

Nederlandse AI Coalitie

ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) FOR BUSINESS AND GOVERNMENT

**Kunstmatige intelligentie voor
bedrijven en overheid**

Syllabus

NL  Coalitie

TABLE OF CONTENTS

INTRODUCTIE **3**

AI – de drijvende kracht van een nieuw industrieel tijdperk

Nederlandse AI Coalitie

Beoogde doelgroep

Het AI For Business and Government-certificaat

Certificerende organisatie

Het examen AI for Business & Government **7**

Praktische informatie

Doelstelling en moeilijkheidsgraad van het examen

Niveaus

Vorbereiding en aanbevolen literatuur

Vorbereidingstrainingen

Onderwerpen in het examen **11**

Toelichting van de examencontent

Onderwerp 1 De kandidaat is in staat de kansen van AI te herkennen

Onderwerp 2 De kandidaat begrijpt het verschil tussen data, robots en kunstmatige intelligentie (AI)

Onderwerp 3 De kandidaat begrijpt hoe voorspellingen, algoritmen, machine- en deep learning werken

Onderwerp 4 De kandidaat begrijpt welke stappen ondernomen moeten worden om een AI-toepassing te ontwikkelen en te beoordelen

Onderwerp 5 Datamanagement en de relatie met AI

Onderwerp 6 De kandidaat is in staat ethische risico's en dilemma's te herkennen

Onderwerp 7 De kandidaat heeft zicht op samenwerken tussen mens en machine

Onderwerp 8 De toekomstige ontwikkelingen van AI

Examenonderwerpen en aanbevolen literatuur

Examenreglement **31**

Algemene regels

Het delen van examenvragen is illegaal

Feedback en vragen

Kernbegrippen, definities en concepten **32**

INTRODUCTIE

AI – de drijvende kracht van een nieuw industrieel tijdperk

Zelfrijdende voertuigen, spraak- en beeldherkenning, analyse van de gezondheidszorg, robots en gepersonaliseerde informatie op sociale media... Artificial intelligence (AI), oftewel kunstmatige intelligentie, is niet meer weg te denken uit onze wereld. En het verandert onze samenleving, onze economie en ons leven. In het bedrijfsmodel van enkele van de meest krachtige en succesvolle commerciële bedrijven van vandaag staan applicaties centraal die op AI gebaseerd zijn. Toch is AI zelf niet nieuw. Het bestaat al sinds de jaren 40. Veel van de algoritmen die we tegenwoordig gebruiken, zijn uitgevonden en wetenschappelijk onderbouwd in de jaren vijftig. Het verschil tussen toen en nu is echter de beschikbaarheid van data. Daarnaast beschikken we nu over goedkope communicatie- en rekenkracht. Daarmee kunnen we algoritmen toepassen om innovatieve, slimme toepassingen van AI te creëren.

Het gebruik van zo'n krachtige tool als AI brengt een grote verantwoordelijkheid met zich mee. Parallel aan de toepassingen die de samenleving ten goede komen, zijn we ook getuige geweest van toepassingen van AI die grote schade aan de samenleving kunnen toebrengen. Ze kunnen de democratie ondermijnen, discriminatie vergroten en veel ethische vragen opwerpen. Zo hebben militaire toepassingen oorlogvoering getransformeerd en zien soevereine regeringen in AI een strategische, nationale functie.

Zal AI de mens overnemen? Sommigen geloven dat dit kan gebeuren. Maar voordat dat gebeurt, zullen de mensen die AI gebruiken meer invloed hebben dan de mensen die dat niet doen. Op dezelfde manier zullen bedrijven die AI toepassen, meer invloed hebben dan bedrijven die dat niet doen. Dit roept een nieuwe zakelijke en maatschappelijke noodzaak op. Leaders, managers, overheden, organisaties voor consumentenbescherming en een brede dwarsdoorsnede van onze samenleving moeten voorgelicht worden over wat AI is en wat niet. Ook moeten de mogelijke voordelen ervan uitgelegd worden en de manier waarop we om moeten gaan met de risico's en met ethische vragen die het gebruik van AI oproept.

Nederlandse AI Coalitie

De Nederlandse AI Coalitie (NL AIC) is een publiek-private samenwerking die onder meer de doelstelling heeft om het verantwoord gebruik van AI binnen Nederland te bevorderen. Deze samenwerking bestaat uit de overheid, het bedrijfsleven, onderwijsinstellingen en overige partijen die samenwerken op het gebied van AI en die een gezamenlijk doel hebben om AI-ontwikkelingen te versnellen en initiatieven te delen en te verbinden. Met de Human Capital Agenda (HCA) ondersteunt de NL AIC een reeks initiatieven die de bewustwording en slagkracht van AI in Nederland willen vergroten. Dit omvat onderwijs op bachelor- en masterniveau, PhD's en levenslang leren. Voor meer informatie en activiteiten rondom de AI Coalitie verwijzen wij naar de [NL AIC website](#).

Het Professional Certification Program, dat verderop in dit document beschreven is, maakt deel uit van de Human Capital Agenda. Het is erop gericht om AI-competenties te waarderen door erkende certificeringen te verstrekken. De focus ligt hierbij op de competentie van professionals, die aangetoond kan worden door succesvol een examen af te leggen dat is gebaseerd op een syllabus van de NL AIC. Het Professional Certification Program accrediteert geen trainingsprogramma's en vereist ook niet dat deelnemers een trainingsprogramma hebben gevolgd. Dit programma is daarom een aanvulling op andere programma's voor tertiair onderwijs die gericht zijn op het ontwikkelen van een dieper begrip van AI, hoe het werkt met onderliggende algoritmen, benaderingen en specialistische technieken.

Beoogde doelgroep

De AI For Business and Government-certificering is bedoeld voor ambtenaren, professionals, leidinggevenden en managers die verder willen gaan dan het basisbewustzijn. En die inzicht willen krijgen in wat AI is, hoe het werkt en waar het kan worden toegepast. Dit gebeurt aan de hand van voorbeelden en een beschrijving van de risico's. Deze certificering is daarom ideaal voor mensen voor wie het concept van AI relatief nieuw is en die zich willen bekwamen in AI. Of voor mensen die betrokken gaan zijn bij de toepassing van AI, of die weloverwogen beslissingen moeten nemen over de toepassing van AI in hun bedrijfsdomein.

