

1 題材 「より精度の高い人工知能を開発しよう」

2 指導観

- 生成系の人工知能の発展によって、世界的な技術イノベーションが起きている。人工知能の第四次変革期といわれる現在において、人工知能に対する利活用方法やガバナンスを議論することはもちろん、ブラックボックス化した人工知能技術の基本的な理解が、国内外で高まっている。

本題材では、Pythonを用いたプログラムを使用し、手書き数字を識別する人工知能を作成することを通して、人工知能の基本的な構造を捉えることや、人工知能の利活用方法や管理方法を検討することをねらいとする。本題材では、人工知能を作成する際に必要な学習回数や中間層の構成、学習方法を変数として、画像認識の精度を高めるためのプログラミングによるトライアンドエラーが可能であり、人工知能の基本的な構造を捉えることが容易となる。また、人工知能の作成時に問題となる過学習や学習コストと、前述の変数のトレードオフの関係があることから、問題解決能力の育成が可能である。これらを踏まえ、本題材を取り扱うことは意義深いと考える。

個人情報保護のため、
生徒観は省略しています。

3 目標

- 人工知能の基本的な仕組みを踏まえ、画像認識の精度を高めるような Python のプログラムを作成することができる。
- 人工知能の作成に必要な学習回数や中間層の構成、学習方法を変数として、過学習や学習コストを考慮した画像認識の精度を高める工夫ができる。
- 生活や社会における人工知能の利活用方法や管理方法を検討しようとしている。

4 計画（7時間）

知：知識・技能 思：思考・判断・表現 態：主体的に学習に取り組む態度

次	配時	学習活動	評価規準
一	1	1 人工知能やコンピュータの歴史を調べる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <学習課題> 手書き数字を正しく識別できる人工知能を開発しなさい。 </div>	知：コンピュータの演算速度やネットワークの速度向上によるデータリソースの形成を視点を、人工知能が発達した要因を説明することができる。
二	2	2 画像認識における FCNN を調べる。 (1) 画像認識における FCNN の仕組みを捉える。 (2) FCNN モデルを作成する。	思：FCNN モデルにおける学習回数や中間層の数、ニューロン数の差異がもたらす認識精度への影響を説明することができる。
三	3	3 画像認識における CNN を調べる。 (1) 画像認識における CNN の仕組みを捉える。 (2) CNN モデルを作成する。 【本時】 (3) 実際の手書き数字の識別	思：CNN モデルにおける学習回数やフィルタ数、バッチサイズの差異がもたらす認識精度への影響を説明することができる。
四	1	4 人工知能の評価・選択、管理・運用の在り方を話し合う。	態：これからの生活や社会における人工知能の活用事例や管理方法を考案しようとしている。

5 本 時 第4校時 計画 第三次の2 技術室にて

(1) 主 眼

- 手書き数字の認識精度を高めるプログラム作成することを通して、学習回数や層の数、フィルタ数、バッチサイズの差異がもたらす認識精度への影響を説明することができる。

(2) 準 備

- ①学習プリント ②手書き数字のモデル ③縦線を抽出するフィルタのモデル
- ④横線を抽出するフィルタのモデル

(3) 過 程

学習活動・内容	準備	主な手だて（○）と評価（◇）	形態	配時
(前時) CNN の仕組みを捉える。		○ 効果的に画像の特徴量を抽出する方法を捉えさせるために、縦線や横線などの線形フィルタのモデルから特徴を抽出する様子を提示し、FCNN との違いを問う。		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40%;"> <p style="text-align: center;"><CNNにおける最適化の要素></p> <ul style="list-style-type: none"> ・学習回数 ・層の数 ・フィルタ数 ・バッチサイズ </div> <div style="font-size: 2em;">↔</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40%;"> <p style="text-align: center;"><トレードオフの要素></p> <ul style="list-style-type: none"> ・過学習 ・学習コスト </div> </div>				
<p>1 CNN における特徴量を抽出する様子を想起する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・線形フィルタを用いた特徴量抽出の方法 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>めあて</p> <p>CNN を用いて、テストロスを減らす条件を見出そう。</p> </div>	<p>①</p> <p>②</p> <p>③</p> <p>④</p>	<p>○ フィルタを用いた特徴量抽出の長所を捉えさせるために、特徴マップのデータ分布を提示し、画像のピクセル単位の空間的な関係を問う。</p>	一斉	10
<p>2 プログラムを用いて CNN モデルを作成する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学習コスト ・過学習の特徴 		<p>○ CNN モデルにおけるトレードオフの関係に気付かせるために、テストロスとトレーニングロスを縦軸に、学習回数を横軸にグラフで提示し、過学習の有無を問う。</p>	個	20
<p>3 各変数の差異がもたらす認識精度への影響を話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学習回数の影響 ・層の数の影響 ・フィルタ数の影響 ・バッチサイズの影響 		<p>○ テストロスを減らす条件を整理させるために、学習回数やフィルタ数、バッチサイズを変数として認識精度を比較・分析するよう促す。</p>	小集団	10
<p>4 モデルを評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各変数と過学習や学習時間のトレードオフの関係 		<p>○ CNN モデルの各変数の是非を捉えさせるために、プログラムの改善箇所や改善の意図、テストロスの数値を整理するよう促す。</p> <p>◇ 学習回数やフィルタ数、バッチサイズの差異がもたらす認識精度への影響と過学習や学習時間を考慮してプログラムを作成することができる。</p> <p style="text-align: right;"><学習プリント分析></p>	個 ↓ 一斉	10