

其他研究方向：蚁群、机器人与不确定性推理

Dr Alexander Ressos, TEP
Attorney-at-Law (Switzerland), Solicitor (Hong Kong),
Solicitor (England & Wales)

达勒·莫勒人工智能研究所（IDSIA）的研究并不局限于神经网络。20 世纪 90 年代，后来长期领导该研究所的卢卡·玛丽亚·甘巴尔代拉与马尔科·多里戈共同开发了“蚁群系统”。这是一种受蚂蚁行为启发的组合优化方法：蚂蚁通过释放和追踪化学信息素的轨迹，在蚁巢与食物来源之间找到最短路径。该方法被应用于旅行商问题和车辆路径规划，并催生了该研究所最早的衍生公司之一，该公司为物流和配送企业提供路线优化服务。¹1997 年，IDSIA 跻身全球十大人工智能实验室之列，并在仿生人工智能领域位列全球前四。²2007 年又设立了机器人实验室，致力于学习型机器人、群体机器人和人形机器人的研究。³马可·扎法隆（Marco Zaffalon）的团队研究不精确概率和概率图模型，即在现有数据不足以支持单一概率分布的情况下进行推理和决策的方法。切萨雷·阿利皮（Cesare Alippi）的团队研究非平稳环境中的学习、图神经网络和智能嵌入式系统。⁴

其中若干研究方向与金融直接相关。不确定条件下的推理正是风险管理的研究对象。数据流变化的检测（在机器学习文献中称为概念漂移）正是瑞士金融市场监管局（FINMA）要求受监管机构监测其人工智能应用中的“数据漂移”时所针对的问题，下文将对此进行阐述。⁵优化方法被用于投资组合构建和抵押品分配。循环模型和序列模型被用于分析价格和交易的时间序列。该研究所

与本地区企业开展了多个项目，其研究人员也创办了初创企业。其中最著名的是 NNAISENSE，由施密德胡伯（Schmidhuber）于 2014 年创立，致力于人工智能在金融、重工业和自动驾驶汽车等领域的商业应用。该公司曾将其目标描述为构建通用人工智能，不过施密德胡伯最近表示，其重点已从通用人工智能转向资产管理，这使其与本书的主题十分接近。⁶

1 教学与机器学习伦理

IDSIA 在其所属的两所上级院校均承担教学任务。该研究所参与了瑞士意大利语区应用科技大学（SUPSI）的数据科学与人工智能理学学士项目、SUPSI 的工程理学硕士项目，以及瑞士意大利语区大学（USI）的人工智能理学硕士项目。⁷该研究所还参与有关人工智能伦理的公共讨论，尤其关注机器学习算法的透明度和公平性。⁸此处的公平性是指模型输出中不存在无正当理由的歧视，例如在信贷决策、保险定价或求职者筛选中。透明度是指模型的运作方式及其结果能够被使用者和受其影响者所理解。这两个概念此后已成为欧盟《人工智能法》中的法律要求，以及瑞士金融市场监管局（FINMA）人工智能指南中的监管期望，本章后续各节将对此进行探讨。

对于金融中心而言，IDSIA 是卢加诺这样规模的城市中难得的资源。其研究人员和毕业生构成了一个专业人才库，银行、保险公司、资产管理人和科技公司可通过招聘毕业生或委托应用研究来加以利用。该研究所悠久的历史也为提契诺州将自身宣传为人工智能中心提供了一定的可信度。然而，若仅凭该研究所的学术成就就断言卢加诺已成为人工智能的商业中心，则属谬误。人工智能的大规模开发主要集中在少数美国和中国企业手中，而在瑞士，这一领域主要集中在苏黎世——多家大型科技公司都在那里设有研究中心。IDSIA 对金融中心的贡献在于知识、人才和应用项目。

常见误解。有时有人说，现代大语言模型是“在卢加诺发明的”。这言过其实。霍赫赖特（Hochreiter）和施密德胡伯（Schmidhuber）于1997年开发、并在IDSIA得到改进的长短期记忆（LSTM）架构是深度学习的一项奠基性方法，并在2010年代中期主导了语音识别和机器翻译领域。而当今的大语言模型则基于谷歌研究人员于2017年发表的Transformer架构。IDSIA的工作属于这些模型所依托方法的历史组成部分，该研究所至今仍是重要的研究中心，但大语言模型的商业开发是在其他地方进行的。

2 注释

1. Marco Dorigo 和 Luca Maria Gambardella, 《蚁群系统：旅行推销员问题的协作学习方法》，《IEEE 进化计算汇刊》1（1997），53–66。
2. 维基百科，“达勒·莫莱人工智能研究所”（见上文）（1997年：“跻身十大人工智能实验室之列，并在生物启发式人工智能领域位列前四”）。
3. 维基百科，“达莱·莫莱研究所”（见上文）。
4. USI，IDSIA 单位页面，<https://search.usi.ch/it/unita-organizzative/351>，所列该研究所的专业领域包括“Graph 深度学习”、“非平稳环境中的学习”和“集成系统与网络物理系统”。
5. FINMA，指引 08/2024 《使用人工智能时的治理与风险管理》（2024 年 12 月 18 日），第 2.4 节，<https://www.finma.ch/en/~media/finma/dokumente/dokumentencenter/myfinma/4dokumentation/finma-aufsichtsmittelungen/20241218-finma-aufsichtsmittelung-08-2024.pdf>。
6. 施密德胡伯，个人主页（见上文）（NNAISENSE 首席科学家，该公司“致力于构建首个实用的通用人工智能”）；维基百科，

其他研究方向：蚁群、机器人与不确定性推理

“Jürgen Schmidhuber”（见上文）（“2014 年，施密德胡伯创立了 NNAISENSE 公司，致力于在金融、重工业和自动驾驶汽车等领域开发人工智能的商业应用”；“截至 2026 年，他表示 NNAISENSE 的重点已从通用人工智能转向资产管理”），作为最后参考。

7. SUPSI, IDSIA, “Istituto”（见上文）。
8. SUPSI, IDSIA, “Istituto”（见上文）（“伦理人工智能，特别关注机器学习算法的透明度和公平性”）。

仅供一般参考。本文不构成法律或税务意见，不能替代针对个案的专业意见，亦不建立律师与客户关系。本文反映截至 2026 年 9 月的法律状况。

在线版本：cn.helveticaregister.com/lugano-other-lines-of-research-ant-colonies-robots-and-reasoning-under-uncertainty