Overheidsfunctionarissen

De certificering is ook expliciet ontwikkeld met het oog op overheden. Overheden krijgen immers op verschillende manieren te maken met AI. Ze kunnen het zelf ontwikkelen en/of inzetten. Maar wellicht werken ze samen met partijen die AI gebruiken of moeten ze zelfs toezicht houden op partijen die AI inzetten. AI is nooit objectief. Het kan de publieke waarden zowel versterken als bedreigen. Daarom is het voor overheden van essentieel belang dat ze genoeg begrip hebben van wat AI is, hoe het werkt, en wat de implicaties zijn voor burgers, organisaties en de maatschappij als geheel. Daarom is er bijvoorbeeld extra nadruk gegeven aan het onderdeel ethiek, wat in grotere mate van toepassing is voor overheden.

Na de certificering zijn ambtenaren in staat om AI-toepassingen te herkennen. Ook zullen zij beter in staat zijn om de kansen en risico's te identificeren. Dit stelt ze in staat tijdig en adequaat te reageren.

Niveau	Doelstelling	Doelgroepen
AI For Business and Government	In staat zijn om toepassingen voor AI te identificeren. Bewust zijn van hoe modellen worden gebouwd en beoordeeld. In staat zijn om weloverwogen beslissingen te nemen over het gebruik van AI.	Professionals, ambtenaars, leidinggevenden en managers die overwegen om zich met AI bezig te houden of die beslissingen gaan nemen over het gebruik van AI in hun omgeving.

Het AI For Business and Government-certificaat

Het AI For Business and Government-certificaat erkent bewustzijn en begrip van de componenten van AI. Ook erkent het hoe de acceptatie en toepassing ervan kunnen worden bevorderd op een manier die het bedrijfsleven, de overheid en de samenleving als geheel ten goede komt. Dit houdt in dat zowel de voordelen als de ethische vragen en risico's van deze krachtige nieuwe technologie worden afgewogen.

Het AI For Business and Government-certificaat behaal je door een examen af te leggen waaruit blijkt dat een deelnemer:

- waardeert wat AI is, weet waarom het (nu) belangrijk is en welke voordelen het oplevert
- zich bewust is van fundamentele concepten zoals robotica, algoritmen en machine learning-benaderingen
- zich bewust is van het belang van het organiseren van een AI- team, de benodigde benaderingen en gemeenschappelijke tools
- de afhankelijkheid begrijpt die AI heeft van data en weet hoe data voor AI te beheren
- zich bewust is van het inschatten van risico's en ethische dilemma's voor betrouwbare AI
- kan beschrijven hoe mensen en machines naast elkaar zullen bestaan in een organisatie
- zich bewust is van de toekomstige richtingen van AI

In de syllabus staat beschreven op welke kennis je als kandidaat wordt getest. Ook lees je suggesties voor de voorbereiding en de voordelen van het afleggen van dit examen.

Certificerende organisatie

De NL AIC heeft Van Haren Learning Solutions gekozen om als certificerende organisatie de AI For Business and Government-certificering te verzorgen. Van Haren Learning Solutions is een gevestigde en full service provider van certificeringsprogramma's.

Van Haren Learning Solutions voert de certificering namens NL AIC uit. Dit omvat onder meer de volgende werkzaamheden:

- Wij bieden het examen aan in een gecontroleerde omgeving waardoor kandidaten het examen kunnen afleggen volgens de examenprocedure.
- Wij bieden een evaluatie en terugkoppeling van examenresultaten aan kandidaten.
- Wij reiken het certificaat uit aan de geslaagde kandidaten.

De AI For Business and Government-certificering vind je via [deze link](#).



HET EXAMEN AI FOR BUSINESS & GOVERNMENT

Om het AI For Business and Government-certificaat te behalen moet je slagen voor het AI For Business and Government-examen. In deze paragraaf lees je meer over de examenprocedure en verwachte kennis.

Praktische informatie

Het AI For Business and Government-examen is een multiple-choice examen. Alle examenkandidaten krijgen toegang tot de online examenomgeving en moeten binnen 60 minuten 60 meerkeuzevragen beantwoorden.

Om te slagen moet je minimaal 65% van de vragen goed beantwoorden, dus minimaal 39 van de 60 vragen. Elke vraag heeft vier mogelijke antwoorden, waarbij er maar één het beste antwoord is.

Je ontvangt de uitslag digitaal, direct na het examen. Als je geslaagd bent, kun je certificaat downloaden.

Je kunt je inschrijven voor het examen door een deelnamecertificaat te kopen via Van Haren.

Aantal vragen:	60
Tijd (minuten) voor het examen:	60 minuten
Slagingspercentage:	65%
Open/gesloten boek:	Gesloten
Taal:	Engels, Nederlands
Examenuitvoering:	Online
Soort vragen:	Meerkeuze
Zitten er ook negatieve vragen in het examen? <i>(bijvoorbeeld: "Welke van de volgende ... is GEEN methode voor machinaal leren?")</i>	Ja. Lees de vragen dus aandachtig door.

Doelstelling en moeilijkheidsgraad van het examen

Het doel van het examen is om te toetsen of je voldoende begrip hebt van wat AI is, wat de kansen en risico's zijn, en waar je rekening mee moet houden wanneer je AI in de praktijk inzet. Het niveau van de vragen volgt dit uitgangspunt. Het examen bestaat uit acht onderwerpen, variërend van algoritmen tot ethiek en toekomstige ontwikkelingen.

Niveaus

De AI For Business and Government-certificering test kandidaten op niveau 1, 2 en 3 volgens de Bloom Revised Taxonomy. Het examen vereist dat je als deelnemer voor 85% op Bloom-niveau 1 en 2 de theorie begrijpt en voor 15% op Bloom-niveau 3.

Bloom-niveau 1: Onthouden

We testen je op je vermogen om feitelijke informatie te onthouden, om informatie vast te houden door specifieke kennis te verzamelen, te onthouden en te herkennen. Kennis omvat feiten, termen, antwoorden of terminologie.

Bloom-niveau 2: Begrijpen

We testen je op je vermogen om betekenis te construeren uit mondelinge, schriftelijke of grafische stukjes informatie. Dit gebeurt door de boodschap te interpreteren, samen te vatten, af te leiden, te vergelijken, te classificeren, te voorspellen of uit te leggen.

Bloom-niveau 3: Toepassen

We testen of je de feitelijke informatie kunt toepassen in bestaande en nieuwe situaties, gebruikmakend van opgedane kennis, technieken, feiten en regels in verschillende omstandigheden. Dit kan het kiezen of identificeren van het juiste antwoord tussen een reeks opties of passende acties omvatten.

De Bloom-niveaus verschillen per onderdeel in het examen. Dit omdat je voor sommige onderwerpen voldoende begrip moet hebben, bijvoorbeeld van de ethische risico's bij het inzetten van AI. Hieronder zie je welk Bloom-niveau we aanhouden per module. Een gedetailleerde beschrijving van de onderwerpen vind je verderop in dit document.

