

## 自律適応システム工学

### Autonomous Adaptive Systems Engineering

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】自律性および適応性を有する真に知的な知能システムの創発的設計方法論を理解する上で基礎となる基本概念, 原理および方法を修得する。

【授業概要】近年, 外界との相互作用を通し, その性能を自律的かつ適応的に改善する能力を有する知能システムの設計方法論に関する研究が展開されている。本講義では機械学習および進化計算を主たる要素技術とする自律的かつ適応的な知能システムおよびそれらの集団により構成されるマルチエージェントシステムの創発的設計方法論について解説する。

【授業形式】ポートフォリオ

【キーワード】自律適応システム, 創発的設計, 強化学習, 進化計算, マルチエージェントシステム

【先行科目】『自律知能システム』(0.5)

【関連科目】『応用知識システム設計特論』(0.5)

【履修要件】[要件]

【履修上の注意】[注意]

【到達目標】強化学習, 進化計算, 遺伝プログラミング, ニューラルネットなどの要素技術とそれらの融合に基づく自律的かつ適応的な知能システムおよびマルチエージェントシステムの創発的設計方法論の概要ならびに応用の可能性と限界を理解する。

【授業計画】

1. 自律適応システムの創発的設計
2. 創発的設計の基礎:強化学習 (1)
3. 創発的設計の基礎:強化学習 (2)
4. 創発的設計の基礎:進化計算 (1)
5. 創発的設計の基礎:進化計算 (2)
6. 創発的設計の基礎:遺伝プログラミング
7. 創発的設計の基礎:ニューラルネット
8. 強化学習に基づく自律適応システムの創発的設計 (1)
9. 強化学習に基づく自律適応システムの創発的設計 (2)
10. 進化型ニューラルネットに基づく自律適応システムの創発的設計 (1)
11. 進化型ニューラルネットに基づく自律適応システムの創発的設計 (2)
12. 遺伝プログラミングに基づく自律適応システムの創発的設計
13. 共進化に基づく自律適応システムの創発的設計

14. マルチエージェントシステムの創発的設計 (1)

15. マルチエージェントシステムの創発的設計 (2)

【成績評価基準】レポートにより評価する。

【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=216705>

【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](mailto: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](mailto: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】

- ◇ 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, レポートにより達成度評価を行なう。

**Target)** This class provides the knowledge and skills necessary for understanding the basic concepts, theories and application techniques concerning the emergent systems design methodologies for autonomous and adaptive intelligent agent systems.

**Outline)** Recently, autonomous adaptive systems have been studied that are able to improve their own performance autonomously, adaptively and incrementally during the course of interactions with the environments, and those design methodologies have been explored for the systems. This class covers the emergent design methodologies for autonomous adaptive agents and multi-agent systems, mainly based on machine learning and evolutionary computation.

**Style)** Portfolio

**Keyword)** *autonomous adaptive systems, emergent systems design, reinforcement learning, evolutionary computation, multi-agent systems*

**Fundamental Lecture)** “Autonomous Intelligent Systems”(0.5)

**Relational Lecture)** “Applied Knowledge Systems”(0.5)

**Requirement)** [要件]

**Notice)** [注意]

**Goal)** This class aims at the understanding of an overview of the emergent design methodologies for autonomous adaptive agents and multi-agent systems, mainly based on reinforcement learning, evolutionary computation, genetic programming, and neural networks, as well as the applicabilities and limitations of the methodologies.

**Schedule)**

1. Emergent systems design methodologies
2. Foundations of emergent systems design: reinforcement learning (1)
3. Foundations of emergent systems design: reinforcement learning (2)
4. Foundations of emergent systems design: evolutionary computation (1)
5. Foundations of emergent systems design: evolutionary computation (2)
6. Foundations of emergent systems design: genetic programming
7. Foundations of emergent systems design: neural networks
8. Emergent systems design methodologies based on reinforcement learning (1)
9. Emergent systems design methodologies based on reinforcement learning (2)
10. Emergent systems design methodologies based on neuro-evolution (1)

11. Emergent systems design methodologies based on neuro-evolution (2)
12. Emergent systems design methodologies based on genetic programming
13. Emergent systems design methodologies based on co-evolution
14. Emergent systems design methodologies for multi-agent systems (1)
15. Emergent systems design methodologies for multi-agent systems (2)

**Evaluation Criteria)** Assignment count 100%.

**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=216705>

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

**Contact)**

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

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

**Note)**

- ◇ 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、レポートにより達成度評価を行なう。