

Human-Machine Communication

**Faculteit Wiskunde en
Natuurwetenschappen
Rijksuniversiteit Groningen**

Uitgave:

Quality Assurance Netherlands Universities (QANU)
Catharijnesingel 56
Postbus 8035
3503 RA Utrecht

Telefoon: 030 230 3100
Fax: 030 230 3129
E-mail: info@qanu.nl
Internet: www.qanu.nl

© 2013 QANU / Q425

Tekst en cijfermateriaal uit deze uitgave mogen, na toestemming van QANU en voorzien van bronvermelding, door middel van druk, fotokopie, of op welke andere wijze dan ook, worden overgenomen.

Inhoud

Rapport over de masteropleiding Human-Machine Communication van de Rijksuniversiteit Groningen	5
Administratieve gegevens van de opleidingen	5
Administratieve gegevens van de instelling	5
Kwantitatieve gegevens over de opleidingen	5
Samenstelling van de commissie	5
Werkwijze van de commissie	7
Samenvattend oordeel over de kwaliteit van de masteropleiding Human Machine Communication	9
Behandeling van de standaarden uit het Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling	12
BIJLAGEN	29
Bijlage 1: Curricula Vitae van de leden van de visitatiecommissie	31
Bijlage 2: Domeinspecifiek referentiekader	33
Bijlage 3: Eindkwalificaties	47
Bijlage 4: Overzicht van het programma	49
Bijlage 5: Kwantitatieve gegevens over de opleiding	51
Bijlage 6: Bezoekprogramma	53
Bijlage 7: Bestudeerde bijlagen en documenten	57

Dit rapport is vastgesteld op 7 augustus 2013.

Rapport over de masteropleiding Human-Machine Communication van de Rijksuniversiteit Groningen

Dit rapport volgt het Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling van de NVAO.

Administratieve gegevens van de opleidingen

Masteropleiding Human-Machine Communication

Naam van de opleiding:	Human-Machine Communication
Registratienummer CROHO:	60653
Niveau van de opleiding:	master
Oriëntatie van de opleiding:	wo
Aantal studiepunten:	120 EC
Afstudeerrichtingen:	n.v.t.
Locatie(s):	Groningen
Variant(en):	voltijd
Vervaldatum accreditatie:	31-12-2014

Het bezoek van de visitatiecommissie Kunstmatige Intelligentie aan de faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen van de Rijksuniversiteit Groningen vond plaats op 8 en 9 april 2013.

Administratieve gegevens van de instelling

Naam van de instelling:	Rijksuniversiteit Groningen
Status van de instelling:	bekostigd
Resultaat instellingstoets:	nog niet bekend.

Kwantitatieve gegevens over de opleidingen

De vereiste kwantitatieve gegevens over de opleidingen zijn opgenomen in Bijlage 5.

Samenstelling van de commissie

De beoordeling van de masteropleiding Human Machine Communication van de Rijksuniversiteit Groningen valt binnen de clusterbeoordeling Kunstmatige Intelligentie, waarvoor in 2013 in totaal 14 opleidingen worden beoordeeld. De commissie voor de clusterbeoordeling Kunstmatige Intelligentie is samengesteld uit totaal 9 commissieleden:

- Prof. drs. dr. L.J.M. (Leon) Rothkrantz (voorzitter), Associate Professor at Delft University of Technology and Professor of Intelligent Sensor-Systems at the Netherlands Defense Academy;
- Prof. dr. ir. D.K.J. (Dirk) Heylen, Professor of Socially Intelligent Computing, Department of Computer Science at the University of Twente;
- Dr. J. (Jimmy) Troost is Directeur van Thales Research&Technology in Delft.
- Drs. M.J. den Uyl, MSc is eigenaar van SMRGroup en Senior Researcher en CEO van VicarVision, Sentient en Parabots;

- Prof. Dr. L. (Luc) de Raedt is research Professor at the lab for Declarative Languages and Artificial Intelligence at the Department of Computer Science of the Katholieke Universiteit Leuven;
- Prof. dr. P. (Patrick) de Causmaecker, Professor of Computerscience at K.U. Leuven, Campus Kortrijk, Belgium, guest professor at KaHo St.-Lieven, Gent, Belgium and Head of the CODes research group, coordinator of the interdisciplinary research team itec at K.U.Leuven Campus Kortrijk;
- R.H.M. (Rik) Claessens, BSc, is student aan de masteropleiding Artificial Intelligence, Universiteit van Maastricht;
- Mw. Y. (Yfke) Dulek is student aan de bacheloropleiding Kunstmatige Intelligentie van de Universiteit Utrecht.

De Curricula Vitae van de leden van de commissie zijn opgenomen in Bijlage 1.

Voor ieder bezoek werd op basis van eventuele belangenconflicten, expertise en beschikbaarheid een (sub)commissie samengesteld, bestaande uit vijf commissieleden. Om de consistentie binnen het cluster te waarborgen heeft de voorzitter van de commissie, prof. drs. dr. L.J.M. Rothkrantz, alle bezoeken bijgewoond.

Coördinator van de clustervisitatie Kunstmatige Intelligentie was drs. H. Wilbrink, medewerker van QANU. Hij was tevens de projectleider tijdens het bezoek aan de Universiteit Utrecht, de Radboud Universiteit Nijmegen en aan de Vrije Universiteit Amsterdam. Tijdens de bezoeken aan de Rijksuniversiteit Groningen, Universiteit Maastricht en aan de Universiteit van Amsterdam was drs. T Buising als projectleider aanwezig. Ook de projectleiders speelden een belangrijke rol in het bewaken van de consistentie. De coördinator was aanwezig bij de eindvergadering van de bezoeken, enerzijds om de bevindingen van de voorgaande bezoeken in te brengen, en anderzijds om de commissie te attenderen op haar wijze van oordelen. Er heeft regelmatig overleg plaatsgevonden tussen de projectleiders om de beoordelingen op elkaar af te stemmen.

De beoordeling van de bachelor- en masteropleiding Kunstmatige Intelligentie van de Rijksuniversiteit Groningen werd uitgevoerd door de volgende commissie:

- Prof. drs. dr. L.J.M. (Leon) Rothkrantz (voorzitter), Associate Professor at Delft University of Technology and Professor of Intelligent Sensor-Systems at the Netherlands Defense Academy;
- Prof. dr. ir. D.K.J. (Dirk) Heylen, Professor of Socially Intelligent Computing, Department of Computer Science at the University of Twente;
- Dr. J. (Jimmy) Troost, Director Thales Research&Technology Delft;
- Prof. dr. P. (Patrick) de Causmaecker, Professor of Computerscience at K.U. Leuven, Campus Kortrijk, Belgium, guest professor at KaHo St.-Lieven, Gent, Belgium and Head of the CODes research group, coordinator of the interdisciplinary research team itec at K.U.Leuven Campus Kortrijk;
- R.H.M. (Rik) Claessens, BSc, Student Master Artificial Intelligence, Maastricht University.

Het College van Bestuur van de Rijksuniversiteit Groningen en de Nederlands-Vlaamse Accreditatieorganisatie (NVAO) hebben ingestemd met de samenstelling van de commissie voor de beoordeling van de opleiding.

Werkwijze van de commissie

Voorbereiding

Bij ontvangst van de zelfstudie werd deze door de projectleider gecontroleerd op kwaliteit en compleetheid van informatie. Nadat de zelfstudies in orde waren bevonden, zijn deze doorgestuurd aan de commissieleden die deelnamen aan het betreffende bezoek. De commissieleden lazen de zelfstudies en formuleerden vragen die aan de projectleider werden toegestuurd. De projectleider compileerde de vragen tot een samengesteld document. Eventuele additionele vragen van de commissieleden werden aan de opleidingen toegestuurd met het verzoek om een reactie. Tevens werd verzocht een leestafel met onder andere boeken, dictaten en beleidsdocumenten in te richten. Naast de zelfstudies lazen de commissieleden gezamenlijk minimaal vijftien scripties.

Op 14 maart vond de startvergadering van de commissie plaats. Tijdens deze vergadering werd de commissie geïnstrueerd, werd de taakstelling en werkwijze van de commissie besproken en werd het Domeinspecifieke Referentiekader Kunstmatige Intelligentie besproken. Dit Domeinspecifieke Referentiekader is opgenomen in Bijlage 3 van dit rapport.

Visitatiebezoek

Het bezoek aan de Rijksuniversiteit Groningen vond plaats op 8 en 9 april 2013. Een overzicht van het bezoekprogramma is opgenomen als Bijlage 2 bij dit rapport. Tijdens het bezoek is gesproken met vertegenwoordigingen van het faculteitsbestuur, het opleidingsbestuur, studenten, docenten, alumni, de opleidingscommissie en de examencommissie. Daarnaast werd gesproken met student- en docentvertegenwoordigers.

Op verzoek van de commissie heeft de opleiding gesprekspartners geselecteerd binnen de door de commissie aangegeven kaders. Voorafgaand aan het bezoek heeft de commissie een overzicht ontvangen van de gesprekspartners en ingestemd met de door de opleiding gemaakte selectie.

Tijdens het bezoek bestudeerde de commissie het ter inzage gevraagde materiaal en gaf zij gelegenheid tot een spreekuur ten behoeve van studenten en docenten die zich voorafgaand aan het bezoek hadden aangemeld. Van dit spreekuur is in Groningen geen gebruik gemaakt.

De commissie heeft een deel van het bezoek gebruikt voor een discussie over de beoordeling van de opleidingen en voor de voorbereiding op de mondelinge rapportage. Aan het einde van het bezoek heeft de voorzitter in een mondelinge rapportage de eerste bevindingen van de commissie gepresenteerd. Daarbij ging het om een aantal algemene waarnemingen en een eerste indruk van sterke en zwakke aspecten van de opleiding.

Beslisregels

De visitatie is uitgevoerd conform de beoordelingskaders accreditatiestelsel hoger onderwijs van de NVAO. In dit accreditatiestelsel is zowel voor de beoordeling op standaardniveau als voor de algemene conclusie over de opleiding als geheel een vierpuntsschaal voorgeschreven (onvoldoende, voldoende, goed, excellent). De commissie heeft de beoordelingsschalen van de NVAO gevolgd. Deze zijn:

- de beoordeling ‘**onvoldoende**’ wijst erop dat een standaard, of de opleiding, niet aan de gangbare basiskwaliteit voldoet en op meerdere vlakken ernstige tekortkomingen vertoont;

- de beoordeling ‘**voldoende**’ houdt in dat de standaard, of de opleiding, voldoet aan de gangbare basiskwaliteit en over de volle breedte een acceptabel niveau vertoont;
- de beoordeling ‘**goed**’ houdt in dat de standaard, of de opleiding, systematisch en over de volle breedte uitstijgt boven de gangbare basiskwaliteit;
- de beoordeling ‘**excellent**’ houdt in dat de standaard, of de opleiding, systematisch en over de volle breedte uitstijgt boven de gangbare basiskwaliteit en als een (inter)nationaal voorbeeld geldt.

Uitgangspunt van de beoordeling is ‘voldoende’, waarbij de standaard, of de opleiding, voldoet aan de gestelde criteria. In de ogen van de commissie kan zij het oordeel ‘voldoende’ toekennen, ook wanneer zij kritische opmerkingen heeft gemaakt. Het is dan wel noodzakelijk dat tegenover de kritische opmerkingen positieve observaties staan.

Rapportages

De projectleider heeft op basis van de bevindingen van de commissie een conceptrapport opgesteld. Het conceptrapport is voorgelegd aan de commissieleden die bij het bezoek aanwezig waren. Na vaststelling van het conceptrapport is deze aan de betrokken faculteit voorgelegd ter toetsing van feitelijke onjuistheden. Het commentaar van de opleiding is met de voorzitter en, indien nodig, met de overige commissieleden besproken. Vervolgens is het rapport definitief vastgesteld.

Samenvattend oordeel over de kwaliteit van de masteropleiding Human Machine Communication

Dit rapport geeft de bevindingen en overwegingen weer van de commissie over de masteropleiding Human Machine Communication van de Rijksuniversiteit Groningen. De commissie baseert haar oordeel op informatie uit de zelfstudie, aanvullende informatie naar aanleiding van vooraf geformuleerde vragen van de commissie, informatie uit de gesprekken tijdens het bezoek, de geselecteerde scripties, en de documenten die tijdens het bezoek ter inzage beschikbaar waren. De commissie heeft zowel positieve aspecten opgemerkt als verbeterpunten gesignaleerd. Na deze tegen elkaar te hebben afgewogen, is de commissie tot het oordeel gekomen dat de masteropleiding voldoet aan de eisen voor basiskwaliteit die de voorwaarde zijn voor heraccreditatie.

Masteropleiding Human Machine Communication

Standaard 1: Beoogde eindkwalificaties

De commissie beoordeelt Standaard 1 als **voldoende**. De commissie heeft de opleiding Human Machine Communication van de Rijksuniversiteit Groningen afgezet tegen het landelijk Domeinspecifiek Referentiekader Kunstmatige Intelligentie. Zij constateert dat het landelijke kader een adequaat beeld schetst van het domein en de basiskennis en -vaardigheden waarover afgestudeerden dienen te beschikken. De eindkwalificaties van de masteropleiding sluiten aan bij het kader. De opleiding heeft in aansluiting op het kader een aantal extra inhoudelijke thema's gedefinieerd die voor de opleiding van belang zijn. Deze sluiten aan bij de onderzoeksthema's van afdeling (cognitive modelling, cognitive engineering, cognitive neuroscience en taalwetenschap).

De masteropleiding biedt studenten verdieping op het gebied van cognitive modelling en cognitive engineering. De opleiding heeft een wetenschappelijke oriëntatie. Dit komt onder andere tot uitdrukking in de onderwijsvisie van de opleiding, waar de relatie tussen onderwijs en onderzoek een belangrijk onderdeel is (zie ook Standaard 2). Daarnaast leidt de opleiding studenten expliciet op tot promotie-onderzoeker. De opleiding gaat er daarbij vanuit dat de geleerde wetenschappelijke vaardigheden ook van belang zijn voor een carrière in de (niet wetenschappelijke) beroepspraktijk.

Het is de commissie opgevallen dat het profiel van de opleiding bij studenten nog niet duidelijk is. Ook docenten hebben geen eenduidig beeld van het profiel. De commissie raadt de opleiding aan het profiel van de opleiding, in relatie tot het vakgebied van kunstmatige intelligentie, in overleg met de docenten te expliciteren en meer bekend te maken onder studenten.

De eindkwalificaties van de opleiding sluiten volgens de commissie aan op de oriëntatie van de opleiding, het domeinspecifiek referentiekader en het eigen profiel. Daarmee voldoet de opleiding aan de eisen die vanuit het beroepenveld en het vakgebied worden gesteld aan een afgestudeerde op wetenschappelijk niveau.

Standaard 2: Onderwijsleeromgeving

De commissie beoordeelt Standaard 2 als **voldoende**. De commissie concludeert dat het programma, het personeel en de opleidingsspecifieke voorzieningen de instromende studenten in staat stellen om de eindkwalificaties van de opleiding te realiseren.

Het programma kent een logische opbouw en samenhang. De relatie tussen het onderwijs en het onderzoek van de docenten is in het programma zichtbaar aanwezig. De samenhang in het programma wordt geborgd door de tracks. De tracks geven studenten richting bij het invullen van de ruime keuzeruimte in het programma. Het programma besteedt voldoende aandacht aan wetenschappelijke vaardigheden. Dit komt onder andere naar voren in het eerstejaars project en in de afstudeeropdracht.

De commissie is van mening dat de opleiding zelf meer initiatief kan nemen inzake de voorbereiding op de arbeidsmarkt. Activiteiten op dit gebied worden op dit moment door de studievereniging georganiseerd. De opleiding biedt volgens de commissie voldoende mogelijkheden voor internationalisering. Er wordt door studenten in de praktijk echter zeer weinig gebruik van gemaakt. Dit lijkt ook niet door docenten gestimuleerd te worden. Omdat de commissie dit een belangrijk onderdeel vindt van een masteropleiding waarbij studenten opgeleid worden tot wetenschappelijk onderzoeker, raadt zij de opleiding aan hier aandacht aan te blijven besteden.

