

麻省理工 EECS (2) :

计算机科学与人工智能实验室 (CSAIL)

临菲信息技术港

本文介绍麻省理工学院(MIT)的计算机科学与人工智能实验室(CSAIL, Computer Science & Artificial Intelligence Lab), 包括概要、研究领域、作用领域、研究小组、重要获奖人。

本文以 CSAIL 网页最新内容为基础。

1 概要

麻省理工学院电气工程与计算机科学系 (EECS) 设有 4 个实验室, 分别是:

- 计算机科学与人工智能实验室 (CSAIL)
- 信息与决策系统实验室 (LIDS)
- 微系统技术实验室 (MTL)
- 电子研究实验室 (RLE)

本文介绍第一个实验室 CSAIL。据称 CSAIL 是该校最大实验室。

历史

CSAIL 源于麻省理工的两个实验室: 计算机科学实验室 (LCS) 和人工智能实验室 (AI Lab)。

计算机科学实验室(LCS)于 1963 年为 MAC 项目而建。MAC 即“Multiple Access Computing (多址计算)”, 该项目有美国国防部发起, 旨在开发可供很多人同时使用的计算机系统。这些系统激发了 UNIX 的发展, 为当今许多软件和操作系统的基本设计概念奠定了基础。

人工智能实验室 (AI Lab) 建立于 1959 年。该实验室开创了图像引导手术和自然语言网络访问的新方法, 产生了新一代的微型显示, 使触觉界面成为现实, 并开发了用于行星探测、军事侦察和消费设备的细菌机器人和基于行为的机器人。



2003 年，随着两个实验室之间合作的增加，LCS 和 AI 合并，形成了现在的计算机科学和人工智能实验室（CSAIL）。

实验室主任

CSAIL 现任实验室主任是 Daniela Rus 教授。

Daniela Rus 在康奈尔大学获得计算机科学博士学位，研究兴趣是机器人技术、移动计算和数据科学，所在研究组是分布式机器人实验室。

在 CSAIL 网页主任致辞中，有一段话可能有助于我们了解 CSAIL：

在 CSAIL，没有“问题太疯狂”，没有“未来太遥远”，我们以想象“不可能”为荣，然后寻找使之成为可能的办法。



CSAIL 实验室主任 Daniela Rus 教授

2 研究领域

CSAIL 涉及十个研究领域，分别如下。

（1）算法和理论（Algorithms & Theory）

基础工作，包括复杂性、并行计算和博弈论。

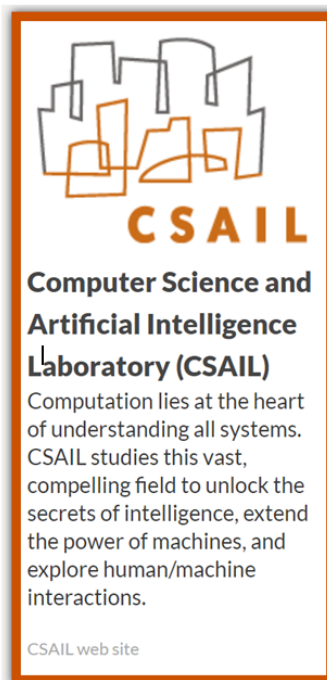
涉及 16 个研究组（研究小组或实验室，以下同）。

（2）人工智能与机器学习（AI & Machine Learning）

跨越自然语言处理、深度学习、计算机视觉等。

涉及 25 个研究组。

（3）计算生物学（Computational Biology）



通过表观基因组学、基因调控和生物信息学了解疾病。

涉及 11 个研究组。

(4) 计算机体系结构 (Computer Architecture)

如何设计和组织 CPU、内存和其他系统。

涉及 3 个研究组。

(5) 图形和视觉 (Graphics & Vision)

教导计算机解释、创建视觉数据及其动画。

涉及 5 个研究组。

(6) 人机交互 (Human-Computer Interaction)

与科技自然互动的软件和硬件。

涉及 11 个研究组。

(7) 编程语言和软件工程 (Programming Languages & Software Engineering)

从编译器和验证到软件设计和工程。

涉及 16 个研究组。

(8) 机器人 (Robotics)

机器的视觉、驱动、感知和操作。

涉及 8 个研究组。

(9) 安全与密码学 (Security & Cryptography)

