

# 评人工智能如何走向新阶段

(兼谈国内外AI跟帖评论)

陆首群

2023.1.3

## 国内外AI跟帖留言

(927条~1000条)

### 第十三集

中国开源软件推进联盟  
China OSS Promotion Union

# 评人工智能如何走向新阶段？

陆首群

2023. 1. 3

目前国内某些“权威”机构仅凭所谓“中国人工智能的专利数据已经全面超过美国、日本”的统计，扬言“我国在人工智能领域处于领先地位”，这不符合事实，以讹传讹误导大众！

我于 2022 年 11 月 15 日在一次会议上发言指出：

其实我国只是在机器学习 / 深度学习等弱人工智能领域中，在计算机视觉（CV）、人脸识别、语音识别、图像识别、自动驾驶、无创脑机接口技术等项目上有一些研发突出的表现。大家可参阅 COPU 建立的“国内外 AI 跟帖留言讨论平台”（迄今已收集 1000 条国内外 AI 研发成果）。

在本集（十三集）73 条 AI 跟帖留言中，我们拟对其中的 2 条作点评：

①第 929 条，可解释人工智能在自然语言处理中的评价。

该文作者谈及注意力权重问题，并指出，对注意力权重是否用作解释一直存在重大争议，这也可解释人工智能至今在可信度的准确性或确定性上一直存在未决问题的原因。

②第 939 条，DeepMind 试图探索解决基于大规模语义网络实现认知智能的难题，他们“利用大型语言模型（LLM）进行可解释的逻辑推理”。他们指出，采取大型语言模型（LLM）往往在单步推理或蕴涵任务中表现相当好，但在多步骤逻辑推理问题上仍然表现不佳，他们提出一个选择推理（SI）框架，该框架利用预先训练好的 LLM 作为通用处理模块，并在选择和推理之间交替生成一系列可解释的、偶然的推理步骤，最终得出答案。

## 国内外 AI 跟帖留言 (927~1000)

**927**, 卷积神经网络如何看待世界——卷积神经网络调查网络可视化方法

(弱人工智能-深度学习)

Zhuwei Qin, 2022. 5. 13

乔治梅森大学

目前, 卷积神经网络 (CNN) 在许多与计算机视觉相关的任务上取得了令人印象深刻的表现, 例如目标检测、图像识别、图像检索等。这些成就受益于 CNN 学习输入特征的出色能力深层神经元结构和迭代训练过程。然而, 这些学习到的特征很难从人类视觉的角度来识别和解释, 导致对 CNN 的内部工作机制缺乏了解。为了提高 CNN 的可解释性, CNN 可视化被很好地用作定性分析方法, 将内部特征转化为视觉可感知的模式。并且已经提出了很多 CNN 可视化工作在文献中从网络结构的角解释 CNN, 操作和语义概念。

**928**, 车载网络中的异常检测

Ajeet Kumar Dwivedi, 2022. 5. 7

韦仕敦大学

当前自动驾驶领域的一个主要挑战是使车辆安全可靠行驶, 尤其是在现有传统协议存在漏洞的情况下, 对车辆网络的网络攻击急剧上升。实际上, 每辆车都使用通用控制器局域网 (CAN) 总线协议在电子控制单元之间进行通信, 以此传输关键车辆功能和与驾驶员安全相关的信息。CAN 总线系统虽然至关重要, 但缺乏任何协议认证和授权的关键功能, 导致 CAN 总线安全性受损, 并给汽车和驾驶员的安

全带来严重问题。

本文讨论了 CAN 总线协议的安全问题，并提出了一种入侵检测系统（IDS），用于检测车内网络上的已知攻击。提出的 IDS 体系结构包括五个阶段：数据选择、预处理、特征选择、模型构建和结果。在预处理步骤中，作者转换并格式化了列的数据类型，以使其易于理解。在模型选择上，先是从 logistic 回归和 SVC 等基础模型中选择模型，然后转向 Xgboost 和 Random Forest 等集成模型，最后尝试前馈和 LSTM 等深度学习模型。

根据上述模型，采用多种人工智能算法，根据 CAN 中传输的消息、时间戳和数据包，识别已知的潜在网络攻击，并主要通过考虑时间序列特征和攻击频率来准确检测网络攻击。在考虑攻击频率时，大多数经过评估的人工智能算法都能正确识别已知攻击，准确率超过 99%。然而，在不考虑时间戳的情况下，这些模型的准确率约为 92%到 97%。实验结果表明时间序列特征是提高攻击模型检测精度的关键特征，同时长短时记忆（LSTM）、Xgboost 和 SVC 已被证明是性能良好的分类器。

## 929, (Dis) 协议之歌：可解释人工智能在自然语言处理中的评价

Michael Neely 等，2022.5.11

阿姆斯特丹大学、自由大学

在 NLP 社区中，关于注意力权重是否可以用作解释（一种解释每个输入标记对特定预测有多重要的机制）一直存在重大争议。迄今为止，“注意力作为解释”的有效性已经通过使用基于 LSTM 的模型计算基于注意力的解释与现有特征归因解释之间的等级相关性来评估。在作者们的工作中，作者们在两种类型的 NLP

任务上比较了五种最近的特征归因方法和两种基于注意力的方法之间的等级相关性，并且将此分析扩展到还包括基于转换器的模型。作者们发现，无论模型或任务如何，基于注意力的解释与任何最近的特征归因方法都没有很强的相关性。此外，作者们发现对于基于 Transformer 的模型，没有一个经过测试的解释相互之间有很强的相关性，这导致作者们质疑一个基本假设，即我们应该根据它们与现有特征归因的相关程度来衡量基于注意力的解释的有效性解释方法。在使用两个不同的模型对五个数据集进行实验之后，作者们认为社区应该停止使用等级相关性作为基于注意力的解释的评估指标。作者们建议研究人员和从业者应该测试各种解释方法，并采用人在回路的过程来确定解释是否与手头特定用例的人类直觉一致。

### 930, Verilog-A 中的神经拟态光电子电路建模

Jagmeet Singh 等, 2022.4.8

加拿大女王大学、哥伦比亚大学、向量学院, 美国普林斯顿大学

神经拟态光子架构的重大挑战之一是缺乏模拟大规模光子集成电路的好工具。在单个平台上执行模拟以捕捉电路在存在光学和电气元件的情况下的行为至关重要。在这里，我们采用了一种基于 Verilog-A 的方法，通过考虑电学和光学特性来模拟神经拟态光子电路。讨论了主要光学器件（例如激光器、耦合器、波导、移相器和光电探测器）的 Verilog-A 模型，并研究了复合器件（例如微环谐振器）。通过分析测量数据，提取和调整不同光学器件的模型参数。还比较了模拟和实验结果以验证 Verilog-A 模型。最后，通过分别使用激光器、微环谐振器和调制器实现输入、权重和非线性激活函数来模拟单个光子神经元电路。电光快速

协同仿真将显著提高优化器件的效率，并提供电路性能的精确仿真。

### 931, 用于大脑反应分类的改进时空匹配过滤

Marian P. Kotas 等, 2022. 5. 5

波兰西里西亚技术大学, 哥伦比亚玻利瓦尔科技大学

在本文中, 我们将时空滤波 (STF) 方法应用于脑电图 (EEG) 数据处理以进行大脑反应分类。该方法的操作类似于线性判别分析 (LDA), 但与大多数应用的分类器相反, 它使用记录的全部的 EEG 信号作为信息源, 而不是仅使用精确选择的大脑反应。这样就避免了 LDA 的局限性, 提高了分类精度。我们强调 STF 学习阶段的重要性。我们应用基于离散余弦变换 (DCT) 的方法来排除超高斯伪影的负面影响。之后, 我们使用所有可用数据估计噪声协方差矩阵, 并改进 STF 模板构造。进一步的修改与构造的过滤器操作有关, 包括对 STF 解释规则的更改。我们开发了一种用于诱发电位 (EP) 分类的新工具。应用其分析在 2019 年 IFMBE 科学挑战赛中公开的诱发电位信号数据集, 它可以达到第二好的结果, 非常接近最好的结果, 明显优于其他参赛者的结果。

### 932, 关于图像分类的端到端深度学习架构

Muhan Zhang 等, 2022. 5. 13

华盛顿大学

本文提出了一种接受任意结构图的新型神经网络结构, 主要解决了图分类问题中的两个挑战: (1) 如何提取有用的特征来描述那些编码在图中的丰富信息, 以达到分类的目的; (2) 如何以有意义且一致的顺序读取图。从实际的操作来看, 这

两个 challenge 分别对应图卷积以及图池化。对此，为了解决第一个挑战，文中设计了一个局部图卷积模型，并给出了它与两个图核的关系；为了解决第二个挑战，设计了一个新的 Sort Pooling 层，以一致的顺序对图顶点进行排序，这样传统的神经网络就可以在图上进行训练；并通过 top-k 选取对卷积之后的图进行池化。

本文的贡献如下：

①提出了一种新颖的端到端深度学习结构用于图分类。它直接接受图作为输入，不需要任何预处理。

②提出了一种新的空域图卷积层来提取多尺度的顶点特征，并与目前流行的图核进行了类比来解释其工作原理。

③提出了一个新的 Sort Pooling 层来对顶点特征进行排序，而不是对它们进行汇总，这样可以保留更多的信息，并允许我们更多的从全局图的拓扑结构中学习。

④在基准图分类数据集上的实验结果表明，深度图卷积神经网络 (DGCNN) 与先进的图核相比具有很强的竞争力，并且在图分类方面明显优于许多其他深度学习方法。

### 933, 使用基于 Bert 的关系映射对知识图谱进行问答

SuneeraC-M 等, 2022. 5. 7

印度卡利卡特技术学院

知识图 (KG) 是一种结构化的知识形式，将现实世界的实体、属性和关系描述为图。Question Answering over Knowledge Graphs (KGQA) 允许人们用自然语言提出问题，并更准确、更快速地从 KG 中提取答案。KGQA 的主要任务是将自然

语言查询转换为相应的结构化查询形式，如 SPARQL。但是，从问题中生成精确的 SPARQL 查询是一项具有挑战性的任务，并且极易出错。在这里，我们提出了一个问答框架，它使用知识图来回答简单的问题，而不使用 SPARQL。问题分类、依赖解析、实体链接、基于 BERT 的关系查找和答案提取是该方法的主要模块。我们使用 DBpedia 作为知识图谱，并使用 QALD-4、LC-QuAD 和 SimpleQuestions 数据集的子集测试了端到端系统。

### **934， 强人工智能机器人的主体地位及其法律治理**

张新平等，2022.1

中南大学法学院

伴随近年人工智能新技术的迅疾应用扩张，强人工智能机器人的主体地位及其法律治理问题已成为理论和实务共同关注的热点话题。强人工智能机器人认知领域的符号主义理论和联结主义理论均有不同程度的弊病，应对强人工智能机器人的本质进行深入分析，建构结构-行为主义理论。强人工智能机器人之类人意识、行为能力、权利能力、义务能力与责任能力的存在决定了其必然具有独立的法律主体地位。强人工智能机器人的法律治理应基于结构-行为主义理论，进行"载体-数据-算法"的三分之治，对其物质载体的治理应从"事前-事后"两个维度展开；对其数据的治理应遵循谦抑性原则；对其算法的治理则应从事前审核备案机制和事后司法审查程序两个层面展开。

