

沖縄工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	計算機科学特論
科目基礎情報						
科目番号	6311		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	情報工学コース		対象学年	専1		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	教員自作プリント、および「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					
担当教員	佐藤 尚					
到達目標						
・「複雑系」および周辺分野の応用について理解を深める。 ・計算機を用いて、複雑系を科学的に理解するための手法について、具体的な事例を基に学ぶ。						
ルーブリック						
		理想的な到達レベル（優）	標準的な到達レベル（良）	最低限必要な到達レベル（可）		
複雑系の概念について理解する（レポートで評価する）。		ルールダイナミクス、分離不可能生、創発などの複雑系に関する基礎的概念を理解し、自身の理解したい対象・現象を例として、これらの基礎的概念を具体的に説明できる。	ルールダイナミクス、分離不可能生、創発などの複雑系に関する基礎的概念を理解し、与えられた基礎的な問題を例として、これらの基礎的概念を具体的に説明できる。	複雑系の概念についての基礎を理解できる。		
マルチエージェントシステムについて理解する（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的知識をもとに、マルチエージェント・システムを用いた学術研究の内容を理解した上で、その研究における問題点を指摘でき、更にその問題点の解決策を提案できる。	マルチエージェント・システムについての基礎的知識をもとに、マルチエージェント・システムを用いた学術研究の内容を理解できる。	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。		
ニューラルネットワークについて理解する（レポートで評価する）。		ニューラルネットワークについての基礎的知識をもとに、ニューラルネットワークを用いた学術研究の内容を理解した上で、その研究における問題点を指摘でき、更にその問題点の解決策を提案できる。	ニューラルネットワークについての基礎的知識をもとに、ニューラルネットワークを用いた学術研究の内容を理解できる。	ニューラルネットワークの基礎を理解できる。		
強化学習について理解する（レポートで評価する）。		強化学習についての基礎的知識をもとに、強化学習を用いた学術研究の内容を理解した上で、その研究における問題点を指摘でき、更にその問題点の解決策を提案できる。	強化学習についての基礎的知識をもとに、強化学習を用いた学術研究の内容を理解できる。	強化学習の基礎を理解できる。		
遺伝的アルゴリズムについて理解する（レポートで評価する）。		遺伝的アルゴリズムについての基礎的知識をもとに、遺伝的アルゴリズムを用いた学術研究の内容を理解した上で、その研究における問題点を指摘でき、更にその問題点の解決策を提案できる。	遺伝的アルゴリズムについての基礎的知識をもとに、遺伝的アルゴリズムを用いた学術研究の内容を理解できる。	遺伝的アルゴリズムの基礎を理解できる。		
複雑系科学について理解する		複雑系科学の基礎的知識・技術について理解し、構成論的手法を用いて、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・実験方法、解析手法、そして得られるであろう結果について議論できる。	複雑系科学の基礎的知識・技術について理解し、構成論的手法を用いて、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、それらをモデル化できる。	複雑系科学の基礎的知識・技術について理解できる。		
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	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知識・技術について解説する。また、複雑系および周辺分野の応用に関する学術論文のサーベイ、および発表・議論を通して、複雑系を科学的に理解するための手法について学ぶ。					
授業の進め方・方法	前期評価：レポート100%により評価し、60%以上を合格とする。					
注意点						