De commissie concludeert dat de opleiding (op papier) duidelijke didactische uitgangspunten hanteert en deze ook zichtbaar vertaald heeft in het programma. Het kleinschalige karakter van de opleiding is een sterk punt en draagt bij aan de kwaliteit van de opleiding en de variatie in werkvormen. De commissie raadt de opleiding echter aan het didactische concept verder te expliciteren richting docenten en studenten en daarbij de relatie tussen onderwijs en onderzoek centraal te stellen. Het aantal contacturen is voldoende en het programma is studeerbaar. De commissie is enthousiast over de begeleiding van de studenten en de rol van de studieadviseur daarbij.

De instroom in de opleiding is voldoende (hoewel het aantal buitenlandse studenten in de masteropleiding beperkt is) en studenten voldoen aan de eisen. De commissie vindt het rendement van de opleiding wisselend en over het algemeen aan de lage kant.

De commissie concludeert dat de opleiding beschikt over een bevlogen en betrokken docententeam, bestaande uit zeer competente en gemotiveerde docenten. Daarnaast is vanuit de faculteit oog voor het professionaliseren van docenten en worden docenten en studenten voldoende betrokken bij de kwaliteit van het onderwijs. Docenten zijn volgens studenten zeer deskundig en benaderbaar.

Standaard 3: Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties

De commissie beoordeelt Standaard 3 als **voldoende**. De commissie is nagegaan of de opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing. Zij heeft gekeken naar het toetsbeleid, de procedures rondom toetsing, de toetsvormen en het functioneren van de examencommissie. Het geheel aan toetsen is volgens de commissie voldoende gevarieerd en sluit aan op de inhoud van de opleiding en het niveau van de studenten. De toetsen passen bij de werkvormen. Bij het beoordelen van de masterscripties wordt een tweede beoordelaar ingezet en wordt gebruik gemaakt van standaard beoordelingsformulieren. De commissie raadt de examencommissie aan steekproefsgewijs toetsen en scripties te beoordelen. Ook raadt zij de examencommissie aan meer aandacht te besteden aan de relatie tussen de masterscripties en het vakgebied van de KI. Dit om ervoor te zorgen dat de scripties voldoende raakvlak hebben met het vakgebied.

Om te kunnen beoordelen of studenten het gewenste eindniveau behalen, heeft de commissie scripties beoordeeld. Op basis van de bestudeerde scripties, de informatie die zij heeft

ingezien tijdens de visitatie en de informatie die zij heeft ontvangen over de uitstroom van de masteropleiding stelt zij vast dat studenten de beoogde eindkwalificaties realiseren.

Masteropleiding Human Machine Communication

De commissie beoordeelt de standaarden uit het Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling als volgt:

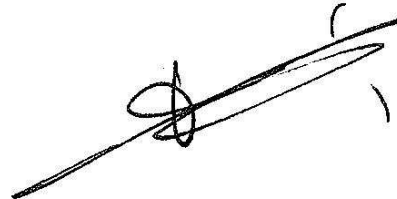
Standaard 1: Beoogde eindkwalificaties	voldoende
Standaard 2: Onderwijsleeromgeving	voldoende
Standaard 3: Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties	voldoende
Algemeen eendoordeel	voldoende

De voorzitter en de secretaris van de commissie verklaren hierbij dat alle leden van de commissie kennis hebben genomen van dit rapport en instemmen met de hierin vastgestelde oordelen. Zij verklaren ook dat de beoordeling in onafhankelijkheid heeft plaatsgevonden.

Datum: 7 augustus 2013



prof. drs. dr. L.J.M. Rothkrantz



drs. T. Busing

Behandeling van de standaarden uit het Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling

Standaard 1: Beoogde eindkwalificaties

De beoogde eindkwalificaties van de opleiding zijn wat betreft inhoud, niveau en oriëntatie geconcretiseerd en voldoen aan internationale eisen.

Toelichting:

De beoogde eindkwalificaties passen wat betreft niveau en oriëntatie (bachelor of master; hbo of wo) binnen het Nederlandse kwalificatieraamwerk. Ze sluiten bovendien aan bij de actuele eisen die in internationaal perspectief vanuit het beroepenveld en het vakgebied worden gesteld aan de inhoud van de opleiding.

Bevindingen

In deze standaard wordt allereerst inzicht gegeven in de bevindingen van de commissie ten aanzien van het Domeinspecifiek Referentiekader. Vervolgens wordt ingegaan op het profiel en de oriëntatie en de eindkwalificaties van de masteropleiding Human Machine Communication van de Rijksuniversiteit Groningen.

Domeinspecifiek Referentiekader

Traditioneel houden onderzoekers op het gebied van kunstmatige intelligentie zich bezig met het bestuderen van cognitieve processen die een rol spelen bij menselijke waarneming, redeneren en handelen en het bouwen van intelligente systemen naar menselijk model. Dit impliceert dat het vakgebied van kunstmatige intelligentie nauw verwant is met andere disciplines zoals informatica, wiskunde, psychologie, taalwetenschap en filosofie. In 2006 hebben de samenwerkende opleidingen kunstmatige intelligentie (KION) een domeinspecifiek referentiekader (hierna: het kader) opgesteld, waarin de inhoud en eindkwalificaties van de bachelor- en masteropleidingen zijn vastgelegd. Het domeinspecifieke referentiekader vormt de gemeenschappelijke basis voor alle opleidingen kunstmatige intelligentie en dient voor alle opleidingen als uitgangspunt bij het specificeren van de eindkwalificaties.

Het is de commissie in algemene zin opgevallen dat alle opleidingen binnen het cluster in meer of mindere mate aan de gestelde eindkwalificaties voldoen. In alle opleidingen komen de basiskennis en basisvaardigheden van het vakgebied aan de orde. Er is echter ook een groot verschil in verdieping en verbreding bij de diverse opleidingen. Daarnaast nemen nagenoeg alle opleidingen de vrijheid bepaalde onderwerpen te benadrukken en onderdelen uit nieuwe disciplines toe te voegen. De commissie constateert dat enige misverstand kan ontstaan doordat verschillende opleidingen andere interpretaties geven aan het begrip kunstmatige intelligentie. Het in het KION rapport gehanteerde begrip 'intelligentie' kan op verschillende manieren geïnterpreteerd worden. Een nadere eenduidige operationele definitie, dan wel omschrijving is volgens de commissie wenselijk. Verder is het onderscheid tussen de eindkwalificaties op bachelor- en masterniveau in het kader niet altijd even helder. Het graduele/incrementele aspect van kennis en vaardigheden zou meer uitgewerkt kunnen worden in het kader. Dat kan ook divergentie van de opleidingen kunstmatige intelligentie op dit punt voorkomen.

De Groningse masteropleiding Human Machine Communication stelt in aansluiting op de onderwerpen van het kader, een aantal onderwerpen centraal waarvoor geen landelijke domeinspecifieke eisen zijn geformuleerd. De opleiding hecht vanuit haar onderwijsvisie, waarbij de relatie tussen onderwijs en onderzoek een belangrijke rol speelt, waarde aan deze

onderwerpen. De onderwerpen zijn gerelateerd aan de onderzoeksgebieden van de afdeling Kunstmatige Intelligentie van de universiteit: cognitive modelling, cognitive neuroscience, cognitive engineering en taalwetenschap.

Profiel en oriëntatie

De opleiding is gericht op studenten die geïnteresseerd zijn in cognitive modelling en cognitive engineering. De opleiding heeft een driedelige doelstelling. Ten eerste wil de opleiding studenten voorbereiden op de beroepsuitoefening als systeem- of interfaceontwerper/analist, en/of taal- en spraaktechnoloog op het gebied van usability engineering. Ten tweede wil de opleiding studenten gespecialiseerde kennis, vaardigheden en inzicht op het gebied van de mens-machine interactie aanleren. En ten derde bereidt de opleiding studenten voor op een loopbaan als onderzoeker op het gebied van cognitiewetenschap, cognitieve ergonomie of kunstmatige intelligentie.

De opleiding heeft een zeer nadrukkelijke wetenschappelijke oriëntatie. De zelfstudie stelt dat studenten worden opgeleid om als promotie-onderzoeker zelfstandig, kritisch en creatief te participeren in top-onderzoek op het gebied van Human Machine Communication en cognitiewetenschap in het algemeen. De opleiding wil studenten een academische houding aanleren waarmee elke situatie en elk systeem zodanig benaderd en begrepen kan worden dat de afgestudeerde effectief kan bijdragen aan het verbeteren van de werk- of leefomgeving en de processen die daarin plaatsvinden. De zelfstudie stelt dat de opleiding studenten vaardigheden wil meegeven die breed toepasbaar zijn en daardoor de kwaliteit en onafhankelijkheid van het denken doen verhogen. De wetenschappelijke oriëntatie past volgens de zelfstudie bij de onderwijsvisie van de opleiding, waarvan de relatie tussen onderwijs en onderzoek een belangrijk kenmerk is (zie ook Standaard 2). De alumni met wie de commissie gesproken heeft, hebben opgemerkt dat de wetenschappelijke oriëntatie van het programma een carrière in het bedrijfsleven niet in de weg staat. De geleerde vaardigheden en kritische blik kunnen ook in het bedrijfsleven toegepast worden. Ook het vinden van een leuke baan is volgens de alumni gemakkelijk.

De commissie waardeert de wetenschappelijke oriëntatie van de masteropleiding. Tijdens de visitatie is duidelijk geworden dat de wetenschappelijke vorming van studenten ook gezien wordt als een passende voorbereiding op de (niet wetenschappelijke) beroepspraktijk. De commissie deelt deze visie.

Tijdens de visitatie heeft de commissie met diverse betrokkenen gesproken over het profiel en de oriëntatie van de opleiding. Docenten hebben daarbij opgemerkt dat de opleiding niet helemaal past binnen de traditionele opvattingen van human computer interaction. De opleiding stelt een formele benadering van menselijke cognitie centraal, en richt zich op het modelleren van het gedrag van mensen. Docenten hebben tevens aangegeven dat de naam van de opleiding wellicht geen recht doet aan de inhoud maar dat het administratief gezien erg lastig is om de naam te veranderen. De vraag of de opleiding meer past bij het vakgebied cognitieve science of het vakgebied kunstmatige intelligentie wordt door docenten niet eenduidig beantwoord. Het is de commissie opgevallen dat ook studenten geen duidelijk beeld hebben van het profiel van de opleiding.

Eindkwalificaties

Voor alle Groningse Kunstmatige Intelligentie opleidingen is een aantal kernkwaliteiten geformuleerd waarover afgestudeerden dienen te beschikken:

- Academische houding: Studenten moeten leren kritisch en onafhankelijk te denken.

- Empirische instelling: Studenten moeten leren dat Kunstmatige Intelligentie een empirisch vakgebied is. In het vakgebied geldt dat theorieën, modellen of implementaties alleen een zinvolle bijdrage leveren wanneer zij aan de empirische werkelijkheid getoetst zijn.
- Analytisch vermogen: Studenten moeten leren analytisch te denken. Het werkveld behelst het oplossen van complexe problemen. Deze vraagstukken zijn vrijwel altijd slecht gedefinieerd en hebben open-einde oplossingen. Afgestudeerden moeten deze problemen kunnen analyseren, er oplossingen voor bedenken, en ze kunnen implementeren.
- Professioneel handelen: Studenten moeten projecten kunnen uitvoeren in een multidisciplinaire omgeving. Afgestudeerden komen vaak in multidisciplinaire omgevingen terecht. Ze moeten vaardigheden hebben in projectmanagement, communiceren en samenwerken, ook in multidisciplinaire teams.

Afstudeerders van de masteropleiding Human Machine Communication worden daarnaast geacht de meest recente inzichten uit deze subdiscipline te kunnen vertalen naar complexe problemen in de praktische en bedrijfsmatige realiteit. Ook wordt, volgens de zelfstudie, verwacht dat zij zelfstandig projecten kunnen opzetten en uitvoeren, waarbij competenties op het gebied van (a) theorie, (b) relevante experimenten binnen het vakgebied, en (c) implementatie en validatie van ontwikkelde systemen, gebruikt worden. Tot slot wordt van afstudeerders verwacht dat zij in staat zijn cognitieve, algoritmische, technische en methodologische perspectieven te integreren

Naast de eindkwalificaties (zie Bijlage 3) heeft de Groningse masteropleiding Human Machine Communication een aantal leerdoelen geformuleerd:

- het zelfstandig kunnen ontwerpen van een systeem met cognitieve capaciteiten;
- het zelfstandig uitvoeren van onderzoek op het gebied van kunstmatige intelligentie en cognitiewetenschap;
- het wetenschappelijk toetsen van systeemeigenschappen en -gedrag en hierover kunnen rapporteren op hoog wetenschappelijk niveau;
- het op voet van gelijkheid kunnen samenwerken met zowel ingenieurs uit de aan de Human Machine Communication verwante wetenschapsgebieden (kunstmatige intelligentie, cognitiewetenschap, informatica, natuurkunde, e.d.) als filosofen, psychologen, taalkundigen en biologen.

De opleiding verwacht dat kennis, begrip en toepassing daarvan van internationaal niveau zijn, zodat afstudeerders op internationaal academisch niveau kunnen functioneren. Ook wordt de afstudeerder geacht helder (wetenschappelijk) te kunnen communiceren en ontbrekende kennis geheel zelfstandig te verzamelen.

De commissie is nagegaan of de eindkwalificaties aansluiten op het profiel en de oriëntatie geschetst door de opleiding, op het kader en de Dublin-descriptoren. Zij stelt vast dat de eindkwalificaties adequaat zijn geformuleerd en voldoen aan de eisen die aan een afgestudeerde op wetenschappelijk niveau gesteld mogen worden. De eindkwalificaties en overstijgende leerdoelen verwijzen expliciet naar het uitvoeren van wetenschappelijk onderzoek.

Overwegingen

De commissie heeft de opleiding Human Machine Communication van de Rijksuniversiteit Groningen afgezet tegen het landelijk Domeinspecifiek Referentiekader Kunstmatige Intelligentie. Zij constateert dat het landelijke kader een adequaat beeld schetst van het domein en de basiskennis en -vaardigheden waarover afgestudeerden dienen te beschikken. De eindkwalificaties van de masteropleiding sluiten aan bij het kader. De opleiding heeft in aansluiting op het kader een aantal extra inhoudelijke thema's gedefinieerd die voor de opleiding van belang zijn. Deze sluiten aan bij de onderzoeksthema's van afdeling (cognitive modelling, cognitive engineering, cognitive neuroscience en taalwetenschap).

De masteropleiding biedt studenten verdieping op het gebied van cognitive modelling en cognitive engineering. De opleiding heeft een wetenschappelijke oriëntatie. Dit komt onder andere tot uitdrukking in de onderwijsvisie van de opleiding, waar de relatie tussen onderwijs en onderzoek een belangrijk onderdeel is (zie ook Standaard 2). Daarnaast leidt de opleiding studenten expliciet op tot promotie-onderzoeker. De opleiding gaat er daarbij vanuit dat de geleerde wetenschappelijke vaardigheden ook van belang zijn voor een carrière in de (niet wetenschappelijke) beroepspraktijk.

Het is de commissie opgevallen dat het profiel van de opleiding bij studenten nog niet duidelijk is. Ook docenten hebben geen eenduidig beeld van het profiel. De commissie raadt de opleiding aan het profiel van de opleiding, in relatie tot het vakgebied van kunstmatige intelligentie, in overleg met de docenten te expliciteren en meer bekend te maken onder studenten.

De eindkwalificaties van de opleiding sluiten volgens de commissie aan op de oriëntatie van de opleiding, het domeinspecifiek referentiekader en het eigen profiel. Daarmee voldoet de opleiding aan de eisen die vanuit het beroepenveld en het vakgebied worden gesteld aan een afgestudeerde op wetenschappelijk niveau.

Conclusie

Masteropleiding Human Machine Communication: de commissie beoordeelt Standaard 1 als **voldoende**.

Standaard 2: Onderwijsleeromgeving

Het programma, het personeel en de opleidingsspecifieke voorzieningen maken het voor de instromende studenten mogelijk de beoogde eindkwalificaties te realiseren.

Toelichting:

De inhoud en vormgeving van het programma stelt de toegelaten studenten in staat de beoogde eindkwalificaties te bereiken. De kwaliteit van het personeel en van de opleidingsspecifieke voorzieningen is daarbij essentieel. Programma, personeel en voorzieningen vormen een voor studenten samenhangende onderwijsleeromgeving.