### **935， 赋予强人工智能法律主体地位的路径与限度**

朱凌河，2021.9



重庆大学法学院

人工智能是否具有法律主体地位是所有人工智能法律关系的先决问题。人工智能的法律主体地位不明确,将会导致人工智能的行为边界与道德边界无法甄别、人工智能生成物知识产权的归属不明、人工智能侵权以及刑事犯罪的责任无法认定。强人工智能拥有自主意识、具备深度学习能力,可以作出独立的意思表示。参照法人制度、设立人工智能赔偿基金与保险,可以为人工智能财产权的赋予及民事责任的承担觅得可能路径。类比刑法上的财产罚、单位犯罪,可以明确人工智能的刑事责任承担。确立法律人格"有限说"、明确"穿透人工智能面纱"的首要归责原则,可以实现人工智能技术与社会正向发展目标。赋予人工智能主体地位的同时,也应对人工智能拟制权利设置权利边界和权利保留,明确人工智能道德权利和行为效力的限度。

**936, 刺激数对增强现实中的 SSVEP-BCI 识别准确率和信息传递的影响**

Rai Zhang 等, 2022. 5. 13

郑州大学, 清华大学, 电子科技大学

基于稳态视觉诱发电位 (SSVEP) 的脑机接口 (BCI) 的最大优势在于其庞大的命令集和高信息传输率 (ITR)。目前几乎所有的 SSVEP-BCI 都使用计算机屏幕 (CS) 来呈现闪烁的视觉刺激, 这限制了其在实际场景中的灵活使用。增强现实 (AR) 技术提供了在现实世界中叠加视觉刺激的能力, 极大地扩展了 SSVEP-BCI 的应用场景。然而, 当将视觉刺激移至 AR 眼镜时, 能否保持 SSVEP-BCI 的优势尚不清楚。本研究调查了刺激数在 AR 环境中对 SSVEP-BCI 的影响、方法。我们设计了具有四种不同数量的刺激目标的 SSVEP 闪烁刺激界面, 并将它们放在 AR 眼

镜和 CS 中进行显示。采用三种常见的识别算法分析了刺激次数和刺激时间对 AR-SSVEP 和 CS-SSVEP 的识别准确率和 ITR 的影响。主要结果。AR-SSVEP 的幅度谱和信噪比在基频处与 CS-SSVEP 没有显著差异，但在二次谐波处显著低于 CS-SSVEP。SSVEP 识别准确度随着 AR-SSVEP 中刺激数量的增加而降低，但在 CS-SSVEP 中则没有。当刺激数增加时，CS-SSVEP 的最大 ITR 也增加，但 AR-SSVEP 没有增加。当刺激数为 25 时，最大 ITR ( $142.05 \text{ bits min}^{-1}$ ) 在 400 ms 时达到。SSVEP 中刺激时间的重要性得到了证实。当刺激时间变长时，AR-SSVEP 和 CS-SSVEP 的识别准确率都会提高。3s 时达到峰值。ITR 先上升后达到峰值后缓慢下降。我们的研究表明，基于 CS-SSVEP 的结论不能简单地应用于 AR-SSVEP，也不建议在 AR 显示设备中设置过多的刺激目标。

### 937, SpiNNaker 海马 CA3 区生物启发记忆的棘波计算模型

Daniel Casanueva-Fernandez 等, 2022. 5. 10

西班牙塞维利大学

人脑是当今最强大、最高效的机器，在许多方面都超过了现代计算机的能力。目前，神经形态工程的研究领域正在尝试开发模拟大脑功能的硬件，以获得这些优越的功能。其中一个仍在开发中的领域是仿生记忆的设计，海马体在其中发挥着重要作用。大脑的这一区域起着短期记忆的作用，能够存储来自大脑中不同感觉流的信息，并在以后回忆它们。这是可能的，因为构成海马主要亚区 CA3 的循环性侧枝网络结构。在这项工作中，作者开发了两个基于棘波的全功能海马仿生记忆计算模型，用于存储和回忆在 SpiNNaker 硬件平台上使用棘波神经网络实现的复杂模式。这些模型呈现了不同级别的生物抽象，第一个模型具有更接近生物模

型的恒定振荡活动，第二个模型具有节能调节活动，尽管它仍然受到生物启发，但选择了更具功能性的方法。为了测试他们的学习/回忆能力，对每个模型进行了不同的实验。对所提出模型的功能性和生物学合理性进行了全面比较，显示了它们的优缺点。这两个模型可供研究人员公开使用，可以为未来基于峰值的实现和应用铺平道路。

### 938, 以视觉为中心的自动驾驶鸟瞰图的统一感知和预测

Yunpeng Zhang 等, 2022. 5. 19

清华大学, 北京鉴智机器人科技公司

本文提出了基于多摄像头系统的三维感知和预测统一框架 BEVerse。与现有专注于改进单任务方法的研究不同，BEVerse 的特点是从多摄像头视频中生成时空鸟瞰图 (Birds-Eye-View, BEV) 表示，并对以视觉为中心的自动驾驶的多个任务进行联合推理。具体来说，BEVerse 首先执行共享特征提取和提升，从多时间戳和多视图图像生成 4D BEV 鸟瞰图表示。在自主运动对准后，利用时空编码器在鸟瞰图中进一步提取特征。最后，附加多个任务解码器进行联合推理和预测。

在解码器中，本文提出了网格采样器来为不同的任务生成具有不同范围和粒度的鸟瞰图特征。此外，本文还设计了迭代流方法，实现内存高效的未来预测。本文发现，时间信息改善了三维对象检测和语义地图构建，而多任务学习也隐含地有利于运动预测。通过在 nuScenes 数据集上的大量实验，结果表明多任务 BEVerse 在三维对象检测、语义地图构建和运动预测方面优于现有的单任务方法，同时也表明联合学习有助于改善运动预测。

### 939, 利用大型语言模型 (LLM) 进行可解释的逻辑推理

Antonia Crewell 等, 2022. 5. 20

(美) DeepMind

大型语言模型 (LLM) 已被证明能够对新任务进行令人印象深刻的几次概括。然而, 他们在多步骤逻辑推理问题上仍然表现不佳。在这里, 我们对 50 项探索逻辑推理不同方面的任务进行了 LLM 综合评估。我们表明, 语言模型往往在单步推理或蕴涵任务中表现得相当好, 但难以将多个推理步骤链接在一起以解决更复杂的问题。有鉴于此, 我们提出了一个选择推理 (SI) 框架, 该框架利用预先训练好的 LLM 作为通用处理模块, 并在选择和推理之间交替生成一系列可解释的、偶然的推理步骤, 最终得出答案。我们表明, 在 SI 框架中使用的 7B 参数 LLM 在 5 次泛化设置中, 没有微调, 与 10 项逻辑推理任务的等效普通基线相比, 性能提高了 100% 以上。在同一组任务中, 相同设置下的同一模型甚至比 280B 参数基线大得多。此外, SI 框架生成的答案伴随着基于因果自然语言的推理痕迹, 这对系统的安全性和可信度具有重要影响。

### 940, 基于模拟数据的人工神经网络中变量重要性量化方法的精确比较

Julian D. Olden 等, 2022. 5. 20

新西兰梅西大学

人工神经网络作为一种强大的统计建模技术; 然而他们也被贴上了“黑盒子”的标签, 在最近一期的生态建模中, Gevrey 等人. 2003 年通过对 8 种不同的神经网络中常用的变量重要性估计方法生态学不幸的是, 不同方法的比较是基于经验数据集, 排除了对真实准确性和不同方法的精度, 因为变量的真正重要性未知。在

这里，我们使用蒙特卡罗方法对不同的方法进行了更合适的比较 Carlo 模拟，数据显示定义的（因此已知的）数值关系。我们的结果表明，使用原始输入的连接权重方法神经网络中的输出连接权重为量化变量重要性，通常应优于其他方法用于生态文学。真实和估计排名变量之间的平均相似度使用该方法的重要性为 0.92，而相似系数介于 0.28 之间其他方法为 0.74。

#### 941，预测市场的价格可解释性：一个收敛分析

DianYu 等，2022.5.19

兴业银行，上海财经大学，福州大学，香港中文大学（深圳）

预测市场以预测准确性而闻名。然而，对于预测市场如何聚合信息以及它们为何如此有效，仍然缺乏系统的理解。本文提出了一种基于多变量效用（MU）的机制，该机制统一了几个现有的预测方案。基于这种机制，作者们得出了具有短视、规避风险的交易者反复与做市商互动的市场的收敛结果。作者们表明，由此产生的限制性财富分配位于所有市场参与者的效用定义的帕累托有效边界上。在这个结果的帮助下，作者们建立了不同市场模型的限制价格的分析和数值结果。作者们证明了限制价格收敛于代理人的几何平均值指数效用市场的信念。而对于基于风险度量的市场，作者们构建了一个满足收敛要求的风险度量族，并表明限制价格可以收敛到代理信念的加权幂平均值。对于基于双曲线绝对风险规避（HARA）效用的市场，作者们也证明了限价也是代理人信念的风险调整加权平均数，即使交易顺序会影响聚合权重。作者们进一步提出了 HARA 公用事业家族下限价的近似方案，通过数值实验表明，作者们的近似方案在预测收敛价格方面效果很好。此外，作者们也做了很多基于双曲线绝对风险规避（HARA）的工作，例如作者们证

明了限价也是代理人信念的风险调整加权平均数，即使交易顺序会影响聚合权重，文章中进一步提出了 HARA 公用事业系列下限价的近似方案，作者们的近似方案在预测收敛价格方面效果很好。

#### **942，深度 SNN 中 Maxpooling 操作的尖峰近似值**

Ramashish Gaurav 等，2022. 5. 14

加拿大滑铁卢大学

尖峰神经网络 (SNN) 是受生物启发的神经网络的新兴领域，已显示出低功耗 AI 的前景。存在许多用于构建深度 SNN 的方法，其中人工神经网络 (ANN) 到 SNN 的转换非常成功。卷积神经网络 (CNN) 中的 MaxPooling 层是对中间特征图进行下采样并引入平移不变性的不可或缺的组成部分，但由于缺乏对硬件友好的尖峰等效物，因此限制了此类 CNN 向深度 SNN 的转换。在本文中，我们提出了两种硬件友好的方法来在深度 SNN 中实现 Max-Pooling，从而有助于将具有 MaxPooling 层的 CNN 轻松转换为 SNN。首先，我们还在英特尔的 Loihi 神经形态硬件 (使用 MNIST、FMNIST 和 CIFAR10 数据集)；因此，显示了我们方法的可行性。

#### **943，用于图像识别的时态神经形态编码器尖峰间隔的设计与数学建模**

AadhitiyaVS 等，2022. 5. 19

印度希夫纳达大学

神经形态计算系统使用混合模式模拟或数字 VLSI 电路模拟生物神经系统的电生理行为。这些系统在执行认知任务时显示出卓越的准确性和能效。神经形态计算

系统中使用的神经网络结构是类似于生物神经系统的尖峰神经网络（SNN）。SNN 在尖峰列车上作为时间的函数运行。神经形态编码器将感觉数据转换为尖峰序列。本文实现了一种用于图像处理的低功耗神经形态编码器。还建立了图像像素与峰间间隔之间的数学模型。其中，获得像素和峰间间隔之间的指数关系。最后，通过电路仿真对数学方程进行了验证。

