

専攻名	創造技術専攻	必修・選択	選択	単位	2	学期	1Q
科目群	創造技術基礎科目群		科目名 (英文表記)	インテリジェントシステム特論 Intelligent systems		教員名	林 久志

概要	インテリジェントシステムを実装上ためのコアとなる技術として、人工知能（AI）が注目されている。特に実世界で動作するインテリジェントシステム（＝エージェント＝AI）の知能は、「認識」、「思考」、「行動」に3つに分けることができる。本講義では、これらの3つの知能のうち最も基礎的であり、かつ、中核にある「思考」に関するトピックを紹介する。特に、現在の状況をセンサなどで認識した後に、どのように行動したらよいのかを考えるための「推論」や、ネットワークで接続された複数のインテリジェントシステム（＝エージェント）間の「協調」に関するトピックを紹介する。
目的・狙い	人工知能分野の基礎を中心に学ぶ。本講義により、 1. 論理学 2. 探索 3. 論理プログラミング 4. プランニング 5. 分散人工知能 の基礎を学ぶことができる。 なお、「推論」のうち、ニューラルネットワーク、強化学習、深層学習、深層強化学習、ゲーム木探索に関しては、「機械学習特論」で取り扱う予定である。また、「分散人工知能」のうち、生物をヒントに考案された遺伝的アルゴリズムや群知能を用いた最適化や環境への適応技術については、「AI デザイン特論」で取り扱う予定である。
前提知識 (履修条件)	コンピュータの基本的な操作ができること。特定のプログラミング言語の知識は前提としないが、基本的な手続き型言語のプログラムは理解できること。基本的な数学を理解できること。
到達目標	上位到達目標 「推論」や「協調」の技術を用いてインテリジェントシステムをモデリング・デザインできるようになること。 最低到達目標 「推論」や「協調」の各技術の概要を理解できること。
授業の形態	形態 実施 特徴・留意点 録画・対面混合授業 一 対面授業 講義（双方向） ○ 「推論」と「協調」を中心とした「思考」に関する人工知能の講義 実習・演習（個人） ○ 論理型プログラミング言語 Prolog を用いた推論の演習 実習・演習（グループ） ○ グループプロジェクトによるモデリング作業 サテライト開講授業 ○ 演習およびグループワークおよび試験の日はサテライトでは開講しない その他 一
授業外の学習	レポート作成と配布資料の復習
授業の内容	講義を基本とし、適宜、演習を行う。また、グループワークによるモデリングを体験する。

	回数	内容	サテライト 開講	対面/録画
授業の計画	第 1 回	イントロダクション： 人工知能の概論を学ぶ。	有	対面
	第 2 回	論理学： 命題論理と述語論理を学ぶ。	—	対面
	第 3 回	探索 1： 深さ優先探索、幅優先探索などの探索アルゴリズムを学ぶ。	有	対面
	第 4 回	論理型プログラミング 1： 論理型プログラミング言語 Prolog を学ぶ。	—	対面
	第 5 回	論理型プログラミング 2： 論理型プログラミング言語 Prolog を学ぶ。	有	対面
	第 6 回	論理型プログラミング 3： 論理型プログラミング言語 Prolog の演習を行う。	—	対面
	第 7 回	探索 2： ヒューリスティクス探索（山登り法、最良優先探索、A*など）を学ぶ。	有	対面
	第 8 回	プランニング 1： 古典的プランニングを学ぶ。	—	対面
	第 9 回	プランニング 2： 近代的プランニングを学ぶ。	有	対面
	第 10 回	プランニング 3： 階層タスクネットワーク (HTN) プランニングを学ぶ。	—	対面
	第 11 回	AI モデリング 1： プランニングの応用のモデリングをグループワークで実施する。	—	対面
	第 12 回	AI モデリング 2： プランニングの応用のモデリングをグループワークで実施する。	—	対面
	第 13 回	実世界で動作するロボットアーキテクチャと推論： 階層アーキテクチャ、反射と熟考の両立について学ぶ。	有	対面
	第 14 回	分散人工知能： 黒板モデル、契約ネットプロトコル、集中型と階層型と分散型のアーキテクチャについて学ぶ。	—	対面
	第 15 回	まとめ： 本講義の総括を行うとともに、深層強化学習などの関連トピックを紹介する。	有	対面
	試験	本講義で紹介するインテリジェントシステムの「思考」に関する筆記試験を行う。	—	対面
成績評価		・レポート課題： 30 点×2 ・最終試験：講義終了後に、これまで獲得した知識・スキルを総合的に評価：40 点		
教科書・教材		講義で利用するスライドを配布する。		
参考図書		Stuart Russell, Peter Norvig 著 『Artificial Intelligence: A Modern Approach, Global Edition』 (PEARSON、2016 年) (注) 上記書籍の第 2 版までは日本語訳あり Malik Ghallab, Dana Nau, Paolo Traverso 著 『Automated Planning: Theory and Practice』 (Morgan Kaufmann、2004 年) William F. Clocksin, Christopher S. Mellish 著 『Programming in Prolog: Using the ISO Standard』 (Springer、2013 年) 三宅陽一郎 著 『人工知能の作り方』 (技術評論社、2017 年)		