

1 **知能ソフトウェア特論**  
**Intelligent Software**

(1) 知能的にソフトウェアを開発する方法の基礎を学ぶ。  
 (2) 知能的なソフトウェアを開発する方法の基礎を学ぶ。

In this course you will study  
 (1) intelligent methods for software development and  
 (2) methods of developing intelligent software.

2 **知能ソフトウェア特論の構成**  
 Structure of Intelligent Software

第 I 部 知能的なソフトウェア開発：プログラムの自動検証  
 (担当：栗原)  
 Part I: Intelligent Software Development: Automated Program Verification  
 (presented by Prof. Kurihara)

第 II 部 知能的ソフトウェアの要素：機械学習  
 (担当：小山)  
 Part II: Developing Intelligent Software: Machine Learning  
 (presented by Prof. Oyama)

3 **履修に必要な予備知識**  
 Knowledge necessary to take this class

第 I 部を理解するために：  
 必要な知識：プログラミングの基礎知識  
 望ましい知識：情報数学（集合、関係、グラフ）の基礎知識

To understand Part I:  
 Required knowledge: basics of programming  
 Desired knowledge: discrete mathematics (sets, relations, graphs)

第 II 部を理解するために：  
 必要な知識：微分積分学、確率・統計の基礎知識  
 望ましい知識：データサイエンス、機械学習の基礎知識

To understand Part II:  
 Required knowledge: differential and integral calculus,  
 probability and statistics  
 Desired knowledge: basics of data science and machine learning

4 **成績評価 (Academic Assessment)**

知能ソフトウェア特論の単位を取得するためには、  
 第 I 部と第 II 部のそれぞれで指示されたレポートを  
 所定の期日までに提出する必要がある。

In order to get the credits for Intelligent Software,  
 students need to submit the reports for both Part I  
 and II, before the designated date.

5 **第 I 部 知能的なソフトウェア開発：  
プログラムの自動検証**

Part I: Intelligent Software Development:  
Automated Program Verification

1. プログラムの正当性  
Correctness of Programs  
 2. モデル検査  
Model Checking  
 3. 項書換え系  
Term Rewriting Systems

栗原  
Kurihara

6 **第 I 部のレポート課題**  
 Report tasks for Part I

毎回の授業で出題する演習問題から、4問以上  
 を選び、解答をレポートとして提出すること。

In each class of Part I, you are provided with a  
 problem (quiz). Select four or more problems from  
 them and submit a paper with your answers.

講義資料(スライド、講義メモ)は下記サイトから  
 ダウンロードできる。

Instruction materials such as the slides and lecture  
 notes can be downloaded from the following site.

<http://kussharo.complex.eng.hokudai.ac.jp/~kurihara/classes/Program/fse-top.htm>

## 知能ソフトウェア特論 スケジュール (2019)

第1学期 (春ターム) 火曜日 5 講時・木曜日 5 講時 A 2 1 講義室

担当 栗原正仁 ([kurihara@ist.hokudai.ac.jp](mailto:kurihara@ist.hokudai.ac.jp))

小山 聡 ([oyama@ist.hokudai.ac.jp](mailto:oyama@ist.hokudai.ac.jp))

ホームページ <http://kussharo.complex.ist.hokudai.ac.jp/>

| 回数 | 実施日   | 内 容               |                      |
|----|-------|-------------------|----------------------|
| 1  | 4月 4日 | 第 I 部<br>(担当：栗原)  | ガイダンス                |
| 2  | 4月 9日 |                   | プログラムの正当性(1)         |
| 3  | 4月11日 |                   | プログラムの正当性(2)         |
| 4  | 4月16日 |                   | モデル検査(1)             |
| 5  | 4月18日 |                   | モデル検査(2)             |
| 6  | 4月23日 |                   | 項書換え系(1)             |
| 7  | 4月25日 |                   | 項書換え系(2)             |
| 8  | 5月 7日 |                   | 項書換え系(3)             |
| 9  | 5月 9日 | 第 II 部<br>(担当：小山) | 機械学習の基礎              |
| 10 | 5月14日 |                   | 階層型ニューラルネット(1)       |
| 11 | 5月16日 |                   | 階層型ニューラルネット(2)       |
| 12 | 5月21日 |                   | データセットの検討            |
| 13 | 5月23日 |                   | カーネル法とサポートベクターマシン(1) |
| 14 | 5月28日 |                   | カーネル法とサポートベクターマシン(2) |
| 15 | 5月30日 |                   | データ解析結果の検討           |
| 16 | 6月 4日 |                   | (予備日)                |

《成績評価》レポート (第 I 部, 第 II 部の 2 回) 及び授業への参加状況により, 総合的に評価する。

# 知能ソフトウェア特論(第 I 部)

## レポート課題について

栗原正仁

kurihara@ist.hokudai.ac.jp

### ■ レポート課題について

授業で配布した講義資料に書かれている演習問題から **4 問以上** を選び、解答をレポートとして提出すること。

講義資料は <http://kusharo.complex.ist.hokudai.ac.jp/> からリンクされている「栗原」の「授業」サイトからもダウンロード可能である。

**提出期限** 2019年5月15日(水)

**提出先** 情報科学研究院棟 8-01 室 (栗原) ドアのレポート入れ

### ■ 注意

このレポート課題は、**第 I 部**のレポート課題である。

単位を取得するためには、小山准教授が課す**第 II 部**のレポート課題の提出も必要となる。

## 知能ソフトウェア特論のeラーニング教材について

知能ソフトウェア特論ではeラーニング教材が利用可能です。これは2014年度の授業を録画・編集したビデオで、教員の発声内容が字幕として画面下部に表示されます。通常の授業に出席困難な方は、eラーニングを利用してこの科目を受講し、単位を取得することができます。たとえば、次のような学生です。

- 社会人入試で入学した博士後期課程の学生
- 留学またはインターンシップ等で長期間遠隔地に滞在する学生

それ以外の学生は単位を取得するには対面授業に出席する必要がありますが、予習や復習のためにビデオを閲覧することができます。たとえば、次のような学生です。

- 特定の授業に欠席した学生
- 授業で使用される日本語を十分に理解できない外国人留学生

具体的には、工学系教育研究センター(CEED)

<http://labs.eng.hokudai.ac.jp/ceed/e-learning/watch>

を参照して閲覧申請をしてください。

### **E-Learning Videos Available for Intelligent Software**

E-learning materials are available for Intelligent Software. They are the videos which recorded the classes in our school year 2014, edited so that the Japanese words spoken by the teachers are superimposed in the screen. Those students who find it hard to take the normal classes of this course are eligible to take the e-learning course for getting the necessary credits. Such students include

- Japanese students who enrolled in a doctoral course via the entrance exam for those who have day jobs, and
- students who temporarily live in a remote place (far from Sapporo) for reasons of studying abroad or participating in an internship program.

Other students need to attend the face-to-face classes, although they can watch those videos if necessary. Such students include

- students who could not attend particular classes, and
- international students who cannot understand Japanese very well.

For more details, please access the Center for Engineering Education Development (CEED): <http://labs.eng.hokudai.ac.jp/ceed/e-learning/watch?lang=en>