#### 944, 可池化分层图表示学习

Zhitao Ying 等, 2022. 5. 20

斯坦福大学, 麦吉尔大学, 南加州大学

图神经网络（GNN）通过有效学习节点嵌入，彻底改变了图表示学习领域，并在节点分类和链接预测等任务中取得了最先进的成果。然而，当前的 GNN 方法本质上是扁平的，并且不学习图的层次表示-这一限制对于图分类任务尤其成问题，其目标是预测与整个图关联的标签。本文提出了 DiffPool，这是一个可微的图池化模块，它可以生成图的层次表示，并且可以以端到端的方式与各种图神经网络架构相结合。DiffPool 为深度 GNN 的每一层的节点学习可微分软集群分配，将节点映射到一组集群，然后形成下一个 GNN 层的粗化输入。我们的实验结果表明，与所有现有的池化方法相比，将现有的 GNN 方法与 DiffPool 相结合，在图分类基准上的准确率平均提高了 5-10%，在五分之四的基准数据集上实现了新的最新技术。

#### 945, 具有话语关系的复杂常识增强语言模型

Changlong Yu 等, 2022. 5. 15

香港科技大学，腾讯人工智能实验室（美国）

大规模的预训练语言模型已经表现出强大的知识表示能力。然而，最近的研究表明，尽管这些巨型模型包含丰富的简单常识知识（例如，鸟会飞，鱼会游泳。），但它们经常与涉及多种可能性的复杂常识知识（以动词为中心的短语，例如，识别“吉姆对鲍勃大喊大叫”和“鲍勃很沮丧”之间的关系）。为了解决这个问题，在本文中，我们建议帮助预训练的语言模型更好地整合复杂的常识知识。与直接微调方法不同，我们不专注于特定任务，而是提出了一个名为 CoCoLM 的通用语言模型。通过对大规模事件知识图 ASER 的仔细训练，我们成功地教授了预训练的语言模型（即 BERT 和 RoBERTa）丰富的事件中的多跳常识知识。在需要正确理解事件的多个常识任务上进行实验证明 CoCoLM 的有效性。

#### 946, 关于弱人工智能与强人工智能的思考

刘子明，2021.7

苏州大学政治与公共管理学院

人工智能能够分为强人工智能、弱人工智能技术两种不同形式,弱人工智能是指机器的编译、推理、计算等过程,而强人工智能指有独立的思维逻辑推理能解决人们难以解决的问题的智能机器。如今,市场上弱人工智能的典型应用有两种:新闻机器人和无人驾驶汽车。虽然存在技术突破上的障碍,但客观来讲弱人工智能仍有较大的优势以及乐观的发展前景。除此以外,还有一种包含了生物体和机器智能的混合智能系统。总的来讲,虽然距离强人工智能的出现还很远,但人类对弱人工智能的研究仍有着重要意义。



## 947, 使用 EEG 信号进行手部运动重建的源感知深度学习框架

Sidharth Poncholi 等,。2022. 5. 9

印度理工学院

使用无创脑电图 (EEG) 重建手部运动的运动学参数的能力对于使用外骨骼增强力量和耐力至关重要。对于系统开发, 传统的基于分类的脑机接口 (BCI) 通过向执行器提供离散控制信号来控制外部设备。EEG 信号的连续运动重建更适合实际的 BCI 应用。最先进的多变量线性回归 (mLR) 方法提供了手部运动的连续估计, 测量的手部轨迹和估计的手部轨迹之间的最大相关性高达 0.67。在这项工作中, 我们提出了三种新颖的源感知深度学习模型用于运动轨迹预测 (MTP)。分别是多层感知器 (MLP), 长短期记忆卷积神经网络 (CNN-LSTM) 和 CNN-LSTM 的小波包分解 (WPD)。此外, 这项工作的新颖之处包括利用脑源定位 (BSL) [使用标准化的低分辨率脑电磁断层扫描 (sLORETA)] 对运动意图进行可靠解码。该信息用于频道选择和准确的 EEG 时间段选择。我们将所提出模型的性能与传统使用的 mLR 技术在到达、抓取和抬起 (GAL) 数据集上进行了比较。使用 Pearson 相关系数和轨迹分析来确定所提出框架的有效性。与最先进的 mLR 模型相比, 可以观察到相关系数的显著改善。

## 948, 通过使用期望波提高注视无关 P300-BCI 的性能

WeiXu 等, 2022. 4. 12

天津大学

P300 脑计算机接口 (P300-BCI) 通过识别受试者的事件相关电位 (ERP) 来传达受试者的意图。然而, 在视觉刺激的情况下, 它的表现很大程度上取决于眼睛

注视。当眼球运动受损时，很难将注意力集中在目标刺激上，ERP 的质量会大大下降，从而影响识别效率。方法。在本文中，提出了期望波（E-wave）来提高信号质量，从而提高隐蔽注意力下视觉目标的识别能力。这里描述的 P300-BCI 的刺激以固定的顺序呈现，因此受试者可以预测下一个目标刺激，并通过训练建立目标刺激的稳定预期效果。在刺激前 0 ~ 300 ms 发生的 E 波特征被添加到刺激后 ERP 组件中以进行意图识别。主要结果。对十名健康受试者训练前后的比较表明，目标刺激前产生的期望波可以与 P300 组件一起使用，将字符识别准确率（CRA）从 85% 提高到 92.4%。此外，仅使用期望分量的 CRA 可以达到 68.2%，显著高于随机概率（16.7%）。这项研究的结果表明，期望波可用于提高与凝视无关的 P300-BCI 的识别效率，并且培训有助于诱导和识别潜力。意义。本研究提出了一种有效的方法来实现有效的独立凝视 P300-BCI 系统。

#### 949, 探索基于地图特征的方法来进行有效的基于注意力的车辆运动预测

Carlos Gomez-Huelamo 等,

2022. 5. 25

阿尔卡拉大学, 维尔茨堡大学

从社交机器人到自动驾驶汽车，在任意复杂环境中多智能体的运动预测是一项关键任务。例如对于一个可靠的自动驾驶系统来说，必须要实时做出合理的预测，就需要充分利用场景和智能体历史轨迹信息。当前许多采用简单的 ConvNets 和 LSTMs 模型的方法，当同时使用这两种信息源（地图和轨迹历史）时，模型对于实时应用而言不够有效，并且这些模型的性能在很大程度上取决于训练数据量，而训练数据量可能非常昂贵（尤其是带标注的高清地图）。

在这项工作中，论文作者遵循与当前最先进方法相同的原则，目标是在 Argoverse 1.0 测试基准上实现有竞争力的模型性能表现。本文提出使用轻量级的基于注意力机制的模型，将每个智能体的过去轨迹作为输入，并将可解释的先验知识（地图相关的特征）输入到模型中，而不会大幅增加模型的复杂度。该模型从最少的地图信息中获取过去的轨迹和基于地图的特征作为输入，以确保高效可靠的运动预测。这些特征将可解释的信息表示为可驾驶区域和合理的目标点，与基于黑箱 CNN 的地图处理方法相反。在未来的工作中，论文提出要继续改进基于地图的特征，以获得更多可解释的先验信息，并考虑将可行区域反馈送到模型中，以及增强注意力机制和多模式解码器，以进一步提高性能。

## 950, 用于行人轨迹预测的社会可解释树

Linshuai Shi 等, 2022. 5. 27

西安交通大学, 京东金融美国公司

了解多种社会可接受的未来行为是许多视觉应用程序的一项基本任务。在本文中，作者们提出了一种基于树的方法，称为社会可解释树 (SIT)，以解决这种多模态预测任务，其中根据观察到的轨迹的先验信息构建手工树来模拟多个未来轨迹。具体来说，树中从根到叶的路径代表了一个单独的可能的未来轨迹。SIT 采用从粗到细的优化策略，首先通过高阶速度构建树以平衡树的复杂性和覆盖率，然后进行贪婪优化以鼓励多模态。最后，使用 teacher-forcing 炼化操作来预测最终的精细轨迹。与利用隐式潜在变量来表示可能的未来轨迹的先前方法相比，树中的路径可以明确解释粗略的移动行为（例如，直行然后右转），从而提供更好的可解释性。尽管是手工制作的树，但在 ETH-UCY 和斯坦福无人机数据集上的实

验结果表明，作者们的方法能够匹配或超过最先进方法的性能。有趣的是，实验表明，未经训练的原始构建树优于许多先前基于神经网络的方法。同时，作者们的方法在长期预测和不同的最佳 K 预测中表现出足够的灵活性。

### 951，使用忆阻突触同时模拟突触和内在可塑性

SangHyun Sung 等，2022. 5. 19

韩国科学技术院 (KAIST)，三星电子公司

神经拟态计算针对的是神经网络的硬件体现，单个神经元和突触的设备实现引起了相当大的关注。在忆阻器出现后，突触可塑性的仿真显示出可喜的结果。然而，通过与突触可塑性相互作用参与学习过程的神经元内在可塑性却很少被证明。突触和内在可塑性在学习过程中同时发生，表明需要同时实施。在这里，我们报告了一种在单个细胞中同时模拟突触和内在可塑性的神经突触装置。阈值开关和相变存储器合并到阈值开关相变存储器器件中。基于底部阈值开关层证明了神经元的内在可塑性，这类似于生物神经元中放电频率的调制。突触可塑性也通过顶部相变层的非易失性切换引入。在单个细胞中同时模拟内在和突触可塑性，以建立它们之间的正反馈。在阈值开关相变存储阵列中实现了一个模拟生物系统再训练过程的正反馈学习循环，用于加速训练。

### 952，隐藏的尖峰神经元的介观建模

Shuqi Wang 等，2022. 5. 19

法国洛桑联邦理工学院

我们是否可以使用峰值神经网络 (SNN) 作为多神经元记录的生成模型，同时考虑

到大多数神经元是未被观察到的？对具有大量隐藏的尖峰神经元池的未观察到的神经元进行建模会导致严重约束不足的问题，这些问题很难用最大似然估计来解决。在这项工作中，作者使用粗粒度和均场近似来推导出自下而上，基于神经元的潜在变量模型（neuLVM），其中未观察到的神经元的活动被简化为低维介观描述。与以前的潜在变量模型相比，neuLVM 可以显式映射到循环的多群体 SNN，从而为其提供透明的生物学解释。作者在合成尖峰训练上表明，一些观察到的神经元足以使 neuLVM 对大型 SNN 进行有效的模型反演，因为它可以恢复连接参数，推断单次试验的潜在群体活动，再现正在进行的亚稳态动力学，并在受到模仿光刺激的扰动时进行推广。

### 953, 通过知识图谱增强的 BERT 检测中文敏感信息

KaiCong 等, 2022. 5. 19

四川大学计算机学院, 网络科学和工程学院

来自 Transformers 的双向编码器表示 (BERT) 技术已广泛用于检测中文敏感信息。然而, 现有的基于 BERT 的框架通常无法强调文本中对知识推理有重大贡献的关键实体。为了弥补这一差距, 我们提出了一种基于 BERT 和知识图谱的新型框架来检测中文敏感信息 (名为 KGDetector)。具体来说, 我们首先训练一个基于预训练知识图的中文实体嵌入模型来表征中文文本输入中的实体。最后, 我们提出了一个有效的框架 KGDetector 来检测中文敏感信息, 它采用了基于知识图谱的嵌入模型和 CNN 分类模型。在我们精心制作的中文敏感信息数据集上进行的大量实验表明, KGDetector 可以有效地检测中文敏感信息, 优于现有的基线框架。 ,