Bevindingen

In deze standaard wordt allereerst inzicht gegeven in de opbouw van en samenhang binnen het curriculum. Vervolgens wordt ingegaan op de mate waarin de eindkwalificaties en de oriëntatie van de opleiding zijn vertaald binnen het curriculum en op het didactische concept. Tot slot staan de volgende onderwerpen centraal: voorzieningen en ondersteuning instroom, studielast en rendementen., onderwijsgevend personeel en opleidingsspecifieke interne kwaliteitszorg, waarbij tevens wordt beschreven welke verbetermaatregelen zijn doorgevoerd naar aanleiding van de vorige visitatie.

Curriculum

De Engelstalige opleiding is in 2011 gestart met een nieuw programma. Daarmee wil de opleiding de samenhang vergroten en inspelen op de toenemende instroom van buiten de eigen universiteit. Het programma heeft een omvang van 120 EC en duurt twee jaar. 30 EC bestaat uit de verplichte vakken en het eerstejaars onderzoeksproject. Het programma kent vier tracks van 15 EC. Daarnaast volgen studenten 40 EC aan keuzevakken. Het afsluitende masterproject omvat 45 EC.

Het eerste jaar start met het voor alle studenten verplichte vak *Formal Models of Cognition*. De zelfstudie merkt op dat dit vak wordt verzorgd door de vijf docenten die het meest bij de opleiding betrokken zijn. Het eerste jaar omvat ook het eerstejaarsproject, waarbij studenten individueel en zelfstandig een vrij omvangrijk onderzoeksproject uitvoeren (15 EC). Daarnaast volgen studenten vanaf de start keuzevakken en kiezen zij één van de volgende vier tracks: Cognitive Modelling, Cognitive Engineering, Computational Cognitive Neuroscience en Cognitive Language Modelling. Iedere track bestaat uit drie verplichte vakken en een aantal aanbevolen keuzevakken.

De opleiding wil studenten de mogelijkheid bieden een programma samen te stellen dat zoveel mogelijk aansluit bij hun eigen interesses. Door de keuzeruimte wordt dit gerealiseerd. De tracks zijn bedoeld om studenten te helpen bij het kiezen van hun eigen richting. De vakken van een track zijn niet exclusief voor die track. In de zelfstudie wordt opgemerkt dat de samenhang van het programma naar voren komt in de formele modellen en theorieën die gebruikt worden om menselijke cognitie te bestuderen. Deze modellen kunnen gebruikt worden bij praktische toepassingen. De individuele samenhang wordt bewaakt doordat studenten hun programma ter goedkeuring voorleggen aan de examencommissie.

Studenten hebben tijdens de visitatie aangegeven dat bij de verschillende vakken die door de opleiding zelf verzorgd worden, de relatie met de andere vakken en het vakgebied Kunstmatige Intelligentie gelegd wordt. Bij de vakken die studenten elders volgen (bijvoorbeeld vakken van de masteropleiding Psychologie) wordt deze relatie minder expliciet gelegd. In relatie tot de samenhang in het programma hebben studenten ook opgemerkt dat in het eerste vak *Formal Models of Cognition* de samenhang in het programma en de relaties

tussen de verschillende deelgebieden van kunstmatige intelligentie duidelijk worden. De verdieping wordt volgens de studenten vooral gerealiseerd in de keuzevakken, het eerstejaarsproject en het masterproject. Tijdens de visitatie hebben alumni opgemerkt dat het masterprogramma studenten de ruimte geeft zich te verdiepen in een onderwerp dat aansluit bij hun interesses.

Studenten kunnen er ook voor kiezen een stage te volgen in het tweede jaar (van 15 EC). Voor deze studenten heeft het afsluitende masterproject dan een omvang van 30 EC. De stage wordt uitgevoerd voor een bedrijf. Uit de zelfstudie blijkt dat van deze mogelijkheid weinig gebruik wordt gemaakt.

De commissie is van mening dat het masterprogramma een logische opbouw en samenhang heeft. De commissie heeft waardering voor de keuzeruimte in het programma, waardoor studenten hun eigen traject kunnen vormgeven. Met behulp van de vier tracks krijgt het programma samenhang en wordt studenten richting gegeven.

Wetenschappelijke en academische vaardigheden

De commissie is nagegaan of er in het masterprogramma voldoende aandacht is voor wetenschappelijke en academische vaardigheden. Dit komt nadrukkelijk aan de orde in het eerder genoemde eerstejaars project en het afsluitende masterproject. Daarnaast voeren studenten bij de verschillende vakken kleinere projecten uit. Ook presentatie- en schrijfvaardigheden komen daarbij aan de orde. De studenten en alumni met wie de commissie gesproken heeft, vinden dat zij opgeleid worden tot wetenschappelijk onderzoeker. De commissie waardeert de aandacht in het programma voor wetenschappelijke vaardigheden. Studenten voeren zelfstandig een eerstejaarsproject en een meer omvangrijk masterproject uit. Daarnaast maken zij bij diverse vakken onderzoeksopdrachten, houden presentaties en schrijven rapporten.

Beroepspraktijk

De commissie heeft ook geverifieerd of in het programma voldoende aandacht wordt besteed aan de relatie met de beroepspraktijk. Bij Standaard 1 is al opgemerkt dat de opleiding een wetenschappelijke basis als belangrijke voorwaarde zit om succesvol te kunnen zijn in de beroepspraktijk. Uit de zelfstudie blijkt dat opleiding, in samenwerking met de studie- en alumnivereniging een carrièredag organiseert, waarbij alumni en andere vertegenwoordigers van de beroepspraktijk workshops geven of presentaties houden. De studievereniging organiseert excursies naar bedrijven en onderzoeksinstellingen en een sollicitatietraining. Tijdens de visitatie hebben masterstudenten het programma getypeerd als wetenschappelijk, en ook gericht op toepassing. De studenten hebben daarbij opgemerkt dat ze via de studievereniging kennis maken met bedrijven.

Ten aanzien van de voorbereiding op de beroepspraktijk is het de commissie opgevallen dat activiteiten op dit gebied vooral op initiatief van de studievereniging ondernomen worden. Hoewel de commissie dit waardeert, raadt zij de opleiding aan zelf ook op dit gebied activiteiten te ontplooiën.

Vertaling eindkwalificaties en oriëntatie

De commissie is nagegaan in hoeverre de door de opleidingen geformuleerde eindkwalificaties terug zijn te vinden in het programma, en in welke mate aandacht is voor internationalisering. Zij heeft de tabellen bestudeerd die zijn opgenomen in de zelfstudie, waarin is aangegeven welke onderdelen van de opleiding gekoppeld zijn aan welke eindkwalificaties en Dublin Descriptoren. Daarnaast heeft zij tijdens de visitatie inzicht gehad

in de beschrijving, het studiemateriaal en de toetsen van verschillende vakken. Zij stelt vast dat de inhoud en het niveau van de vakken adequaat zijn en waarborgen dat de geformuleerde eindkwalificaties in het programma in voldoende mate aan bod komen.

Internationalisering

De commissie is nagegaan in hoeverre het programma aandacht heeft voor internationalisering. De masteropleiding wordt in het Engels aangeboden en biedt studenten de mogelijkheid om wetenschappelijke en maatschappelijke ervaring op te doen in het buitenland (door het volgen van vakken of het uitvoeren van een afstudeerproject). Daarmee wil de opleiding studenten gelegenheid geven zich te verdiepen of verbreden, zich individueel te ontwikkelen en te profileren met het oog op een verdere carrière. Uit de zelfstudie blijkt dat in de afgelopen visitatieperiode negen studenten studieonderdelen in het buitenland hebben gevolgd. De opleiding heeft een beperkt instroom van buitenlandse studenten (zie ook paragraaf 2.1.5).

Op basis van de bestudeerde documentatie en de gevoerde gesprekken is de commissie van mening dat de opleidingen studenten voldoende mogelijkheden bieden om internationale ervaring op te doen. Het is de commissie tijdens de visitatie echter opgevallen dat de studenten over het algemeen geen behoefte hebben aan een verblijf in het buitenland. Ook lijkt dit niet door docenten gestimuleerd te worden. De commissie vindt het zeker voor studenten die opgeleid worden tot onderzoeker belangrijk dat zij internationale ervaring opdoen.

Didactisch concept

De commissie is nagegaan vanuit welke didactische visie het onderwijs verzorgd wordt en of de beschikbare voorzieningen hiervoor toereikend zijn. De opleiding kent, volgens de zelfstudie, de volgende uitgangspunten:

- De opleiding wil studenten opleiden tot actieve, kritische en zelfstandige academisch denkende en handelende personen die op een professionele manier kunnen functioneren in het werkveld van de kunstmatige intelligentie en de cognitiewetenschap;
- Het Kunstmatige Intelligentie onderwijs moet zijn gerelateerd aan eigen en actueel onderzoek;
- Studeergedrag van studenten wordt in belangrijke mate gestuurd door de manier waarop de toetsing vorm krijgt;
- Centraal in het onderwijs en bepalend voor de uiteindelijke inhoud en kwaliteit zijn de docenten; de Kunstmatige Intelligentie onderwijsstaf vindt dat haar onderwijs gegeven moet worden door excellente en betrokken docenten.

De onderwijsvisie van de opleiding is gericht op het ondersteunen van zelfstandigheid van de studenten. De zelfstudie stelt dat als gevolg daarvan in de masteropleiding gebruik wordt gemaakt van opdrachten, waarbij studenten zelfstandig kleine projecten uitvoeren. Dit vindt onder andere plaats bij het vak *Cognitive Modelling*, het eerstejaarsproject en het afstudeerproject. In de masteropleiding worden vooral hoorcolleges, presentaties en practica gebruikt als werkvorm.

Het is de commissie tijdens de visitatie opgevallen dat de onderwijsvisie of –uitgangspunten nauwelijks bekend zijn bij de docenten. De door de commissie geconstateerde gevarieerdheid in werkvormen wordt vooral bevorderd door het kleinschalige karakter van de opleiding en minder door een gedeelde didactiek. De commissie raadt de opleiding daarom aan haar onderwijsvisie nog meer te expliciteren en daarbij het wetenschappelijke karakter van de

opleiding (en het opleiden tot wetenschappelijk) onderzoeker te benadrukken. Ondanks deze kritiek heeft de commissie geconstateerd dat de opleiding de didactische uitgangspunten zichtbaar vertaald heeft in haar programma. Het kleinschalige karakter van de opleiding maakt de werkvormen zeer interactief.

Contacturen

Het aantal contacturen verschilt per track en is gemiddeld 10 uur per week (gedurende de onderwijsperiodes). De verplichte vakken en het eerstejaarsproject hebben in totaal 118 contacturen. Naarmate de opleiding vordert ligt de nadruk meer op zelfstudie en zelfstandig onderzoek. Het aantal contacturen bij het masterproject is dan ook beperkt tot 24. De commissie vindt het aantal contacturen van de opleiding voldoende.

Voorzieningen en ondersteuning

Masterstudenten kunnen voor studiebegeleiding terecht bij de studieadviseur. Masterstudenten met een achterstand van 30% of meer worden opgeroepen voor een gesprek. De alumnivereniging heeft voor studenten in de afstudeerfase een studie-coach systeem opgezet. Studenten krijgen dan (morele) hulp en ondersteuning bij het schrijven van hun scriptie door een afgestudeerde masterstudent.

De commissie heeft een zeer positieve indruk van de begeleiding van studenten en de controle die bestaat op de studievoortgang van studenten. Ook worden studenten adequaat begeleid bij het kiezen van keuzevakken. Dit is tijdens de visitatie door studenten bevestigd. Zij zijn tevreden over de studiebegeleiding. De studieadviseur is zeer toegankelijk en ondersteunt studenten bij het maken van keuzes in hun programma. De commissie heeft geconstateerd dat de studieadviseur met alle studiestakers een exit gesprek voert. De commissie vindt dat positief maar raadt de opleiding aan de informatie uit dergelijke gesprekken te verwerken in bijvoorbeeld een jaarverslag inzake de studiebegeleiding. Daarmee kan die informatie meer systematisch gebruikt worden voor bijvoorbeeld het verbeteren van het rendement van de opleiding.

De opleiding beschikt, naast de gebruikelijke voorzieningen als college- en practicazalen, over een roboticalab met onder andere vijf humanoïde robots (NAO's) en vliegende robots (drones). Ook beschikken de opleidingen over twaalf computers voor communicatie met de robots. Daarnaast is sinds kort over een laboratorium voor het uitvoeren van parallelle gedragsexperimenten ingericht en is er een aparte ruimte met een opstelling met een eyetracker. In de nabije toekomst wordt een Soundscape opstelling gebouwd, voor experimenten waarmee de invloed van geluid op gedrag bestudeerd kan worden.

Instream, studielast en rendement

De kwantitatieve gegevens over de instroom, studielast en rendementen zijn opgenomen in Bijlage 5.

Instream

De masteropleiding kent een toelatingscommissie die alle kandidaten toetst op toelaatbaarheid. Voor (toelaatbare) hbo studenten wordt een schakelprogramma samengesteld. De opleiding kent over de afgelopen periode een gemiddelde instroom van 11 per jaar. De overgrote meerderheid van de studenten is afkomstig van de eigen bacheloropleiding Kunstmatige Intelligentie. De internationale instroom is vrij beperkt. In de afgelopen periode zijn twee buitenlandse studenten gestart met het programma. Op facultair niveau zijn er initiatieven om de buitenlandse instroom middels speciale voorlichtings- en wervingsactiviteiten te vergroten.

Studielast

De commissie stelt op basis van de informatie die zij heeft gekregen en de gesprekken die zij heeft gevoerd met studenten, docenten en alumni vast dat de studeerbaarheid van de opleiding voldoende is. Ook neemt de opleiding, indien nodig, adequate maatregelen om de studeerbaarheid te waarborgen. De zelfstudie merkt op dat de studeerbaarheid van het programma verhoogd wordt door het verdelen van de referaten over een periode.

Rendement

Het rendement van de masteropleiding is wisselend. De zelfstudie laat zien dat van cohort 2006-2007 27% de opleiding na twee jaar heeft afgerond. Na drie en vier jaar heeft 91% van dat cohort de opleiding afgerond. De gemiddelde studieduur voor dat cohort was 2,5 jaar. Voor cohort 2007-2008 is de gemiddelde studieduur 3,1 jaar. In de zelfstudie wordt opgemerkt dat veel studenten voor hun afstuderen al een baan vinden, waardoor de studie minder prioriteit krijgt. Daarnaast wordt opgemerkt dat het kleinschalige karakter van de opleiding het mogelijk maakt het programma aan te passen aan het aanvangsniveau van de studenten. Daardoor haken zwakkere studenten in het begin niet af maar doen zij in het algemeen wat langer over de opleiding. De opleiding verwacht dat een strenger toelatingsbeleid het rendement zal verhogen. De zelfstudie stelt echter ook dat het facultaire beleid gericht op het verhogen van de hbo-instroom, de rendementen in negatieve zin zal beïnvloeden.

De commissie vindt het rendement van de masteropleiding in het algemeen aan de lage kant. Met name de doorstromingsnelheid van studenten is te laag. Tijdens de visitatie bleek dat studenten vaak meer vakken volgen en tijd besteden aan extra curriculaire activiteiten. De commissie deelt de verwachting van de opleiding dat een strenger toelatingsbeleid het rendement van de opleiding kan verhogen, maar merkt op dat de instroom al minimaal is.

Personeel

Kwaliteit

De zelfstudie vermeldt dat de opleiding verzorgd wordt door wetenschappelijke onderzoekers van het onderzoeksinstituut ALICE. Volgens de zelfstudie krijgen studenten, doordat zij gedurende de gehele studie in contact komen met onderzoekers in verschillende fasen van hun loopbaan, een goed beeld van de universitaire wetenschappelijke praktijk binnen het vakgebied. Het aantal hoogleraren van de afdeling is in de afgelopen periode uitgebreid van één naar drie. De twee nieuw aangestelde hoogleraren zijn actief op het gebied van cognitive modelling en multi-agent systems. Van de betrokken vaste staf is iedereen gepromoveerd. Daarnaast is 40% van de afdeling vrouw. De opleiding zet ook (gepromoveerde) docenten van de opleiding Psychologie in. Voor nieuw wetenschappelijk personeel heeft de faculteit een tenure track beleid. Bekwaamheid in het geven van onderwijs is daarbij een vereiste. Docenten zijn verplicht in de eerste vijf jaar de Basis Kwalificatie Onderwijs (BKO) te verwerven. De faculteit heeft als doelstelling dat in 2015 ten minste 80% van de wetenschappelijke staf de BKO heeft behaald. Tijdens de visitatie bleek dat dit percentage door de opleiding nog niet gehaald wordt. De opleiding verwacht dat rond de zomer van 2013 60% van de docenten de BKO heeft. Het uitgevoerde onderwijs is een belangrijk onderdeel van de jaarlijkse ontwikkelings- en beoordelingsgesprekken.