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	<複雑系科学> 複雑系に関する概念・知識について学ぶ。	・地球上の生物の多様性について理解している。 ・生物の共通性と進化の関係について理解している。 ・生物に共通する性質について理解している。		
		2週	<構成論的アプローチ> 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。	・実験テーマの内容を理解し、実験・測定結果の妥当性評価や考察等について論理的な説明ができる。 ・主要な計算モデルを説明できる。		
		3週	<マルチエージェント・システム> 複数のエージェントによる相互作用系について学ぶ。	・実験テーマの内容を理解し、実験・測定結果の妥当性評価や考察等について論理的な説明ができる。 ・主要な計算モデルを説明できる。		
		4週	<学習システム1> ニューラルネットワークについて学ぶ。	・実験テーマの内容を理解し、実験・測定結果の妥当性評価や考察等について論理的な説明ができる。 ・主要な計算モデルを説明できる。		
		5週	<学習システム2> 強化学習について学ぶ。	・実験テーマの内容を理解し、実験・測定結果の妥当性評価や考察等について論理的な説明ができる。 ・主要な計算モデルを説明できる。		

		6週	<進化システム> 遺伝的アルゴリズムについて学ぶ。	・実験テーマの内容を理解し、実験・測定結果の妥当性評価や考察等について論理的な説明ができる。 ・主要な計算モデルを説明できる。
		7週	<事例研究1> 複雑系および周辺分野に関する学術論文の内容について議論する。	・基礎的原理や現象を理解するための実験手法、実験手順、実験データ処理法等について理解する。 ・実験テーマの内容を理解し、実験・測定結果の妥当性評価や考察等について論理的な説明ができる。 ・主要な計算モデルを説明できる。 ・チームワークの必要性・ルール・マナーを理解し、自分の感情の抑制、コントロールをし、他者の意見を尊重し、適切なコミュニケーションを持つとともに、当事者意識を持ち協調して共同作業・研究をすすめることができる。 ・組織やチームの目標や役割を理解し、他者の意見を尊重しながら、適切なコミュニケーションを持つとともに、成果をあげるために役割を超えた行動をとるなど、柔軟性を持った行動をとることができる。 ・先にたって行動の模範を示すことができる。口頭などで説明し、他者に対し適切な協調行動を促し、共同作業・研究をすすめることができる。 ・目指すべき方向性を示し、先に立って行動の模範を示すことで他者に適切な協調行動を促し、共同作業・研究において、系統的に成果を生み出すことができる。 ・リーダーシップを発揮するために、常に情報収集や相談を怠らず自身の判断力をも磨くことができる。 ・身内の中で、周囲の状況を改善すべく、自身の能力を発揮できる。 ・集団の中で、自身の能力を発揮して、組織の勢いを向上できる。
		8週	<事例研究2> 複雑系および周辺分野に関する学術論文の内容について議論する。	・基礎的原理や現象を理解するための実験手法、実験手順、実験データ処理法等について理解する。 ・実験テーマの内容を理解し、実験・測定結果の妥当性評価や考察等について論理的な説明ができる。 ・主要な計算モデルを説明できる。 ・チームワークの必要性・ルール・マナーを理解し、自分の感情の抑制、コントロールをし、他者の意見を尊重し、適切なコミュニケーションを持つとともに、当事者意識を持ち協調して共同作業・研究をすすめることができる。 ・組織やチームの目標や役割を理解し、他者の意見を尊重しながら、適切なコミュニケーションを持つとともに、成果をあげるために役割を超えた行動をとるなど、柔軟性を持った行動をとることができる。 ・先にたって行動の模範を示すことができる。口頭などで説明し、他者に対し適切な協調行動を促し、共同作業・研究をすすめることができる。 ・目指すべき方向性を示し、先に立って行動の模範を示すことで他者に適切な協調行動を促し、共同作業・研究において、系統的に成果を生み出すことができる。 ・リーダーシップを発揮するために、常に情報収集や相談を怠らず自身の判断力をも磨くことができる。 ・身内の中で、周囲の状況を改善すべく、自身の能力を発揮できる。 ・集団の中で、自身の能力を発揮して、組織の勢いを向上できる。
