

中国科学院数学与系统科学研究院

量子论与信息论

学术报告

报告题目：量子人工智能的基本原理与数学基础

报告人：陈泽乾 研究员
中国科学院精密测量科学与技术创新研究院

时间：2023年10月23日(星期一) 下午 14:00-15:00

地点：腾讯会议 837-501-692

摘要：本报告介绍近期我们为 t' Hooft 在 2016 年提出的新量子力学形式建立的一个数学基础, 并由此阐述他的理论中的态叠加原理就是量子人工智能的基本原理. 基于该原理, 我们用拓扑斯理论(Topos theory)研究量子人工智能的数学基础. 首先, 依据图灵测试对智能给出的科学定义, 我们将人工智能系统定义为由拓扑斯理论所描述的物理系统(Isham 等人在 2008 年建立的物理理论), 它们具有自身的高阶形式语言及逻辑推理系统. 其次, 依据物理原理, 我们将人工智能系统分为经典人工智能系统和量子人工智能系统. 对于经典人工智能系统, 我们用测度论构造相应的拓扑斯描述, 特别是给出了深度学习的拓扑斯描述; 而对于量子人工智能系统, 则用 Hilbert 空间上算子理论构造相应的拓扑斯以给出它的数学描述. 最后, 我们用量子人工智能系统的拓扑斯理论描述量子机器学习, 特别是给出量子计算的拓扑斯理论模型.