Het is de commissie opgevallen dat de docenten over het algemeen monodisciplinair zijn opgeleid en geen opleiding op het gebied van kunstmatige intelligentie hebben gevolgd. Dat dit geen belemmering hoeft te zijn, heeft de commissie op basis van de zelfstudie en de visitatie vastgesteld. De commissie is onder de indruk van het docententeam, dat bestaat uit

meer dan voldoende bevoegd personeel met de juiste expertise en het juiste niveau. Ook de studenten met wie de commissie gesproken heeft, zijn positief over hun docenten. Zij waarderen de kwaliteit en toegankelijkheid van hun docenten. Daarnaast stellen ze de kleinschaligheid van de opleiding op prijs. De kwaliteit van de docenten wordt ook bevestigd door de regelmaat waarmee docenten van de opleiding de prijs voor beste docent van de faculteit winnen. Masterstudenten hebben opgemerkt dat docenten ook openstaan voor feedback van studenten.

Kwantiteit

Bij de masteropleiding is 2,1 fte betrokken. De student-stafratio van de masteropleiding is 1:16. De commissie vindt deze ratio acceptabel. Daarnaast heeft zij tijdens de visitatie van studenten begrepen dat docenten toegankelijk en aanspreekbaar zijn.

Kwaliteitszorg

De commissie is nagegaan in hoeverre studenten en docenten betrokken en gehoord worden bij het evalueren en verbeteren van de kwaliteit van het onderwijs. Alle vakken worden jaarlijks geëvalueerd. Vanaf 1 januari 2013 heeft de masteropleiding een eigen opleidingscommissie. In de zelfstudie wordt beschreven dat de opleidingscommissie advies uitbrengt aan het opleidingsbestuur over veranderingen van het onderwijs. Dit doet zij onder andere door evaluaties te beoordelen en knelpunten en klachten over vakken te bespreken. De opleiding kent sinds enige tijd het KI studentenoverleg. Bij dit overleg kunnen studenten van alle Groningse KI opleidingen hun aandachtspunten over de opleiding en de verschillende vakken bespreekbaar maken. De studenten van de opleidingscommissie rapporteren over deze bijeenkomsten in de opleidingscommissie. De opleidingscommissie geeft jaarlijks advies over de onderwijs- en examenregeling van de opleidingen.

De opleiding kent ook een programmacommissie, bestaande uit vier stafleden van het onderzoeksinstituut, twee stafleden van opleidingen waarvan de KI opleidingen vakken betrekken en twee studenten. Daarnaast zijn de studietoördinator, studieadviseur en adjunct onderwijs directeur (allen als adviseur) bij de overleggen van de programmacommissie aanwezig. De programmacommissie doet voorstellen voor bijstelling of wijziging van de programma's. Deze voorstellen worden voor advies voorgelegd aan de opleidingscommissie en ter goedkeuring aan de opleidingsdirecteur.

De commissie heeft tijdens de visitatie met vertegenwoordigers van de opleidingscommissie gesproken. De opleidingscommissie bespreekt de evaluaties en voorstellen van de programmacommissie. Ook de input van het KI studentenoverleg wordt door de opleidingscommissie behandeld. Op basis van die gesprekken en de bestudeerde informatie concludeert de commissie dat de opleidingscommissie betrokken is. Ook de docenten en studenten met wie de commissie gesproken heeft voelen zich gehoord en zijn betrokken bij het onderwijs. De commissie constateert dat de opleidingscommissie vooral reactief opereert. Zij adviseert de opleidingscommissie zich meer proactief op te stellen door bijvoorbeeld belangrijke thema's bespreekbaar te maken binnen de opleidingscommissie en de opleiding.

Verbeteringen naar aanleiding vorige onderwijsvisitatie

In de zelfstudie wordt beschreven welke wijzigingen hebben plaatsgevonden op basis van de aanbevelingen van de vorige visitatiecommissie. De commissie constateert dat een groot aantal van de aanbevelingen zichtbaar en naar tevredenheid is opgepakt. Zo is het aantal hoogleraren van de afdeling uitgebreid en wordt een tweede beoordelaar betrokken bij de beoordeling van scripties. Daarnaast schrijven studenten altijd een individuele scriptie.

De commissie concludeert dat de opleiding voldoende aandacht heeft besteed aan de verbetermaatregelen naar aanleiding van de vorige visitatie. Ze stelt vast dat de opleiding voldoende zicht heeft op en controle heeft over de kwaliteit van het onderwijs.

Overwegingen

De commissie concludeert dat het programma, het personeel en de opleidingsspecifieke voorzieningen de instromende studenten in staat stellen om de eindkwalificaties van de opleiding te realiseren.

Het programma kent een logische opbouw en samenhang. De relatie tussen het onderwijs en het onderzoek van de docenten is in het programma zichtbaar aanwezig. De samenhang in het programma wordt geborgd door de tracks. De tracks geven studenten richting bij het invullen van de ruime keuzeruimte in het programma. Het programma besteedt voldoende aandacht aan wetenschappelijke vaardigheden. Dit komt onder andere naar voren in het eerstejaars project en in de afstudeeropdracht.

De commissie is van mening dat de opleiding zelf meer initiatief kan nemen inzake de voorbereiding op de arbeidsmarkt. Activiteiten op dit gebied worden op dit moment door de studievereniging georganiseerd. De opleiding biedt volgens de commissie voldoende mogelijk voor internationalisering. Er wordt door studenten in de praktijk echter zeer weinig gebruik van gemaakt. Dit lijkt ook niet door docenten gestimuleerd te worden. Omdat de commissie dit een belangrijk onderdeel vindt van een masteropleiding waarbij studenten opgeleid worden tot wetenschappelijk onderzoeker, raadt zij de opleiding aan hier aandacht aan te blijven besteden.

De commissie concludeert dat de opleiding (op papier) duidelijke didactische uitgangspunten hanteert en deze ook zichtbaar vertaald heeft in het programma. Het kleinschalige karakter van de opleiding is een sterk punt en draagt bij aan de kwaliteit van de opleiding en de variatie in werkvormen. De commissie raadt de opleiding echter aan het didactische concept verder te expliciteren richting docenten en studenten en daarbij de relatie tussen onderwijs en onderzoek centraal te stellen. Het aantal contacturen is voldoende en het programma is studeerbaar. De commissie is enthousiast over de begeleiding van de studenten en de rol van de studicoadviseur daarbij.

De instroom in de opleiding is voldoende (hoewel het aantal buitenlandse studenten in de masteropleiding beperkt is) en studenten voldoen aan de eisen. De commissie vindt het rendement van de opleiding wisselend en over het algemeen aan de lage kant.

De commissie concludeert dat de opleiding beschikt over een bevoegen en betrokken docententeam, bestaande uit zeer competente en gemotiveerde docenten. Daarnaast is vanuit de faculteit oog voor het professionaliseren van docenten en worden docenten en studenten voldoende betrokken bij de kwaliteit van het onderwijs. Docenten zijn volgens studenten zeer deskundig en benaderbaar.

Conclusie

Masteropleiding Human Machine Communication: de commissie beoordeelt Standaard 2 als **voldoende**.

Standaard 3: Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties

De opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing en toont aan dat de beoogde eindkwalificaties worden gerealiseerd.

Toelichting:

Het gerealiseerde niveau blijkt uit de tussentijdse en afsluitende toetsen, de afstudeerwerken en de wijze waarop afgestudeerden in de praktijk of in een vervolgopleiding functioneren. De toetsen en de beoordeling zijn valide, betrouwbaar en voor studenten inzichtelijk.

Bevindingen

In deze standaard worden de bevindingen ten aanzien van de toetsing weergegeven en wordt de vraag beantwoord of studenten de beoogde eindkwalificaties van de opleiding realiseren.

Systeem van toetsing

Toetsbeleid

De commissie heeft het toetsbeleid bestudeerd en stelt vast dat het op adequate wijze ingaat op alle aspecten van toetsing. De opleiding heeft een toetsbeleid en een toetsplan opgesteld. Het toetsbeleid is gebaseerd op het overkoepelende beleid van de universiteit. Het toetsbeleid beschrijft een aantal algemene uitgangspunten zoals: toetsvormen zijn afgeleid van de leerdoelen en sluiten aan bij de eindkwalificaties en docenten passen bij het maken van een toets peer-review toe. Het toetsplan gaat in op de procedures rondom het opstellen, beoordelen en normeren van toetsen. Daarbij komen bijvoorbeeld ook de onderwijsvormen, leerdoelen en de wijze waarop het eindcijfer tot stand komt aan de orde.

Examencommissie

In de zelfstudie staat beschreven dat de examencommissie (gezamenlijk voor alle Groningse Kunstmatige Intelligentie opleidingen) het toetsplan controleert en toezicht houdt op een goede uitvoering van het toetsbeleid. De examencommissie bestaat uit vijf docenten, waarvan drie van de afdeling Kunstmatige Intelligentie en één van de opleiding Informatica en één van de opleiding Psychologie. Dit omdat de afdeling Kunstmatige Intelligentie vrij veel vakken van deze opleidingen betreft. De examencommissie houdt toezicht op en is verantwoordelijk voor de kwaliteit van de toetsing en het toetsprogramma. De examencommissie wil steekproefsgewijs de kwaliteit van de toetsing en beoordeling controleren. Daartoe zal zij toetsen en (de beoordelingen van) scripties gaan bekijken. Daarnaast beoordeelt de examencommissie jaarlijks het toetsplan, mede aan de hand van de eindkwalificaties van de opleiding. Daarmee stelt zij vast of alle eindkwalificaties in het programma en in de toetsing aan de orde komen.

Tijdens de visitatie heeft de commissie met vertegenwoordigers van de examencommissie gesproken. Daaruit is gebleken dat de examencommissie de steekproefsgewijze beoordeling van toetsen en scripties nog niet uitvoert. Naast het bewaken van de kwaliteit van de toetsing houdt de examencommissie zich onder andere bezig met het goedkeuren van keuzevakken, het verlenen van vrijstellingen en dergelijke. Bij het bestuderen van de geselecteerde scripties is het de commissie opgevallen dat in een aantal scripties de relatie met het vakgebied van kunstmatige intelligentie niet duidelijk aanwezig is. De commissie heeft met vertegenwoordigers van de examencommissie gesproken over de wijze waarop het Kunstmatige Intelligentie-gehalte van de masterscripties en dus de relatie met het vakgebied bewaakt wordt. De vertegenwoordigers van de examencommissie hebben aangegeven dat zij daar vooralsnog geen rol in hebben. Ook is de examencommissie niet betrokken bij het goedkeuren van het onderwerp en het onderzoeksvoorstel van de scripties. De commissie is

van mening dat het bewaken van het Kunstmatige Intelligentie-karakter van de scripties een belangrijk onderdeel is van de kwaliteitsbewaking van de toetsing van de opleiding. Zij raadt de opleiding dan ook aan deze taak bij de examencommissie te beleggen. Daarnaast raadt zij de examencommissie aan steekproefsgewijs toetsen en scripties te gaan beoordelen.

Proces rondom toetsing

Studenten worden via de (digitale) studiegids geïnformeerd over de toetsvormen, data en criteria. In de studiegids wordt per vak aangegeven hoe de verschillende toetsvormen bijdragen aan het eindcijfer. Docenten zijn zelf verantwoordelijk voor het opstellen van een toets. Per september 2012 worden alle schriftelijke tentamens met een beoordelingsschema door een tweede docent gecontroleerd. De uitslag van toetsen wordt binnen vijf tot tien werkdagen bekend gemaakt. Studenten kunnen tot zes weken na bekendmaking van de uitslag gemaakte opdrachten en toetsen inzien.

Toetsvormen

De masteropleiding maakt gebruik van verschillende toetsvormen. De toetsvormen worden afgestemd op de doelen van het betreffende vak. Bij ieder vak worden meerdere toetsvormen ingezet, zoals schriftelijke tentamens, huiswerkopdrachten, onderzoeksprojecten, essayvragen en –opdrachten, papers en mondelinge presentaties. Bij schriftelijke toetsen wordt vooraf een beoordelingsschema gemaakt. De studenten met wie de commissie gesproken heeft, zijn tevreden over het niveau en de variatie van de toetsen. Ze hebben bevestigd dat regelmatig gebruik gemaakt wordt van opdrachten of projecten als toetsvorm.

Tijdens en ter voorbereiding op het bezoek heeft de commissie gekeken naar verschillende toetsen. Zij constateert dat de toetsen er adequaat uitzien wat betreft inhoud en niveau. Daarnaast vindt de commissie het geheel aan toetsen voldoende gevarieerd, doordacht en afgestemd.

Scripties

Studenten sluiten de masteropleiding af met het masterproject (45 EC). Het masterproject duurt zeven tot acht maanden. In het masterproject laten studenten zien dat zij aan de eindkwalificaties voldoen. In het masterproject worden de onderzoeksvaardigheden van de student beoordeeld. De zelfstudie stelt dat daarbij aspecten als implementatie, theoretische onderbouwing, statistische analyse en evaluatie een belangrijke rol spelen.

Studenten stellen voor aanvang van het masterproject met de begeleidende docent een contract op waarin de planning en twee tussentijdse evaluatiemomenten worden vastgelegd. Het masterproject mondt uit in een scriptie waarin het onderzoek en de behaalde resultaten duidelijk staan beschreven. De scriptie en de mondelinge verdediging worden door twee docenten beoordeeld: de begeleider en een tweede onafhankelijke docent. Beide beoordelaars vullen een beoordelingsformulier in, waarna in overleg een eindcijfer tot stand komt.

De zelfstudie stelt dat één van de belangrijkste doelstellingen van de masteropleiding is dat afgestudeerden in staat zijn zelfstandig projecten op te zetten en uit te voeren in een onderzoeksomgeving of een praktijksituatie. Volgens de zelfstudie is verslaglegging op wetenschappelijk niveau daarbij een belangrijk onderdeel. De opleiding streeft ernaar om studenten zoveel mogelijk te laten participeren in het onderzoek van docenten en te werken aan gezamenlijke publicaties.

Op basis van de bestudeerde materialen en de gevoerde gesprekken stelt de commissie vast dat de opleiding een adequaat scriptieproces kent.

Gerealiseerde eindkwalificaties

De commissie is nagegaan of de studenten de beoogde eindkwalificaties realiseren. Zij heeft daartoe voorafgaand aan de visitatie vijftien scripties bestudeerd (zie Bijlage 7). Bij het selecteren van de scripties is rekening gehouden met een spreiding van cijfers (lage, gemiddelde en hoge cijfers) en begeleiders. Daarnaast heeft zij tijdens de visitatie tussentijdse en afsluitende toetsen bestudeerd en is zij nagegaan waar afgestudeerden terecht komen.

Voorafgaande aan de visitatie heeft de commissie haar bevindingen ten aanzien van de scripties besproken. De commissie concludeert dat de scripties qua inhoud en niveau over het algemeen voldoen aan de eisen die gesteld mogen worden aan een scriptie op academisch masterniveau. De commissie was het voor het merendeel van de beoordeelde scripties eens met het cijfer dat door de begeleiders is toegekend.

Het is de commissie bij de scripties opgevallen dat deze niet altijd een zeer nadrukkelijke relatie met het vakgebied van kunstmatige intelligentie hebben. Tijdens de visitatie heeft de commissie met verschillende vertegenwoordigers gesproken over het bewaken van het KI-karakter van de scriptie. Daarbij is opgemerkt dat in de scripties een aparte paragraaf is opgenomen waarin de relatie met het vakgebied van kunstmatige intelligentie besproken dient te worden. De commissie heeft echter geconstateerd dat deze paragraaf over het algemeen vrij beperkt wordt ingevuld. Ze adviseert de opleiding dan ook studenten dit meer consequent te laten invullen. Docenten hebben tijdens de visitatie opgemerkt dat het voorstel voor de scriptie niet alleen door de begeleider en de tweede beoordelaar wordt bekeken maar ook door de afstudeercoördinator. De afstudeercoördinator beoordeelt, namens de examencommissie, alle scriptievoorstellen. De commissie vindt dit positief maar raadt de examencommissie aan ook zelf scriptievoorstellen te beoordelen en daarbij expliciet aandacht te besteden aan de relatie met het vakgebied van kunstmatige intelligentie.

