首都大学東京・明治大学合同ゼミプログラム

鈴木研究室・宮部研究室

2018年2月14日(水)

1 スケジュール

(1)9:30-9:45 小柳 (明治大学 B3)

大数の強法則とその証明

(2)9:50-10:05 栢田 (明治大学 B3)

大数の弱法則を用いた Weierstrass の多項式近似定理の証明

(3)10:10-10:25 鈴木 (明治大学 B3)

実数の非可算性の証明

15分休憩

(4)11:40-10:55 今井裕幸 (首都大学東京 B4)

John Myhill(1955)の結果について

(5)11:00-11:15 有本宗史 (首都大学東京 B4)

ビジービーバー関数

(6)11:20-12:05 奥城健太郎 (明治大学 B4)

所得格差指数の比の検定と検出力分析

12:05-14:00 昼食休憩及び懇親会

(7)14:10-14:40 佐藤光 (明治大学 B4)

Kolmogorov 複雑性とその素数分布への応用

(8)14:45-15:00 水澤勇氣 (首都大学東京 D3)

partial randomness という概念について

(9)15:05-15:20 岩田彰 (首都大学東京 M1)

15分休憩

(10)15:35-16:05 重水美香 宇佐美紘貴 (首都大学東京 M2)

高さ2の多分岐 AND-OR 木に対する探索アルゴリズム

(11)16:10-16:25 鈴木登志雄 (首都大学東京 准教授)

葉と通信路で接続する AND-OR 木

(12)16:30-17:00 宮部 賢志 (明治大学 専任講師)

極限計算可能性における1ジェネリックな点での連続性

2 各講演のアブストラクト

(1) 大数の強法則とその証明 小柳 (明治大学 B3)

高校の範囲での確率の学習や、もしくはコイン投げの具体例などで広く知られている「大数の法則」のうち、強法則を紹介し、Borel-Cantelli の補題を用いない方法での証明を行う。

(2) 大数の弱法則を用いた Weierstrass の多項式近似定理の証明 柘田 (明治大学 B3)

Weierstrass の多項式近似定理とは任意の閉区間上の連続関数は多項式で近似できるということを述べた定理である。証明は Bernstein の多項式を用いれば、微分積分学の範囲で証明できるが、今回は、Bernstein の多項式を用いずに確率論の大数の弱法則を用いて証明する。

(3) 実数の非可算性の証明 鈴木 (明治大学 B3)

実数を可算と仮定し、対角線論法を用いる事で矛盾を示す事で実数の非可算性を証明する。重要な点は整数、有理数、代数的数が可算であることに対して実数が可算でないことを示すことで、代数的数ではない超越数が存在する事を確認する。

(4) John Myhill(1955) の結果について 今井裕幸 (首都大学東京 B4)

計算可能性について考察する上で、集合に対して計算可能性の比較ができるかどうかは興味深い問題である。今回の発表では、集合の計算可能性を比較する概念である many-one reducibility を定義し、それに伴って c.e. 集合に対する John Myhill の結果を紹介する。これは c.e. 集合がすべて creative 集合に reducible であることを示す結果である。

(5) ビジービーバー関数 有本宗史 (首都大学東京 B4)

レジスタマシンのビジービーバー関数は、全ての自然数に対して値が定義されているが、計算不可能な関数である。いかなる全域計算可能関数でも押さえ込めないことを証明して計算不可能であることを証明できる。今回の発表では、ビジービーバー関数の紹介と、その関数が計算不可能であることを示したい。

(6) Kolmogorov 複雑性とその素数分布への応用 佐藤光 (明治大学 B4)

Kolmogorov 複雑性とは、有限長のデータ列の複雑さを表す指標の一つであり、文字列の複雑さを定式化したものである。この Kolmogorov 複雑性は素数と密接な関係があり、素数分布への応用を考えることができる。本発表では、有名な素数定理

$$\pi(n) := \#\{p : \text{素数} \mid p \leq n\} \sim \frac{n}{\ln n} \quad (n \rightarrow \infty)$$

よりも弱い形の定理を紹介し、Kolmogorov 複雑性を用いて証明を与える。

(7) 所得格差指数の比の検定と検出力分析 奥城健太郎 (明治大学 B4)

ある集団内の所得格差を表す指標として、ジニ係数というものがある。本研究は、標本から母集団のジニ係数を推定する方法、そして、その推定量を用いて 2 集団のジニ係数の比について仮説検定を行う方法の提案を行ったものである。

(8) 岩田彰 (首都大学東京 M1)

(9) 水澤勇気 (首都大学東京 D3)

random の概念をあるパラメータに対して一般化した partial random の概念とそれに関する幾つかの性質を紹介する。本公演は Tadaki[2009] の内容に基づいている。

(10) 高さ 2 の多分岐 AND-OR 木に対する探索アルゴリズム 重水美香, 宇佐美紘貴 (首都大学東京 M2)
Tarsi は, ある性質を持つ AND-OR 木の葉に確率分布が独立同分布 (IID) で与えられているならば, 最適かつ深さ優先なアルゴリズムが存在することを示した. また, 鈴木登志雄は高さ 2 の 2 分 AND-OR 木で確率分布が独立分布 (ID) で与えられているならば, 最適かつ深さ優先なアルゴリズムが存在し, 高さが 3 の場合は反例が存在することを示した. では, 高さ 2 の多分木の場合はどうだろうか. 研究の結果, 高さ 2 の多分木に関しても, 確率分布が独立分布 (ID) で与えられているならば, 最適かつ深さ優先なアルゴリズムが存在することがわかった.

(11) 葉と通信路で接続する AND-OR 木 鈴木登志雄 (首都大学東京 准教授)
AND-OR 木の発展形として, 木の本体と葉が通信路で接続し, 通信路は一定の高い確率で不通になるモデルを導入する. このモデルにおいて, 真理値の独立同分布 (IID) を考える. 通常の AND-OR 木の場合は, 深さ優先かつ最適なアルゴリズムが存在する (Tarsi, 1983). しかし我々は, 不通確率の設定によっては, Tarsi の結果と同様の結果が成り立たないことを示す. 手法として, リーマンゼータ関数を用いる.

(12) 極限計算可能性における 1 ジェネリックな点での連続性 宮部 賢志 (明治大学 専任講師)
計算論における基本的な事実の一つが Shoenfield の極限補題であり, ある自然数の集合が極限計算可能であることと, その集合が停止問題から計算可能であることが同値であることを主張する. この事実は計算可能解析の手法で 2 型に拡張できる. その拡張する上で一様性が崩れるが, その一様性が保たれる連続な点が, 1 ジェネリックな点として特徴づけられる. この結果は 1 ジェネリックな点が微分可能な計算可能関数の連続微分可能な点としての特徴付けられることを説明している. これらの結果に関連する研究方針を紹介する. 本講演の大部分は Vasco Brattka による論文 "A Galois connection between Turing Jumps and Limits" の部分的な紹介である.