#### 954, 针对强人工智能安全风险的技术应对策略

黄文虎, 2021. 7

华侨大学新闻与传播学院

人工智能写作涉足文学领域引发了舆论的广泛关注。从“强人工智能”的视角来看, 基于算法的“机器作者”甚至可以被视为一种存在于虚拟世界的“类智能体”, 这种观点源于主张“心身分离”的计算主义, 它是强人工智能的思想基础。由于割裂了身体与心智之间的内在关联, “机器写作”同样无法回避语言表达、语义理解和元语言等认知难题。从发展进路来说, “机器写作”存在两种不同的演进方向, 从“无身认知”的视角来看, “机器写作”如同数字化世界中的“符号组合游戏”, 它是一种“算法式存在”。从“具身认知”的视角来看, “机器写作”必须依托人类主体的肉身体验来重构“人机协作”这一新的创作生态链。

#### 955, 基于序列编码的主动脑机接口脑电信号识别

XuwenHuang 等, 2022. 5. 24

广州大学电子与通信工程学院

为了补充现有的运动意象实验范式, 提出了一种基于语音意象和运动意象顺序编码的主动脑机接口 (BCI) 实验范式。同时, 针对共空间模式 (CSP) 的不足, 提出了一种子时间窗滤波器组共空间模式 (STWFBCSP) 算法。该算法将图像周期划分为五个重叠的时间窗口, 每个时间窗口都经过多频过滤。特征提取和选择分别通过 CSP 和互信息实现。最终的决策输出由五个支持向量机 (SVM) 的投票结果决定。使用 STWFBCSP, 12 名受试者的脑电图 (EEG) 信号的平均分类准确率为 84. 87%。与 CSP 相比, 滤波器组共空间模式 (FBCSP) 和共时频空间模式 (CTFSP)

算法，所提算法的结果分别提高了 14.38%、9.02%和 3.97%。结果表明，STWFBCSP 能够更好地提取和分类该实验范式的脑电信号，同时也提高了 BCI 的实用性。

## 956, 结合 EEG 和 EMG 模式来评估基于 BCI 的长期运动训练

王中鹏等, 2022. 5. 2

天津大学及神经工程联合研究中心

脑机接口 (BCI) 为用户提供了大脑与外围环境之间的直接通信路径。BCI 控制的设备有可能帮助残疾患者恢复运动功能。然而, 在基于 BCI 的长期运动训练之后, 大脑和肌肉之间的功能耦合会发生什么仍不清楚。因此, 我们开发了一种结合视觉场景和电刺激的长期运动训练的神经反馈训练方法。在实验过程中, 我们收集了 20 名受试者的脑电图 (EEG) 和肌电图 (EMG) 数据, 以探索他们的神经生理反应和 EEG-EMG 耦合关系。事件相关去同步 (ERD)、均方根 (rms) 分析、传输熵 (TE) 模式、和其他技术被用来评估皮层肌肉反应。与初始状态相比, 长期运动训练后 ERD 和 rms 显着改善。但是, BCI 性能没有显着差异。定向 TE 值揭示了皮层肌肉机制。这些结果表明, 结合 EEG 和 EMG 模式来评估和建立基于 BCI 的运动训练方法是可行的。此外, 本文可以为皮质肌肉和运动康复的功能耦合机制提供证据。这些结果表明, 结合 EEG 和 EMG 模式来评估和建立基于 BCI 的运动训练方法是可行的。此外, 本文可以为皮质肌肉和运动康复的功能耦合机制提供证据。这些结果表明, 结合 EEG 和 EMG 模式来评估和建立基于 BCI 的运动训练方法是可行的。此外, 本文可以为皮质肌肉和运动康复的功能耦合机制提供证据。

## 957, 自动驾驶中运动预测的强大基线

StepanKonev 等, 2022. 6. 5

俄罗斯 Skottech 研究所、西伯利亚大学, 德国海德堡大学

为了规划一条安全有效的路线, 自动驾驶车辆应该预测周围其他智能体的未来运动状况。而运动预测正是一项极具挑战性的任务, 特别是在任意的环境场景下的预测问题还有待解决。在这项工作中, 本文提出了一个简单但非常强大的基于卷积神经网络的多模态运动预测基线, 即 MotionCNN, 它基于 CNN, 并生成目标智能体的预测轨迹分布。本文提出的 MotionCNN 将以目标代理为中心的光栅图像作为输入, 并直接预测一组可能的轨迹及其可信度。光栅图像是通过场景和所有智能体轨迹的历史进行光栅化获得的。同时该模型易于实现和训练, 它利用鸟瞰图栅格化场景表示, 并将其缓存为多通道图像, 以加快训练速度。虽然该方法易于实现, 但与最先进的方法相比, 其性能具有竞争力, 在 2021 Waymo 开放数据集运动预测挑战赛中排名第三。

## 958, 由对比句对驱动的可解释的 GAN 生成

ChristosTzelepis 等, 2022. 6. 7

伦敦玛丽女王大学

本文工作解决了以与模型无关的方式在预训练 GAN 的潜在空间中发现非线性可解释路径的问题。在所提出的方法中, 发现是由一组具有对比语义的自然语言句子对驱动的, 称为语义偶极子, 它们是作者们对可训练潜在路径进行编码所需的解释的限制。通过使用预训练的 CLIP 编码器, 句子被投影到视觉语言空间中, 在那里它们充当偶极子, 并且基于 RBF 的扭曲函数定义了一组非线性方向路径,



每个语义偶极子都有一个方向路径，允许以这种方式从一个语义极点遍历到另一个语义极点。通过定义一个目标来发现 GAN 潜在空间中的路径，这些路径沿着视觉语言嵌入空间中的期望路径产生变化，作者们提供了一种直观的方法来控制潜在的生成因素并解决状态状态的一些限制。 - 最先进的作品，即 a) 它们通常针对特定的 GAN 架构（即 StyleGAN）量身定制，b) 它们忽略图像嵌入中被操纵图像和原始图像的相对位置以及图像的相对位置和文本嵌入，以及 c) 它们导致突然的图像处理并迅速到达低密度区域，因此图像质量低，对生成因素的控制有限。作者们提供了广泛的定性和定量结果，证明了作者们对两个预训练 GAN 的主张。

## 959, 高精度模型不可知解释

MarcTulioRibeiro 等, 2022. 6. 7

华盛顿大学

复杂的机器学习模型确实带来了高准确率，但是也使得模型对于用户来说是一个黑盒，而用户对理解模型行为的需求越来越关注，使得可解释的机器学习开始盛行。可解释的机器学习分为全局可解释的模型和局部可解释的模型。全局可解释的模型一般是特别设计的，局部可解释模型一般是与模型无关的。

## 960, LSTM 在脉冲神经拟态硬件上的 AI 应用

ArjunRao 等, 2022. 5. 19

奥地利格拉茨技术大学, 英特尔公司

基于脉冲的神经拟态硬件有望提供比 GPU 等标准硬件更节能的深度神经网络

(DNN) 实现。但这需要了解如何在基于事件的稀疏触发机制中模拟 DNN，否则会失去能量优势。特别是，解决序列处理任务的 DNN 通常采用长短期记忆 (LSTM) 单元，这些单元很难用很少的脉冲来模拟。我们展示了许多生物神经元的方面，即每个脉冲后的缓慢超极化 (AHP) 电流，提供了一种有效的解决方案。AHP 电流可以很容易地在支持多室神经元模型的神经拟态硬件中实现，例如英特尔的 Loihi 芯片。滤波器逼近理论解释了为什么 AHP 神经元可以模拟 LSTM 单元的功能。这产生了一种高度节能的时间序列分类方法。此外，它为以非常稀疏的方式实现一类重要的大型 DNN 提供了基础，这些 DNN 提取文本中单词和句子之间的关系，以回答有关文本的问题。

## 961, 支持新兴神经编码的资源节约型尖峰神经网络加速器

Daniel Gerlinghoff, 2022. 6. 6

香港中文大学 (深圳)

尖峰神经网络 (SNN) 最近获得了动力，因为它们的低功耗无乘法计算以及人类神经系统中生物过程的相似性更相似。然而，SNN 需要非常长的尖峰序列 (高达 1000 个) 才能达到类似于大型模型的人工神经网络 (ANN) 对应物的精度，这抵消了效率并抑制了其在实际用例的低功耗系统中的应用。为了解决这一问题，提出了一些新兴的神经编码方案，在保持高精度的同时缩短尖峰序列。但是，当前 SNN 的加速器不能很好地支持新兴的编码方案。在这项工作中，我们提出了一种新颖的硬件架构，可以通过新兴的神经编码有效地支持 SNN。我们的实施具有节能和区域效率高的处理单元，具有更高的并行度和更少的内存访问。我们在 FPGA 上验证了加速器，在功耗和延迟方面分别比以前的工作提高了 25% 和 90%。同时，高

区域效率使我们能够针对大型神经网络模型进行扩展。据我们所知，这是在基于物理 FPGA 的神经形态硬件上部署大型神经网络模型 VGG 的第一项工作。

## 962, 关于知识图嵌入式的有效性：一种规则挖掘方法

Johanna Josang 等, 2022. 6. 12

挪威卑尔根大学

我们研究了知识图嵌入 (KGE) 通过规则挖掘完成知识图 (KG) 的有效性。更具体地说, 我们在 KGE 完成之前和之后从 KG 中挖掘规则, 以比较提取的规则中可能存在的差异。我们将此方法应用于经典的 KGE 方法, 特别是 TransE、DistMult 和 ComplEx。我们的实验表明, 提取的规则之间可能存在巨大差异, 这取决于 KGE 完成的 KGE 方法。特别是, 在 TransE 完成后, 提取了几个虚假规则。

## 963, “强人工智能”争论过程中的“态度转换”现象研究

王彦雨, 2020. 12

中科院自然科学史研究所

在分析“强人工智能(强 AI)”概念的源起、类型及特征的基础上, 对强 AI 争论过程中的“态度反转”现象进行了详细描述, 即强 AI 争论过程中的两个主要参与主体——人工智能界及哲学社会科学界对于“强 AI 是否会实现”这一议题, 均经历了态度上的反转(由赞同到反对抑或相反), 并对“态度转换”现象背后的动力机制进行了解析。文章最后强调, 传统的强 AI 概念过于科幻, 并提出基于“自主性”理念的“强 AI2”, 以期破解传统强 AI 争论过程中的“不落地”困境。

## 964, 通过 EEG 和 MEG 了解血管性认知障碍和痴呆中的脑功能

LuciaTorres-Simon 等, 2022. 5. 30

认知计算神经科学中心, 西班牙康普顿斯大学, 美国霍普金斯医学院

血管性认知障碍 (VCI) 是仅次于阿尔茨海默病 (AD) 的第二大常见痴呆症, 而脑血管疾病 (CBVD) 是大多数神经退行性疾病进展的主要合并症。鉴于 CBVD 的高患病率, 并且其风险因素是可以改变的, 早期区分认知障碍是至关重要的。脑电图 (EEG) 和脑磁图 (MEG) 检测其他痴呆脑功能变化的能力表明它们也可能是早期 VCI 的有希望的生物标志物。本系统评价旨在总结有关轻度和重度 VCI 电生理模式的文献。尽管临床定义和电生理方法学存在相当大的异质性, 将 VCI 患者与健康对照 (HC) 和 AD 患者进行比较时存在常见模式, 尽管在 VCI 亚组之间进行比较时特异性较低。与其他痴呆类似, VCI 患者反复报告频率模式减慢和半球间和半球内连接中断, 以及诱发反应的潜伏期更长和幅度更小。需要进一步研究以将 MEG 和 EEG 完全确立为临床有用的生物标志物, 包括明确定义 VCI 和标准化方法, 允许跨组比较和巩固多中心工作。VCI 患者反复报告频率模式减慢和半球间和半球内连接中断, 以及诱发反应的潜伏期更长和幅度更小。需要进一步研究以将 MEG 和 EEG 完全确立为临床有用的生物标志物, 包括明确定义 VCI 和标准化方法, 允许跨组比较和巩固多中心工作。VCI 患者反复报告频率模式减慢和半球间和半球内连接中断, 以及诱发反应的潜伏期更长和幅度更小。需要进一步研究以将 MEG 和 EEG 完全确立为临床有用的生物标志物, 包括明确定义 VCI 和标准化方法, 允许跨组比较和巩固多中心工作。

