

数学系のための Lean 勉強会

イントロダクション

千葉大学 学振特別研究員 (PD)
水野 勇磨

2023 年 9 月 3 日

勉強会の概要

- 目標は、数学の知識は持っているがプログラミングには馴染みのない人が、Lean を使って数学を書けるようになること。
- 演習形式で進める。数学者にとっては馴染みのあると思われる題材を扱う。
 - 例: 平均値の定理、群の準同型定理

Lean とは?

- 数学の証明が書けるプログラミング言語 (証明支援系, theorem prover)
- Lean を用いたプロジェクトの例:
 - Mathlib
代数 (線形空間, 群, 環, 体,...), 位相空間, 解析 (微分, 積分, ヒルベルト空間,...), ...
“数学科の学部で習うこと”
 - Liquid tensor experiment
Clausen と Scholze の定理の形式化
“最先端の数学”

自己紹介

- 専門は数学 (可積分系、クラスター代数に関する数学)
- 出身は東工大の数理・計算科学系で、プログラミングにある程度馴染みがある
- Lean は 2021 年ごろから触り始めた
- GitHub に置いてあった演習形式のチュートリアルで Lean の基礎を学んだ
 - 内容は解析学の初歩 (数列の収束、中間値の定理など)
 - Patrick Massot さんが学部 1 年生向けの講義で用いた演習問題がもとになっているらしい
- これまでに Lean で書いたもの:
 - クラスター代数の定義
 - bicategory の coherence 定理の証明

本日の流れ

- 10:00 - 10:15 イントロダクション (水野)
- 10:15 - 10:45 Lean の基礎 (榎本)
- 11:00 - 12:30 チュートリアル基礎 (榎本・水野)
- 14:00 - 16:30 チュートリアル実践 (榎本・水野)
- 16:30 - 17:30 フリーディスカッション

チュートリアル実践の内容

- 実関数の微分（水野）
 - 合成関数の微分、平均値の定理、閉区間のコンパクト性
- 群論（榎本）
 - 群の定義と基本性質、群の集合への作用、準同型定理
- 圏論（水野）
 - 圏の定義と例、余極限の定義と例

Slack ワークスペース

- 本勉強会の Slack のワークスペースを作成しました。
- 参加方法は、すでにお送りした案内メールをご覧ください。
 - ワークスペースは今回の勉強会限りのものとなります。
 - 表示名には本名を用いるようお願いいたします。
- 質問や議論等を行う場所として活用ください。