Module	Onderwerp	Bloomniveau
1.	Toepassingen van AI en hun voordelen	1
2.	Gegevens, robots en kunstmatige intelligentie	1
3.	Voorspellingen, algoritmen, machine- en deep learning	1+2
4.	Een AI-applicatie bouwen en beoordelen	1
5.	Beheer van gegevens voor AI	1
6.	Ethiek, risico's en betrouwbaarheid	1+2+3
7.	Samenleven van mens en machine	1+2
8.	De toekomstige ontwikkelingen van AI	1

Vorbereiding en aanbevolen literatuur

Het AI-examen vereist voorbereiding. Dat vraagt een tijdsinvestering voor persoonlijke studie en aandacht voor het onderwerp AI. Je bent volledig vrij om dit op je eigen manier te doen. Je kunt kiezen voor zelfstudie of eventueel de boeken lezen uit de aanbevolen literatuurlijst in de syllabus. Je kunt ook een trainingsprogramma volgen dat in lijn is met deze syllabus.

In deze syllabus vind je een lijst met onderwerpen waarop je wordt getoetst tijdens het examen. Hoeveel tijd je nodig hebt om je voor te bereiden op het examen hangt af van je voorkennis, ervaring en opleiding. Commercieel aangeboden trainingsprogramma's die je voorbereiden op het AI For Business and Government-examen duren doorgaans twee tot drie dagen. Neem voldoende tijd om de onderwerpen van deze syllabus voor te bereiden.

Tijdens de examenvorbereiding maak je kennis met AI. Er verschijnen voortdurend publicaties over AI. Het is dus eenvoudig om boeken, artikelen, blogs, vlogs of video's over de verschillende aspecten te vinden. We hebben een aanbevolen literatuurlijst opgenomen in deze syllabus.

We raden je ook aan om contact op te nemen met mensen die met AI werken. Kijk wat ze doen en bespreek welke technieken ze gebruiken. We hebben het volgende in de syllabus opgenomen om je op weg te helpen:

- Specificaties van de examenstof, onderverdeeld in modules.
- De weging van elke afzonderlijke module voor het algehele examen.
- Een lijst met belangrijke termen en concepten, waarin wordt beschreven wat je moet kennen.
- Literatuursuggesties voor nieuwkomers in het veld. Merk op dat veel van de AI-concepten al enige tijd bestaan en algemeen worden geaccepteerd met online en offline referentiemateriaal. Een oefenexamen is online beschikbaar nadat je een examen hebt aanschaf. Het oefenexamen bevat vragen op hetzelfde niveau als de vragen in het eigenlijke examen. Het aantal vragen kan afwijken van het daadwerkelijke examen.

Vorbereidingstrainingen

De Nederlandse AI Coalitie accrediteert geen trainers, opleidingsinstituten of opleidingsprogramma's. De samenstelling en duur, organisatie, prijsstelling en uitvoering van de training is de verantwoordelijkheid van de trainer.

ONDERWERPEN IN HET EXAMEN

In deze paragraaf lees je hoe het AI For Business and Government-examen is opgebouwd en op welke onderwerpen je als kandidaat wordt getoetst. Het is ook een hulpmiddel waarmee je je kunt voorbereiden op de toets.

In deze syllabus geven we de onderwerpen aan die in het examen worden behandeld. Ook lees je meer over aanvullende onderwerpen die relevant zijn voor verdere studie, maar niet in het examen worden behandeld. Tijdens het examen word je getest op je algemene kennis over een aantal onderwerpen.

Sectie 1: De kandidaat kent de grondbeginselen van AI

1. Je bent in staat de kansen van AI te herkennen

Deze sectie beschrijft een reeks toepassingen van AI, hoe deze organisaties en de samenleving beïnvloeden, welke waarde ze creëren en hun onderliggende gebruik van data, algoritmen en leerbenaderingen. Ook wordt de rol van de NL AIC bij het bevorderen van het heilzame en ethische gebruik van AI beschreven. Daarnaast bevat dit onderdeel voorbeelden van belangrijke domeinen zoals classificatiesystemen, prognoses, clusteranalyse, spraak-, beeld- en natuurlijke taalverwerking.

2. Je begrijpt het verschil tussen data, robots en kunstmatige intelligentie (AI)

Dit onderdeel beschrijft een gemeenschappelijk vocabulaire rond gegevens, gegevenswetenschap, algoritmen, menselijk logisch denken versus intelligente agents. En het geeft definities voor belangrijke items. Het beschrijft ook Intelligent Agent-types, robotica en agentmodellen.

3. Je begrijpt hoe voorspellingen, algoritmen, machine- en deep learning werken

Dit deel introduceert de verschillende niveaus van voorspellingen, een overzicht van de belangrijkste algoritmen en de leerbenaderingen. Ook wordt benadrukt welke soorten algoritmen welke soorten problemen aanpakken.

Sectie 2: De kandidaat kan AI-toepassingen gebruiken in de praktijk

4. Je begrijpt welke stappen ondernomen moeten worden om een AI-toepassing te ontwikkelen en te beoordelen

In dit deel wordt een basisbenadering voor het bouwen van een eenvoudige AI-toepassing beschreven. Daarnaast wordt de CRISP-DM-methode beschreven, waarbij de betrokken stappen worden benadrukt en het bewustzijn van de zakelijke context en betrouwbaarheidsbeoordeling bij elke stap worden vergroot. Valkuilen zoals overfitting, underfitting en vooroordelen worden gemarkeerd. Tenslotte lees je hoe je tegemoetkomt aan de behoefte aan innovatie en creativiteit, inclusief teamorganisatie.

5. Datamanagement en de relatie met AI

Verklaart bewustwording van de afhankelijkheid van gegevens en hoe gegevens voor AI-toepassingen kunnen worden verkregen, voorbereid, beheerd, verstrekt en geschaald. Pakt de rol van de cloud aan voor het beheren van gegevens en verwerkingscapaciteit. Benadrukt de risico's die zich voordoen in gegevens en die van invloed zijn op de betrouwbaarheid.

Sectie 3: De kandidaat is in staat ethische risico's en dilemma's te herkennen, en heeft zicht op hoe mens en machine samen kunnen werken

6. Je bent in staat ethische risico's en dilemma's te herkennen

Dit deel geeft uitleg over hoe je de risico's en ethische dilemma's aanpakt die verband houden met AI, inclusief de behoefte aan verklaarbare AI. En het introduceert de ethische richtlijnen van de EU en de noodzaak om het vertrouwen van de samenleving in het gebruik van AI te behouden.

