

科目名	計算機科学	英文表記	Computer Science		2015年2月20日		
科目コード	4316						
教員名:佐藤 尚 技術職員名:					作成		
対象学科／専攻コース		学年	必・選	履修・学修	単位数	授業形態	授業期間
メディア情報工学科		4年	選	学修	2単位	講義	後期
科目目標	・「複雑系」および「構成論的アプローチ」について理解を深める。 ・複雑系の元となるシステムを計算機上に実装し、シミュレーション実験できる。						
総合評価	後期評価:レポート90%、課題10%により評価し、60%以上を合格とする。						
科目目標達成度	科目達成度目標	達成度目標の評価方法	ルーブリック				
			理想的な到達レベル	標準的な到達レベル	最低限必要な到達レベル	セルフチェック	
	① 複雑系の概念について理解し、説明、およびモデル化できる。(A-3)	レポートで評価する。	複雑系の概念についての基礎を理解し、自身の理解したい対象・現象の構成要素について考察した結果に基づいてモデル化でき、更にこのモデルを応用して別の問題に適用できる。	複雑系の概念についての基礎を理解し、自身の理解したい対象・現象の構成要素について考察した結果に基づき、モデル化できる。	複雑系の概念についての基礎を理解できる。		
	② マルチエージェント・システムについて理解し、説明、および実装できる。(A-3)	レポートで評価する。	マルチエージェント・システムについての基礎を理解し、自身の理解したい対象・現象の構成要素について考察した結果に基づき、モデル化、実装、そして実験できる。	マルチエージェント・システムについての基礎を理解し、基礎的な問題の構成要素について考察した結果に基づき、モデル化、実装、そして実験できる。	マルチエージェント・システムについての基礎を理解できる。		
	③ 強化学習の基礎を理解し、説明、および実装できる。(A-3)	レポートで評価する。	強化学習の基礎を理解し、自身の理解したい対象・現象の構成要素について考察した結果に基づき、モデル化、実装、そして実験できる。	強化学習の基礎を理解し、基礎的な問題の構成要素について考察した結果に基づき、モデル化、実装、そして実験できる。	強化学習の基礎を理解できる。		
	④ 遺伝的アルゴリズムの基礎を理解し、説明、および実装できる。(A-3)	レポートで評価する。	遺伝的アルゴリズムの基礎を理解し、自身の理解したい対象・現象の構成要素について考察した結果に基づき、モデル化、実装、そして実験できる。	遺伝的アルゴリズムの基礎を理解し、基礎的な問題の構成要素について考察した結果に基づき、モデル化、実装、そして実験できる。	遺伝的アルゴリズムの基礎を理解できる。		
	⑤ 複雑系の構成論的研究手法について理解し、本手法を用いて、自ら理解したい対象・現象を具体的にモデル化実装、実験、解析、そして考察できる。(A-3)	レポートで評価する。	複雑系の構成論的研究手法について理解し、本手法を用いて、自身の理解したい対象・現象の構成要素について考察した結果に基づき、モデル化、実装、実験、解析、そして考察できる。	複雑系の構成論的研究手法について理解し、本手法を用いて、本講義で課されたレポート課題を複合した問題を新たに考案し、それを具体的にモデル化、実装、実験、解析、そして考察できる。	複雑系の構成論的研究手法について理解できる。		

