

開講年度	開講学期	開講学部等		
2013	後学期	理工学研究科(博士前期課程)数理物質科学専攻		
時間割番号	科目名[英文名]	単位数		
28717	数理学特別講義 Intensive Lecture on Mathematical Sciences	2		
担当教員[ローマ字表記]				
古澤 仁 [Hitoshi Furusawa] Hitoshi Furusawa				
授業科目区分	専門教育科目(大学院) 専門教育科目	対象学生	対象年次	1~

授業題目

正規表現とKleene代数 (Regular Expressions and Kleene Algebras)

授業のキーワード

正規表現 (regular expressions), 正規言語 (regular languages), 有限オートマトン (finite automata), 半環 (semirings), Kleene代数 (Kleene algebras)

授業の目的

公理化とその妥当性の証明という数学的行為の概観をつかむ
To get an overview of mathematical action of axiomatisation and proving its validity

授業の到達目標

与えられた規則から自分の手で性質を導出できるようになる。(①知識・思考)
You should be able to derive properties from given rules by your own self.
構文と意味を明確に区別し、これらの間を自由自在に行き来できるようになる。(①知識・思考)
You should be able to distinguish clearly and move in and out at will between syntactical and semantical objects.
妥当な公理化か否かの判断基準を身に付ける。(①知識・思考、③意欲・関心・態度等)
You should obtain criteria of judgment either valid axiomatisation or not.

ディプロマ・ポリシー(卒業時の到達目標) / 共通教育の理念・教育方針に関わる項目

(科学的解決力 / 精神運動的要素) 自然科学の高度な専門知識と技能を社会の様々な課題に応用し、その科学的解決を主導することができる。

授業概要

Kleene代数は正規表現の等価性の健全かつ完全な公理化である。この授業では、有限オートマトンとKleene代数の関係および健全性・完全性の証明のアイデアを紹介する。
Notion of Kleene algebras is sound and complete axiomatisation of equivalence between regular expressions. In this course, the relationship between automata and Kleene algebras and the idea of proof of soundness and completeness are shown.

授業スケジュール

- 第1回: 正規表現
Regular expressions
- 第2回: 正規言語
Regular languages
- 第3回: 半環
Semirings
- 第4回: Kleene代数
Kleene algebras
- 第5回: Kleene代数の例
Examples of Kleene algebras
- 第6回: Kleene代数の基本的性質
Essential properties of Kleene algebras
- 第7回: Kleene代数上の行列
Matrices over a Kleene algebra
- 第8回: Kleene代数とオートマトン
Kleene algebras and automata
- 第9回: 健全性と完全性
Soundness and completeness
- 第10回: Kleeneの定理
Kleene's theorem
- 第11回: イブシロン遷移の除去
Elimination of epsilon transitions

第12回: 決定化
 Determinisation
 第13回: 完全性
 Completeness
 第14回: 健全性
 Soundness
 第15回: まとめ
 Conclusion

授業時間外学習にかかわる情報

事前に(線形)代数学と数理論理学について復習しておきましょう。
 It is better to revise theory of (linear) algebras and mathematical logic on ahead.
 毎日の復習も欠かさずに。
 Don't forget to brush up on lectures every day.

成績評価方法

レポートの結果に基づいて評価される。
 You are evaluated by the reports.

受講条件

受講のルール

教科書(購入の必要のある図書)

教科書1	書名	-			ISBN	
	著者名		出版社		出版年	

参考書(購入する必要はないが、推奨する図書)

参考書1	書名	Automata And Computability			ISBN	0387949070
	著者名	Dexter Kozen	出版社	Springer	出版年	1997

参考書2	書名	A completeness theorem for Kleene algebras and the algebra of regular events. Infor. and Comput., 110(2):366-390			ISBN	
	著者名	Dexter Kozen	出版社	Elsevier	出版年	1994

参考書3	書名	クリーニ代数入門. コンピュータソフトウェア 第23巻 第3号「特集:システム検証の科学技術」14-34			ISBN	
	著者名	古澤 仁, 高井 利憲	出版社	岩波書店	出版年	2006

教科書・参考書に関する補足情報

参考書2は次のURLから取得可能です。参考書3については「参照ホームページ」をご覧ください。
<http://www.cs.cornell.edu/~kozen/papers/ka.pdf>

オフィスアワー

未定

Eメールアドレス

furusawa@sci.kagoshima-u.ac.jp

連絡先

-

参照ホームページ

参考書3は次のURLから取得可能です。

<https://www.jstage.jst.go.jp/article/jssst/23/3/233314/article/-char/ja/>

その他