7. Je krijgt inzicht in het samenwerken tussen mens en machine

Hier behandelen we de combinatie van menselijke en machinecapaciteiten in een organisatie die de vraag beantwoordt of AI de mens zal vervangen (singulariteit). Ook bespreken we sleutelrollen van bedrijfsbeheer, domeinexpertise, analyse en gegevensbeheerders, en hoe deze rollen samenwerken.

Sectie 4: Sectie 4: De kandidaat heeft zicht op toekomstige ontwikkelingen van AI

8. Je hebt zicht op de toekomstige ontwikkelingen van AI

Deze sectie markeert toekomstige richtingen en toepassingen van AI.

Het examen is geen toets van:

- Programmeervaardigheid of praktische kennis van specifieke toolkits
- Wiskundige basis van algoritmen

Toelichting van de examencontent

De examenspecificaties beschrijven de onderwerpen in de leerstof van het AI For Business and Government-examen en hun relatieve belang. Tijdens het examen kunnen vragen worden gesteld over de volgende onderwerpen.

Zoals eerder aangegeven vormen deze onderwerpen samen een goede basis voor begrip van wat AI is, wat je ermee kunt, en waar rekening mee gehouden dient te worden bij het inzetten van AI.

In de volgende paragrafen wordt aangegeven welke kennis over elk van deze onderwerpen wordt verwacht.

Mod.	Onderwerp	Toelichting / subkopjes	Niv. (Bloom-level)	% examen vragen
1.	Het herkennen van kansen in AI	<ul style="list-style-type: none">• Beschrijft een reeks toepassingen van AI, hoe deze toepassingen organisaties en de samenleving beïnvloeden, welke waarde ze creëren en hun onderliggende gebruik van data, algoritmen en leerbenaderingen.• Beschrijft de rol van de NL AIC bij het bevorderen van het heilzame en ethische gebruik van AI.• Bevat voorbeelden van belangrijke domeinen zoals classificatiesystemen, prognoses, clusteranalyse, spraak-, beeld- en natuurlijke taalverwerking.	1	10%
2.	Het verschil tussen data, robots en kunstmatige intelligentie (AI)	<ul style="list-style-type: none">• Dit beschrijft een gemeenschappelijk vocabulaire rond gegevens, gegevenswetenschap, algoritmen, menselijk logisch denken versus intelligente agents en geeft definities voor belangrijke items.• Beschrijft Intelligent Agent-types, robotica en agentmodellen.	1	10%
3.	Voorspellingen, algoritmen, machine- en deep learning	<ul style="list-style-type: none">• Introduceert de verschillende niveaus van voorspellingen, een overzicht van de belangrijkste algoritmen en de leerbenaderingen.• Benadrukt welke soorten algoritmen welke soorten problemen aanpakken.	1+2	15%

Mod.	Onderwerp	Toelichting / subkopjes	Niv. (Bloom-level)	% examen vragen
4.	AI-toepassing te ontwikkelen en beoordelen	<ul style="list-style-type: none"> Beschrijft een basisbenadering voor het bouwen van een eenvoudige AI-toepassing. De CRISP-DM-methode wordt beschreven, waarbij de betrokken stappen worden benadrukt en het bewustzijn van de zakelijke context en betrouwbaarheidsbeoordeling bij elke stap worden vergroot. Markeert valkuilen zoals overfitting, underfitting en vooroordelen. Komt tegemoet aan de behoefte aan innovatie en creativiteit, inclusief teamorganisatie. 	1	15%
5.	Datamanagement en de relatie met AI	<ul style="list-style-type: none"> Verklaart bewustwording van de afhankelijkheid van gegevens en hoe gegevens voor AI-toepassingen kunnen worden verkregen, voorbereid, beheerd, verstrekt en geschaald. Pakt de rol van de cloud aan voor het beheren van gegevens en verwerkingscapaciteit. Benadrukt de risico's die zich voordoen in gegevens en die van invloed zijn op de betrouwbaarheid. 	1	15%
6.	Het herkennen van ethische risico's en dilemma's	<ul style="list-style-type: none"> Pakt de risico's en ethische dilemma's aan die verband houden met AI, inclusief de behoefte aan verklaarbare AI. Introduceert de ethische richtlijnen van de EU en de noodzaak om het vertrouwen van de samenleving in het gebruik van AI te behouden. 	1+2+3	20%
7.	De samenwerking van mens en machine	<ul style="list-style-type: none"> Behandelt de combinatie van menselijke en machinecapaciteiten in een organisatie die de vraag beantwoordt of AI de mens zal vervangen (singulariteit). Omvat sleutelrollen van bedrijfsbeheer, domeinexpertise, analyse en gegevensbeheerders, en hoe deze rollen samenwerken. 	1+2	10%
8.	De toekomstige ontwikkelingen van AI	<ul style="list-style-type: none"> Markeert toekomstige richtingen en toepassingen van AI. 	1	5%

ONDERWERP 1 De kandidaat is in staat de kansen van AI te herkennen

AI is overal om ons heen. AI heeft de mens ingehaald op sommige gebieden, zoals bij het spelen van games. Er zijn veel voordelen van AI-toepassingen zoals slimme proposities, verbeterde service, verhoogde efficiëntie, menselijke veiligheid en lagere kosten. Maar AI kan nog steeds geen moeilijke of dubbelzinnige problemen oplossen. Niet alle gebieden hebben betrekking op leer- of cognitieve functies en zijn daarom geen AI, bijvoorbeeld datavisualisatie, robotprocesautomatisering, datamining.

Doel van het examen:

- Je kunt feiten en concepten benoemen
- Je kunt mogelijke toepassingen van AI detecteren en differentiëren wanneer er geen sprake is van AI

De kandidaat heeft kennis van en inzicht in:

- Het belang van data, platform/data gedreven businessmodellen, de 4e Industriële Revolutie, singulariteit
 - Waarom bevinden AI en de beschikbaarheid van data zich nu in een versnellingsfase?
 - Wat houdt de term datagedreven in en hoe is dit van invloed op bedrijfsmodellen of manieren van werken?
- Wat is AI?
 - Hoe en wanneer is AI ontstaan? Wie zijn de Founding Fathers?
 - 1956 conferentie
 - De Turing-test
 - AI vele jaren geleden gedefinieerd
 - Het concept van de Intelligente Agent
 - In de informatica is de algemene term Agent
- De definitie van menselijke en kunstmatige intelligentie
 - De logische niveaus van Robert Dilt versus menselijk denken en bestaan
 - Het gebruik van de logische niveaus van Dilt als referentie voor cognitieve taxonomie
 - De koppeling van kunstmatige smalle, algemene, superintelligentie aan de niveaus van Dilt
 - Test en herken aan de hand van voorbeelden de verschillende niveaus van Dilt

