



Doelgroep

Secundair onderwijs, 3de graad.
Richtingen met goede basis wiskunde en wetenschappen.



Tijdsbesteding

6 tot 25 lesuren.

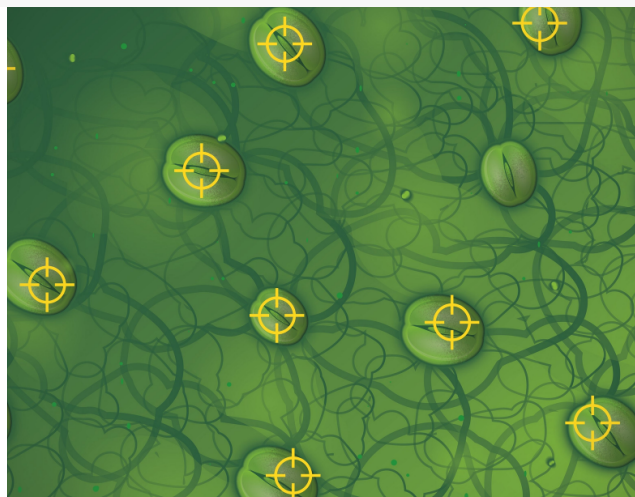
Overkoepelend thema: AI

Keywords: kunstmatige intelligentie, klimaatverandering, planten, programmeren, deep learning, classificatie, neurale netwerken, regressie, Python



Centrale uitdaging

Onderzoek hoe planten zich aanpassen aan hun omgeving. Ontdek de concepten van een neuraal netwerk en hoe de parameters het systeem beïnvloeden.



Korte samenvatting

Wetenschappers van de Plantentuin Meise en de UGent onderzoeken hoe bomen uit het tropisch regenwoud zich aanpassen aan de klimaatverandering. De stomata op hun bladeren verschaffen informatie over de CO₂-concentratie in de atmosfeer ten tijde van de groei van de planten. De onderzoekers tellen het aantal stomata op de bladeren en ze meten hun grootte op. Erna vergelijken ze de resultaten van recent materiaal met die van materiaal van honderd jaar terug.

Het tellen en meten van stomata is echter een heel tijdrovende bezigheid. Om dit te automatiseren, heeft een computerwetenschapper van de UGent een neuraal netwerk getraind. Om zo'n netwerk te trainen zijn veel voorbeelden nodig: foto's van stomata en foto's van bladeren zonder stomata.

Aan de hand van Python notebooks kruipen de leerlingen in de huid van een wetenschapper. Ze krijgen inzicht in de fundamentele van artificiële intelligentie. Maar er komen ook praktische zaken bij kijken, zoals het verzamelen en voorbereiden van de dataset.

Leerlingen leren AI begrijpen, met mogelijkheden en beperkingen; ze leren hoe ze er een impact kunnen op hebben.

De relatie tussen huidmondjes (stomata) van planten en de klimaatverandering biedt een uniek kader om met diepe neurale netwerken aan de slag te gaan. De programmeertaal Python is bovendien zeer toegankelijk als tool om de fundamentele van neurale netwerken te bestuderen.

Een troef van het KIKS-project is de samenwerking tussen onderzoekers en leerkrachten. Het lesmateriaal van KIKS wordt immers ontwikkeld, parallel met de resultaten van een lopend wetenschappelijk onderzoek aan de UGent en de Plantentuin Meise.



Projectstructuur

Inleiding en geschiedenis artificiële intelligentie (AI)	<p>Geschiedenis</p> <p>Regelgebaseerde en datagebaseerde AI-systemen</p>	<p>Wat is intelligentie? Wat is AI? AI-winters. Voorbeelden.</p>
Huidmondjes van planten	<p>Hoe passen planten zich aan aan omgevingsfactoren?</p>	<p>Nagellakafdruk nemen van bladeren. Microscopie.</p>
Klimaatverandering	<p>Paleoklimatologie</p> <p>Toename koolstofdioxide Verband met temperatuur</p>	<p>Notebooks over grafieken van bv. Keelingcurve, terugtrekken van gletsjers, stijgen zeeniveau</p>
Burgerwetenschap	<p>Inzetten in klascontext</p>	<p>Annoteren van microfoto's</p>
Fundamenten van machinaal leren	<p>Regressie en classificatie Supervised, unsupervised en reinforcement learning Standaardiseren en normaliseren van data</p>	<p>Notebooks over regressie, classificatie, standaardiseren</p>
Digitale beelden	<p>Hoe kijkt een computer naar beelden? Toepassingen op matrices</p>	<p>Notebooks over digitale beeldverwerking, RGB-code, matrices en tensoren</p>
Werken met Python	<p>Leerlingen leren met Python werken, maar vooral met het oog op toepassingen.</p>	<p>Datatypes en structuren</p> <p>Grafische voorstellingen</p>
Basisconcepten machinaal leren in de praktijk	<p>Misconcepten</p> <p>Wiskunde toepassen: functies met meervoudig voorschrift, afgeleiden, matrices vermenigvuldigen</p> <p>Computerwetenschappen</p>	<p>Perceptron, activatiefuncties</p> <p>Werking neuraal netwerk a.d.h.v. unplugged activiteit</p> <p>Gradient descent</p> <p>Lineaire en niet-lineaire scheiding</p> <p>Convoluties, ReLU, max pooling</p> <p>Opbouw neuraal netwerk met Keras</p>
Ethische aspecten van AI	<p>Bias</p>	<p>Beperkingen van AI-systemen te wijten aan bv. architectuur, data, bias ...</p>

Projectkenmerken



Dit project is gerealiseerd met steun van



Afwerkingsgraad*:



Creative Commons licentie:
Naamsvermelding, Niet-commercieel, GelijkDelen



Overzicht van de inhoud die je vindt op de website van AI Op School

Handleiding voor de leerkracht met achtergrondinformatie over:

- kunstmatige intelligentie;
- de wiskunde achter neurale netwerken;
- hoe planten zich aanpassen aan de klimaatverandering;
- grafieken over de klimaatverandering;
- ethische aspecten die gepaard gaan met AI.

De handleiding bevat tevens:

- een koppeling met de eindtermen;
- werken met Python notebooks.

Animatiefilmpje

Ander filmmateriaal

Online leerpaden voor leerkrachten:

<https://www.dwengo.org>

Interactieve, online notebooks om de concepten van neurale netwerken te leren kennen en om de invloed van de parameters op neurale netwerken (hier geprogrammeerd in Python) te begrijpen.

Notebooks over digitale beeldverwerking.
Notebooks over programmeerstructuren.
Notebooks over regressie en classificatie.

Website met lesmateriaal:

<https://www.aiopschool.be/kiks>

De programmeeromgeving:

Jupyter Notebook met Python 3, te gebruiken na aanmelding op <https://www.aiopschool.be/kiks>.

* _____

- Afwerkingsgraad 1: de ontwikkelaars vinden dat het materiaal klaar is voor eerste gebruik.
- Afwerkingsgraad 2: het materiaal is nagelezen door 'critical friends' en aangepast aan de feedback
- Afwerkingsgraad 3: het materiaal is reeds gebruikt in één of meerdere testscholen en is aangepast aan ervaringen opgedaan in die scholen.
- Afwerkingsgraad 4: het materiaal is meermaals gebruikt en heeft een zekere staat van maturiteit bereikt.