

沼津工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	人工知能
科目基礎情報						
科目番号	2023-400			科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業			単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	制御情報工学科			対象学年	5	
開設期	前期			週時間数	2	
教科書/教材	自作の講義ノート					
担当教員	宮下 真信					
到達目標						
1. 認知・認識に関する問題を、数式を使って理解し表現できること。 2. 人工知能技術の応用分野についての知識を修得すること。						
ルーブリック						
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安
認知・認識の問題を数式で表現する方法を修得		人工知能に関する設問を数式で表現することができる。さらに解を求める手法やアルゴリズムを記述することができる。		人工知能に関する設問を数式で表現することができる。		人工知能に関する設問を数式で表現することができない。
人工知能の社会実装分野の基礎知識の習得		人工知能の技術が、社会の中でどのように適用されているかを記述することができる。さらに、応用分野について記述することができる。		人工知能の技術が、社会の中でどのように適用されているかを記述することができる。		人工知能の技術が、社会の中でどのように適用されているかを記述することができない。
人工知能の具体的な技術の習得		ニューラルネットワークの手法、情報理論の手法を、設定問題に適用することができる。さらに、正確に数値計算ができる。		ニューラルネットワークの手法、情報理論の手法を、設定問題に適用することができる。		ニューラルネットワークの手法、情報理論の手法を、設定問題に適用することができない。
学科の到達目標項目との関係						
【本校学習・教育目標（本科のみ）】 3						
教育方法等						
概要	人の顔や指紋などの物体認識・認知技術、組合せ最適化問題解法の技術は、多くの情報処理機器や近年着目されているブレイン・マシンインターフェイス、ビックデータの解析などに適用されており、社会的ニーズの高い分野となってきた。本授業では、ニューラルネットワーク手法とディープラーニング、統計物理的手法、情報理論的手法による、認知・認識問題への工学的アプローチについて講義し、これらの技術の基礎となる物理学、情報理論、認知科学の学問的背景についても講義する。また、企業に在職したとき開発した、Pottsスピンモデルを応用した組み合わせ最適化問題の解法、相互情報量最大化原理を応用した顔認識システム、ならびに国内外で取得した関連する特許について解説する。					
授業の進め方・方法	前半は、教師あり学習である階層型神経ネットワーク（パーセプトロン、バックプロパゲーション法）、教師なし学習である自己組織化についての座学をおこなう。また、近年着目されているディープラーニング、サポートベクタマシンについて講義する。後半は、情報理論的手法による予測問題、通信路における画像修復の問題について座学で講義する。人工知能の技術的手法は他にも多くあるが、基本的にはこれらの手法が理解できれば、他の手法を理解するのは比較的容易である。神経ネットワークの手法や情報理論的手法の基となるのは統計物理学なので、統計物理学について適宜解説をする。					
注意点	中間試験と期末試験の平均点で評価する。再試験は実施しない。					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☒ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス	人工知能が利用されている分野を理解する。人工でない知能について理解できる。		
		2週	ニューロンのモデル化	神経細胞のモデル化方法、静的ニューロンモデル、動的ニューロンモデルを理解できる。		
		3週	単一ニューロンモデル 1	ニューロンモデルによるブール代数の学習について理解できる。		
		4週	単一ニューロンモデル 2	特徴空間について理解できる。		
		5週	階層型ニューロンモデル 1	古典パーセプトロン（教師あり学習）の学習方法について理解できる。		
		6週	階層型ニューロンモデル 2	バックプロパゲーション法の学習について数式で理解できる。		
		7週	階層型ニューロンモデル 3	バックプロパゲーション法を顔認識に適用した例から、学習曲線、過学習、追加学習について理解できる。		
		8週	階層型ニューロンモデルの適用	ディープラーニングの学習方法、サポートベクタマシンのカーネルトリックなどを理解する。		
	2ndQ	9週	ランダム系の神経ネットワーク 1	自己組織化手法による、最適化問題の解法を理解できる。		
		10週	ランダム系の神経ネットワーク 2	Hopfield&TankモデルとMiyashita&Tanakaのモデルの違いを理解できる。		
		11週	情報理論的手法 1	「情報」の定義を理解する。確率論の基礎（自己情報量と情報エントロピー）を理解できる。		
		12週	情報理論的手法 2	確率論の基礎（条件付き確率と情相互情報量）を理解できる。		
		13週	情報理論的手法の適用 1	天気の予測を例に、ベイズ推定、相互情報量最大化について理解できる。		

		14週	情報理論的手法の適用 2	ノイズ源のある通信路における画像修復方法、決定木法を理解できる。
		15週	まとめ	人工知能の技術を応用するときに、問題の条件を数式で表現できること。また、その解法を記述できる。
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
----	----	------	-----------	-------	-----

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	100	0	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0