- Verschillende toepassingsgebieden en voordelen van AI
 - Dat voordelen liggen in de toepassing - om snellere, betere beslissingen te nemen
 - Tekst en spraak, spraakherkenning, chatbots en Turing-test, Expertsystemen (classificatiemodellen)
 - Beeldherkenning, gezichtsanalyse, beeld naar tekst, video-analyse en synthetische mens augmented en virtual reality en leren
 - Natuurlijke taalverwerking (NLP)
 - Examentoets – wat is wel en geen AI?
 - Moeilijke problemen kunnen niet door AI worden opgelost, bijvoorbeeld regionale conflicten of huwelijksproblemen

Aanvullende referentie-elementen

(voor achtergrondreferentie of verdere studie, deze worden niet opgenomen in het examen)

- Mijlpalen in de ontwikkeling, zoals IBM's deep Blue
- Blooms cognitieve taxonomie versus AI-capaciteiten
 - Dilts heeft de voorkeur vanwege redenering en identiteit (die ontbreekt in Bloom)

ONDERWERP 2 De kandidaat begrijpt het verschil tussen data, robots en kunstmatige intelligentie (AI)

Je begrijpt het verschil tussen data, informatie en kennis. De recente versnelling van de beschikbaarheid van gegevens, goedkope verwerkingskracht, netwerken met hoge bandbreedte en veel IoT- en Edge-apparaten hebben de voorwaarden geschapen voor toepassing van AI op veel gebieden. Ook begrijp je de verschillende niveaus van Intelligent Agents en Robotics (Russel/Norvig-model).

Doel van het examen:

- Je kunt feiten en concepten benoemen
- Je kunt de toepassing van robotniveaus in situaties in de echte wereld detecteren

Je hebt kennis van of inzicht in de volgende elementen:

- Definities voor data, informatie, kennis, intelligentie
- Robotachtig paradigma
 - Wat is een paradigma en een robotparadigma?
 - Robotica versus intelligente agenten
- Definitie van intelligente agents en hun kenmerken
 - Robots en intelligentie - Russel/Norvig-niveaus
 - Rationeel agentconcept en afhankelijkheden (omgeving, sensoren, prestaties, actuatoren)
 - Overzicht van typen agents: eenvoudige reflex, modelgebaseerd, doelgebaseerd, gebruikgericht en lerend
 - Relatie tussen agents en machine learning

Aanvullende referentie-elementen

(voor achtergrondreferentie of verdere studie, deze worden niet opgenomen in het examen)

- Beschrijvingen en verschillen in typen agents: Simple reflex, Model-based, Goal-based, Utility-based en Learning
- Tegenstrijdige spellen met intelligent agents (voorspel de acties van de tegenstander)
- Gebruik van intelligent agents in sociale media, AdWords, aanbevelingsengines, enz.

ONDERWERP 3 De kandidaat begrijpt hoe voorspellingen, algoritmen, machine- en deep learning werken

De belangrijkste technieken die AI vormen, draaien om het vermogen om voorspellingen te doen, algoritmen toe te passen, machine learning mogelijk te maken door verschillende technieken en de fundamentele verschuiving met deep learning te begrijpen. Voor het examen moet je kennis hebben van deze technieken, de verschillen ertussen begrijpen en weten wanneer ze moeten worden toegepast.

Doel van het examen:

- Je kunt feiten en concepten benoemen
- Je bent je bewust van elementen en hun doel
- Je bent je bewust van de grondbeginselen en van de impact op modellen

Let op: we verwachten niet dat je algoritmen kunt toepassen.

Elementen die inbegrepen zijn in het examen:

- Gegevensanalyse
 - Beschrijvende, diagnostische, voorspellende en prescriptieve analyses
 - De verschillen tussen het verklaren van het verleden en het voorspellen van de toekomst
 - Algemene benadering van data-analyse, inclusief de afhankelijkheid van data
- Veelvoorkomende probleemttypen
 - Classificatie
 - Regressie
 - Tijdreeksvoorspelling
 - Clusteranalyse
 - Detectie van afwijkingen
 - Associatie ontdekking
- Grondbeginselen – een overzicht
 - Correlatie vs causaliteit
 - Belangrijkste statistieken van Machine Learning: precisie en onthouden, Confusion matrix'
 - Vragen hierover

- Je begrijpt dat uitkomsten van machine learning modellen kansen zijn, beschreven door een waarschijnlijkheidsfunctie
 - Waarschijnlijkheid in plaats van absolute waarden
 - Vector (één dimensionale array), Vector Calculus
 - Hardware ontwikkeling om dit te ondersteunen (Hier krijg je geen vragen over tijdens het examen)
 - Overfitting, vooroordelen, variantie, compromissen
 - Vragen hierover (inclusief overfitting vs underfitting)
- Soorten machine learning
 - (Semi-)Supervised learning
 - Unsupervised learning
 - Reinforcement learning
 - Leren van ervaring – Tom Mitchell definitie
 - Overzicht van veelgebruikte algoritmen en technieken
 - Je begrijpt dat verschillende algoritmen relevant zijn voor verschillende soorten problemen
 - Bayes Network en Inference
 - Naïeve Bayes
 - K-Means en KNN (K- Nearest Neighbours)
 - SVM (Support Vector Machine)
 - Random forest
 - Lineaire regressie
 - Logistische regressie
 - Deep learning
 - Je begrijpt de basisprincipes van neurale netwerken, knooppunten, back-propagatie en leren
 - Je begrijpt dat deep learning zelf extractie van features bevat
 - Je begrijpt dat algoritmen niet langer door mensen gekozen worden, maar afgeleid worden door een netwerk
 - Je moet kunnen uitleggen hoe conclusies worden afgeleid in een neuraal netwerk

Aanvullende referentie-elementen

(voor achtergrondreferentie of verdere studie, deze worden niet opgenomen in het examen)

- Grondbeginselen – diepgaande beoordeling en toepassing
 - Grondbeginselen van hypothesetoetsing
 - Test/train/valideer split- en k-voudige kruisvalidatie
 - Best passend bij data/Boosting /Kolmogorov 3 statistische axioma's (1933)
 - Gebruik van hyperparameters om prestaties af te stemmen
- Veelvoorkomende algoritmen/technieken in de praktijk
 - Je kunt de beste algoritmen kiezen voor verschillende soorten problemen en beperkingen, enz.
 - Toepassing van algoritmen (hierboven vermeld)
 - Je kent de wiskundige basis van algoritme en weet hoe de uitkomst te beoordelen

ONDERWERP 4 De kandidaat begrijpt welke stappen ondernomen moeten worden om een AI-toepassing te ontwikkelen en te beoordelen

Een AI-applicatie is gebouwd met een doel en de waarde van AI zit in de implementatie ervan. We beginnen met een “vraag die moet worden beantwoord”. Vervolgens doorlopen we een proces om het algoritme, de leeraanpak en de gegevens te kiezen die nodig zijn om de vraag te beantwoorden. De globale aanpak en generieke activiteiten binnen elke stap van de aanpak moeten bekend zijn. Wees je dus bewust van de valkuilen bij elke stap en van de noodzaak om de betrouwbaarheid van een model te beoordelen.