开发防止网络攻击和恢复技术。

涉及 8 个研究组。

(10) 系统与网络 (Systems & Networking)

从分布式系统和数据库到无线网络。

涉及 16 个研究组。

3 作用领域

(1) 大数据 (Big Data)

互联汽车、云计算、数据共享等技术。

(2) 网络安全 (Cybersecurity)

开发更安全可靠的计算机系统。

(3) 教育 (Education)

分析如何教、学和交流信息。

(4) 能源 (Energy)

利用数据收集有关能源使用的见解。

(5) 游戏娱乐 (Entertainment)

为虚拟现实、三维视觉等创造技术。

(6) 医疗保健 (Health Care)

更好的疾病检测和诊断，帮助医疗专业人员做好工作。

(7) 物联网 (Internet of Things)

智能家居设备，监测健康状况并保持连接。

(8) 制造业 (Manufacturing)

更高效的设计和制造，包括 3D 打印。

(9) 交通运输 (Transportation)

通过自主技术和移动分析，实现更安全的交通。

(10) 无线 (Wireless)

在频谱有限的现实中构建更好更快的网络。

4 研究小组

CSAIL 研究队伍庞大，具有 60 多个研究组 (group)、中心 (center) 和实验室 (Lab)，在下面的叙述中，为了简便，省略“组”，例如：“先进网络架构组”，仅表述为“先进网络架构”。

值得注意的是，虽然我们把实验室的 group 称为“组”（研究小组），但 CSAIL 的这些“组 (group)”有的其实规模和贡献都很大。

(1) 先进网络架构

互联网健康未来。

(2) 任意规模学习

数据驱动的机器学习系统（包括提供在线教学）。

(3) 应用计算

高性能计算软件、数值线性代数算法，研究随机矩阵理论及其应用。

(4) Broderick 实验室

统计和机器学习领域

(5) CBMM 中心 (The Center for Brains, Minds and Machines)

对人类智能的基于计算的理解、工程实践。

(6) 临床决策

科技和人工智能在医疗卫生领域的应用。

(7) 临床机器学习

利用机器学习和人工智能改变医疗保健。

(8) MIT 编译器 (Compilers at MIT):

发现新的方法来改进现代计算机系统的性能，而不过度增加应用程序开发人员、编译器编写者或计算机架构师所面临的复杂性。

(9) 复杂性理论

量子复杂性理论等。

(10) 计算与生物学

算法设计，获得生物学见解。

(11) 计算结构

易于交互的高性能、可靠和安全的计算系统。

(12) 计算生物学

结合计算和实验技术，了解人类疾病的机理基础。

(13) 计算认知科学

人类学习和推理的计算基础。

(14) 计算连接

创建新的数学模型，解释神经组织的计算方式。

(15) 计算制造

数字制造、3D 打印和计算机图形学、计算摄影和显示、虚拟人和机器人等。

(16) 计算基因组学

机器学习技术和算法，模拟控制活细胞基因表达的转录调控网络。

(17) 计算感知与认知

结合计算机科学、神经科学和认知科学的方法，解释和模拟感知和认知是如何在人和机器

中实现的。

(18) 计算机图形学

合成图像生成和计算摄影。

(19) 计算机辅助程序设计

利用自动推理和大计算能力来解决具有挑战性的编程问题。

(20) 密码学 and 信息安全

确保未来全球信息基础设施安全的技术。

(21) 数据系统

数据库系统和信息管理的多领域研究。

(22) 数据驱动推理

使用机器学习和计算机视觉来改善医学、金融和体育领域的成果。

(23) 去中心化信息

影响社会变革的去中心化技术。

(24) 分布式机器人实验室

将机器人和人工智能系统融入日常生活中，为人们提供认知和身体任务支持，发展面向未来的自主科学。

(25) Genesis 组 (Genesis System)

发展对人类智慧的解释，着重于讲述、感知和理解故事的计算模型。

(26) 几何数据处理

计算机图形学、计算机视觉、机器学习、优化和其它学科中的几何问题。

(27) Haystack 组

跨学科研究小组，研究从人机交互、社会计算、数据库、信息管理到数据库的融合方法。

(28) HCI 工程

人机交互和个人制造工具的交叉。

(29) 人机交互

CSAIL 的 HCI 教师和研究人員。

(30) 想象、计算和表达实验室 (ICE Lab)