## 965, 基于脑电图的听觉注意检测的神经启发架构

SiqiCai 等, 2022. 6. 1

新加坡国立大学, 中国华南理工大学

人类有能力专注于嘈杂场景中的一个声源, 这对于日常交流至关重要。听觉注意检测 (AAD) 旨在从一个人的大脑信号中检测选择性注意力。为了使 AAD 在脑机接口中应用, 需要开发具有低计算成本、高分类性能和低延迟的新方法。在这项研究中, 我们提出了一种新的受神经启发的架构基于脑电图的 AAD 来模拟大脑中的神经计算和编码策略。我们通过数据可视化验证了我们的模型, 并在两个公开可用的数据库上进行了实验。对于 KUL 和 DTU 数据库, 在 1 秒到 5 秒的决策窗口中, 它在检测精度方面都优于线性和卷积神经网络 (CNN) 模型。尽管所提出的神经启发模型的准确性不如最先进的空间光谱特征 (SSF)-CNN 模型, 但我们模型的计算成本不到 SSF-CNN 的 1%。此外, 神经启发解码器由于其生物计算方案而更加硬件友好和节能。总体而言, 所提出的受神经启发的架构实现了快速、准确和低能量消耗的 AAD, 这是朝着实用的神经导向助听器迈出的一大步。我们模型的计算成本不到 SSF-CNN 的 1%。此外, 神经启发解码器由于其生物计算方案而更加硬件友好和节能。总体而言, 所提出的受神经启发的架构实现了快速、准确和低能量消耗的 AAD, 这是朝着实用的神经导向助听器迈出的一大步。

## 966, 预测机器剩余使用寿命的可解释回归框架

Talhat Khan, Kashif Ahmad, Jebran Khan, Imran Khan, Nasir Ahmad, 2022. 4. 28

工程技术科学大、蒙斯特科技大学、亚洲大学

预测机器的剩余使用寿命 (RUL) 是预测性维修的关键任务之一。该任务被视为一个回归问题, 机器学习 (ML) 算法用于预测机器部件的 RUL。这些 ML 算法通常被

用作一个黑匣子，完全关注性能，而不确定算法决策背后的潜在原因及其工作机制。我们认为，单凭绩效（就均方误差（MSE）等而言）不足以建立利益相关者对 ML 预测的信任，而是需要更多关于预测背后原因的见解。为此，在本文中，我们通过提出一个用于预测机器 RUL 的可解释回归框架来探索可解释人工智能(XAI)技术的潜力。我们还评估了几种 ML 算法，包括基于经典和神经网络（NNs）的任务解决方案。对于解释，我们依赖两种模型不可知的 XAI 方法，即局部可解释模型不可知解释（LIME）和 Shapley 加法解释（SHAP）。我们相信，这项工作将为该领域的未来研究提供基线。

## 967, 基于磁场诱导 Skymion 动力学的神经形态计算模式识别

Tomoyuki Yokouchi, Satoshi Sugimoto, Bivas Rana, Shinichiro Seki, Naoki Ogawa, Yuki Shiomi, Shinya Kasai, Yoshichika Otani, 2022.4.27

里肯紧急物质科学中心、东京大学、国家材料科学研究所、亚当·米基维兹大学、日本科学技术厅

物理系统中的非线性现象可以用于低能耗的大脑启发计算。拓扑自旋结构 skyrmion 的动力学响应是这种神经形态计算的候选之一。然而，它的能力还没有得到很好的实验探索。在这里，我们用磁场诱导的 Skymion 动力学产生的非线性响应来实验演示神经形态计算。我们设计了一个结构简单的基于 skyrmion 的神经形态识别装置，并成功地实现了手写数字识别，识别准确率高达 94.7%，波形识别也取得了成功。值得注意的是，识别准确度与设备中 Skymion 的数量之间存在正相关。skyrmion 系统的大自由度，如位置和大小，产生了更复杂的非线性映射和更大的输出维数，因此具有更高的精度。我们的研究结果为开发

节能和高性能的 skyrmion 神经形态计算设备提供了指导。

### 968, 宽截面纳米带连续体内外的束缚态：一种新的递归 S 矩阵方法

Ricardo Y. Díaz, Carlos Ramírez, 2022. 4. 27

墨西哥国立自治大学 (Universidad Nacional Autónoma de México)

我们报道了一种新的方法来寻找具有半无限导联的一般紧束缚哈密顿量中的束缚态。该方法基于递归 S 矩阵方法，该方法允许我们根据子系统的 S 矩阵迭代计算一般系统的 S 矩阵。我们建立了子系统的 S-矩阵必须满足的条件，即在能量 E 处有一个束缚态。通过使用 S-矩阵的泰勒级数，可以高精度和高效率地确定实现这种关系的能量。该方法允许我们在连续介质的 (BIC) 和 (BOC) 中找到束缚态能量和波函数，包括简并态。计算了方形和蜂窝状晶格的宽截面纳米带中的束缚态。利用这种方法，我们用另一种技术验证了具有两个量子点结构的石墨烯纳米带中的束缚态，这两个量子点结构被报道具有 BIC。然而，这项新的分析表明，这种 BIC 是双重的，一个是偶数波函数，另一个是奇数波函数，能量略有分离。通过这种方式，新方法可以有效地找到新的 BIC，并提高以前报道的 BIC 的精度。

### 969, 脑-机接口：研究从视觉诱发电位到纯粹想象稳态电位的转变

Arturo Micheli, Davide Consoli, Adrien Merlini, Paolo Ricci, Francesco P. Andriulli, 2022. 4. 25

都灵理工大学、大西洋高等国立矿业电信学校

基于稳态视觉诱发电位 (SSVEP) 的脑-机接口 (BCI) 已被证明是有效的，并提供了显著的准确性和信息传输率。然而，这一系列策略需要外部设备来提供该技术

所需的频率刺激。这限制了它们的应用场景，尤其是与其他 BCI 方法相比。在这项工作中，我们研究了基于 SSVEP 诱发刺激的纯视觉想象在 EEG 输出中获得频率响应的可能性。我们的研究表明，不仅 EEG 信号呈现出与用户关注的频率相关的特定频率峰值，而且还可以实现令人满意的分类精度，为稳健可靠的视觉图像 BCI 模式铺平道路。

**970, 面向生物多样性的 ML 方法：一个新的野生蜜蜂数据集和用于 ML 辅助稀有物种注释的 XAI 方法的评估**

Teodor Chiaburu, Felix Biessmann, Frank Hausser, 2022.6.15

柏林工程应用技术大学 (Berlin University of Applied Sciences)

昆虫是我们生态系统的重要组成部分。可悲的是，在过去几十年里，他们的数量令人担忧地减少了。为了更好地了解这一过程并监测昆虫种群，深入学习可能会提供可行的解决方案。然而，鉴于昆虫分类学的广度和细粒度分析的典型障碍，例如组内变异性高而组间变异性低，昆虫分类仍然是一项具有挑战性的任务。基准数据集很少，这阻碍了更好 AI 模型的快速开发。然而，稀有物种训练数据的注释需要专家知识。可解释人工智能 (XAI) 可以帮助生物学家完成这些注释任务，但选择最佳的 XAI 方法很困难。我们对这些研究挑战的贡献有三个方面：1) 从 iNaturalist 数据库中采集的野生蜜蜂的完整注释图像数据集，2) 在野生蜜蜂数据集上训练的 ResNet 模型，其分类得分与在其他细粒度数据集上训练的类似最先进模型相当；3) 研究 XAI 方法，以支持生物学家进行注释任务。

**971, 具有连接拉普拉斯算子的层神经网络**

Federico Barbero, Cristian Bodnar, Haitz Sáez de Ocáriz Borde,



Michael Bronstein, Petar Veličković, Pietro Liò, 2022.6.17

剑桥大学、牛津大学、DeepMind

Sheaf 神经网络 (SNN) 是一种对 Sheaf 进行操作的图形神经网络 (GNN), Sheaf 是一个对象, 在其节点和边上为图形配备向量空间以及这些空间之间的线性映射。SNN 已被证明具有有用的理论特性, 有助于解决由异性恋和过度平滑引起的问题。这些模型固有的一个复杂性是要解决的任务找到一个好的层。之前的工作提出了两种截然相反的方法: 基于领域知识手动构建层和使用基于梯度的方法端到端地学习层。然而, 领域知识通常不足, 而学习一捆可能会导致过度拟合和显著的计算开销。在这项工作中, 我们从黎曼几何中得到启发, 提出了一种计算滑轮的新方法: 我们利用流形假设来计算流形和图形感知正交映射, 从而优化对齐相邻数据点的切线空间。我们表明, 与以前的 SNN 模型相比, 这种方法以较少的计算开销获得了有希望的结果。总的来说, 这项工作在代数拓扑学和微分几何之间提供了一种有趣的联系, 我们希望它将激发这一方向的未来研究。

## 972, 稀疏高维线性回归模型选择的鲁棒信息准则

Prakash B. Gohain, Magnus Jansson, 2022.6.17

IEEE

在处理高维数据时, 线性回归模型中的模型选择是一个主要挑战, 其中可用测量值的数量 (样本大小) 远小于参数空间的维度。传统的模型选择方法, 如 Akaike 信息准则、贝叶斯信息准则 (BIC) 和最小描述长度, 在高维环境下极易过度拟合。在这方面, 扩展 BIC (EBIC) 是原始 BIC 的扩展版本, 扩展 Fisher 信息准则 (EFIC) 是 EBIC 和 Fisher 信息准则的组合, 是真实模型的一致估计量, 因为测量数量增

长非常大。然而，在高信噪比（SNR）情况下，EBIC 并不一致，在这种情况下，样本大小是固定的，EFIC 对导致不稳定行为的数据缩放不是不变的。在本文中，我们提出了一种新形式的 EBIC 准则，称为 EBIC 鲁棒性准则，该准则对数据缩放不变性，并且在大量样本和高信噪比情况下保持一致。为了保证其一致性，给出了分析证明。仿真结果表明，EBIC 鲁棒性能明显优于 EBIC 和 EFIC。

### 973, 稀疏时空脑-机接口的因子分解方法

Byeong-Hoo Lee, Jeong-Hyun Cho, Byoung-Hee Kwon, Seong-Wan Lee,  
2022. 6. 17

高丽大学 (Korea University)