Doel van het examen:

- Je kunt feiten en concepten benoemen
- Je bent je bewust van de stappen in een AI-project
- Je bent je bewust van de rollen in een AI-project
- Je bent je bewust van de belangrijkste tools en hun doel
- Je kunt organisatorische en procedurele kennis op een AI-project toepassen

Elementen die inbegrepen zijn in het examen:

- Bewustwording van de belangrijkste tools voor AI
 - Functionaliteit, software en hardware
 - Gebruik van cloud, batch en realtime streaming, schaalbaarheid
 - Visualisatie in alle fasen, open source tools, bijvoorbeeld ParaView
 - Online leren voor snel bewegende of grote datasets
 - Bewustwording van programmeertalen (Python, R)
 - Bewustwording van belangrijke softwarebibliotheken (Scikit, TensorFlow) en Data Science Platforms
 - Bewustwording van no-code/low-code benadering
 - Automatische ML

- Bewustwording van een generieke benadering (CRISP-DM) voor het bouwen van een model:
 1. Zakelijk inzicht
 - Je begrijpt de zakelijke omgeving en de vraag die je gaat beantwoorden
 2. Gegevens begrijpen
 - Je begrijpt het verschil tussen de gegevens die we nodig hebben versus wat er beschikbaar is
 3. Gegevensvoorbereiding en -validatie
 - Training en test split
 - Opschonen en combineren van data om een betrouwbare dataset te creëren
 - Gegevensannotatie, synthetische gegevensgeneratie
 - Je houdt rekening met een bias, afzonderlijke delen, ongebruikelijke patronen, enz.
 - Je kunt omgaan met missende gegevens, het imputatieprobleem
 - Je herkent speciale waarden als ongeldige gegevens (bijv. datum 99-99-9999)
 4. Modelleren
 - Je kunt een algoritme kiezen en de gegevens verwerken
 - Je begrijpt het resultaat
 - Je kunt een kostenfunctie gebruiken om een model te kunnen laten leren
 5. Evaluatie
 - Basiskennis van het evalueren van een model per hoofdmodeltype
 - Zakelijke relevantie en validatie van data-analyse (link naar betrouwbaarheid)
 6. Implementatie/Presentatie
 - Basiskennis van implementatie en onderhoud van modellen
 - Overwegen van verschillen in omgevingen en prestaties, snelheidsproblemen
- Inschatten van de risico's van een model – een overzicht
 - Inzicht in valkuilen en risico's in elke fase van het CRISP-DM-proces
 - Bewustwording van de belangrijkste valkuilen: overfitting, underfitting, vooroordelen, lage gegevenskwaliteit, IT-beveiliging
- Organiseren van het AI-projectteam
 - Gartner beweert dat 85% van de AI-projecten mislukt (2018), moeilijkheden om in productie te komen
 - Benodigde rollen – domeinexpert, agile coach, wiskunde, programmeur, enz.
 - Noodzaak om iteratief, reflectief, samenwerkend en open te zijn om ervan te leren (agile vs watervalmethode)
 - Concept van Fit for Purpose en de behoefte aan een domeinexpert om dit te beoordelen

Aanvullende referentie-elementen

(voor achtergrondreferentie of verdere studie, deze worden niet opgenomen in het examen)

- De mogelijkheid om belangrijke tools voor AI toe te passen
- Bouwen en beoordelen van een (eenvoudig) AI-model
- Toepassen van het CRISP-model met beoordeling van het resultaat in elke fase en iteratie
- Gebruiken van een programmeertaal en bibliotheek
- De mogelijkheid om een basistool (AutoML) te gebruiken om een eenvoudig AI-model te produceren met aangeleverde gegevens
- Verschil in benaderingen/cultuur van datawetenschap en IT-systeemlevering

ONDERWERP 5 Datamanagement en de relatie met AI

Gegevens maken of breken een AI-model. Zonder goede kwaliteit en voldoende data is geen enkel model betrouwbaar en zijn veel problemen met AI-toepassingen terug te voeren op vooroordelen of kwaliteitsproblemen met data, in plaats van op fouten van een algoritme. Data zijn een belangrijke succesfactor voor elk AI-initiatief. Het certificaat toont aan dat de houder dit begrijpt en een generieke kennis heeft van het beheren van data voor een betrouwbare AI-toepassing.

Doel van het examen:

- Je kunt feiten en concepten benoemen
- Bewust zijn of worden van de rollen die nodig zijn om data te beheren
- Bewust zijn of worden van de belangrijkste activiteiten die nodig zijn om data te beheren (en een koppeling met betrouwbaarheid)

Elementen inbegrepen in het examen:

- Wat is data?
 - Basis datageletterdheid (Data, Informatie en Kennis)
 - Semantiek en syntaxis van data
 - Privacy en data
 - Soorten data, bijv. gestructureerd, ongestructureerd, tekst, afbeelding, video, tot 3D-scans
 - Bewustwording van het deductieve potentieel dat in data ligt (bijv. GPS-locatie)
- Wat is datamanagement? Een overzicht van de belangrijkste elementen:
 - Data governance
 - Datastrategie
 - Data-architectuur (inclusief metadata en ontologie)
 - Dataopslag en -deling (inclusief afstamming)
 - Databeveiliging
 - Datakwaliteit
 - FAIR en Linked dataconcept

Aanvullende referentie-elementen

(voor achtergrondreferentie of verdere studie, niet opgenomen in het examen)

- Kaders voor het delen van gegevens
 - FAIR en gekoppelde gegevens
 - RDF en JSON in relatie tot delen

ONDERWERP 6 De kandidaat is in staat ethische risico's en dilemma's te herkennen

AI is een krachtig hulpmiddel dat zowel positief als negatief kan worden ingezet. Er zijn al tal van voorbeelden van kwaadaardige toepassingen en van ethische vragen die ontstaan door de aanwezigheid van AI. Het examen zorgt ervoor dat de deelnemer een stevige basis heeft in ethiek en verantwoord gebruik van AI en zich bewust is van de belangrijkste maatschappelijke zorgen rond AI.