用于创意表达、文化分析和社会变革的计算机系统。

(31) 信息实验室

从语言的学习方式到视觉感知的基础，一直到机器如何与人类轻松互动。

(32) 互动机器人

通过设计提高人类能力的协作机器人队友来想象未来工作。

(33) 互联网政策研究计划

与政策制定者和网络安全技术人员合作，提高互连数字系统的可信赖性和有效性。

(34) Julia 实验室

关注核心 Julia 语言、基本库和其他几个包的理论和数值方面。

(35) 学习与智能系统

跨学科研究，发现设计人工智能机器人的基本原理。

(36) Lecturers

Lecturers in CSAIL。

(37) 机器学习

涉及理论基础、算法和应用的多种课题。

(38) 海洋机器人组

水下和陆地环境中自主移动机器人的导航和地图。

(39) 医学视觉小组

医学图像分析和可视化算法。

(40) MIT 应用程序

麻省理工的 App Inventor 是一个直观、可视化的编程环境，允许每个人——甚至是孩子——为智能手机和平板电脑构建功能齐全的应用程序。

(41) 基于模型的嵌入式和机器人系统

将机器人从由低级脚本控制的机械创造物提升到真正的认知机器人。

(42) 多核算法

多处理器算法设计、实现和推理技术，特别是多核的并发数据结构和计算模型的数学基础。

(43) 多模态理解小

构建能够与计算自然交互的技术、软件和硬件。

(44) 自然语言处理

涵盖了自然语言处理的所有方面，从建模基本语言现象到设计实际的文本处理系统，以及开发新的机器学习方法。

(45) MIT 的网络

新的协议和架构，以提高计算机网络的鲁棒性和性能；在无线网络，网络安全，流量工程，拥塞控制和路由方面开发实用的解决方案。

(46) 网络和移动系统

无线网络、互联网架构和协议、覆盖和对等网络、传感器网络、网络安全和网络系统。

(47) 并行和分布式操作系统

为并行和分布式环境构建和研究软件系统。

(48) 编程语言与验证

用漂亮的开发技术代替丑陋的开发技术，改进软件开发过程。

(49) 程序设计语言与软件工程

研究编程语言，软件工程，以及人机交互的相关工作。

(50) 编程方法

开发创新方法，构建软件和解决并行与分布式软件系统中的问题。

(51) 编程系统

研究编程系统（编程语言、编译器和运行时系统）的语义、设计和实现。

(52) 量子信息科学

量子计算机的能力和局限性以及计算复杂性理论。

(53) 机器人运动

实现非凡敏捷性和效率。

(54) 鲁棒机器人

无需地图或 GPS 即可飞行或行驶的无人驾驶车辆。

(55) 感知、学习和推理

专注于分析复杂高维数据。

(56) 软件设计

寻求更好的方法制作软件，以及使软件更好的方法。

(57) 口语系统

通过自然口语与计算机交互。

(58) 超级技术研究

支持可扩展高性能计算的技术，包括硬件、软件和理论。

（59）Sussman 实验室

理解科学家和工程师解决问题的策略，使过程部分自动化，并形成教育方法。

（60）计算理论

涵盖广泛的课题，包括算法、复杂性理论、密码学、分布式系统、并行计算和量子计算。

（61）分布式系统理论

分布式计算理论中的各种问题。分布式系统中典型问题的算法和下界，如资源分配、共享内存和可靠通信。

（62）Tidor 实验室

着重于在分子水平和系统水平上分析复杂的生物系统。

（63）可用编程

设计和研究提高软件开发的易学性、效率和安全性的系统。

（64）视觉

更好地识别物体、人、场景、行为等，并将其应用于医疗保健、游戏、标签系统等领域。

（65）Weiss 合成生物学实验室

创建能够自主执行有用任务的综合生物系统，并阐明复杂表型的设计原理。

（66）万维网联盟（World Wide Web Consortium）

由 Web 发明人 Tim Berners Lee 和首席执行官 Jeff Jaffe 领导，W3C 致力于通过开发确保 Web 长期增长的标准、协议和指南，充分发挥 WWW 的潜力。