最近，先进技术在解决大量数据的各种问题方面有着无限的潜力。然而，这些技术在处理大脑信号的脑-机接口 (BCI) 方面尚未显示出有竞争力的性能。基本上，大脑信号很难大量收集，特别是在自发 BCI 中，信息量很稀少。此外，我们推测任务之间的高度空间和时间相似性会增加预测难度。我们将这个问题定义为稀疏条件。为了解决这个问题，引入了因子分解方法，使模型能够从潜在空间中获得不同的表示。为此，我们提出了两种特征提取器：通过对抗式学习训练类公共模块作为生成器；分类模块利用分类产生的损失函数，采用传统方法提取特征。为了最小化类公共特征和类特定特征共享的潜在空间，在正交约束下对模型进行训练。因此，EEG 信号被分解为两个独立的潜在空间。对单臂运动图像数据集进行评估。结果表明，通过对脑电信号进行因子分解，模型可以在稀疏条件下提取丰富而决定性的特征。

#### 974, 解释任何 ML 模型? --关于 XAI 的目标和能力

Moritz Renftle, Holger Trittenbach, Michael Poznic, Reinhard Heil,  
2022. 6. 28

卡尔斯鲁厄理工学院 (Karlsruhe Institute of Technology)

机器学习 (ML) 的日益普及促使人们研究解释 ML 模型及其预测的算法, 即所谓的可解释人工智能 (XAI)。尽管有许多调查论文和讨论, 但 XAI 算法的目标和功能远未得到很好的理解。我们认为这是因为 XAI 文献中存在一个有问题的推理方案: 据说 XAI 算法可以用所需的属性 (如“可解释性”或“可解释性”) 来补充 ML 模型。反过来, 假设这些属性有助于实现目标, 如 ML 系统中的“信任”。但大多数属性缺乏精确的定义, 它们与这些目标的关系也远非显而易见。结果是一个推理方案混淆了研究结果, 留下了一个重要的问题没有答案: 人们能从 XAI 算法中得到什么? 在本文中, 我们从一个具体的角度阐明了 XAI 算法的目标和功能: 用户的目标和功能。只有当用户对 ML 模型有疑问时, 才有必要对其进行解释。我们表明, 用户可以提出各种各样的问题, 但当前的 XAI 算法只能回答其中一个问题。根据 ML 应用程序的不同, 回答这个核心问题可能很琐碎、困难甚至不可能。基于这些见解, 我们概述了决策者、研究人员和社会可以从 XAI 算法中合理期望的能力。

#### 975, 基于梯度的动态 RRAM 阵列神经形态学习

Peng Zhou, Jason K. Eshraghian, Dong-Uk Choi, Wei D. Lu, Sung-Mo Kang,  
2022. 6. 26

加利福尼亚大学圣克鲁兹分校、密歇根大学

我们提出了 MEMprop, 即采用基于梯度的学习来训练完全记忆尖峰神经网络 (MSNN)。我们的方法利用内部设备动态触发自然产生的电压尖峰。记忆动力学发出的这些尖峰本质上是模拟的, 因此是完全可微的, 这消除了对尖峰神经网络 (SNN) 文献中流行的替代梯度方法的需要。记忆神经网络通常要么将记忆器集成为映射离线训练网络的突触, 要么依赖联想学习机制来训练记忆神经元网络。相反, 我们将时间反向传播 (BPTT) 训练算法直接应用于记忆神经元和突触的模拟 SPICE 模型。我们的实现是完全记忆的, 因为突触权重和尖峰神经元都集成在电阻 RAM (RRAM) 阵列上, 而不需要额外的电路来实现尖峰动态, 例如模数转换器 (ADC) 或阈值比较器。因此, 高阶电生理效应被充分利用, 以在运行时使用记忆神经元的状态驱动动力学。通过转向基于非近似梯度的学习, 我们在之前报告的轻量级密集完全 MSNN 中, 在几个基准上获得了极具竞争力的精度。

## 976, SARNet: 大规模城市点云的语义增强注册

Chao Liu, Jianwei Guo, Dong-Ming Yan, Zhirong Liang, Xiaopeng Zhang, Zhanglin Cheng, 2022. 6. 27

中国科学院

由于激光雷达扫描数据的大规模、噪声和数据的不完整性, 城市点云的配准是一项极具挑战性的任务。在本文中, 我们提出了一种新的语义增强注册网络 SARNet, 旨在实现城市规模的城市点云高效注册。与以往只在点级空间构造对应关系的方法不同, 我们的方法充分利用语义特征来辅助提高配准精度。具体来说, 我们使用高级语义分割网络提取逐点语义标签, 并构建先验语义部分到部分的对应关系。然后, 我们将语义信息整合到基于学习的注册管道中, 该管道由三个核心模块组

成：基于语义的最远点采样模块，用于有效过滤异常值和动态对象；语义增强的特征提取模块，用于学习更多的鉴别点描述符；一种语义精细化变换估计模块，该模块利用先验语义匹配作为掩码，通过减少错误匹配来优化点对应，以更好地收敛。我们通过使用来自大区域城市场景的真实数据，并将其与其他方法进行比较，对拟议的 SARNet 进行了广泛评估。

**977**，基于加权一致性指数损失的多模式生存模型在鼻咽癌放疗放射性脑病评估中的应用

Jiansheng Fang, Anwei Li, Pu-Yun OuYang, Jiajian Li, Jingwen Wang, Hongbo Liu, Fang-Yun Xie, Jiang Liu, 2022.6.23

哈尔滨工业大学、中国科学技术大学、中山大学

放射性脑病 (REP) 是鼻咽癌放疗最常见的并发症。根据复发的可能性，协助临床医生优化鼻咽癌放疗方案，以减少放疗引起的颞叶损伤 (RTLTI)。据我们所知，这是首次在鼻咽癌放疗方案中联合利用图像和非图像数据预测放疗诱发 REP 的探索。我们将 REP 预测作为生存分析任务，并根据一致性指数 (CI) 评估预测准确性。我们设计了一个具有两个特征提取器的深度多模态生存网络 (MSN)，以从多模态数据中学习有区别的特征。一个特征提取器对非图像数据进行特征选择，另一个从图像中学习视觉特征。因为直接最大化 CI 的优先平衡 CI (BCI) 损失函数对每批不均匀采样很敏感。因此，我们提出了一种新的加权 CI (WCI) 损失函数，通过双重平均操作分配所有 REP 样本的不同权重，从而有效地利用所有 REP 样本。我们进一步为 WCI 引入了一个温度超参数，以锐化样本对的风险差异，帮助模型收敛。我们在一个私有数据集上对 WCI 进行了广泛的评估，以证明其相对于

同行的优势。实验结果还表明，鼻咽癌放疗的多模式数据可以为 REP 风险预测带来更多收益。

### **978, 高效卫星通信中，基于 XAI 的性能保持自适应图像压缩**

KyungChae Lee, 2022. 7. 22

韩国高等科学技术院

在多国合作的时代，卫星图像的采集和分析变得越来越容易和重要。卫星图像分析的典型过程包括将大量图像数据从卫星传输到地面，从而产生大量开销。为了在不损害分析结果的情况下减少传输开销，本文提出了一种新的图像压缩方案 RDIC。RDIC 是一种基于推理的图像压缩方案，它根据从分析模型本身获取的像素重要性分数来压缩图像。实验结果表明，本文的 RDIC 方案成功地捕获了图像中的重要区域，显示出高压缩率和低精度损失。

### **979, 一种将可解释人工智能应用于异常检测的通用方法**

John Sipple, Abdou Youssef, 2022. 7. 23

乔治华盛顿大学(The George Washington University)

对可解释人工智能 (XAI) 的需求已经确立，但在监督学习范式之外发表的内容相对较少。本文重点介绍一种将可解读性和可解释性应用于无监督异常检测任务的原则方法。本文认为可解读性主要是算法任务，可解释性主要是认知任务，并借鉴认知科学的见解，提出使用解释异常进行实际诊断的通用方法。本文定义了归因错误，并使用真实世界的标记数据集证明，基于集成梯度 (IG) 的方法产生的归因错误明显低于替代方法。

## 980, 自由能原理推动神经形态发展

Chris Fields, Karl Friston, James F. Glazebrook, Michael Levin, Antonino Marcianò, 2022. 7. 20

塔夫茨大学艾伦探索中心、东伊利诺伊大学、哈佛大学 Wyss 仿生工程研究所、复旦大学

本论文展示了具有形态自由度和局部受限自由能的系统如何在自由能原理的约束下向神经形态形态发展，该形态支持分层计算，其中层次结构的每一级对其输入进行粗粒度处理，并对其输出进行双重细化。这种层次结构贯穿整个生物学，从细胞内信号转导通路的架构到哺乳动物大脑中感知和动作循环的大规模组织。形式上，一方面作为量子参考系模型的圆锥形（CCCD）之间，另一方面 CCCD 和拓扑量子场理论之间的紧密形式联系，允许在拓扑量子神经网络的全通用量子计算框架中表示此类计算。

## 981, 基于忆阻器的脉冲神经网络中的文本分类

Jinqi Huang, Alex Serb, Spyros Stathopoulos, Themis Prodromakis, 2022. 7. 27  
南安普敦大学、爱丁堡大学

忆阻器是新兴的非易失性存储设备，在神经形态硬件设计中显示出巨大的潜力，尤其是在脉冲神经网络（SNN）硬件实现方面。基于忆阻器的 SNN 已成功应用于各种应用，包括图像分类和模式识别。然而，在文本分类中实现基于忆阻器的 SNN 仍在探索中，主要原因之一是由于缺乏有效的学习规则和忆阻器的非理想性，为基于忆阻器的 SNN 文本分类训练成本高昂。为了解决这些问题并加速在文本分类应用中探索基于忆阻器的尖峰神经网络的研究，本文使用经验忆阻器模型开发了

一个带有虚拟忆阻器阵列的仿真框架，并且使用这个框架来演示 IMDB 电影评论数据中的情感分析任务。采用两种方法来获得带有忆阻器模型的训练脉冲神经网络：一是通过将预训练的人工神经网络（ANN）转换为基于忆阻器的 SNN，二是通过直接训练基于忆阻器的 SNN。这两种方法可以应用于两个场景：离线分类和在线训练。通过将预训练的 ANN 转换为基于忆阻器的 SNN 实现了 85.88% 的分类准确率，通过直接训练基于忆阻器的 SNN 实现了 84.86% 的分类准确率。假设等效 ANN 的基线训练准确率为 86.02%，结论是在从 ANN 到 SNN 以及从非忆阻突触到数据驱动的忆阻突触的模拟中，可以实现类似的分类精度。

## 982, 一种用于大规模异构网络表示学习的多语义元路径模型

Xuandong Zhao, Jinbao Xue, Jin Yu, Xi Li, Hongxia Yang, 2022. 6. 27

浙江大学 (Zhejiang University)、阿里巴巴集团 (Alibaba Group)

网络嵌入已被广泛研究，以对各种实际应用程序中的数据进行建模和管理。然而，大多数现有工作都集中在具有单一类型节点或边的网络上，对节点和边的不平衡分布的考虑有限。在现实世界的应用中，网络通常由数十亿个具有丰富属性的各种类型的节点和边组成。为了应对这些挑战，本文提出了一种用于大规模异构表示学习的多语义元路径 (MSM) 模型。具体来说，生成了基于多语义元路径的随机游走来构建异构邻域来处理不平衡分布，并为嵌入学习提出一个统一的框架。本文还结合两个具有挑战性的数据集对提议的框架进行系统评估：亚马逊和阿里巴巴。结果表明，MSM 在链接预测方面可以比以前的最新技术获得相对显著的收益。