Doel van het examen:

- Je kunt feiten en concepten benoemen
- Bewust zijn van risico's en ethische kwesties met AI
- Bewust zijn of worden van de EU-aanpak van ethische AI en het betrouwbaarheidskader

Elementen inbegrepen in het examen:

- Je kunt voorbeelden geven van ethische vragen, dilemma's en beperkingen van AI
 - Nepnieuws en massale, individuele manipulatie
 - Medische diagnose zonder toestemming
 - Gegevens die door de ene partij worden gebruikt om te helpen en door een andere partij om een hogere prijs in rekening te brengen, enz.
 - Synthetische menselijke en videomanipulatie
 - Discriminatie en onbedoelde vooroordelen in gegevens
 - Privacy versus veiligheid
 - Surveillance met behulp van geografische locatie, beeldherkenning en privacykwesties
- Je kent de algemene definitie van ethiek en bewustzijn van ethische richtlijnen (EU Framework)
 - EU-aanpak van menselijk handelen, ethische doelen en betrouwbare AI
- Je bent je bewust van de maatschappelijke zorgen en bezwaren tegen het gebruik van AI
 - Je begrijpt het ethisch doel = betrouwbare en technische robuustheid
 - Concept van universeel ontwerp (ontwerp voor iedereen)
 - Menselijke waarden versus gebruik van AI en veranderingen in mens, samenleving en organisaties

- Je kent de betrouwbaarheid van AI
 - Definitie van betrouwbaarheid (EU-richtlijnen, ISO-standaardisatie)
 - Je bent je bewust van de betrouwbaarheid inclusief 7 criteria in EU-definitie
 - Je begrijpt de noodzaak van continue beoordeling en monitoring van AI
- Je begrijpt de behoefte aan transparantie
 - Je bent je bewust van “Verklaarbare AI”
- Je bent je bewust van regelgeving en normalisatie voor AI

Aanvullende referentie-elementen

(voor achtergrondreferentie of verdere studie, niet opgenomen in het examen)

- VN-aanpak op drie gebieden (sociaal, economisch, milieu) tot 17 duurzame doelen
- Betrouwbaarheid beoordelen aan de hand van de 7 criteria in de EU-definitie
- Veiligheids- of militaire overwegingen
- Verklaarbare AI
- Opkomende normen, b.v. ISO/NEN

ONDERWERP 7 De kandidaat heeft zicht op samenwerken tussen mens en machine

Zal AI het van de mens overnemen? Sommigen denken van wel (singularity), maar er is nog geen bewijs dat AI verder kan gaan dan de meest basale lagen van de cognitieve taxonomie (Bloom of Dilt). De toepassing van AI brengt echter aanzienlijke voordelen met zich mee en de bedrijven of mensen die AI gebruiken, kunnen het overnemen van degenen die geen gebruik maken van AI. Dit vereist inzicht in hoe menselijke en machinecapaciteiten voor succes kunnen worden gecombineerd.

AI kan een sleutelrol spelen bij het vervangen van mensen op een aantal specifieke gebieden. Denk bijvoorbeeld aan data-analyse, het uitvoeren van eenvoudige repetitieve taken, het tillen van zware lasten of magazijnbeheer. Maar ook aan het uitvoeren van gevaarlijke activiteiten, zoals het opruimen van bomaanslagen of werken in een gevaarlijke omgeving.

Doel van het examen:

- Je kunt feiten en concepten benoemen
- Je bent je bewust van singulariteit en tegenargumenten
- Je bent je bewust van de logische niveaus en positie van mens versus machine
- Je bent je bewust van het combineren van mens- en machinecapaciteiten

Elementen inbegrepen in het examen:

- Je kunt kansen voor AI opsommen, inclusief waar mens en machine samenwerken
 - Bijv. een radioloog die AI gebruikt om 3D-scans te analyseren om het tumorvolume te meten voor/na de operatie
- Je hebt kennis van een cognitieve taxonomie en het vermogen om AI te beschrijven aan de hand van een taxonomie (Dilt)
 - Je begrijpt Narrow, General en Super Intelligence en brengt in kaart naar taxonomie
- Je begrijpt de sterke en zwakke punten van mensen versus machines
 - Je begrijpt hoe je de sterke punten van mensen kunt combineren met die van machines
 - Mensen: hogere waarde, cognitieve taken
 - Machine: gevaarlijk, zwaar tillen, monotoon, analysetaken
 - Machine learning dwingt mens en machine om samen te werken
 - "Mens in de lus" leren

- “Cognitieve augmentatie” – het vergroten van menselijke of organisatorische capaciteiten
- Je kunt de belangrijkste competenties identificeren die mensen nodig hebben om met AI te werken. Ook ken je de belangrijkste rollen van business management, domeinexpertise en analyse, en weet je hoe deze rollen samenwerken
- Je begrijpt de noodzaak om innovatie en ontdekking mogelijk te maken binnen een AI-initiatief

Aanvullende referentie-elementen

(deze zijn voor achtergrondreferentie of verdere studie, deze worden niet opgenomen in het examen)

- Moeilijk bewustzijnsprobleem (Chalmers)
- Mens plus machine – Daugherty Wilson
 - AI helpt mensen menselijker te worden
 - AI moet meer experimenteel zijn, Agile
 - Het midden tussen mens en robot ontbreekt

ONDERWERP 8 De toekomstige ontwikkelingen van AI

AI wordt door ondernemers en management gezien als een bron van concurrentievoordeel, maar ook als een bron van nationaal concurrerend en strategisch belang voor overheden. Er zijn veel initiatieven die financiering bieden voor onderzoek en ontwikkeling van AI naast de toepassing van bestaande AI-technologie.

Doel van het examen:

- Je kunt feiten en concepten benoemen
- Je bent op de hoogte van belangrijke toekomstige ontwikkelingen zoals geïdentificeerd en geactualiseerd door de NL AIC

Elementen die inbegrepen zijn in het examen:

- Wees je bewust van toekomstige ontwikkelingen in de samenwerking mens/AI
- Quantum computing en neurale netwerken
- Menselijke uitbreiding
- Volledig autonoom rijdende en vliegende voertuigen
- Redeneren
- Cybernetica
- Virtuele assistenten
- Interactie tussen mens en apparaat

Aanvullende referentie-elementen

(voor achtergrondreferentie of verdere studie, deze worden niet opgenomen in het examen)

- Vijfde industriële revolutie – in de ruimte
- Regelgevende ontwikkelingen bijvoorbeeld de EU AI-wet

Examenonderwerpen en aanbevolen literatuur

Hoewel het een zeer innovatief en toekomstgericht onderwerp is, is AI niet nieuw. De eerste algoritmen werden in de jaren vijftig ontwikkeld. Sinds die tijd is er veel literatuur verschenen die je helpt om meer te weten te komen over AI in al zijn facetten. Bovendien bevat Wikipedia veel van de informatie waarnaar in deze syllabus wordt verwezen.