De commissie realiseert zich ook dat er altijd sprake zal zijn van een spanningsveld in een breed vakgebied als de kunstmatige intelligentie. Toch vindt de commissie dat het Kunstmatige Intelligentie-karakter van de scripties zichtbaar dient te zijn. Zij raadt de opleiding dan ook aan nog meer aandacht te besteden aan het bewaken van dit karakter in de scripties.

De commissie stelt dat niet alleen het scriptieresultaat, maar ook de positie van afgestudeerden op de arbeidsmarkt inzicht geeft in de vraag of studenten de eindkwalificaties realiseren. De commissie is daarom nagegaan waar afgestudeerden van de masteropleiding terecht komen. De zelfstudie laat zien dat de helft van de afstudeerders kiest voor een wetenschappelijke carrière (50% bij N=10). Daarnaast komt een deel van de afstudeerders terecht in de IT (40% bij N=10). Tijdens de visitatie is dit beeld door de alumni bevestigd.

Overwegingen

De commissie is nagegaan of de opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing. Zij heeft gekeken naar het toetsbeleid, de procedures rondom toetsing, de toetsvormen en het functioneren van de examencommissie. Het geheel aan toetsen is volgens de commissie voldoende gevarieerd en sluit aan op de inhoud van de opleiding en het niveau van de studenten. De toetsen passen bij de werkvormen. Bij het beoordelen van de masterscripties wordt een tweede beoordelaar ingezet en wordt gebruik gemaakt van standaard beoordelingsformulieren. De commissie raadt de examencommissie aan steekproefsgewijs toetsen en scripties te beoordelen. Ook raadt zij de examencommissie aan meer aandacht te

besteden aan de relatie tussen de masterscripties en het vakgebied van de KI. Dit om ervoor te zorgen dat de scripties voldoende raakvlak hebben met het vakgebied.

Om te kunnen beoordelen of studenten het gewenste eindniveau behalen, heeft de commissie scripties beoordeeld. Op basis van de bestudeerde scripties, de informatie die zij heeft ingezien tijdens de visitatie en de informatie die zij heeft ontvangen over de uitstroom van de masteropleiding stelt zij vast dat studenten de beoogde eindkwalificaties realiseren.

Conclusie

Masteropleiding Human Machine Communication: de commissie beoordeelt Standaard 3 als **voldoende**.

Algemeen eindoordeel

Het eindoordeel over de *Masteropleiding Human Machine Communication* is **voldoende**.

BIJLAGEN

Bijlage 1: Curricula Vitae van de leden van de visitatiecommissie

Leon Rothkrantz heeft Wiskunde gestudeerd aan de Universiteit van Utrecht van 1967-1971. Vervolgens startte hij zijn promotie onderzoek aan de Universiteit van Amsterdam onder leiding van Prof. Freudenthl en Prof van Est. In 1980 is hij gepromoveerd. Ondertussen werkte hij als docent Wiskunde aan de Nieuwe Lerarenopleiding. En in 1980 is hij gaan werken als studentendecaan de Technische Universiteit van Delft. Parallel aan deze werkzaamheden is hij een tweede academisch studie psychologie gaan volgen aan de Universiteit van Leiden. Na succesvolle afronding in 1990 is hij gaan werken als Universitair (Hoofd-)docent Kunstmatige intelligentie aan de TUDelft bij de groep Kennis Gestuurde Systemen onder leiding van Prof. Koppelaar. Van 2004-2008 was hij zelf leider van de KGS leerstoel. In 2008 is hij benoemd als Hoogleraar Sensortechnologie bij de Nederlandse Defensie Academie. In 2011 ging hij met emeritaat in Delft en in 2013 eveneens aan de NLDA.

Leon Rothkrantz begeleidde meer dan 150 studenten bij hun MSc. studie en 15 PhD studenten. Hij is (co-)auteur meer dan 200 wetenschappelijke publicaties in Wetenschappelijke Journals en Conferentie Proceedings. Hij was als onderzoeker betrokken bij vele nationale en Europese onderzoek- en onderwijsprojecten. Voor zijn Internationale en onderzoeksactiviteiten heeft hij een hoge onderscheiding ontvangen van de Technische Universiteit in Praag en de Militaire Academie in Brno

Prof. dr. ir. Dirk Heylen is hoogleraar Socially Intelligent Computing aan de Universiteit Twente. Nadat hij Linguïstiek, Informatica en Computational Linguistics studeerde aan de Universiteit van Antwerpen werkte hij aan het Instituut voor Nederlandse Lexicografie in Leiden, waar hij werkte aan het ontwikkelen van gereedschappen voor het verrijken van natural language databases. Na enkele jaren stapte hij over naar de Universiteit Utrecht, waar hij betrokken was in het Europese project Eurotra, m.b.t. Machine Translation, en coördineerde hij het follow-up project hiervan. Voor zijn promotieonderzoek deed hij onderzoek naar een logische benadering van natural language analysis en parsing (Type Logical Grammar). Aan de Universiteit Twente houdt hij zich bezig met embodied dialogue systems (ook wel 'virtual agents' of 'embodied conversational agents' genoemd). Zijn interesses zijn hierdoor verschoven van de 'pure' linguïstische analyse naar lichaamstaal, en van tekst analyse naar real-time menselijke interactie, en van de logische analyse naar een bredere kijk op emotie en sociale relaties in interactie. Zijn onderzoeken beslaan zowel de machine analyse van menselijk (conversatie-) gedrag als het ontwikkelen van menselijk (conversatie-) gedrag bij virtual agents en robots. In het bijzonder is hij geïnteresseerd in de non-verbale en para-verbale aspecten van de dialoog, en wat deze signalen kunnen betekenen voor de mentale staat (cognitief, affectief en sociaal).

Dr. Jimmy Troost is Director Research & Technology at the Thales in Delft. After completing his studies at Radboud University Nijmegen and obtaining his PhD in cognitive science at the same university, he worked as a researcher for the Dutch Royal Army. Between 1993 and 1994 he had a post doc. Position at the University of York, working in the field of visual perception. Since then, he has worked at various companies in the Research and Science industries, and has occupied various positions at Thales. His specialities include Innovation Management, Research & Development, Change Management and Behaviour Change.

Patrick De Causmaecker is a Full Professor in Computer Science and the head of the CODeS group at KU Leuven. He holds a master in mathematics and a PhD in theoretical physics from the University of Leuven (1983). The subject of his PhD was a calculus for

particle collisions at high energies, which is still in use today. After thirty years, his papers on this subject are still regularly cited. After he switched to the field of information processing in 1984, he has successfully conducted research in heuristic combinatorial optimization and constraint solving, specifically for planning, scheduling and rostering problems. He is particularly interested in combinatorial optimisation at the interface with data interpretation and knowledge discovery. This research was in close cooperation with a multitude of small and medium sized companies specialized in planning and scheduling for production, transport, education and medical care. Special attention goes to developments in meta heuristics and hyper heuristics. Apart from this research program, he spends about half of his time in teaching at the undergraduate level. Subjects include programming, data structures and algorithms and operating systems. He coordinates project development training in the second year of bachelors in engineering studies and he is responsible for research training in the third year of the bachelor in computer science. He supervised 10+ PhD students.

Rik Claessens is masterstudent Kunstmatige Intelligentie aan de Universiteit Maastricht. Voor hij aan zijn masteropleiding begon studeerde hij Cum Laude af van de bachelopleiding Knowledge Engineering aandezelfde universiteit. Tijdens zijn bachelorstudie behaalde Rik tweemaal de “Top 3% student scholarship”, voordat deze in zijn laatste bachelorjaar werd afgeschaft. Voor zijn bachelorscriptie behaalde hij de derde prijs voor de beste scriptie. Op dit moment is hij stagair aan het Thales Research en & Technology instituut in Delft, op het gebied van Dynamic Bayesian Networks. Daarnaast is hij lid van het Swarmlab@Work team van de Universiteit Maastricht, dat in de Robocup 2013 wereldkampioen werd in de RoboCup@Work division.

Tijdens zijn studie werkte Rik als freelance programmeur. Tussen januari 2011 en augustus 2013 werkte hij als Software Engineer by Flycatcher Internet Research. Rik is lid van het promo-team van de Universiteit Maastricht en was drie jaar lang lid van de Onderwijscommissie Knowledge Engineering.

Rik speelt sinds hij 7 is percussie, en is tegenwoordig percussie-instructeur bij de Harmonie van St. Jozef Kaalheide in Kerkrade.

Bijlage 2: Domeinspecifiek referentiekader

Frame of reference Bachelor and Master programmes in Artificial Intelligence
The Dutch perspective
January 16, 2013

This document is an update of the 2006 Frame of Reference as developed by the KION¹ task force on Curricula for Artificial Intelligence, which was based on:

- Computing Curricula 2013 Strawman Draft for Computer Science developed by the Joint Task Force on Computing Curricula, IEEE Computer Society and the Association for Computing Machinery².
- The Onderwijs- en Examenregelingen (OER) of the bachelor and master programmes in Artificial Intelligence administered by the Dutch Universities.
- Tuning Educational Structures in Europe³.

1 Introduction

This document is an update of the 2006 frame of reference for the Dutch University programmes included in the category Artificial Intelligence of the Dutch register of higher education programmes (CROHO)⁴. This frame of reference defines the fields covered by the term Artificial Intelligence as well as the common goals and final qualifications of these programmes.

Artificial Intelligence is a relatively young field. The birth of Artificial Intelligence research is often dated in 1956, when the founding fathers of AI met at the Dartmouth Conference. The history of teaching Artificial Intelligence as a separate discipline is much shorter still, starting in the Netherlands in the early '90's. Consequently, a frame of reference for Artificial Intelligence is still actively developing both in the national and the international context. This document formulates the current Dutch consensus on a national frame of reference for Artificial Intelligence in the Netherlands.

Intelligence is often defined as the ability to reason with knowledge, to plan and to coordinate, to solve problems, to perceive, to learn and to understand language and ideas. Originally these are typical properties and phenomena associated with the human brain, but they can also be investigated without direct reference to the natural system. Both ways of studying intelligence either can or must use computational modelling. The term Artificial Intelligence as used in this document refers to the study of intelligence, whether artificial or natural, by computational means.

1.2 KION: Artificial Intelligence in the Netherlands

The current Dutch Artificial Intelligence programmes were mostly started in the nineties in an interdisciplinary context. Originally they were known under a variety of names such as Cognitive Science (Cognitiewetenschap), Applied Cognitive Science (Technische Cognitiewetenschap), Knowledge Technology (Kennistechnologie), Cognitive Artificial Intelligence (Cognitieve Kunstmatige Intelligentie) as well as Artificial Intelligence (Kunstmatige Intelligentie).

¹ Kunstmatige Intelligentie Opleidingen Nederland

² <http://www.acm.org/education/> (last visited on November 1st, 2012)

³ <http://www.unideusto.org/tuning/> (last visited on November 1st, 2012)

⁴ Centraal Register Opleidingen Hoger Onderwijs

In 1999, the number of recognized labels in the CROHO was reduced, and the aforementioned study programmes were united under the name *Artificial Intelligence*⁵. Initially, this was an administrative matter that did not influence the content of the curricula. It did mean, however, that from then on cognitive science (as the study of natural intelligence) and artificial intelligence (as a formal approach to intelligence) were shared under the heading of Artificial Intelligence. The abovementioned definition of Artificial Intelligence as the study of natural and/or artificial intelligence by computational means was then agreed upon. The KION (Kunstmatige Intelligentie Opleidingen in Nederland) was formed as a discussion and cooperation platform for the united programmes.

Starting in 2002, all university-level study programmes in the Netherlands were divided into a bachelor and a master phase. KION took this as an opportunity to agree upon a common kernel of subjects that would be constituent of every Dutch Artificial Intelligence bachelor programme, with the aim of advancing an adequate fit of all Dutch bachelor programmes to all Dutch master requirements.

1.2 Aim of this document

Now that the Dutch Artificial Intelligence programmes are coming up for accreditation in 2013, KION feels that the essence of the 2006 Frame of Reference is still valid, but an update is called for. However, this document is not intended purely as a description of the current status quo. Rather, it aims to provide an account of what an Artificial Intelligence programme should provide as a minimum (the communal requirements for every study programme called Artificial Intelligence), and how it can extend this basis to distinguish itself from other Artificial Intelligence programmes.

Agreement among the Dutch Artificial Intelligence programmes upon the contents of this document will advance both the equivalence of these programmes, and the understanding on existing and possible profiles within Artificial Intelligence programmes. Moreover, it is hoped that this document will also be a starting point for setting international standards for Artificial Intelligence programmes that, to our knowledge, do as yet still not exist.

2. Programme characteristics

This section describes definitions regarding the build-up of bachelor and master programs.

2.1 Areas, courses, modules, and topics

A bachelor programme in Artificial intelligence is organized hierarchically into three levels. The highest level of the hierarchy is the area, which represents a particular disciplinary subfield. The areas are broken down into smaller divisions called modules, which represent individual thematic units within an area. A module may be implemented as a complete course, be covered in part of a course, or contain elements from several courses. Each module is further subdivided into a set of topics, which are the lowest level of the hierarchy. The modules that implement the particular programme (or curriculum) are together referred as the 'body of knowledge'.

2.2 Core and elective courses

By insisting on a broad consensus in the definition of the core, we hope to keep the core as *small* as possible, giving institutions the freedom to tailor the elective components of the curriculum in ways that meet their individual needs. The core is thus not a complete programme. Because the core is defined as minimal, it does not, by itself, constitute a

⁵ In Dutch: Kunstmatige Intelligentie

complete undergraduate curriculum. Every undergraduate programme must include additional elective courses from the body of knowledge. This report does not define what those courses should be, but does enumerate options in terms of modules.

2.3 Assessing the time required to cover a course

To give readers a sense of the time required to cover a particular course, a metric must be defined that establishes a standard of measurement. No standard measure is recognized throughout the world, but within the European Community agreement has been reached upon a uniform European Credit Transfer System⁶ (ECTS) in which study load is measured in European Credits (ECs). One EC stands for 28 hours of study time and a full year of study is standardized at 60 EC. In this document, we shall use the EC metric as the standard of measurement for study load.

2.4 Coping with change

An essential requirement of any Artificial Intelligence degree is that it should enable graduates to cope with—and even benefit from—the rapid change that is a continuing feature of the field. But how does one achieve this goal in practice? At one level, the pace of change represents a challenge to academic staff who must continually update courses and equipment. At another level, however, it suggests a shift in pedagogy away from the transmission of specific material, which will quickly become dated, toward modes of instruction that encourage students to acquire knowledge and skills on their own.

Fundamentally, teaching students to cope with change requires instilling in those students an attitude that promotes continued study throughout a career. To this end, an Artificial Intelligence curriculum must strive to meet the following challenges:

- Adopt a teaching methodology that emphasizes learning as opposed to teaching, with students continually being challenged to think independently.
- Assign challenging and imaginative exercises that encourage student initiative.
- Present a sound framework with appropriate theory that ensures that the education is sustainable.
- Ensure that equipment and teaching materials remain up to date.
- Make students aware of information resources and appropriate strategies for staying current in the field.
- Encourage cooperative learning and the use of communication technologies to promote group interaction.
- Convince students of the need for continuing professional development to promote lifelong learning.

3. Shared identity

3.1 Common role

Apart from the roles academics usually perform in society students of Artificial Intelligence are educated to enrich society with the benefits a formalization of intelligence and intelligent phenomena can provide. In particular this entails that an alumnus of Artificial Intelligence can contribute to the understanding and exploitation of natural and artificial intelligence. This may lead to new technologies but it may also enrich designs, products, and services with intelligence so that they are more effective, more reliable, more efficient, safer, and often

⁶ http://ec.europa.eu/comm/education/programmes/socrates/ects/index_en.html (last visited on September 1st, 2012)

require less natural resources. This role, in combination with the interdisciplinary nature of the field, requires the Artificial Intelligence alumnus to be able to contribute to interdisciplinary teams and, in many cases function as an intermediate who facilitates the interaction of (other) domain specialists.