### 983, GPS-GLASS: 使用白天视频和 GPS 数据学习夜间语义分割

Hongjae Lee, Changwoo Han, Seung-Won Jung, 2022. 7. 27

高丽大学 (Korea University)

自动驾驶的语义分割应该对各种野外环境具有鲁棒性。由于缺乏注释的夜间图像以及与具有足够注释的白天图像的巨大差距，夜间语义分割尤其具有挑战性。在本文中，提出了一种新颖的基于 GPS 的夜间语义分割训练框架，给定 GPS 对齐的白天和夜间图像对，执行跨域对应匹配以获得伪像素级监督。此外，在白天视频帧之间进行流量估计，并应用基于 GPS 的缩放来获得另一个伪像素级监督。使用这些带有置信度图的伪监督，训练了一个夜间语义分割网络，而没有夜间图像的任何注释。实验结果证明，该方法在几个夜间语义分割数据集上的有效性。

### 984, 一种用于运动想象起始点检测的基于时间序列预测范式的低延迟自步脑机接口系统

Navid Ayoobi, Elnaz Banan Sadeghian, 2022. 4. 12

史蒂文斯理工学院 (Stevens Institute of Technology)

在自步运动想象脑机接口 (MI-BCI) 中，连续脑电图 (EEG) 信号中呈现的 MI 命令的开始是未知的。为了检测大多数自步方法对连续 EEG 信号应用窗口函数，将其分成长段以供进一步分析。结果发现，系统具有高延迟。为了减少系统延迟，本文提出了一种基于时间序列预测概念的算法，并使用先前接收到的时间样本的数据来预测即将到来的时间样本。论文的预测器是一个使用长短期记忆 (LSTM) 单元构建的编解码器 (ED) 网络。通过将输入信号与预测信号进行比较，可以很快检测到 MI 命令的开始。所提出的方法在来自 BCI 竞赛 III 的数据集 IVc 上进

行了验证。仿真结果表明，所提出的算法将比赛获胜者的平均 F1 分数提高了 26.7%，延迟时间小于 1 秒。

### **985, 脑电图的可靠信号解码：一种对 EEGNeX 的基准研究**

Xia Chen, Xiangbin Teng, Han Chen, Yafeng Pan, Philipp Geyer, 2022. 7. 15

汉诺威莱布尼茨大学、柏林自由大学、浙江大学

脑机接口（BCI）的发展促进了大脑中心理表征的研究。神经网络（NNs）因其良好的模式学习能力而被广泛用于 BCI；然而，据我们所知，由于该领域的跨学科难度和基于案例的研究，各种神经网络模型之间的全面比较尚未得到很好的解决。本文测试了常见 NN 架构从脑电图（EEG）信号中破译心理表征的能力，这些信号记录在代表性分类任务中。在这项研究中，一是在解码各种 EEG 数据集时，构建了 20 种机制方面不同的典型 NN 类型及其变体，以显示其 EEG 信息表示能力的综合性能比较；二是根据分析结果点亮一条有效的路径，逐步进行一般改进，并提出一种新颖的 NN 架构：EEGNeX；三是以开箱即用的状态开源了所有模型，作为 BCI 社区的标杆。性能基准有助于填补领域理解之间的差距，并支持进一步的跨学科研究，例如大脑生物电信号生成过程和神经网络架构之间的类比研究。

### **986, 基于可解释人工智能和深度学习的组织病理学图像中的副结核病诊断**

Tuncay Yiğit, Nilgün Şengöz, Özlem Özmen, 等, 2022. 8. 2

苏莱曼德米雷尔大学、Burdur Mehmet Akif Ersoy 大学、卡鲁尼亚理工学院

人工智能在医学成像，尤其是组织病理学成像方面有着广阔的前景。然而，人工智能算法并不能完全解释决策过程中的思维过程。这种情况将人工智能应用的可

解释性问题，即黑匣子问题提上了议事日程：算法只是简单地做出响应，而不陈述给定图像的原因。为了克服这个问题并提高可解释性，可解释人工智能（XAI）应运而生，引起了许多研究人员的兴趣。在此背景下，本研究使用深度学习算法检查了一个新的原始数据集，并使用 XAI 应用程序之一的梯度加权类激活映射（Grad-CAM）可视化输出。随后，病理学家对这些图像进行了详细的问卷调查，对决策过程和解释都进行了验证，并测试了输出的准确性。研究结果可以极大地帮助病理学家诊断肺结核病。

## 987, 用于恶意软件检测的安全稳健的认知系统设计

Sanket Shukla, 2022.8.3

乔治梅森大学 (George Mason University)

基于机器学习的恶意软件检测技术依赖于恶意软件的灰度图像，并且倾向于根据灰度图像中纹理的分布对恶意软件进行分类。尽管机器学习技术显示出进步和有希望的结果，但攻击者可以通过生成对抗样本来利用这些漏洞。对抗样本是通过智能地制作并向输入样本添加扰动来生成的，存在大多数基于软件的对抗性攻击和防御。为了防御对手，现有的基于机器学习和灰度图像的恶意软件检测需要对对抗数据进行预处理。这可能会导致额外的开销，并且可能会延长实时恶意软件检测时间。因此，作为替代方案，本文探索了基于 RRAM（电阻随机存取存储器）的对抗对手的防御。因此，本文的目的是解决上述关键系统安全问题。上述挑战可以通过展示设计安全和健壮的建议系统的建议技术来解决。首先，提出了一种检测隐身恶意软件的新技术，该技术利用恶意软件二进制图像，从相同的图像中提取不同的特征，然后在由此获得的数据集上使用不同的 ML 分类器。结果表明，

该技术成功地根据提取的特征区分恶意软件类别。其次，本文展示了对抗性攻击对具有不同学习算法和设备特性的可重构 RRAM 神经形态架构的影响。

## 988, 带有涂鸦注释的弱监督伪装对象检测

Ruozhen He, Qihua Dong, Jiaying Lin, Rynson W.H. Lau, 2022. 7. 28

香港城市大学 (City University of Hong Kong)

现有的伪装对象检测 (COD) 方法严重依赖于具有像素级注释的大规模数据集。然而，由于边界不明确，以像素方式注释伪装对象（每张图像大约需要 60 分钟）非常耗时且费力。本文提出了第一个弱监督伪装对象检测 (COD) 方法，使用涂鸦注释作为监督。首先构建了一个基于涂鸦的伪装对象数据集，其中包含 4,040 张图像和相应的涂鸦注释。值得注意的是，对我们数据集中使用的涂鸦进行注释每张图像只需约 10 秒，这比每像素注释快 360 倍。然而，直接使用涂鸦注释进行监督的网络将无法定位伪装对象的边界，并且往往会出现不一致的预测，因为涂鸦注释仅描述了对象的主要结构而没有细节。为了解决这个问题，本文提出了一种新颖的一致性损失，它由两部分组成：可靠的交叉视图损失以在不同图像上获得可靠的一致性，以及软内部视图损失以保持单个预测图中的一致性。此外，我们观察到人类使用语义信息来分割伪装对象边界附近的区域。因此设计了一种特征引导损失，其中包括直接从图像中提取的视觉特征和模型捕获的具有语义意义的特征。同时，本文提出了一种新颖的网络，该网络通过对结构信息和语义关系的涂鸦学习来检测伪装对象。实验结果表明，本文的模型在三个 COD 基准上优于相关的最新方法，在 MAE 上平均提高了 11.0%，在 S-measure 上平均提高了 3.2%，在 E-measure 上提高了 2.5%，在加权 F-measure 上平均提高了 4.4% 措施。

**989, Time Majority Voting: 一种面向非专家用户的基于 PC 的 EEG 分类器**

Guangyao Dou, Zheng Zhou, Xiaodong Qu, 2022. 7. 26

布兰代斯大学、斯沃斯莫尔学院

使用机器学习和深度学习从脑电图 (EEG) 信号预测认知任务是脑机接口 (BCI) 中一个快速发展的领域。与计算机视觉和自然语言处理领域相比, 这些试验的数据量仍然很小。开发基于 PC 的机器学习技术以增加非专家最终用户的参与可能有助于解决这一数据收集问题。本文创建了一种新的机器学习算法, 称为时间多数投票 (TMV)。在实验中, TMV 的表现优于前沿算法, 可以在个人计算机上高效运行, 用于涉及 BCI 的分类任务。这些可解释的数据还有助于最终用户和研究人员更好地理解 EEG 测试。

**990, 可解释的人工智能的手段最终说明**

Oliver Buchholz, 2022. 8. 9

图宾根大学

可解释的人工智能 (XAI) 试图为那些被认为不透明的机器学习方法提供解释。然而, 对于 XAI 意味着什么以及如何实现这两个问题存在相当大的分歧, 包括应该解释什么 (主题)、应该向谁解释 (利益相关者)、应该如何解释 (工具) 以及为什么要解释 (目标)。本文运用手段-目的认识论来进行研究, 手段-目的认识论的原理是合理地采用不同的手段以达到不同的认识目的。应用于人工智能, 不同的主题、利益相关者和目标需要用不同的手段, 可称之为 XAI 的手段-目的论。手段-目的论具有描述性和规范性两部分: 一方面, 本文展示了具体的手段-目的关系如何引起对 XAI 领域现有贡献的分类; 另一方面, 本文认为 XAI 方法的适用性

可以通过分析它们是否由特定主题、利益相关者和目标规定来评估。

### **991, 用于节能深度脉冲神经网络处理器设计的首次脉冲编码和转换感知训练**

Dongwoo Lew, Kyunchul Lee, Jongsun Park, 2022. 8. 9

韩国大学 (Korea University)

本文提出了一个高能效的SNN架构,它可以无缝地运行深度脉冲神经网络(SNN),并提高了准确性。首先,提出了一种转换感知训练(CAT),以减少ANN到SNN的转换损失,无需硬件实现开销。在CAT中,为在ANN训练期间模拟SNN而开发的激活函数被有效地利用以减少转换后的数据表示误差。在CAT技术的基础上,本文还提出了一种time-to-first-spike编码,通过利用尖峰时间信息进行轻量级的对数计算。支持所提出技术的SNN处理器设计已使用28纳米CMOS工艺实现。该处理器在运行CIFAR10、CIFAR-100和Tiny-ImageNet时,分别达到了91.7%、67.9%和57.4%的最高准确率,推理能量分别为486.7uJ、503.6uJ和1426uJ。

### **992, 用于牙菌斑分割的具有对比和结构约束的语义分解网络**

Jian Shi, Baoli Sun, Xinchun Ye, Zhihui Wang, Xiaolong Luo, Jin Liu, Heli Gao, Haojie Li, 2022. 8. 12

大连理工大学、辽宁省泛在网络服务软件重点实验室

从医学试剂染色图像中分割牙菌斑为诊断和确定后续治疗计划提供了有价值的信息。然而,精准的牙菌斑分割是一项具有挑战性的任务,它需要识别受语义模糊区域(即牙齿和牙菌斑之间的边界区域中的边界混淆)和实例形状的复杂变化的牙齿和牙菌斑,这些都没有完全解决现有状况的方法。因此,本文提出了一个