In de tabel vind je de aanbevolen literatuur.

Onderwerp		Aanbevolen literatuur
1.	Programmering en bibliotheken (optioneel)	Titel: <i>Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems</i> Auteur: Aurélien Géron Uitgeverij: O'Reilly Publicatiedatum: 2017 ISBN: 1491962291
2.	Algoritmes (optioneel)	Titel: <i>Linear Algebra and Learning from Data (1st edition)</i> Auteur: Gilbert Strang Uitgeverij: Wellesley-Cambridge Publicatiedatum: 2019 ISBN: 13 978-0692196380
3.	Achtergrond van machine learning (optioneel)	Titel: <i>Machine Learning</i> Auteur: Tom Mitchell Uitgeverij: McGraw-Hill Publicatiedatum: 1997 ISBN: 0071154671
4.	4e Industriële revolutie (verplicht)	Titel: <i>The Fourth Industrial Revolution</i> Auteur: Klaus Schwab Uitgeverij: Penguin Random House Publicatiedatum: 2016 ISBN: 978-0-241-30075-6
5.	Ethiek (verplicht)	Titel: <i>Ethics Guidelines for Trustworthy AI</i> Auteur: High-Level Expert Group on Artificial Intelligence Uitgeverij: European Commission B-1049 Brussels Publicatiedatum: April 2019
6.	Singulariteit (Optioneel)	Titel: <i>The Singularity is Near</i> Auteur: Ray Kurzweil Uitgeverij: Duckworth Overlook Publicatiedatum: 2005 ISBN: 978-0715635612
7.	Optionele literatuur:	Titel: <i>Dit is kunstmatige intelligentie</i> Auteur: Simon Koolstra, Belle De Veer en Tijmen Veltman Uitgeverij: Van Haren Publishing Publicatiedatum: 2021 ISBN: 9789401808262

EXAMENREGLEMENT

Algemene regels

Een AI voor Bedrijven en Overheid-certificering via de Nederlandse AI Coalitie is een eretitel. Fraude wordt niet getolereerd. Constaten we fraude tijdens of na afloop van het examen? Dan wordt je examen direct afgewezen. In dat geval krijg je je examengeld niet terug.

Elke kandidaat krijgt slechts één poging per examen om te slagen. Als je niet slaagt voor het examen, ontvang je geen certificaat. Dit betekent dat je een nieuw examen moet kopen om het nogmaals af te kunnen leggen voor je certificering.

Het delen van examenvragen is illegaal

Het is niet toegestaan examenvragen met anderen te delen of openbaar te maken. Dit is een schending van het auteursrecht en de intellectuele eigendomsrechten van de NLAIC en de certificeringsinstantie. Delen of openbaar maken van examenvragen kan leiden tot juridische stappen door de certificerende instelling inclusief eventuele gevolgen.

Feedback en vragen

We hebben ons best gedaan om je voor te bereiden op het AI For Business and Government-examen door deze syllabus te publiceren. We willen graag weten wat je van deze syllabus en het examen vindt. Heb je suggesties voor ons? Dan horen wij dat graag.

Veel plezier en neem de tijd om je voor te bereiden op het examen en veel succes. Natuurlijk wensen we je ook veel plezier bij het in de praktijk brengen van het geleerde!

Namens het team - Alex Dowdalls.

Amsterdam, september 2021

KERNBEGRIPPEN, DEFINITIES EN CONCEPTEN

De Nederlandse AI Coalitie heeft een aantal belangrijke termen, concepten en definities in de onderstaande lijst opgesomd. Deze definities kunnen je helpen om onderwerpen van het examen te verduidelijken. Let op! Als je alleen deze termen leert, ben je vaak niet voldoende voorbereid om het examen te halen.

Term	Betekenis
AGI	Artificial General Intelligence (kunstmatige algemene intelligentie)
AI	Artificial Intelligence (kunstmatige intelligentie)
DP	Deep Learning (diep leren)
IoT	Internet of Things (internet der dingen)
IT	Information Technology (informatietechnologie)
ML	Machine Learning (machinaal leren)
NLP	Natural Language Processing (natuurlijke taalverwerking)
NN	Neural Network (neuraal netwerk)
OCR	Optical Character Recognition (optische karakterherkenning)
RPA	Robotic Process Automation (robotachtige procesautomatisering)

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, verspreid, opgeslagen in een gegevensverwerkings-systeem of openbaar gemaakt in welke vorm dan ook door middel van druk, fotokopie of op welke andere manier dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteur en uitgever.

Auteur Engelse taal

Alex Dowdalls, Axveco

Vertaling naar het Nederlands

Theo Wanders onder contact van Van Haren Learning Solutions

Toevoegingen

Arthur Vankan, Simon Koolstra en Maurits van der Plas

Uitgeverij

Nederlandse AI Coalitie (NL AIC)

Dankbetuigingen

We willen de volgende mensen bedanken voor hun bijdrage en feedback tijdens het maken van dit document:

- Hans Biemans en Joost de Langen, De Haagse Hogeschool
- Alex Dowdalls, Axveco
- Paul Gelderblom, Shell
- Pascal Lubbe, SAS
- Helen Rijkens en Simon Koolstra, Mlcompany
- Su Yin Timp, I.AMDIGITAL
- Arthur Vankan, Dialogic
- Rolf van Velthoven en Maurits van der Plas, Van Haren Learning Solutions
- Mir Wermuth, Media Perspectieven
- Jan Willem Ligtelijn, Young Coders

Alle andere merken, bedrijven en productnamen worden alleen gebruikt voor identificatiedoeleinden en kunnen handelsmerken zijn die het exclusieve eigendom zijn van hun respectievelijke eigenaren.

Bij de totstandkoming van deze syllabus hebben de NL AIC en haar auteurs getracht om externe informatiebronnen en intellectueel eigendom van derden volledig te respecteren en duidelijk te verwijzen. Mocht u van mening zijn dat een aanvullende referentie nodig is of een referentie is weggelaten, neem dan contact op met de NL AIC.

Contact

Email — communicatie@nlaic.com

Website — nlaic.com

Versie 1.0

November 2022