

自律知能システム

Autonomous Intelligent Systems

2単位 (選択)

小野 典彦・教授/システム創生工学専攻 知能情報システム工学コース 基礎情報工学講座
最上 義夫・准教授/システム創生工学専攻 知能情報システム工学コース 基礎情報工学講座

【授業目的】 自律的な知能システムの設計方法論として、報酬に遅れのある環境におかれながらも自らの行動政策を試行錯誤的に最適化可能な強化学習が注目されている。本講義では、強化学習の基本概念、原理および応用方法を修得する。

【授業概要】 知能システムをトップダウン的に設計しようとする旧来の人工知能研究の限界が明らかとなり、外界との相互作用を通し、その性能を自律的に改善する能力を有する知能システムに関する研究が展開されている。本講義では、強化学習を中心に、そのような自律的な知能システムを設計するための方法論を解説する。

【授業形式】 講義

【キーワード】 自律エージェント、創発的設計、強化学習、ロボティクス、マルチエージェントシステム

【先行科目】 『知能システム』(0.5), 『最適化理論』(0.5)

【関連科目】 『機械翻訳特論』(0.5), 『言語モデル論』(0.5), 『自然言語理解』(0.5)

【履修要件】 [要件]

【履修上の注意】 [注意]

【到達目標】 知能システムのボトムアップ的な設計手法の基礎となる種々の強化学習手法の原理を修得すると共に、小規模な知能システムの設計を通して、各手法の性能と限界を理解する。

【授業計画】

1. 序論
2. 強化学習の基本概念 (1)
3. 強化学習の基本概念 (2)
4. 基本的な強化学習 (1)
5. 基本的な強化学習 (2)
6. 基本的な強化学習 (3)
7. 実環境への応用を考慮した強化学習 (1)
8. 実環境への応用を考慮した強化学習 (2)
9. 進化戦略に基づく強化学習
10. 進化計算に基づく強化学習
11. 遺伝プログラミングに基づく強化学習
12. 強化学習とロボティクス (1)

13. 強化学習とロボティクス (2)

14. 強化学習とマルチエージェントシステム (1)

15. 強化学習とマルチエージェントシステム (2)

【成績評価基準】 出席 (30%), 期末レポート (70%) として評価する。

【教科書】 授業中に紹介する。

【参考書】 授業中に紹介する。

【授業コンテンツ】 <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216704>

【対象学生】 開講コース学生のみ履修可能

【連絡先】

⇒ 小野 (D棟 106, 088-656-7509, ono@is.tokushima-u.ac.jp) MAIL (オフィスアワー: 金曜日 15:00~ 17:30)

⇒ 最上 (D102, 088-656-7505, moga@is.tokushima-u.ac.jp) MAIL (オフィスアワー: 月曜日 15:00~ 18:00 (年度ごとに学科の掲示を参照すること))

【備考】

- ◇ 講義に関連する資料は Web(u-Learning システム) を用いて配信する。
- ◇ 授業を受ける際には、2時間の授業時間毎に2時間の予習と2時間の復習をしたうえで授業を受けることが、授業の理解と単位取得のために必要である。
- ◇ 授業計画 1~ 15 に関しては、期末レポートにより達成度評価を行なう。

Target) As effective design methods of autonomous intelligent systems, the reinforcement learning algorithms have received much attention that allow the systems to obtain appropriate decision policies by trial and error even in environments with delayed rewards. This class provides the basic concepts and theories concerning the algorithms as well as their application techniques.

Outline) While top-down approaches to intelligent systems design problems have exposed various limitations, bottom up approaches have been proposed and studied that allow intelligent systems to improve their own performance autonomously and incrementally during the course of interactions with the environments. This class covers those bottom-up approaches mainly focused upon the reinforcement learning algorithms.

Style) Lecture

Keyword) *autonomous agents, emergent systems design, reinforcement learning, robotics, multi-agent systems*

Fundamental Lecture) “Intelligent Systems”(0.5), “Optimization Theory”(0.5)

Relational Lecture) “Advanced Machine Translation”(0.5), “Language Modeling”(0.5), “Natural Language Understanding”(0.5)

Requirement) [要件]

Notice) [注意]

Goal) Recently, bottom-up approaches to the intelligent systems designs problems have been proposed based on various reinforcement learning algorithms. This class aims at the understanding of the theory of the algorithms as well as their potentials and limitations through the applications to small-scale systems design problems.

Schedule)

1. Introduction
2. Reinforcement learning: basic concepts (1)
3. Reinforcement learning: basic concepts (2)
4. Basic reinforcement learning algorithms (1)
5. Basic reinforcement learning algorithms (2)
6. Basic reinforcement learning algorithms (3)
7. Reinforcement learning considering application to real-world tasks (1)
8. Reinforcement learning considering application to real-world tasks (2)

9. Reinforcement learning based on evolution strategies

10. Reinforcement learning based on evolutionary computation

11. Reinforcement learning based on genetic programming

12. Reinforcement learning and robotics (1)

13. Reinforcement learning and robotics (2)

14. Reinforcement learning and multi-agent systems (1)

15. Reinforcement learning and multi-agent systems (2)

Evaluation Criteria) Attendance (30%), report (70%)

Textbook) To be introduced in the class.

Reference) To be introduced in the class.

Contents) <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216704>

Student) Able to be taken by only specified class(es)

Contact)

⇒ Ono (D106, +81-88-656-7509, ono@is.tokushima-u.ac.jp) MAIL (Office Hour: 金曜日 15:00~ 17:30)

⇒ Mogami (D102, +81-88-656-7505, moga@is.tokushima-u.ac.jp) MAIL (Office Hour: Mon. 15:00–18:00 (Refer to the notice of the department in every year.))

Note)

- ◇ 講義に関連する資料は Web(u-Learning システム) を用いて配信する。
- ◇ 授業を受ける際には、2時間の授業時間毎に2時間の予習と2時間の復習をしたうえで授業を受けることが、授業の理解と単位取得のために必要である。
- ◇ 授業計画 1~ 15 に関しては、期末レポートにより達成度評価を行なう。