	⑥	ニューラルネットワークの基礎を理解し、説明できる。(A-3)	演習課題で評価する。	ニューラルネットワークの基礎を理解し、自身の理解したい対象・現象の構成要素について考察した結果に基づき、ニューラルネットワークを用いてモデル化、実装、実験、解析、そして考察できる。	ニューラルネットワークの基礎を理解し、ニューラルネットワークを用いて基礎的な問題を解くことができる。	ニューラルネットワークの基礎を理解できる。
本科・専攻科教育目標	1	2	3	4	JABEEプログラム名称	メディア情報工学
	○		◎		JABEEプログラム教育目標	A-3
評価方法と評価項目および関連目標に対する評価割合						
	目標との関連	定期試験	小テスト	レポート	その他(演習課題・発表・実技・成果物等)	総合評価
評価項目		0	0	90	10	100
基礎的理解	①⑥			10	10	20
応用力(実践・専門・融合)	②～⑤			80		80
社会性(プレゼン・コミュニケーション・PBL)						0
主体的・継続的学習意欲						0
授業概要、方針、履修上の注意	生命、認知、言語、社会など、自律的に発展・進化するシステムである「複雑系」の概念、およびその研究手法として有効な構成論的アプローチや関連基礎知識・技術について解説する。また、実際に1) 複雑系を形式化、2) 計算機上へのモデルの実装、3) シミュレーション実験を通して、基礎から応用まで対応可能なシミュレーション技法を学ぶ。 本講義では数式やアルゴリズム等を基にプログラムを作成できる能力が求められる(独力で1000～2000行程度のプログラムを組めることが望ましい)。					
教科書・教材	教員自作プリント、「複雑系入門～知のフロンティアへの冒険(井庭&福原1998、NTT出版)」 参考図書:「複雑系」「マルチエージェント・システム」「学習システム」「進化システム」等に関する学術書					

授 業 計 画					
週	授 業 項 目	時間	授 業 内 容	自学自習 (予習・復習)内容	セルフ チェッ ク
1		2			
2		2			
3		2			
4		2			
5		2			
6		2			
7		2			
8	前期中間試験(行事予定で適変更可)	2			
9		2			
10		2			
11		2			
12		2			
13		2			
14		2			
15		2			
期末	期末試験	[2]			
16	複雑系科学	2	複雑系に関する概念、基礎知識について学ぶ。	レポート	
	構成論的アプローチ				
17		2	理解したい対象の元となるシステムを作り・動かしてその対象の理解を試みる構成論的アプローチについて学ぶ。		
18	マルチエージェント・システム1	2	エージェントの概念、基礎知識について学ぶ。		
	マルチエージェント・システム2				
19		2	複数のエージェントによる相互作用系について学ぶ。	レポート	
20	学習システム1	2	パーセプトロンについて学ぶ。		
21	学習システム2	2	階層型ニューラルネットワークについて学ぶ。	演習課題	
22	学習システム3	2	強化学習の概念、基礎知識について学ぶ。		
23	学習システム4	2	Q学習について学ぶ。		
24	学習システム5	2	学習システムに関する演習。	レポート	
25	進化システム1	2	進化論的計算手法の概念、基礎知識について学ぶ。		
26	進化システム2	2	遺伝的アルゴリズムについて学ぶ。		
27	進化システム3	2	進化システムに関する演習。	レポート	
28	複雑系シミュレーション1	2	複雑系シミュレーション実験用プログラムを作成および実行し、複雑系の振る舞いを解析する。		
	複雑系シミュレーション2				
29		2	複雑系シミュレーション実験用プログラムを作成および実行し、複雑系の振る舞いを解析する。		
	複雑系シミュレーション3				
30		2	複雑系シミュレーション実験用プログラムを作成および実行し、複雑系の振る舞いを解析する。	レポート	
期末	期末試験	□			
学習時間合計		60	実時間	45	
自学自習(予習・復習)内容(学修単位における自学自習時間の保証)				標準的所用時間(試行)	
①	レポート(講義内容に沿った内容についてレポートを課す。)			各10時間×5回	
②	課題(講義内容に沿った内容について課題を課す。)			10時間×1回	
備考欄					
(共通記述) ・ この科目はJABEE対応科目である。 その他必要事項は各コースで決める。 (各科目個別記述) ・ この科目の主たる関連科目はアルゴリズムとデータ構造(3年)、 その他必要事項は各コースで決める。					

学習時間は、実時間ではなく単位時間で記入する。(45分＝1、90分＝2)