**Lesplan - Les 1/4**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Docent:** | | | **Datum:** | **Tijd:** 80 min | **Klas:** 5vwo | | **Aantal lln:** |
| **Lesonderwerp** | | | Introductie AI, Matrices | | | | |
| **Voorkennis** | | | Geen aangenomen voorkennis over AI, kennis is aanwezig van 3d vectorrekening. | | | | |
| **Leerdoelen** | | | 1. De leerling kan de drie leertechnieken (paradigma’s) van (Un)supervised learning en Reinforcement learning en bijbehorende toepassingen (zoals classificatie, clustering, en simulaties) in eigen woorden uitleggen. 2. De leerling kan matrices optellen, aftrekken, en vermenigvuldigen. | | | | |
| **Docentdoelen** | | | Begrijpen hoe dat een AI getraind moet worden; matrixvermuldiging kunnen toepassen. | | | | |
| **Boek** (+ blz.) | | | Ebbens (2015) blz. 49 - 83 | | | | |
| **Media, spullen, hulp** | | | Powerpoint presentatie Les 1, Syllabus hoofdstukken 1 en 2. | | | | |
| **Tijd** | **Lesfase\*** | **Leerdoel** | **Wat ik doe en zeg** | **Wat zij doen** (werkvorm) | | **Leeractiviteit \***  Noem de specifieke! | |
| 10 min | **1** | a) | Lesintroductie, overzicht van de komende vier lessen geven. | Luisteren. | | Benoemen en onderscheiden van AI leertechnieken. | |
| 15 min | **2, 3** | a) | Introduceren van AI en de 3 leertechnieken. (Syllabus H1) | Luisteren.  Voorspellingen doen. | | Beredeneren wanneer matrix operaties valide zijn.  Voorspellen wat de afgeleiden van een 2d functie gaan zijn. | |
| pauze 10 min |  |  |  |  | |  | |
| 15 min | **2,4,5** | b) | Introductie matrices, uitleg over optellen en aftrekken.  Studenten aan oefenopgave in slides laten werken. | Luisteren.  Het maken van opgaven uit de syllabus.  Vragen stellen aan medestudenten of docent. | | Analyseren van en oefenen met matrix operaties. | |
| 30 | **3,4,5,6** | b) | Opgave bespreken.  Matrixvermenigvuldiging uitleggen. Opgaven in de slides laten doen, en opgaven van sectie 7.1 opgeven. | Luisteren.  Het maken van opgaven uit de syllabus.  Vragen stellen aan medestudenten of docent. | | Analyseren van en oefenen met matrix operaties. | |

**Lesplan - Les 2/4**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Docent:** | | | **Datum:** | **Tijd:** 80 min | **Klas:** 5vwo | | **Aantal lln:** |
| **Lesonderwerp** | | | Neurale netwerken en het feedforward algoritme | | | | |
| **Voorkennis** | | | Introductie AI gehad en bekend zijn met rekenen met matrices | | | | |
| **Leerdoelen** | | | 1. De leerlingen begrijpen wat een neuraal netwerk is en wat de rol is van weights, biases, en de activeringsfunctie. 2. De leerlingen kennen het feedforward algoritme en kunnen het voor een simpel neuraal netwerk uitvoeren | | | | |
| **Docentdoelen** | | | Een simpele iteratie van het feedforward algoritme met de hand kunnen uitwerken. | | | | |
| **Boek** (+ blz.) | | | Ebbens (2015) blz. 49 - 83 | | | | |
| **Media, spullen, hulp** | | | Powerpoint presentatie Les 2, Syllabus hoofdstukken 2 en 5 | | | | |
| **Tijd** | **Lesfase\*** | **Leerdoel** | **Wat ik doe en zeg** | **Wat zij doen** (werkvorm) | | **Leeractiviteit \***  Noem de specifieke! | |
| 15 minuten | **1** | c) | Korte herhaling matrices.  Introductie neurale netwerken, weights uitleggen | Luisteren. | | Matrixoperaties uitleggen, voorspellingen maken over neurale netwerken. | |
| 10 minuten | **4,5** | b), c) | Studenten opgaves uit slides laten maken, vragen beantwoorden | Opgaves maken, feedback verwerken | | Afleiden, beredeneren, oefenen. | |
| pauze |  |  |  |  | |  | |
| 15 minuten | **2,3** | c), d) | Opgave bespreken.  Uitleg over biases en de activeringsfunctie | Luisteren, vragen stellen. | | Eigen werk beoordelen, fout aangeven, samenvatten. | |
| 30 minuten | **4,5,6** | c), d) | Studenten aan opgaves in 7.3 laten werken, vragen beantwoorden.  Een opgave bespreken. | Opgaven maken, vragen stellen. | | Oefenen, beredeneren, beargumenteren, uitwerking van de opgave evalueren. | |