	2ndQ	9週	<事例研究3> 複雑系および周辺分野に関する学術論文の内容について議論する。	・基礎的原理や現象を理解するための実験手法、実験手順、実験データ処理法等について理解する。 ・実験テーマの内容を理解し、実験・測定結果の妥当性評価や考察等について論理的な説明ができる。 ・主要な計算モデルを説明できる。 ・チームワークの必要性・ルール・マナーを理解し、自分の感情の抑制、コントロールをし、他者の意見を尊重し、適切なコミュニケーションを持つとともに、当事者意識を持ち協調して共同作業・研究をすすめることができる。 ・組織やチームの目標や役割を理解し、他者の意見を尊重しながら、適切なコミュニケーションを持つとともに、成果をあげるために役割を超えた行動をとるなど、柔軟性を持った行動をとることができる。 ・先にたって行動の模範を示すことができる。口頭などで説明し、他者に対し適切な協調行動を促し、共同作業・研究をすすめることができる。 ・目指すべき方向性を示し、先に立って行動の模範を示すことで他者に適切な協調行動を促し、共同作業・研究において、系統的に成果を生み出すことができる。 ・リーダーシップを発揮するために、常に情報収集や相談を怠らず自身の判断力をも磨くことができる。 ・身内の中で、周囲の状況を改善すべく、自身の能力を発揮できる。 ・集団の中で、自身の能力を発揮して、組織の勢いを向上できる。

		10週	<事例研究4> 複雑系および周辺分野に関する学術論文の内容について議論する。	・基礎的原理や現象を理解するための実験手法、実験手順、実験データ処理法等について理解する。 ・実験テーマの内容を理解し、実験・測定結果の妥当性評価や考察等について論理的な説明ができる。 ・主要な計算モデルを説明できる。 ・チームワークの必要性・ルール・マナーを理解し、自分の感情の抑制、コントロールをし、他者の意見を尊重し、適切なコミュニケーションを持つとともに、当事者意識を持ち協調して共同作業・研究をすすめることができる。 ・組織やチームの目標や役割を理解し、他者の意見を尊重しながら、適切なコミュニケーションを持つとともに、成果をあげるために役割を超えた行動をとるなど、柔軟性を持った行動をとることができる。 ・先にたって行動の模範を示すことができる。口頭などで説明し、他者に対し適切な協調行動を促し、共同作業・研究をすすめることができる。 ・目指すべき方向性を示し、先に立って行動の模範を示すことで他者に適切な協調行動を促し、共同作業・研究において、系統的に成果を生み出すことができる。 ・リーダーシップを発揮するために、常に情報収集や相談を怠らず自身の判断力をも磨くことができる。 ・身内の中で、周囲の状況を改善すべく、自身の能力を発揮できる。 ・集団の中で、自身の能力を発揮して、組織の勢いを向上できる。
		11週	<事例研究5> 複雑系および周辺分野に関する学術論文の内容について議論する。	・基礎的原理や現象を理解するための実験手法、実験手順、実験データ処理法等について理解する。 ・実験テーマの内容を理解し、実験・測定結果の妥当性評価や考察等について論理的な説明ができる。 ・主要な計算モデルを説明できる。 ・チームワークの必要性・ルール・マナーを理解し、自分の感情の抑制、コントロールをし、他者の意見を尊重し、適切なコミュニケーションを持つとともに、当事者意識を持ち協調して共同作業・研究をすすめることができる。 ・組織やチームの目標や役割を理解し、他者の意見を尊重しながら、適切なコミュニケーションを持つとともに、成果をあげるために役割を超えた行動をとるなど、柔軟性を持った行動をとることができる。 ・先にたって行動の模範を示すことができる。口頭などで説明し、他者に対し適切な協調行動を促し、共同作業・研究をすすめることができる。 ・目指すべき方向性を示し、先に立って行動の模範を示すことで他者に適切な協調行動を促し、共同作業・研究において、系統的に成果を生み出すことができる。 ・リーダーシップを発揮するために、常に情報収集や相談を怠らず自身の判断力をも磨くことができる。 ・身内の中で、周囲の状況を改善すべく、自身の能力を発揮できる。 ・集団の中で、自身の能力を発揮して、組織の勢いを向上できる。
		12週	<複雑系テーマ研究1> 複雑系に関する学術的テーマについて議論する。	・基礎的原理や現象を理解するための実験手法、実験手順、実験データ処理法等について理解する。 ・実験テーマの内容を理解し、実験・測定結果の妥当性評価や考察等について論理的な説明ができる。 ・主要な計算モデルを説明できる。 ・チームワークの必要性・ルール・マナーを理解し、自分の感情の抑制、コントロールをし、他者の意見を尊重し、適切なコミュニケーションを持つとともに、当事者意識を持ち協調して共同作業・研究をすすめることができる。 ・組織やチームの目標や役割を理解し、他者の意見を尊重しながら、適切なコミュニケーションを持つとともに、成果をあげるために役割を超えた行動をとるなど、柔軟性を持った行動をとることができる。 ・先にたって行動の模範を示すことができる。口頭などで説明し、他者に対し適切な協調行動を促し、共同作業・研究をすすめることができる。 ・目指すべき方向性を示し、先に立って行動の模範を示すことで他者に適切な協調行動を促し、共同作業・研究において、系統的に成果を生み出すことができる。 ・リーダーシップを発揮するために、常に情報収集や相談を怠らず自身の判断力をも磨くことができる。 ・身内の中で、周囲の状況を改善すべく、自身の能力を発揮できる。 ・集団の中で、自身の能力を発揮して、組織の勢いを向上できる。

