

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР МИРОВОГО УРОВНЯ

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. В.А. СТЕКЛОВА

РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Весенний семестр 2023/2024 учебного года

Программа семинара

«Вероятностные и субструктурные логические системы»

(руководители - Кузнецов Степан Львович,
Сперанский Станислав Олегович)

Вероятностные логические системы играют важную роль в приложениях логики к компьютерным наукам, где часто приходиться иметь дело со знанием вероятностной природы. Изучение вычислительных и теоретико-модельных свойств такого рода систем (как финитарных, так и инфинитарных) представляет собой актуальную задачу в логике и теоретической информатике. Кроме того, интерес представляют модальные обогащения вероятностных логических систем, позволяющие одновременно рассуждать о знании (моделируемом посредством S5-модальностей) и вероятности.

Субструктурные логики — это логические системы, в которых не принимаются все или некоторые из структурных правил. Такие логики используются для моделирования вычислений с ограниченными ресурсами (ресурс, в отличие от математического утверждения, нельзя использовать повторно), а их некоммутативные версии находят применения в математической лингвистике. Инфинитарные расширения субструктурных логик обладают интересными алгоритмическими и теоретико-доказательственными свойствами.

Предполагаемый формат семинара — доклады продолжительностью в 2-4 занятия. Каждый доклад будет посвящён некоторой вероятностной или субструктурной логической системе и включать разбор доказательств сопутствующих результатов. Докладчики будут выбираться руководителями семинара, в основном из числа студентов и аспирантов.

В качестве источников могут выступать статьи и главы из книг, а также собственные тексты докладчиков. Ниже приведено несколько примеров источников.

КНИГИ

- [1] *J.Y. Halpern*, Reasoning about Uncertainty. 2nd edition. MIT Press, 2017.
- [2] *R. Moot, C. Retoré*, The Logic of Categorial Grammars: A Deductive Account of Natural Language Syntax and Semantics. Springer, 2012.
- [3] *Z. Ognjanović* (ed.), Probabilistic Extensions of Various Logical Systems. Springer, 2020.
- [4] *G. Restall*, An Introduction to Substructural Logics. Routledge, 2000.

Статьи

- [1] *M. Abadi, J.Y. Halpern*, Decidability and expressiveness for first-order logics of probability. *Information and Computation* 112, 1-36, 1994.
- [2] *R. Fagin, J.Y. Halpern, N. Megiddo*, A logic for reasoning about probabilities. *Information and Computation* 87, 78-128, 1990.
- [3] *R. Fagin, J.Y. Halpern*, Reasoning about knowledge and probability. *Journal of the ACM*, 41, 340-367, 1994.
- [4] *J.-Y. Girard*, Linear logic. *Theoretical Computer Science*, 50:1, 1-101, 1987.
- [5] *H.J. Keisler*, Probability quantifiers. In: *J. Barwise, S. Feferman* (eds.), Model-Theoretic Logics. Springer, 1985, 509-556.
- [6] *D. Kozen*, On the complexity of reasoning in Kleene algebra. *Information and Computation*. 179:2, 152-162, 2002.
- [7] *S.L. Kuznetsov, S.O. Speranski*, Infinitary action logic with exponentiation. *Annals of Pure and Applied Logic* 173:2, 103057, 2022.
- [8] *S.L. Kuznetsov*, Complexity of the Lambek calculus and its extensions. In: *R. Loukanova et al.* (eds.), Logic and Algorithms in Computational Linguistics 2021 (LACompLing2021), Studies in Computational Intelligence 1081, pp. 1-29. Springer, 2023.
- [9] *J. Lambek*, The mathematics of sentence structure. *American Mathematical Monthly* 65, 154-170, 1958.
- [10] *H. Ono*, Semantics for substructural logics. In: *P. Schroeder-Heister, K. Došen* (eds.), Substructural Logic, *Studies in Logic and Computation* 2, pp. 259-291. Clarendon Press, 1993.
- [11] *M. Pentus*, Product-free Lambek calculus and context-free grammars. *Journal of Symbolic Logic*. 62:2, 648-660, 1997.
- [12] *S.O. Speranski*, Complexity for probability logic with quantifiers over propositions. *Journal of Logic and Computation* 23, 1035-1055, 2013.
- [13] *S.O. Speranski*, Quantifying over events in probability logic: an introduction. *Mathematical Structures in Computer Science* 27, 1581-1600, 2017.
- [14] *S.A. Terwijn*, Probabilistic logic and induction. *Journal of Logic and Computation* 15, 507-515, 2005.