**Lesplan - Les 3/4**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Docent:** | | | **Datum:** | **Tijd:** 80 min | **Klas:** 5vwo | | **Aantal lln:** |
| **Lesonderwerp** | | | Partiële afgeleiden, gradiënt, en het gradient descent algoritme. | | | | |
| **Voorkennis** | | | Afgeleide van functie in één variabele kunnen berekenen. | | | | |
| **Leerdoelen** | | | 1. De leerlingen kunnen de partiële afgeleiden van een functie in meerdere variabelen berekenen en kunnen de gradiënt van een functie opstellen. 2. De leerlingen kennen het gradient-descent algoritme en kunnen het voor een gegeven functie toepassen. | | | | |
| **Docentdoelen** | | | Bedreven zijn in het berekenen van partiële afgeleiden en kent het gradient-descent algoritme. | | | | |
| **Boek** (+ blz.) | | | Ebbens (2015) blz. 49 - 83 | | | | |
| **Media, spullen, hulp** | | | Powerpoint presentatie Les 3, Syllabus hoofdstuk 4 | | | | |
| **Tijd** | **Lesfase\*** | **Leerdoel** | **Wat ik doe en zeg** | **Wat zij doen** (werkvorm) | | **Leeractiviteit \***  Noem de specifieke! | |
| 15 minuten | **1** | e) | Introductie partiële afgeleiden en de gradiënt. | Luisteren. | | Voorspellen, evalueren, bevragen. | |
| 10 minuten | **4,5** | e) | Studenten opgaven 1 tm 4 laten maken uit sectie 7.2 | Opgaves maken, vragen stellen. | | Afleiden, beredeneren, oefenen. | |
| pauze |  |  |  |  | |  | |
| 15 minuten | **2,3** | f) | Opgave bespreken.  Uitleg van het gradient-descent algoritme. | Luisteren, vragen stellen. | | Eigen werk beoordelen, fout aangeven, samenvatten. | |
| 30 minuten | **4,5,6** | f) | Studenten aan overige opgaves in 7.4 laten werken, vragen beantwoorden.  Een opgave bespreken. | Opgaven maken, vragen stellen. | | Oefenen, beredeneren, beargumenteren, uitwerking van de opgave evalueren. | |

**Lesplan - Les 4/4**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Docent:** | | | **Datum:** | **Tijd:** 80 min | **Klas:** 5vwo | | **Aantal lln:** |
| **Lesonderwerp** | | | Cost-functie, backpropagation algoritme. | | | | |
| **Voorkennis** | | | Neurale netwerken, partiële afgeleiden en gradiënt, gradient-descent algoritme. | | | | |
| **Leerdoelen** | | | 1. De leerlingen begrijpen het nut van de cost-functie en hoe die werkt bij een simpel neuraal netwerk. 2. De leerlingen begrijpen het backpropagation algoritme en kunnen het op een simpel neuraal netwerk handmatig toepassen. | | | | |
| **Docentdoelen** | | | Bedreven zijn in het berekenen van partiële afgeleiden, kent het gradient-descent algoritme. Kent de cost-functie en het backpropagation algoritme. | | | | |
| **Boek** (+ blz.) | | | Ebbens (2015) blz. 49 - 83 | | | | |
| **Media, spullen, hulp** | | | Powerpoint presentatie Les 4, Syllabus hoofdstuk 5 en 6 | | | | |
| **Tijd** | **Lesfase\*** | **Leerdoel** | **Wat ik doe en zeg** | **Wat zij doen** (werkvorm) | | **Leeractiviteit \***  Noem de specifieke! | |
| 15 minuten | **1** | g) | Herhaling neurale netwerken, uitleg van de cost-functie. | Luisteren. | | Voorspellen, evalueren, bevragen. | |
| 10 minuten | **4,5** | g) | Studenten opgaven 1 en 2 laten maken uit sectie 7.4 | Opgaves maken, vragen stellen. | | Afleiden, beredeneren, oefenen. | |
| pauze |  |  |  |  | |  | |
| 15 minuten | **2,3** | h) | Opgave bespreken.  Uitleg van het backpropagation algoritme. | Luisteren, vragen stellen. | | Eigen werk beoordelen, fout aangeven, samenvatten. | |
| 30 minuten | **4,5,6** | h) | Studenten aan overige opgaves in 7.4 laten werken, vragen beantwoorden.  Een opgave bespreken. | Opgaven maken, vragen stellen. | | Oefenen, beredeneren, beargumenteren, uitwerking van de opgave evalueren. | |