语义分解网络 (SDNet), 它引入了两个单任务分支来分别解决牙齿和牙菌斑的分割问题, 并设计了额外的约束来学习每个分支的特定类别特征, 从而促进语义分解并改进牙菌斑分割的性能。具体来说, SDNet 以分而治之的方式学习牙齿和牙菌斑的两个独立分割分支, 以解耦它们之间的纠缠关系。每个指定类别的分支往往会产生准确的分割。为了帮助这两个分支更好地关注类别特征, 进一步提出了两个约束模块: (1) 对比约束模块 (CCM) 通过最大化不同类别表示之间的距离来学习有区别的特征表示, 从而减少负面影响特征提取的语义模糊区域; (2) 结构约束模块 (SCM), 通过边界感知的几何约束的监督, 为各种形状的牙菌斑提供完整的结构信息。此外, 本文构建了一个大规模的开源染色牙菌斑分割数据集 (SDPSeg), 它为牙齿和牙菌斑提供高质量的注释。SDPSeg 数据集的实验结果表明 SDNet 实现了最先进的性能。

### 993, 通过非侵入性脑机超表面平台实现人脑直接无线通信

Qian Ma, Wei Gao, Qiang Xiao, Lingsong Ding, Tianyi Gao, Yajun Zhou, Xinxin Gao, Tao Yan, Che Liu, Ze Gu, Xianghong Kong, Qammer H. Abbasi, Lianlin Li, Cheng-Wei Qiu, Yuanqing Li, Tie Jun Cui, 2022. 4. 30

东南大学、华南理工大学、新加坡国立大学、格拉斯哥大学詹姆斯-瓦特工程学院、北京大学等

受基于 BCI 的神经系统损伤和截肢康复技术的启发, 本文提出了一种电磁脑-计算机-超表面 (EBCM) 范式, 由人类的认知直接和非侵入性地通过脑信号进行调节。实验表明, 本文的 EBCM 平台可以将人类的思想从基于 P300 的脑电图的诱发电位无创地转化为电磁域中的数字编码信息, 这些信息可以通过信息超表面以自

动化和无线方式进一步处理和传输。两个 EBCM 操作员之间通过准确的文本传输执行人脑的直接无线通信。此外，使用相同的 EBCM 平台展示了其他几个概念验证的精神控制方案，以及灵活定制的信息处理和合成能力，如视觉光束扫描、波调制和模式编码。

#### 994, 通过终端用户启发设计超越 XAI 算法边界

Weina Jin, Jianyu Fan, Diane Gromala, Philippe Pasquier, Xiaoxiao Li, Ghassan Hamarneh, 2022. 8. 18

西蒙弗雷泽大学、英属哥伦比亚大学

现有可解释人工智能（XAI）算法的边界仅限于基于技术用户对可解释性需求的问题。这种研究范式不成比例地忽略了 XAI 的大量非技术最终用户，他们没有技术知识，但在人工智能辅助的关键决策中需要解释。缺乏对最终用户的可解释性功能支持可能会阻碍人工智能在高风险领域的安全和负责任的使用，例如医疗保健、刑事司法、金融和自动驾驶系统。在这项工作中，本文探索了为最终用户的关键任务量身定制的 XAI 而设计的激发新的技术问题的框架，引出了用户对 XAI 算法的解读和需求。首先，确定了八种解释形式作为 AI 研究人员和最终用户之间的沟通工具，例如使用特征、示例或规则进行解释。之后使用解释表对 32 位外行参与者进行用户研究，以在四个关键任务中实现不同的解释目标（例如验证 AI 决策和改进用户的预测结果）。最后，基于用户研究结果，识别和制定了新的 XAI 技术问题，并提出了基于用户解释目标验证 AI 决策的评估指标可验证性。



### 995, 神经形态硬件上稳态尖峰神经网络的紧急双稳态自相关

Benjamin Cramer, Markus Kreft, Sebastian Billaudelle, Vitali Karasenko,  
Aron Leibfried 等 2022. 8. 17

海德堡大学、哥廷根大学等

神经形态计算的一个独特特征是记忆通过系统集体动力学中的过去信息痕迹进行处理的隐含部分。关于过去输入的记忆程度通常由集体动力学的自相关时间来量化。根据过去的实验证据，自相关的潜在解释接近临界波动。本文展示了兴奋性和抑制性泄漏整合和激发神经元的自组织网络，自相关可以源于降低外部输入强度后的紧急双稳态，将双稳态识别为在非平衡相变附近的亚稳态活动和静止状态之间由波动引起的随机切换。由于开发过程中的稳态自组织，这种双稳态发生在具有固定异构权重的网络中。在神经形态硬件和计算机模拟的实验中，尽管单神经元时间尺度仅为 20ms，但出现的双稳态导致自相关时间超过 500ms。结果首次验证了泄漏的集成和激发神经元网络中的生物相容自相关时间，这不是由接近临界的波动产生的，而是由稳态调节网络中的紧急双稳态产生的。因此，本文结果构建了一种新的、互补的机制，用于尖峰神经元网络中的自相关，对生物和人工网络有影响，并为具有吸收状态的驱动系统引入了波动诱导的双稳态的一般范式。

### 996, FedOBD: 通过联合学习有效训练大规模神经网络的机会块丢失

Yuanyuan Chen, Zichen Chen, Pengcheng Wu, Han Yu, 2022. 8. 10

南洋理工大学、加州大学

大规模神经网络具有相当大的表达能力。它们非常适合工业应用中的复杂学习任

务。然而，大规模模型对当前联邦学习（FL）范式下的训练提出了重大挑战。现有的高效 FL 训练方法通常利用模型参数丢失。然而，在训练大规模 FL 模型时，操纵单个模型参数不仅在有效减少通信开销方面效率低下，而且可能不利于缩放工作和模型性能。为了解决这些问题，本文提出了联合机会块丢弃（FedOBD）方法，将大规模模型分解为语义块，以有机会将对训练模型具有重要意义的量化块上传到 FL 服务器进行聚合。基于多个真实世界数据集的五种最先进方法评估 FedOBD 的大量实验表明，与性能最佳的基线方法相比，它降低了 70% 以上的整体通信开销，同时实现了最高的测试精度。FedOBD 是第一种在块级别而不是在单个参数级别对 FL 模型执行 dropout 的方法。

### 997, EEG-BBNet: 使用图连接的大脑生物特征混合框架

Payongkit Lakhan, Nannapas Banluesombatkul 等, 2022. 8. 17

机构: 生物启发机器人和神经工程 (BRAIN) 实验室、东京技术学院等

基于脑电图 (EEG) 的大脑生物识别技术已越来越多地用于个人身份识别。传统的机器学习技术以及现代深度学习方法已被应用并取得了可喜的成果。本文介绍了 EEG-BBNet, 这是一种将卷积神经网络 (CNN) 与图卷积神经网络 (GCNN) 相结合的混合网络。CNN 在自动特征提取中的优势和 GCNN 通过图形表示学习 EEG 电极之间的连通性的能力被联合利用。我们检查了各种连通性度量, 即欧几里得距离、皮尔逊相关系数、锁相值、相位滞后指数和 RHO 指数。在由各种脑机接口 (BCI) 任务组成的基准数据集上评估所提出方法的性能, 并与其他最先进的方法进行比较。结果发现, 模型在事件相关电位 (ERP) 任务中优于所有基线, 使用会话内数据的平均正确识别率高达 99.26%, 具有 Pearson 相关性和 RHO 指数的 EEG-BBNet

提供了最好的分类结果。此外，模型使用会话间和任务间数据展示了更大的适应性。本文还研究了具有较少电极的模型的实用性，额叶区域上的电极放置似乎是最合适的，性能损失最小。

### **998, 用于定制用电反馈的可解释人工智能——可视化的实验评估**

Jacqueline Wastensteiner, Tobias M. Weiss, Felix Haag, Konstantin Hopf,  
2022. 8. 24

班贝格大学

机器学习 (ML) 算法可以有效地分析数据以及识别其中的模式并做出高质量的预测。良好的预测通常伴随着“黑盒”模型，这些模型无法以人类可读的方式呈现检测到的模式。随着技术的发展，可解释人工智能 (XAI) 技术的出现，旨在打开此类黑盒，使人类能够从检测到的模式中获得新的见解。本文调查了 XAI 在特定见解可能对消费者行为产生重大影响的领域中的应用 (即电力使用)。个人用电量的具体反馈会让人意识到节约资源。本文运用现有的特定领域设计知识，用 ML 和 XAI 方法从耗电时间序列中创建了五个可视化的高度个性化的反馈，通过对 152 名参与者的实验评估表明，人类可以吸收 XAI 可视化所显示的模式。但这种可视化应该遵循已知的可视化模式才能被用户所理解。

### **999, 通过跨模态跨领域知识迁移的无监督峰值深度估计**

Jiaming Liu, Qizhe Zhang, Jianing Li, Ming Lu, Tiejun Huang, Shanghang  
Zhang, 2022. 8. 26

北京大学、南京大学

神经形态尖峰相机以仿生方式生成具有高时间分辨率的数据流，这在如自动驾驶等现实世界的应用中具有巨大的潜力。与 RGB 流相比，尖峰流具有克服运动模糊的优势，从而可以更准确地估计高速物体的深度。然而，以监督的方式来训练脉冲深度估计网络几乎是不可能的，因为时间密集的脉冲流获取配对深度标签非常费力且具有挑战性。在本文中，并没有构建具有完整深度标签的尖峰流数据集，而是从开源 RGB 数据集（例如 KITTI）中转移知识，并以无监督的方式估计尖峰深度。此类问题的关键挑战在于 RGB 和尖峰模式之间的模式差距，以及标记的源 RGB 和未标记的目标尖峰域之间的域差距。为了克服这些挑战，本文引入了一个跨模态跨域 (BiCross) 框架来进行无监督尖峰深度估计。方法是通过引入中介模拟源尖峰域来缩小源 RGB 和目标尖峰之间的巨大差距。具体来说，对于跨模态阶段，本文提出了一种新颖的从粗到精的知识蒸馏法 (CFKD)，它将图像和像素级知识从源 RGB 转移到源尖峰。这种设计分别利用了 RGB 和尖峰模式的丰富语义和密集时间信息。对于跨域阶段，本文引入了不确定性指导下的“平均教学”(UGMT) 来生成具有不确定性估计的可靠伪标签，减轻源尖峰和目标尖峰域之间的偏移。此外，还提出了一种全局级特征对齐方法 (GLFA) 来对齐两个域之间的特征并生成更可靠的伪标签。为了验证 BiCross 的有效性，本文在三种情况下进行了广泛的实验，包括了从合成到真实，极端天气和场景变化这三种情况。

## 1000, 论语言数据的现实与局限

Nigel H. Collier, Fangyu Liu, Ehsan Shareghi, 2022. 8. 25

剑桥大学、莫纳什大学

神经网络语言模型的最新进展表明，可以通过利用大规模自然语言数据中的语言

关联来推导出富有表现力的意义表征。这些潜在的格式塔表征为许多实际应用提供了最先进的性能。我们正走在一条通过经验推导的强大且富有表现力的可计算语义的道路上。但有一个关键问题是语言数据能够在多大程度上使计算机理解有关物理世界的真相？这个问题十分重要，因为未来与智能机器的交互取决于自身技术如何正确地表示和处理人类认为真实的概念（对象、属性和过程）。



敬请关注联盟微信公众号  
COPU开源联盟



扫描二维码  
获取往期资料

---

中国开源软件推进联盟秘书处

电话：+86 010-88558999

联盟公共邮箱：[office@copu.org.cn](mailto:office@copu.org.cn)

联盟官网：<http://www.copu.org.cn>

地址：北京市海淀区紫竹院路66号赛迪大厦18层

---