科目ナンバリング	U-LAS30 20003 LJ10						
授業科目名 <英訳>	コンピュータサイエンス基礎 Fundamentals of Computer Science			担当者所属 職名・氏名	数理解析研究所 准教授　照井　一成 数理解析研究所 教授　長谷川　真人 数理解析研究所 助教　郡　茉友子 数理解析研究所 助教　GALAL，Zeinab		
群	情報学科目群			分野(分類)	(各論)	使用言語	日本語
旧群	B群	単位数	2単位	週コマ数	1コマ	授業形態	講義（対面授業科目）
開講年度・ 開講期	2026・前期	曜時限	木5	配当学年	全回生	対象学生	理系向

[授業の概要・目的]

「コンピュータサイエンス」と聞くと、おそらく多くの方が「ハードウェアの設計やプログラミングなどの実用的技術」を思い浮かべるのではないでしょうか？しかし機械設計の根底に力学があるように、コンピュータやプログラミングの根底には計算の理論があります。現代のソフトウェアには、「速さ」「便利さ」に加えて「正しさ（が厳密に検証されていること）」が次第に重要視されるようになっていますが、基礎理論なくしてそのような「正しい計算」を実現するのは困難です。また近年ますます複雑多様化するコンピュータ環境に適切に対処するためにも、基礎となる計算理論を身に着けておくことは重要です。本講義では、ハードウェアやプログラミング言語の細部にとらわれず、数理科学的なモデル化・抽象化を通して「計算の基礎」を考えていきたいと思います。

本年度は、数理論理学、形式検証、プログラミング言語理論の３つのテーマについて入門的な解説を行う予定です。

[到達目標]

・数学的帰納法の一般化である構造的帰納法について学ぶ。命題論理の基本事項を理解し、SATソルバーを用いて問題解決する方法について学ぶ。

・帰納法の双対である余帰納法について学ぶ。双模倣性の概念を理解し、余帰納法を用いてプログラムや状態遷移系の等価性を論証できるようになる。

・関数型プログラミング言語の基礎となるラムダ計算について基本事項を理解する。領域意味論を用いてラムダ計算に表示的意味を与える。カリーハワード対応を通して論理と計算に深い関係があることを理解する。

[授業計画と内容]

以下の各項目について、担当教員のリレー形式で講義します。各項目には【 】で示した週回数を充て、項目内の各学習事項に対しては、受講者の理解度に応じて適宜時間配分します。

（１）数理論理学【４回】（照井一成）
　　構造的帰納法、命題論理のコンパクト性、充足可能性とSATソルバー

（２）形式検証【４回】（郡茉友子）
　　余帰納法、双模倣性、プログラム等価性

（３）プログラミング言語理論【６回】（Zeinab Galal, 長谷川真人）
　　ラムダ計算、領域理論、カリーハワード対応

（４）フィードバック【１回】

コンピュータサイエンス基礎(2)へ続く↓↓↓

コンピュータサイエンス基礎(2)

[履修要件]

特になし

[成績評価の方法・観点]

小レポート（3〜4回程度）により評価します。
レポートでは、講義内容に即した問題を解いてもらうことにより、十分な理解がなされているかどうかを判定し、合否決定・成績評価を行います。

[教科書]

使用しない
講義の際に資料を配布します。

[参考書等]

（参考書）
授業中に紹介する

[授業外学修（予習・復習）等]

講義中に資料を配布しますので、復習に活用してください。講義資料の演習問題や講義中に出題された問題を解き、理解度を確認する助けとしてください。また、講義中に参考となる文献を紹介しますので、学習を深めるために活用してください。

[その他（オフィスアワー等）]

コンピュータやプログラミング、あるいは数理論理学に関心を持つ人が、コンピュータサイエンスを学ぶきっかけになることを意図した講義です。特別な予備知識は必要ありません。ただし「演習」でも「概説」でもなく「基礎理論」の講義です。定義・定理・証明の繰り返しに基づく数理的内容であることにご留意ください。

[主要授業科目（学部・学科名）]

理学部