3.2 Common requirements

Artificial Intelligence is a broad discipline and many approaches to the study of intelligent phenomena are justified and fruitful. Curricula are therefore often different from their siblings in emphasis, goals, and capabilities of their graduates. Yet they have much in common. Any reputable Artificial Intelligence program should include each of the following aspects:

1. Essential and foundational underpinnings of the core aspects of intelligence. These must be founded on empirical efforts and based on a formal theory, and they may address professional values and principles. Regardless of their form or focus, the underpinnings must highlight those essential aspects of the discipline that remain unaltered in the face of technological change. The discipline's foundation provides a touchstone that transcends time and circumstances, giving a sense of permanence and stability to its educational mission. Students must have a thorough grounding in that foundation.
2. A foundation in the core concepts of modelling and algorithms for implementing intelligence. The construction and use of models (simplified, abstracted and dynamic representations of some phenomenon in reality) is common to many sciences. In Artificial Intelligence, however, model building is central: the field of Artificial Intelligence may actually be defined as trying to model aspects of (formal or natural) intelligence and knowledge. Moreover, models within Artificial Intelligence have specific characteristic: they are computational and therefore necessarily formal. Artificial Intelligence-graduates must therefore be able to work with (computational) models at different levels of abstraction and understand the recursive nature of models in Artificial Intelligence. This foundation has a number of layers:
 - a. An understanding of, and appreciation for, many of the diverse aspects of intelligence, models of intelligent phenomena, and of algorithms that describe intelligent processes.
 - b. Skills to model intelligent phenomena and appreciate the abilities and limitation of these models, if appropriate in comparison with a natural example.
 - c. Skills to model and implement intelligent phenomena on a computer, in particular skills to work with algorithms and data-structures in software.
 - d. Skills to design and build systems that are robust, reliable, and appropriate for their intended audience.
3. An understanding of the possibilities and limitations of what intelligent systems can and cannot do. This foundation has a number of levels:
 - a. An understanding of what current state-of-the-art can and cannot accomplish, if appropriate in combination with the accomplishment of the natural system that inspired it;
 - b. An understanding of the limitations of intelligent systems, including the difference between what they are inherently incapable of doing versus what may be accomplished via future science and technology;
 - c. The impact of deploying technological solutions and interventions on individuals, organizations, and society.
4. The identification and acquisition of non-technical skills, including interpersonal communication skills, team skills, and management skills as appropriate to the discipline.

To have value, learning experiences must build such skills (not just convey that they are important) and teach skills that are transferable to new situations.

5. Exposure to an appropriate range of applications and case studies that connect theory and skills learned in academia to real-world occurrences to explicate their relevance and utility.
6. Attention to professional, legal and ethical issues such that students acquire, develop and demonstrate attitudes and priorities that honour, protect, and enhance the profession's ethical stature and standing.
7. Demonstration that each student has integrated the various elements of the undergraduate experience by undertaking, completing, and presenting a capstone project.

3.3 Shared background for bachelor programmes

Similar to alumni of programmes such as Physics, Computer Science, and Psychology, all Artificial Intelligence bachelors are expected to share a certain amount of support knowledge, domain specific knowledge, specialized domain knowledge, and a set of skills. The content mentioned below ensures a firm common basis that enables AI bachelors of any Dutch university admission to any Dutch Master programme in AI. At the same time, it allows for a wide range of individual and/or institute specific specialisation. The list is an update (extension) of the shared programme agreed upon by the KION platform in 2006.

3.3.1 Common core between AI bachelor degree programmes

The following topics and skills are part of each of the bachelor programmes, either as a dedicated course or as a substantial topic within one or more courses.

Artificial Intelligence modules

- Autonomous systems
- Cognitive psychology
- Computational linguistics
- History of Artificial Intelligence
- Human-computer interaction
- Knowledge representation and reasoning
- Machine learning
- Multi-agent systems
- Philosophy for Artificial Intelligence

Support modules

- Computer science
 - Programming
 - Data structures and algorithms
- Logic
- Mathematics
 - Calculus
 - Probability theory
 - Linear algebra
 - Statistics

Academic skills

Apart from curriculum specific skills, the bachelor program supports the development of a set of general academic skills. Even though they can be topics in specific modules, they are generally addressed by the appropriate choice of work and assessment methods throughout the curriculum.

- Analytic skills
- Empirical methods
- Modelling
- Teamwork
- Written and oral communication, argumentation and presentation

3.3.2 Artificial Intelligence elective courses

The following list of modules is considered as representative of the AI field at this moment. Given that the different AI programs have different priorities in selecting topics, and assigning topics to either the Bachelor or Master, each Bachelor should offer a substantial subset of the following list as part of their Bachelor programme, either as specific course, or as a substantial part of a broader course.

- Cognitive modelling and Architectures of cognition
- Data mining
- Information retrieval
- Language and speech technology
- Neural nets
- Genetic algorithms
- Probabilistic models
- Cognitive and computational neuroscience
- Perception (Computational and Natural)
- Robotics
- Reasoning under uncertainty
- Virtual reality and Gaming
- Web Intelligence
- Bio-informa

4. Bachelor programme Artificial Intelligence

This section is divided into two parts. Section 4.1 describes the roles that a bachelor ought to be able to perform in society. Section 4.2 describes the final qualifications that bachelors in Artificial Intelligence possess in order to fulfil these roles.

4.1 Objectives

The objective of the bachelor programme is to provide students with a suitable basis for a further career, both in education as well as in employment. The bachelor must be prepared for a number of different roles and opportunities.

4.1.1 Access to master programmes

The bachelor provides the student with the specific knowledge and abilities, exemplified in the form of a bachelor diploma that allows the bachelor access to a master programme in Artificial Intelligence or other national or international masters, particularly in related disciplines.

4.1.2. Professional career

The bachelor prepares for a position in which the student can earn his or her own subsistence. In particular it prepares for:

- Supervised work on a national and international academic level;

- Positions in the modern high-tech society, such as functions in knowledge-intensive companies and knowledge intensive parts of the non-profit sector.

4.1.3. *Academic skills*

The bachelor provides sufficient training in (scientific) reasoning, conduct, and communication to reach internationally accepted standards of academic skills at that level.

4.1.4. *Place in society*

The bachelor programme provides the bachelor with the knowledge and tools needed to form an informed opinion of the meaning and impact of Artificial Intelligence, and an informed notion of the responsibilities of a specialist in this area.

4.2 Final qualifications

The objectives of the bachelor can be specified into final qualifications. To comply with international standards these qualifications are presented below in terms of the Dublin descriptors for the bachelor's profile⁷. Together these final qualifications must lead to alumni that exemplify the shared identity defined in section 3.

4.2.1. *Knowledge and understanding*

The bachelor demonstrates knowledge and understanding in a field of study that builds upon and supersedes their general secondary education. Knowledge and understanding is typically at a level at which the bachelor, whilst supported by advanced textbooks, is able to include some aspects at the forefront of their field of study.

Qualifications:

1. Basic understanding of key areas in Artificial Intelligence in accordance with the shared identity.
2. Advanced knowledge of at least one of the key areas in Artificial Intelligence, up to a level that without further requirements grants access to a master programme in this area.
3. Knowledge of the symbolic approach to Artificial Intelligence.
4. Knowledge of the numerical, non-symbolic, approach to Artificial Intelligence.
5. Knowledge of the most important philosophical theories regarding the fundamental questions of AI as well as its ethical, legal and societal implications.
6. Knowledge of the most important theories developed in the area of empirical sciences, particularly psychology.
7. Expertise in constructing and evaluating computational models of cognitive processes and intelligent systems.

4.2.2 *Applying knowledge and understanding*

Bachelors can apply their knowledge and understanding in a manner that indicates a professional approach to their work or vocation, and have competences typically demonstrated through devising and sustaining arguments and solving problems and/or designing systems within their field of study. They are able to analyse and model *prototypical* Artificial Intelligence problems by using *known* Artificial Intelligence methods and techniques.

Qualifications:

1. The ability to understand, apply, formulate, and validate models from the domains of Artificial Intelligence.
2. The ability to apply the symbolic approach to Artificial Intelligence.

⁷ <http://www.jointquality.org/> (last visited on September 1st, 2012)

3. The ability to apply non-symbolic approaches to Artificial Intelligence.
4. The ability to design, implement, and evaluate knowledge-intensive.
5. The ability to apply tools from mathematics and logic.
6. The ability to apply important programming languages used in Artificial Intelligence.
7. Analytical approach to problem solving and design:
 - Ability to comprehend (design) problems and abstract their essentials.
 - Ability to construct and develop logical arguments with clear identification of assumptions and conclusions.
8. The ability to submit an argument in the exact sciences (or humanities) to critical appraisal.
9. Analytical and critical way of thought and ability to apply logical reasoning.
10. Openness to interdisciplinary cooperation and ability to effectively participate therein as an academic professional.
11. The ability to create an effective project plan for solving a prototypical Artificial Intelligent problem in a supervised context.
12. Manage one's own learning and development, including time management and organizational skills.
13. The ability to transpose academic knowledge and expertise into (inter)national social, professional and economic contexts.
14. Readiness to address new problems in new areas, emerging from scientific and professional fields.

4.2.3. *Making judgements*

The bachelor has the ability to gather and interpret relevant data (typically within the field of study) and to formulate judgements that include reflection on relevant social, academic or ethical issues.

Qualifications:

1. Ability to critically review results, arguments and problem statements from accepted perspectives in the field of Artificial Intelligence and neighbouring disciplines.
2. Initial competence in search and critical processing of professional literature in Artificial Intelligence.
3. Acquaintance with the standards of academic criticism.
4. Awareness of, and responsible concerning, the ethical, normative and social consequences of developments in science and technology, particularly resulting from Artificial Intelligence.

4.2.4. *Communication*

The bachelor can communicate information, ideas, problems and solutions to audiences of both domain-specialist and a general audience.

Qualifications:

1. Academically appropriate communicative skills; the bachelor can:
 - Communicate ideas effectively in written form and through the use of Information and Communication Technology,
 - Make effective oral presentations, both formally and informally,
 - Understand and offer constructive critiques of the presentations of others.

4.2.5. Learning skills

The bachelor has developed those learning skills that are necessary for a successful further study characterised by a high degree of autonomy (typically in the context of a master or a specialist profession).

Qualifications:

1. Reflection on one's own style of thought and working methods and readiness to take the necessary corrective action.
2. Recognize the need for continued learning throughout a professional career.

5. Master programme Artificial Intelligence

This section is divided into two parts. Section 5.1 describes the roles that a master ought to be able to perform in society. Section 5.2 describes the final qualifications that masters in Artificial Intelligence possess in order to fulfil these roles.

5.1 Objectives

The objective of the master programme is to provide students with a suitable basis for a further career, both in research as well as in the rest of society. The master must be prepared for a number of different roles and careers at key positions in society.

5.1.1. Access to PhD programmes

The master programme provides the student with the specific knowledge and abilities, exemplified in the form of a master diploma that allows the master access to a PhD programme in a broad range of disciplines, especially in Artificial Intelligence related disciplines.

5.1.2. Professional career

The master programme prepares for a position in which the student can earn his or her own subsistence. In particular it prepares for:

- Independent work on an academic level, especially at positions where many of the problems have not been addressed before and where solutions require scientific training
- Key positions in the modern high-tech society, such as higher functions in knowledge-intensive companies and knowledge-intensive parts of the non-profit sector

5.1.3. Academic skills

The master programme provides sufficient training in independent scientific reasoning, conduct, and communication to reach internationally accepted standards of academic skills at that level. Masters can communicate original ideas in their own language and in English to a public of specialists and non-specialists.

5.1.4. Place in society

The programme provides the master with the knowledge and tools needed to formulate an informed opinion about the meaning and impact of Artificial Intelligence in society. Masters are able to enrich society with results from contemporary research and oversee the consequences of proposed measures to society and are aware of their responsibility towards society.

5.2 Final qualifications

The objectives of the master can be specified into final qualifications. To comply with international standards these qualifications are presented below in terms of the Dublin

descriptors for the master's profile⁸. Together these final qualifications must lead to alumni that exemplify the shared identity defined in section 3.

5.2.1. Knowledge and understanding

The master demonstrates knowledge and understanding in a field of study that builds upon and supersedes their bachelor degree. Knowledge, understanding, and abilities are typically at a level at which the master is able to formulate a feasible research plan in one's own specialisation.

Qualifications:

1. Advanced understanding of key areas in Artificial Intelligence.
2. Specialist knowledge of at least one of the key areas in Artificial Intelligence, up to a level that the master can appreciate the forefront of research in that field.
3. The master is able to judge the quality of his or her work or the work of others from scientific literature.

5.2.2. Applying knowledge and understanding

Masters can apply their knowledge and understanding in a manner that indicates a scientific approach to their work or vocation. They are able to handle complex and ill-defined problems for which it is not a priori known if there is an appropriate solution, how to acquire the necessary information to solve the sub-problems involved, and for which there is no standard or reliable route to the solution.

Qualifications:

1. The ability to formulate a project plan for an open problem in a field related to Artificial Intelligence in general and the own specialisation in particular.
2. The ability to determine the feasibility of a proposal to lead to a solution or design as specified.
3. The ability to contribute autonomously and with minimal supervision to an interdisciplinary project team and to profit from the abilities, the knowledge, and the contributions of other team members.
4. The ability to choose, apply, formulate, and validate models, theories, hypotheses, and ideas from the domains of Artificial Intelligence.
5. The ability to submit an argument in the exact sciences (or humanities) to critical appraisal and to incorporate its essence in the solution of Artificial Intelligence problems.
6. The ability to translate academic knowledge and expertise into social, professional, economic, and ethical contexts;
7. Awareness of, and responsibility concerning, the ethical, normative and social consequences of developments in science and technology, particularly resulting from original contributions.

5.2.3. Making judgements

The master is able to formulate an opinion or course of action on the basis of incomplete, limited and in part unreliable information.

Qualifications:

1. Competence in the search and critical processing of all sources of information that help to solve an open and ill-defined problem.
2. The ability to demonstrate a professional attitude conform the (international) scientific conduct in Artificial Intelligence.

⁸ <http://www.jointquality.org/> (last visited on September 1st, 2012)

3. The ability to provide and receive academic criticism conform the standards in one specialism of Artificial Intelligence-research.
4. The ability to formulate an opinion and to make judgements that include social and ethical responsibilities related to the application of one's own contributions.

5.2.4. *Communication*

The master can communicate information, ideas, problems and solutions to audiences of specialist in (other) research areas and to a general audience.

Qualifications:

1. The master has academically appropriate communicative skills; s/he can:
 - Communicate original ideas effectively in written form,
 - Make effective oral presentations, both formally and informally, to a wide range of audiences
 - Understand and offer constructive critiques of the presentations of others.

5.2.5. *Learning skills*

The master has developed those learning skills that are necessary for a successful further career at the highest professional level. The master is able to detect missing knowledge and abilities and to deal with them appropriately.

Qualifications:

1. Being able to reflect upon one's competences and knowledge and, if necessary, being able to take the appropriate corrective action.
2. The ability to follow current (scientific) developments related to the professional environment.
3. Showing an active attitude towards continued learning throughout a professional career.

6. **International perspective**

As stated in the introduction, this frame of reference is intended not only for the Dutch national context, but also to put the Dutch Artificial Intelligence programmes into an international perspective, and possibly to serve as a starting point for an internationally agreed frame of reference. The latter possibility is of course dependent upon international debate and agreement, and at this moment it is not clear how to bring this about, or whether it will in fact be possible. What we can and will do in this document is provide a comparison between the frame of reference as developed in the previous sections and a number of known related study programmes in other countries. In doing this, we hope to show that the developed frame of reference is up to par from an international perspective as well as the Dutch national one.

Having said this, we must immediately recognize that the Dutch national context appears to be rather special in that we only know of specialized bachelor-level Artificial Intelligence study programmes at one university outside the Netherlands, namely at Edinburgh (United Kingdom), which have a rather different programme structure than the Dutch (and general European) one. In our discussion of the Dutch frame of reference in international perspective, we will therefore add to our comparison with the Edinburgh study programme by a comparison with bachelor programmes of study programmes in a related field, notably Cognitive Science. Furthermore, we will compare the Dutch bachelor qualifications with the requirements for enrolment in Artificial Intelligence master programmes in other countries.

A comparison of master programmes is tricky as well. Although, contrary to bachelor programmes, there are several well-known specialized Artificial Intelligence master programmes outside the Netherlands, study programmes at the master level are much more divergent than at the bachelor level. A comparison can therefore only be provided in global, subject-independent, terms.

We have drawn up both the bachelor and master comparisons based on the programme descriptions and course lists received from the involved Universities. However, for the purpose of conciseness, we have left out particular details of the programmes that are largely time-dependent and often change from year to year.