		13週	<複雑系テーマ研究2> 複雑系に関する学術的テーマについて議論する。	・基礎的原理や現象を理解するための実験手法、実験手順、実験データ処理法等について理解する。 ・実験テーマの内容を理解し、実験・測定結果の妥当性評価や考察等について論理的な説明ができる。 ・主要な計算モデルを説明できる。 ・チームワークの必要性・ルール・マナーを理解し、自分の感情の抑制、コントロールをし、他者の意見を尊重し、適切なコミュニケーションを持つとともに、当事者意識を持ち協調して共同作業・研究をすすめることができる。 ・組織やチームの目標や役割を理解し、他者の意見を尊重しながら、適切なコミュニケーションを持つとともに、成果をあげるために役割を超えた行動をとるなど、柔軟性を持った行動をとることができる。 ・先にたって行動の模範を示すことができる。口頭などで説明し、他者に対し適切な協調行動を促し、共同作業・研究をすすめることができる。 ・目指すべき方向性を示し、先に立って行動の模範を示すことで他者に適切な協調行動を促し、共同作業・研究において、系統的に成果を生み出すことができる。 ・リーダーシップを発揮するために、常に情報収集や相談を怠らず自身の判断力をも磨くことができる。 ・身内の中で、周囲の状況を改善すべく、自身の能力を発揮できる。 ・集団の中で、自身の能力を発揮して、組織の勢いを向上できる。
		14週	<複雑系テーマ研究3> 複雑系に関する学術的テーマについて議論する。	・基礎的原理や現象を理解するための実験手法、実験手順、実験データ処理法等について理解する。 ・実験テーマの内容を理解し、実験・測定結果の妥当性評価や考察等について論理的な説明ができる。 ・主要な計算モデルを説明できる。 ・チームワークの必要性・ルール・マナーを理解し、自分の感情の抑制、コントロールをし、他者の意見を尊重し、適切なコミュニケーションを持つとともに、当事者意識を持ち協調して共同作業・研究をすすめることができる。 ・組織やチームの目標や役割を理解し、他者の意見を尊重しながら、適切なコミュニケーションを持つとともに、成果をあげるために役割を超えた行動をとるなど、柔軟性を持った行動をとることができる。 ・先にたって行動の模範を示すことができる。口頭などで説明し、他者に対し適切な協調行動を促し、共同作業・研究をすすめることができる。 ・目指すべき方向性を示し、先に立って行動の模範を示すことで他者に適切な協調行動を促し、共同作業・研究において、系統的に成果を生み出すことができる。 ・リーダーシップを発揮するために、常に情報収集や相談を怠らず自身の判断力をも磨くことができる。 ・身内の中で、周囲の状況を改善すべく、自身の能力を発揮できる。 ・集団の中で、自身の能力を発揮して、組織の勢いを向上できる。
		15週	<複雑系テーマ研究4> 複雑系に関する学術的テーマについて議論する。	・基礎的原理や現象を理解するための実験手法、実験手順、実験データ処理法等について理解する。 ・実験テーマの内容を理解し、実験・測定結果の妥当性評価や考察等について論理的な説明ができる。 ・主要な計算モデルを説明できる。 ・チームワークの必要性・ルール・マナーを理解し、自分の感情の抑制、コントロールをし、他者の意見を尊重し、適切なコミュニケーションを持つとともに、当事者意識を持ち協調して共同作業・研究をすすめることができる。 ・組織やチームの目標や役割を理解し、他者の意見を尊重しながら、適切なコミュニケーションを持つとともに、成果をあげるために役割を超えた行動をとるなど、柔軟性を持った行動をとることができる。 ・先にたって行動の模範を示すことができる。口頭などで説明し、他者に対し適切な協調行動を促し、共同作業・研究をすすめることができる。 ・目指すべき方向性を示し、先に立って行動の模範を示すことで他者に適切な協調行動を促し、共同作業・研究において、系統的に成果を生み出すことができる。 ・リーダーシップを発揮するために、常に情報収集や相談を怠らず自身の判断力をも磨くことができる。 ・身内の中で、周囲の状況を改善すべく、自身の能力を発揮できる。 ・集団の中で、自身の能力を発揮して、組織の勢いを向上できる。
		16週		

評価割合							
	試験	発表	レポート	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	0	100	0	0	0	100
基礎的理解	0	0	20	0	0	0	20
応用力（実践・専門・融合）	0	0	80	0	0	0	80
	0	0	0	0	0	0	0