automatisch goud, tenzij je er een algoritme van implementeert.
- platina: maximum score 5: je implementeert een parser (LR, SLR, LALR, Early, ...) en past die toe in je project EN je werkt verbredend en verdiepend (of dubbel voor een van de twee).

De mate waarin je het contract implementeert bepaalt of je een score krijgt die meer naar rechts of naar links ligt in je interval. Als je een opgelegd voorstel krijgt, is dit telkens brons. Indien je tijdens het groepsgedeelte merkt dat je toch meer of minder doet dan in je contract staat, dan kan je tijdens de conferentie motiveren waarom je in een andere evaluatiecategorie terecht bent gekomen.

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. Gegevensabstractie en -structuren, Inleiding Programmeren, Inleiding Software Engineering).

### 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 slides (Powerpoint, Impress, Keynote, Prezi, ...), 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), eventuele reviewformulieren, reflecties op ontvangen feedback, literatuurlijst. Je stuurt dit allemaal in via Github.

Het eindresultaat is een cijfer op 10 (voor de verdeling van de punten verwijzen we naar de cursusinformatie op Blackboard).

## 5 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**  
**International Conference on**  
**Application of**  
**Pushdown Automata, Context Free Languages and Turing Machines**

## **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)