6.1 Comparison of bachelor programmes

6.1.1. *The Artificial Intelligence bachelors in Edinburgh*

Edinburgh University (United Kingdom) offers a range of bachelor degrees related to Artificial Intelligence, one of them in Artificial Intelligence as such, the others in combination with other disciplines (AI & Computer Science, AI & Mathematics, Cognitive Science). An ordinary bachelor degree consists of 3 years, however admittance to the (1-year) master programme can only be obtained by an honours degree, which takes a fourth year of study. In order to compare this system with the European standard of a 3-year bachelor and a 1-2-year master, we will take the honours year of the Edinburgh bachelor programme to be equivalent to the first year of a 2-year master degree in other European countries, and base our comparison of bachelor programmes on the first three years.

6.1.2. *Comparison with the Dutch frame of reference*

It should be pointed out that the (first three years of the) AI-related bachelors in Edinburgh show a large variation between them, and an extensive amount of (usually restricted) choices for particular courses within them. In fact, the communality between the Edinburgh Artificial Intelligence bachelors is smaller than communality within the Dutch framework. It seems that the wide variation in Edinburgh Artificial Intelligence related bachelor degrees actually means that the degrees themselves are much more specialized than the Dutch framework proposes, some of them having little or no (cognitive) psychology, others having no mathematics, etcetera. Areas such as philosophy appear not to be obligatory at all.

6.1.3. *The Cognitive Science bachelors in Osnabrück and Linköping*

Both the University of Osnabrück (Germany) and the University of Linköping (Sweden) offer a three-year (180 EC) bachelor's programme in Cognitive Science. The discipline of Cognitive Science is related to Artificial Intelligence, and may in fact be seen as a flavour of Artificial Intelligence, focused somewhat more towards Cognitive Psychology, and somewhat less towards Engineering. The same key knowledge and skills apply in Artificial Intelligence and in Cognitive Science.

6.1.4. *Comparison with the Dutch frame of reference*

Based on studying both programmes, we conclude that the Dutch frame of reference recognizes the same AI-specific areas as both Cognitive Science programmes outside the Netherlands. The Dutch frame of reference devotes as much or more attention to any of these areas as any of those Cognitive Science programmes, with the exception of Cognitive Psychology in Linköping. Moreover, the recognition, in the Dutch frame of reference, that each individual study programme has a specific profile in addition to the communal areas appears to hold for both inspected study programmes outside the Netherlands as well.

6.2 Comparison of master programmes

6.2.1. *Edinburgh*

The Artificial Intelligence master programme in Edinburgh spans a full 12-month period and consists of two parts: taught and research. During the taught part (8 months), lectures, tutorials and group practicals are followed. The research part (4 months) consists of a major individual research project on which a dissertation is written. There is also the option of completing only the taught part, in which case, a Diploma will be awarded. MSc courses in Artificial Intelligence in Edinburgh are grouped in four major areas of specialisation:

- Intelligent robotics
- Knowledge management, representation and reasoning
- Learning from data
- Natural language processing

6.2.2. *Comparison with the Dutch frame of reference*

Comparing the Edinburgh programmes to the Dutch frame of reference, we can draw the following conclusions:

- The main Artificial Intelligence topics that are in the Dutch framework are also represented in the Edinburgh programmes (as shown in the four different identified areas of specialisation).
- The Edinburgh programmes are 1-year, whereas most Dutch Artificial Intelligence master programmes are 2-year programmes. However, the Edinburgh master programme requires a 4-year honours bachelor degree.
- The Edinburgh system knows a ‘Diploma’ whereas the Dutch system does not. As described above, this Diploma can be awarded after completing only the taught part of the course.
- The Edinburgh programme knows relatively little study load for practical work. Whereas the minimum length of a Dutch master-thesis (‘afstudeerproject’) is 30 ECs (half a year), the Edinburgh programme has 4 months for doing practical assignments.
- However, the practical work seems to be more research oriented, whereas in the Dutch programme there is also the option to do a final project in industry.

6.2.3. *Stanford*

Stanford has four majors in computer science: Computer Science, Computer System Engineering, Mathematical and Computational Sciences and Symbolic Systems. Symbolic Systems most closely relates to the Artificial Intelligence programmes in the Netherlands. Symbolic Systems is an interdisciplinary program that combines Computer Science, Psychology, Philosophy, and Linguistics in order to better understand cognition in both humans and machines. Viewing people and computers as symbol processors, the Symbolic Systems program explores the ways computers and people reason, perceive, and act. Within the Symbolic Systems major, there is a core set of required classes; beyond this core, students choose an area of concentration in order to gain depth.⁹

6.2.4. *Comparison with the Dutch frame of reference*

Comparing the Stanford study programme to the Dutch frame of reference, we can draw the following conclusions:

⁹ <http://symsys.stanford.edu/courses> (last visited on September 5th, 2012)

- It is surprisingly difficult to find programme objectives, final qualifications etcetera in the available information. This information is mainly of subject-independent, administrative nature. For example “This programme prepares for entering a PhD programme”.
- It was already mentioned that there is much variety between the master programmes – both in the Netherlands and abroad. This is also the case for the programmes at Stanford. But still, this variety is on the Computer Science level rather than the Artificial Intelligence level.
- The Stanford programmes seem to have a large freedom in elective courses. In other words, the core of compulsory courses is limited and students have select many elective courses.
- The Dutch framework has more formal subjects (logic etcetera) than the Symbolic Systems programme.

7. Concluding remarks

Artificial Intelligence is a developing field. Due to its relatively recent start as a coherent field of research, the term Artificial Intelligence does not have the stature of Physics, Psychology, or even Computer Science. Internationally, the study of natural and artificial intelligence with computational means is firmly, but usually not very visibly, embedded in the fabric of modern Universities.

Modern topics such as gaming, ambient intelligence, ambient awareness, and believable-agent systems are fashionable manifestations of Artificial Intelligence and these and future fashionable spin-offs of Artificial Intelligence will increasingly affect humans. Future challenges will force products, services, and even societies to react faster but remain reliable, to be both flexible and effective, be both efficient and versatile, and to utilize natural resources with maximal benefit. Making the most of this combination of conflicting demands, which is very much at the core of in the concept of *intelligence*.

The Dutch situation is special because of the existence of Artificial Intelligence bachelor and master programs on most of the general universities. This offers the Netherlands a competitive advantage, consistent with its main economic strategy to remain one of the leading “knowledge intensive” economies. This frame of reference explicates how the bachelor and master programmes in Artificial Intelligence of Dutch universities contribute to educate alumni that will take a leading role in meeting these future challenges.

Bijlage 3: Eindkwalificaties

1. De afgestudeerde heeft, op een niveau dat voortbouwt en dat van de bachelor Kunstmatige Intelligentie overtreft, kennis, begrip en het vermogen tot evalueren, analyseren en interpreteren van gegevens op tenminste drie van onderstaande onderzoeksgebieden en het vermogen tot toepassen daarvan. Op één onderdeel van het onderzoeksgebied van de HMC heeft de afgestudeerde de specialistische kennis op het niveau van het “forefront”.
 - a) Computationale theorieën en modellen van Cognitie
 - b) Multivariate Statistiek
 - c) Cognitieve ergonomie
 - d) Toepassing formele modellen van cognitie in human-computer interaction en onderwijs
 - e) Taalkunde en taal- en spraaktechnologie
 - f) Cognitieve neurowetenschap
2. De afgestudeerde heeft, op een niveau dat voortbouwt en dat van de bachelor Kunstmatige Intelligentie overtreft, kennis en begrip van relevante theorieën ontwikkeld op het gebied van de empirische wetenschappen (Psychologie, Biologie en Natuurkunde) en heeft ervaring met het toepassen en analyseren van resultaten daarvan.
3. De afgestudeerde heeft relevante kennis en vaardigheden voor het toepassen van methoden en technieken uit de wiskunde en logica die worden gebruikt in Human Machine Communication.
4. De afgestudeerde heeft relevante kennis en vaardigheden voor het gebruik van programmeertalen voor Human Machine Communication.
5. De afgestudeerde heeft het vermogen om op internationaal academisch niveau problemen te analyseren, eigen originele wetenschappelijke resultaten en die van anderen, ook indien onvolledig, kritisch, constructief en beargumenteerd te beoordelen, en daarover individueel en in teamverband duidelijk mondeling en schriftelijk te communiceren, ook in een bredere maatschappelijke context, zowel voor specialisten als niet-specialisten.
6. De afgestudeerde heeft het vermogen om kritisch te reflecteren op eigen werkwijze en kennis, en daarop indien nodig te corrigeren, is zich bewust van de voortdurende noodzaak om zichzelf te ontwikkelen op een grotendeels autonoom niveau, en in staat de wetenschappelijke ontwikkelingen op het vakgebied van Human Machine Communication te volgen.

Bijlage 4: Overzicht van het programma

Human-Machine Communication 2012 – 2014 all courses are 5 EC unless otherwise stated
Compulsory courses
Cognitive Modelling – Basic Principles and Methods
Formal Models of Cognition
Multivariate Models OR Repeated Measures
First-year Project (15 ECTS)
Final-year Master's project: Choose between: 1. final-year research project (45 EC) 2. final-year project (30 EC) combined with a in-company placement (15 EC)
Choose one of these specializations:
Cognitive Modelling
Cognitive Modelling – Complex Behaviour*
User Models**
Computational Cognitive Neuroscience
Cognitive Engineering
Cognitive Engineering
Neuroergonomics
User Models**
Computational Cognitive Neuroscience
Computational Cognitive Neuroscience
Cognitive Modelling – Complex Behaviour*
Advanced Experimental Skills
Cognitive Language Modelling
Language Modelling
Computational Discourse
Computational Simulations of Language Behaviour

* biannual, **is not taught** in 2012 – 2013

** biannual, **is taught** in 2012 – 2013

Elective courses (see also Ocasys for an up-to-date overview)	
Courses by Artificial Intelligence:	Other courses:
Arguing Agents**	Advanced Experimental Skills
Auditory Biophysics	Advanced Self-organization of Social Systems
Cognitive Engineering	Computational Simulations of Language Behaviour
Cognitive Modelling – Complex Behaviour*	Computer-Mediated Communication (10 EC)
Cognitive Robotics	Corpus Analysis
Computational Cognitive Neuroscience	Dutch Semantics & Language Acquisition (10 EC)
Computational Discourse	Integration Brain & Behaviour
Design of Multi-Agent Systems*	Memory and Learning
Handwriting Recognition	Multivariate Models
Language Modelling	Natural Language Processing (10 EC)
Machine Learning	Philosophy of Logic: Conditionals
Multi-Agent Systems	Philosophy of Mind II: Consciousness and Action
Neuro-ergonomics	Philosophy of Neuroscience
Perception	Philosophy of Probability
Robotics***	Philosophy of Science, Technology and Society: The Information Society
Signals and Systems	Programming in C++ (part 1, 2 and/or part 3: 8 EC maximum)
Sound Recognition	Psychophysiology and its applications
User Models**	Repeated Measures
	Scientific Visualization
	Self-organization, Cognition and Social Systems
	Semantic Web Technology (10 EC)
	Web and Cloud Computing

* biannual, **is not taught** in 2012 – 2013

** biannual, **is taught** in 2012 – 2013

*** Robotics may only be followed after passing Cognitive Robotics

Bijlage 5: Kwantitatieve gegevens over de opleiding

Instroom-, doorstroom en uitstroomgegevens

Instroom

Cohort	Instroom	HBO	Buitenland	Man	Vrouw	Man %	Vrouw %	Diploma's
06/07	11	1	1	7	4	64	36	10
07/08	12	2	0	7	5	58	42	9
08/09	9	3	0	9	0	100	0	6
09/10	11	1	1	8	3	73	27	7
10/11	13	0	0	9	4	69	31	1
11/12	12	3	0	7	5	58	42	
Totalen	68	10	2	47	21	69*	31*	33

*Gemiddelden

Rendement en Uitval

Instroomjaar	06/07; N=11 (1)	07/08; N=12 (3)	08/09; N=9 (3)	09/10; N=11 (2)	10/11: N=13 (3)
Gemiddelde studieduur	2.5 jaar	3.1 jaar	2.6 jaar	2.2 jaar	2.0 jaar
Rendement na 2 jaar	27%	17%	11%	18%	8%
Rendement na 3 jaar	91%	42%	44%	64%	
Rendement na 4 jaar	91%	50%	67%		
Rendement na 5 jaar	91%	75%			

Gerealiseerde student-docentratio

Met het per oktober 2011 aantal ingeschreven masterstudenten HMC (38) en de totale fte inzet voor het masterprogramma HMC (2,434 fte) bedraagt deze verhouding ongeveer 15,6. Hierbij is geen rekening gehouden met de inzet van staf gemoeid met afstudeerprojecten. Indien hier de binnen de faculteit gehanteerde modelmatige 0,0562 fte per afstudeerproject voor wordt genomen in combinatie met het gemiddelde aantal afstudeerders per jaar (plm. 8, cohorten 06/07 tot en met 09/10) wordt een student-stafratio behaald van 13,2.

Gemiddeld aantal contacturen per fase van de studie

Onderdeel	EC	Contacturen
Verplichte vakken + First year project	30	118
Track CM*	15	104
Track CCN*	15	142
Track CE*	15	76
Track CLM*	15	54
Keuzevakken*	40	296
Masterproject/Stage	45	24

Bijlage 6: Bezoekprogramma

Dag 1, maandag 8 april

9.00	11.30	Startbijeenkomst (event. + inloopspreekuur) (alleen commissie)	
11.30	12.30	Management (inhoudelijk verantwoordelijken)	Prof. dr. L. R. B. (Lambert) Schomaker, Onderzoeksdirecteur ALICE (Artificial Intelligence and Cognitive Engineering) Prof dr. N. A. (Niels) Taatgen, Voorzitter Programmacommissie KI/AI/HMC Dr. F. (Fokie) Cnossen, Onderwijscoördinator (tot 1 februari 2013) Dr. S. M. (Sietse) van Netten, Adjunct onderwijsdirecteur KI/AI/HMC Prof dr. G. (Gert) Vegter, Opleidingsdirecteur Graduate School of Science Prof. dr. J. T. M. (Theo) Elzenga, Opleidingsdirecteur Udergraduate School of Science
12.30	13.00	Lunch	
13.00	13.45	Studenten B	Hr I. (Ivo) Brill Mw. E. C. (Emma) van Linge Hr. S. M. (Sybren) Römer Hr. D. P. J. (Diederick) Kaaij Mw. S. G. J. (Sanne) Bouwmeester
13.45	14.30	Docenten B	Dr. F. (Fokie) Cnossen, Cognitive Engineering Dr. T. C. (Tjeerd) Andringa, Biofysica, Cognitie Dr. J. K. (Jennifer) Spenader, Computational Linguistics Dr. S. M. (Sietse) van Netten, Biofysica Dr. M. K. (Marieke) van Vugt, Cognitief modelleren, Computational Neuroscience Dr. G. (Gosse) Bouma, Alfa-informatica
14.30	15.15	Studenten M AI	Hr. E. (Eric) Jansen Hr. D. (Dyon) Veldhuis Hr. M. (Michiel) van de Steeg Hr. M. H. (Michiel) van der Ree Hr. W. (Wolter) Peterson Hr. J. (Jelmer) van der Linde
15.15	16.00	Docenten M AI	Prof. dr. L. R. B. (Lambert) Schomaker, Kunstmatige Intelligentie, Patroonherkenning, Machine Leren Dr. T. C. (Tjeerd) Andringa, Biofysica, Cognitie Dr. M. A. (Marco) Wiering, Kunstmatige Intelligentie, Informatica, Machine Leren Dr. H. B. (Bart) Verheij, Logica, Argumentatie Prof. dr. L. C. (Rineke) Verbrugge, Logica en Cognitie, Multi-agent systemen