5 获奖

CSAIL 实验室有 9 位图灵奖得主、7 位麦克阿瑟天才奖得主和 4 位奈望林纳奖得主。

图灵奖（Turing Awards）（“诺贝尔计算奖”）

图灵奖的名称取自计算机科学先驱、英国科学家艾伦·麦席森·图灵（Alan M. Turing），1966 年由美国计算机协会（ACM）设立，是计算机界最崇高奖。

CSAIL 图灵奖获得者及他们的贡献：



SIR TIM BERNERS-LEE (2016)

发明万维网，第一个 Web 浏览器以及允许 Web 扩展的基本协议和算法。



MICHAEL STONEBRAKER (2014)

对现代数据库系统基础概念和实践的重大贡献。



SHAFI GOLDWASSER (2012)

与 Silvio Micali 一起，为密码学奠定了复杂性理论的基础，并在此过程中开创了复杂性理论中有效验证数学证明的新方法。



SILVIO MICALI (12)

与 Shafi Goldwasser 一起，致力于为密码学奠定复杂理论基础的变革性工作，并在此过程中开创了复杂性理论中有效验证数学证明的新方法。



BARBARA LISKOV (2008)

为编程语言和系统设计的实践和理论基础做出贡献，特别是在数据抽象、容错和分布式计算方面。



RONALD (RON) LINN RIVEST (2002)

与 Leonard M. Adleman 和 Adi Shamir 一起，为在实践中使公用密钥密码学而做出的贡献。



BUTLER W LAMPSON (1992)

对分布式、个人计算环境的开发及其实现技术的贡献：工作站、网络、操作系统、编程系统、显示、安全和文档发布。



FERNANDO J ("CORBY") CORBATO (1990)

在组织概念和领导通用、大型、分时、资源共享计算机系统、CTSS 和 Multics 的发展方面具有开创性的工作。



MARVIN MINSKY (1969)

在创建、形成、促进和推进人工智能领域中发挥的核心作用。

麦克阿瑟天才奖 (MacArthur Fellowships, "Genius grants")

麦克阿瑟天才奖创立于 1981 年，由总部设在芝加哥的麦克阿瑟基金会设立，是美国跨领域最高奖之一。每年在艺术、社会科学、教育和其他领域有 25 名获奖人，获奖人在 5 年中会获得 50 万美元奖励，以促进他们进一步的探索和发展。

CSAIL 麦克阿瑟天才奖获得者及他们的贡献：



Regina Barzilay (2017)

发展机器学习方法，使计算机能够处理和分析大量的人类语言数据。



Dina Katabi (2013)

从事计算机科学和电气工程相结合的工作，以提高数据交换的速度、可靠性和安全性，特别是在无线网络中。



Daniela Rus (2002)

构建创新设备，从抽象信息处理器到自我重配置机器人。

Peter W. Shor

Computer Science | [Class of 1999](#)

Peter W. Shor (1999)

计算机科学家，帮助塑造量子计算领域。

Timothy Berners-Lee

Computer Scientist | [Class of 1998](#)

Timothy Berners-Lee (1998)

构想并开发了万维网，这可以说是自印刷术以来交流思想最重要的创新。

Jack Wisdom

Physicist | [Class of 1994](#)

Jack Wisdom (1994)

物理学家，他的工作促进了对太阳系动力学的理解。

Richard M. Stallman

Computer Programmer | [Class of 1990](#)

Richard M. Stallman (1990)

计算机程序员，也是自由软件基金会（Free Software Foundation）的创始人，该基金会致力于促进计算机用户使用、学习、复制、修改和重新发布计算机程序的权利。

奈望林纳奖(Rolf Nevanlinna Prize)

奈望林纳奖由国际数学家大会执行委员会于 1981 年设立，其为纪念在前一年过世的芬兰数学家罗尔夫·奈望林纳（Rolf Nevanlinna）。奈望林纳在函数论方面贡献卓著，且在 20 世纪 50 年代开启了芬兰的计算机项目。该奖每四年在国际数学家大会颁发，是国际数学大奖之一。获奖者不超过 40 岁。



Costis Daskalakis (2018)

致力于计算理论及其与博弈论、经济学、概率论、统计学和机器学习的结合。

● **MADHU SUDAN (2002)**

● **PETER SHOR (1998)**

（见：麦克阿瑟天才奖获得者 Peter W. Shor）

● **SIR TIM BERNERS-LEE (2004)**

（见：图灵奖获得者 SIR TIM BERNERS-LEE）



临菲信息技术港



临菲信息技术港公众号



临菲学堂