16.00	16.15	Pauze	
16.15	17.00	Studenten M HMC	Hr. S. M. (Sebastiaan) Stuij Mw. E. (Eveline) Broers Mw. A. (Anita) Drenthen Hr. N. L. M. (Nino) van Hooff Mw. A. (Annelies) Brands Hr. J. (Joost) Timmerman
17.00	17.45	Docenten M HMC	Prof dr. N. A. (Niels) Taatgen, Cognitief Modelleren Dr. J. K. (Jennifer) Spenader, Computational Linguistics Dr. M. K. (Marieke) van Vugt, Cognitief modelleren, Computational Neuroscience Dr. F. (Fokie) Cnossen, Cognitive Engineering Dr. D. H. (Hedderik) van Rijn, Psychofysiologie, Neurobiological constraints
17.45	18.30	Alumni	Hr. J. P. (Jean Paul) van Oosten, MSc, PhD, Faculteit W&N RuG Mw. L. (Lise) Pijl, MSc, Consultant, KPN Consultancy Groningen Hr. R. (Richard) Berendsen, MSc, PhD, UvA Mw. M. (Margreet) Vogelzang, MSc, PhD, Faculteit Letteren RuG Hr. M. (Matthijs) Zwinderman, MSc, PDEng, Interaction Designer, Angi Studio Den Haag Hr. L. (Laurens) Feenstra, MSc, Consultant, McKinsey, Amsterdam
19.00	21.00	Diner commissie	

Dag 2, dinsdag 9 april

9.00	9.45	Opleidingscommissie	Dr. H. B. (Bart) Verheij (vz), Docent KI/AI/HMC Dr. J. K. (Jennifer) Spenader, Docent KI/AI/HMC Dr. D. H. (Hedderik) van Rijn, Docent HMC Hr. A. (Arnoud) van der Meulen, Studentgeleding Hr. M. (Marijn) Pool, Studentgeleding Hr. D. A. (Davey) Schilling, Studentgeleding
9.45	10.30	Examencommissie en studentadviseur	Dr. M. A. (Marco) Wiering (vz), Docent KI/AI/HMC Prof. dr. N. A. (Niels) Taatgen, Docent KI/AI/HMC Dr. M. K. (Marieke) van Vugt, Docent KI/AI/HMC Prof. dr. G. R. (Gerard) Renardel de Lavalette, Docent KI/AI Dr. D. H. (Hedderik) van Rijn, Docent HMC Mw. Mr. G. (Geertje) Winkel, Studietoelichting
10.30	10.45	Break	
10.45	12.00	Rondleiding opleidings specifieke faciliteiten	

12.00	12.30	Lunch commissie	
12.30	13.30	Vorbereiden eindgesprek (alleen commissie)	
13.30	14.30	Eindgesprek (formeel verantwoordelijken)	Prof. dr. J. (Jasper) Knoester, Decaan Faculteit W&N RuG Prof. dr. P. J. M. (Peter) van Haastert, Bestuur Faculteit W&N RuG, portefeuillehouder onderwijs Dr. S. M. (Sietse) van Netten, Adjunct onderwijsdirecteur KI/AI/HMC Prof dr. G. (Gert) Vegter, Opleidingsdirecteur Graduate School of Science Prof. dr. J. T. M. (Theo) Elzenga, Opleidingsdirecteur Udergraduate School of Science
14.30	17.00	Vaststellen bevindingen (alleen commissie)	
17.00	17.15	Presentatie bevindingen en informele afsluiting	

Bijlage 7: Bestudeerde bijlagen en documenten

Studentnummers van de geselecteerde masterscripties

1715178
1338994
1556177
1346679
1545248
1810545
1339079

Daarnaast werden ingezien

- Voorlichtingsmateriaal;
- Studiemateriaal: boeken en syllabi, readers, studiehandleidingen;
- Verplichte literatuur die studenten zelf (via internet) verzamelen;
- Voorbeelden van werkstukken, portfolio's, onderzoeksverslagen van studenten;
- Scriptiereglementen en richtlijnen voor het maken van werkstukken;
- Stagereglementen/handleidingen;
- Tentamen- en examenreglement;
- Toetsmaterialen (tentamens, toetshandleiding, toetsbeleid en dergelijke) met modelantwoorden;
- Recente verslagen Opleidingscommissie, Examencommissie, onderwijsjaarverslagen, bachelor-masterovergangsregelingen;
- College-, onderwijs- en curriculumevaluaties, studententevredenheidsmonitor(en), etc.;
- Alumni-enquêtes;
- Materiaal over de studieverenigingen;
- Jaarverslagen (onderwijs, onderzoek, laatste drie jaar).

Bijlage 8. Onafhankelijkheidsverklaringen



ONAFHANKELIJKHEIDS- EN GEHEIMHOUDINGSVERKLARING

INDIENEN VOORAFGAAND AAN DE OPLEIDINGSBEOORDELING

ONDERGETEKENDE

NAAM:

León Rothkrantz

PRIVÉ ADRES:

*vd. Werffstraat 19
2722 AR Zoetermeer*

IS ALS DESKUNDIGE / ~~SECRETARIS~~ GEVRAAGD VOOR HET BEOORDELEN VAN DE OPLEIDING:

Kunstmatige Intelligentie

AANGEVRAAGD DOOR DE INSTELLING:

RUG/WW/RU/LIT/UA/VU

VERKLAART HIERBIJ GEEN (FAMILIE)RELATIES OF BANDEN MET BOVENGENOEMDE INSTELLING TE ONDERHOUDEN, ALS PRIVÉPERSOON, ONDERZOEKER / DOCENT, BEROEPSBEOEFENAAR OF ALS ADVISEUR, DIE EEN VOLSTREKT ONAFHANKELIJKE OORDEELSVORMING OVER DE KWALITEIT VAN DE OPLEIDING TEN POSITIEVE OF TEN NEGATIEVE Zouden KUNNEN BEÏNVLOEDEN;



VERKLAART HIERBIJ ZODANIGE RELATIÉS OF BANDEN MET DE INSTELLING DE
AFGELOPEN VIJF JAAR NIET GEHAD TE HEBBEN;

VERKLAART STRIKTE GEHEIMHOUDING TE BETRACHTEN VAN AL HETGEEN IN
VERBAND MET DE BEOORDELING AAN HEM/HAAR BEKEND IS GEWORDEN EN
WORDT, VOOR ZOVER DE OPLEIDING, DE INSTELLING OF DE NVAO HIER
REDELIJKERWIJS AANSPRAAK OP KUNNEN MAKEN.

VERKLAART HIERBIJ OP DE HOOGTE TE ZIJN VAN DE NVAO GEDRAGSCODE.

PLAATS:

Wrecht

DATUM:

14 maart 2013

HANDTEKENING:

ONAFHANKELIJKHEIDS- EN GEHEIMHOUDINGSVERKLARING

INDIENEN VOORAFGAAND AAN DE OPLEIDINGSBEOORDELING

ONDERGETEKENDE

NAAM:

Dink Herflen

PRIVÉ ADRES:

Onole Hontensepad 32
35 82 CX UTRECHT

IS ALS DESKUNDIGE / ~~SECRETARIS~~ GEVRAAGD VOOR HET BEOORDELEN VAN DE OPLEIDING:

KUNSTMATIGE INTELLIGENTIE

AANGEVRAAGD DOOR DE INSTELLING:

KuG/RU/UM

VERKLAART HIERBIJ GEEN (FAMILIE)RELATIES OF BANDEN MET BOVINGENOEMDE INSTELLING TE ONDERHOUDEN, ALS PRIVÉPERSOON, ONDERZOEKER / DOCENT, BEROEPSBEOEFENAAR OF ALS ADVISEUR, DIE EEN VOLSTREKT ONAFHANKELIJKE OORDEELSVORMING OVER DE KWALITEIT VAN DE OPLEIDING TEN POSITIEVE OF TEN NEGATIEVE Zouden KUNNEN BEÏNVLOEDEN;

VERKLAART HIERBIJ ZODANIGE RELATIËS OF BANDEN MET DE INSTELLING DE
AFGELOPEN VIJF JAAR NIET GEHAD TE HEBBEN;

VERKLAART STRIKTE GEHEIMHOUDING TE BETRACHTEN VAN AL HETGEEN IN
VERBAND MET DE BEOORDELING AAN HEM/HAAR BEKEND IS GEWORDEN EN
WORDT, VOOR ZOVER DE OPLEIDING, DE INSTELLING OF DE NVAO HIER
REDELIJKERWIJS AANSPRAAK OP KUNNEN MAKEN.

VERKLAART HIERBIJ OP DE HOOGTE TE ZIJN VAN DE NVAO GEDRAGSCODE.

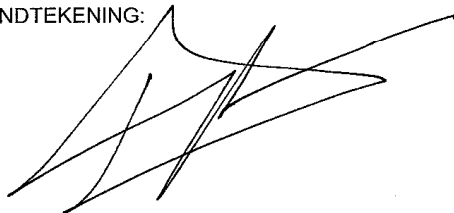
PLAATS:

Utrecht

DATUM:

14/3/2013

HANDTEKENING:



ONAFHANKELIJKHEIDS- EN GEHEIMHOUDINGSVERKLARING

INDIENEN VOORAFGAAND AAN DE OPLEIDINGSBEOORDELING

ONDERGETEKENDE

NAAM:

J. M. Troost

PRIVÉ ADRES:

Molenweg 7
6862 HM Oosterbeek

IS ALS DESKUNDIGE / ~~SECRETARIS~~ GEVRAAGD VOOR HET BEOORDELEN VAN DE OPLEIDING:

Kunstmatige Intelligentie

AANGEVRAAGD DOOR DE INSTELLING:

RUG / RU / UH

VERKLAART HIERBIJ GEEN (FAMILIE)RELATIES OF BANDEN MET BOVINGENOEMDE INSTELLING TE ONDERHOUDEN, ALS PRIVÉPERSOON, ONDERZOEKER / DOCENT, BEROEPSBEOEFENAAR OF ALS ADVISEUR, DIE EEN VOLSTREKT ONAFHANKELIJKE OORDEELSVORMING OVER DE KWALITEIT VAN DE OPLEIDING TEN POSITIEVE OF TEN NEGATIEVE ZOULDEN KUNNEN BEÏNVLOEDEN;



VERKLAART HIERBIJ ZODANIGE RELATIËS OF BANDEN MET DE INSTELLING DE
AFGELOPEN VIJF JAAR NIET GEHAD TE HEBBEN;

VERKLAART STRIKTE GEHEIMHOUDING TE BETRACHTEN VAN AL HETGEEN IN
VERBAND MET DE BEOORDELING AAN HEM/HAAR BEKEND IS GEWORDEN EN
WORDT, VOOR ZOVER DE OPLEIDING, DE INSTELLING OF DE NVAO HIER
REDELIJKERWIJS AANSPRAAK OP KUNNEN MAKEN.

VERKLAART HIERBIJ OP DE HOOGTE TE ZIJN VAN DE NVAO GEDRAGSCODE.

PLAATS:

Deift

DATUM:

14/3/2013

HANDTEKENING:

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke extending to the right.

ONAFHANKELIJKHEIDS- EN GEHEIMHOUDINGSVERKLARING

INDIENEN VOORAFGAAND AAN DE OPLEIDINGSBEOORDELING

ONDERGETEKENDE

NAAM: DE CAUSMAECKER PATRICK

PRIVÉ ADRES: REIBROEKSTRAAT 128
BE 9840 EVERGEM
BELGIE

IS ALS DESKUNDIGE / ~~SECRETARIS~~ GEVRAAGD VOOR HET BEOORDELEN VAN DE OPLEIDING:

Kunstmatige Intelligentie

AANGEVRAAGD DOOR DE INSTELLING:

RUG / RU / UM

VERKLAART HIERBIJ GEEN (FAMILIE)RELATIES OF BANDEN MET BOVENGENOEMDE INSTELLING TE ONDERHOUDEN, ALS PRIVÉPERSOON, ONDERZOEKER / DOCENT, BEROEPSBEOEFENAAR OF ALS ADVISEUR, DIE EEN VOLSTREKT ONAFHANKELIJKE OORDEELSVORMING OVER DE KWALITEIT VAN DE OPLEIDING TEN POSITIEVE OF TEN NEGATIEVE Zouden KUNNEN BEÏNVLOEDEN;



VERKLAART HIERBIJ ZODANIGE RELATIES OF BANDEN MET DE INSTELLING DE AFGELOPEN VIJF JAAR NIET GEHAD TE HEBBEN;

VERKLAART STRIKTE GEHEIMHOUDING TE BETRACHTEN VAN AL HETGEEN IN VERBAND MET DE BEOORDELING AAN HEM/HAAR BEKEND IS GEWORDEN EN WORDT, VOOR ZOVER DE OPLEIDING, DE INSTELLING OF DE NVAO HIER REDELIJKERWIJS AANSPRAAK OP KUNNEN MAKEN.

VERKLAART HIERBIJ OP DE HOOGTE TE ZIJN VAN DE NVAO GEDRAGSCODE.

PLAATS: *UTRECHT*

DATUM: *14/3/2013*

HANDTEKENING:

ONAFHANKELIJKHEIDS- EN GEHEIMHOUDINGSVERKLARING

INDIENEN VOORAFGAAND AAN DE OPLEIDINGSBEOORDELING

ONDERGETEKENDE

NAAM: Rik Claessens

PRIVÉ ADRES: Lauwastraat 72
6491 JM Eggelshoven

IS ALS DESKUNDIGE / ~~SECRETARIS~~ GEVRAAGD VOOR HET BEOORDELEN VAN DE OPLEIDING:

Kunstmatige Intelligentie

AANGEVRAAGD DOOR DE INSTELLING:

RUG / UU / RU

VERKLAART HIERBIJ GEEN (FAMILIE)RELATIES OF BANDEN MET BOVENGENOEMDE INSTELLING TE ONDERHOUDEN, ALS PRIVÉPERSOON, ONDERZOEKER / DOCENT, BEROEPSBEOEFENAAR OF ALS ADVISEUR, DIE EEN VOLSTREKT ONAFHANKELIJKE OORDEELSVORMING OVER DE KWALITEIT VAN DE OPLEIDING TEN POSITIEVE OF TEN NEGATIEVE Zouden kunnen beïnvloeden;



VERKLAART HIERBIJ ZODANIGE RELATIËS OF BANDEN MET DE INSTELLING DE
AFGELOPEN VIJF JAAR NIET GEHAD TE HEBBEN;

VERKLAART STRIKTE GEHEIMHOUDING TE BETRACHTEN VAN AL HETGEEN IN
VERBAND MET DE BEOORDELING AAN HEM/HAAR BEKEND IS GEWORDEN EN
WORDT, VOOR ZOVER DE OPLEIDING, DE INSTELLING OF DE NVAO HIER
REDELIJKERWIJS AANSPRAAK OP KUNNEN MAKEN.

VERKLAART HIERBIJ OP DE HOOGTE TE ZIJN VAN DE NVAO GEDRAGSCODE.

PLAATS:

Utrecht

DATUM:

14-03-2013

HANDTEKENING:

R. AESSENS.

ONAFHANKELIJKHEIDS- EN GEHEIMHOUDINGSVERKLARING

INDIENEN VOORAFGAAND AAN DE OPLEIDINGSBEOORDELING

ONDERGETEKENDE

NAAM:

T. Bussing

PRIVÉ ADRES:

De Oude Blaren beek 20
7359 Z Ugedellen

IS ALS DESKUNDIGE SECRETARIS GEVRAAGD VOOR HET BEOORDELEN VAN DE OPLEIDING:

Kunstmatige Intelligentie

AANGEVRAAGD DOOR DE INSTELLING:

RUG / UM / UA

VERKLAART HIERBIJ GEEN (FAMILIE)RELATIES OF BANDEN MET BOVENGENOEMDE INSTELLING TE ONDERHOUDEN, ALS PRIVÉPERSOON, ONDERZOEKER / DOCENT, BEROEPSBEOEFENAAR OF ALS ADVISEUR, DIE EEN VOLSTREKT ONAFHANKELIJKE OORDEELSVORMING OVER DE KWALITEIT VAN DE OPLEIDING TEN POSITIEVE OF TEN NEGATIEVE Zouden KUNNEN BEÏNVLOEDEN;



VERKLAART HIERBIJ ZODANIGE RELATIÉS OF BANDEN MET DE INSTELLING DE
AFGELOPEN VIJF JAAR NIET GEHAD TE HEBBEN;

VERKLAART STRIKTE GEHEIMHOUDING TE BETRACHTEN VAN AL HETGEEN IN
VERBAND MET DE BEOORDELING AAN HEM/HAAR BEKEND IS GEWORDEN EN
WORDT, VOOR ZOVER DE OPLEIDING, DE INSTELLING OF DE NVAO HIER
REDELIJKERWIJS AANSPRAAK OP KUNNEN MAKEN.

VERKLAART HIERBIJ OP DE HOOGTE TE ZIJN VAN DE NVAO GEDRAGSCODE.

PLAATS:

Wiercht

DATUM:

11-3-2013

HANDTEKENING: