

人工智能 | 人工智能驱动型测试系统检测水中细菌

英特尔开发人员专区5月17日



“净水、医疗、学校教育、食物、铁皮屋顶、水泥地面等各种要素都应属于每个人赖以生存的基本权利”。

– Paul Farmer

美国医生、人类学家兼联合创始人

Partners In Health

挑战

获取清洁水对于世界上的许多人来说都是一个难题。测试和确认清洁水源通常需要使用昂贵的测试设备和手动分析测试结果。对于获取清洁水仍然存在困难的地区，简单的测试方法可帮助有效预防疾病和拯救生命。

解决方案

为了将人工智能 (AI) 技术应用于评估水源的纯度，英特尔® 软件创新者 Peter Ma 开发了一种有效的系统，帮助使用模式识别和机器学习识别细菌。通过将数字显微镜连接至运行 Ubuntu* 操作系统和英特尔

® Movidius™ 神经计算棒的笔记本电脑，可完成离线分析。完成分析后，在地图上实时标记污染点。

背景和历史

Peter Ma 为英特尔® 人工智能研究院计划做出了重要贡献，经常参与黑客马拉松比赛，而且多次获奖。Peter 表示：“对于新鲜事物，人们一开始都会不太理解，而我对于新技术总是非常着迷”。

Peter 在 2010 年 Move Your App! Developer Challenge (TEDprize 主办的比赛) 中赢得重要奖项，凭此获得了在 TEDGlobal 上发表演讲的机会。这一经历增强了 Peter 使用技术提高人类生活质量的意愿。参赛者需接受名厨和餐馆老板的挑战，高效跟踪儿童肥胖症的情况。

多年来，Peter 利用其设计和开发技能建立了稳固的咨询业务。Peter 表示：“我负责为从财富 500 强公司到小型初创企业的不同客户构建原型”。在咨询工作之余，我参加了许多黑客马拉松比赛，施展自己的丰富创意。我专为 World Virtual GovHack 构建了清洁水人工智能 (Clean Water AI) 作品，参加水安全和食品安全类别的角逐。

总部位于阿联酋迪拜的 GovTechPrize 每年都会将多个类别的奖项授予帮助应对全球迫切挑战的卓越技术解决方案。为鼓励广大学生和初创企业通过试验先进技术化解各种挑战，该机构推出了一项比赛，即全球虚拟黑客马拉松比赛 World Virtual GovHack。

为所有人创造 √I 的美好未来

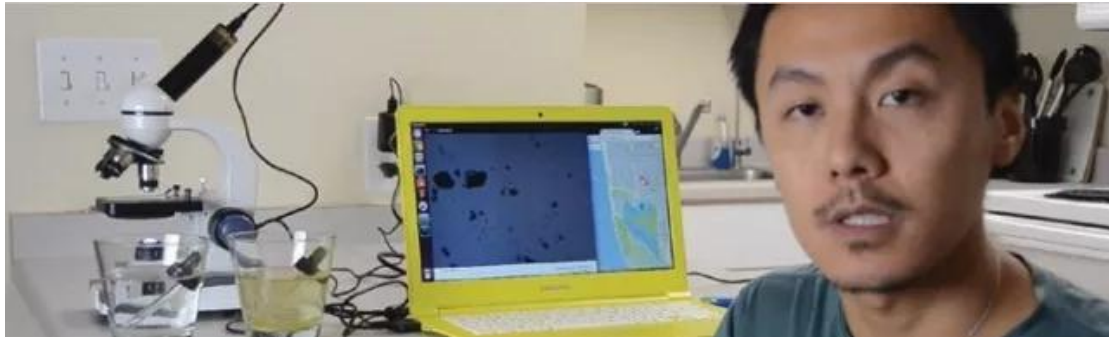


图 1. Peter Ma 演示清洁水测试系统。

“我们最初于 2017 年 12 月开始专为 World Virtual GovHack 设计该系统”。在此次比赛中，我荣膺第一名，并在 2018 年 2 月的颁奖典礼上从迪拜 Mansoor 王子手动接过 200,000 美元的奖金。这一荣誉将促进该项目的进一步发展。目前，我们处在原型设计阶段，正在设计原型的下一个迭代，确保它可部署在单个物联网设备中。在我看来，创新永无止境，我们需要不断完善上一个迭代”。

Peter 参加黑客马拉松比赛的高成功率令人印象深刻，激励着其他参赛者设计 Doctor Hazel、Vehicle Rear Vision 和 Anti-Snoozer 等出色项目。他表示：“我对于自己在多数黑客马拉松比赛中的表现感到满意，我的关注重点是技术如何改善人们的生活，而非技术有哪些炫酷功能”。

重要的项目里程碑

- 2017 年 12 月启动开发工作。

- 2018 年 2 月提交项目 ,在 World Virtual GovHack 上赢得一等奖 ,收获 200,000 美元的奖金 , 这笔资金将帮助推进 Clean Water AI 项目的下阶段工作。
- 开始为新版测试系统设计原型 , 该系统可嵌入独立的物联网设备。
- 通过为圣迭哥设计一种可消除水污染的供水系统 , 在 SAP Spatial Hackathon 中荣获第一名。
- 将于 2018 年 4 月在纽约 O' Reilly 人工智能大会上进行演示。



图 2.Peter Ma 荣获 GovTechPrize 水安全和食品安全类别的大奖。

每分钟有一名新生儿因缺乏安全水和环境污染而夭折。

— 世界卫生组织 , 2017

支持技术

Clean Water AI 项目受益于英特尔® AI DevCloud，这是一种面向英特尔人工智能研究院成员的免费托管平台。该平台基于英特尔® 至强® 可扩展处理器，为满足深度学习训练和推理计算需求而优化。Peter 利用英特尔 AI DevCloud 训练人工智能模型和英特尔 Movidius 神经计算棒实时执行水测试。该神经计算棒支持深度学习开发人员常用的 Caffe* 和 TensorFlow* 框架。

英特尔® Movidius™ 软件开发套件具有重要的开发功能，提供了一种简化的机制分析、调整和部署神经计算棒上的卷积神经网络功能。由于 Clean Water AI 测试系统必须在没有云服务的情况下执行实时分析和识别污染物，因此神经计算棒中经人工智能优化的独立特性对于该测试系统的正常运行至关重要。神经计算棒是一种紧凑的无风扇设备，其大小与一般的 U 盘相当，具有快速 USB 3.0 的吞吐量，可用于在物联网边缘有效部署高效的深度学习功能。

“英特尔可满足人工智能从训练到部署的整个过程中的软硬件需求。对于初创企业而言，构建原型的成本相对较低。人工智能训练可通过英特尔 AI DevCloud 免费进行，任何人都可以注册。英特尔 Movidius 神经计算棒售价约为 79 美元，支持人工智能实时运行。”

– Peter Ma

英特尔人工智能研究院软件创新者

神经计算棒可充当推理加速器，其额外优势是无需互联网连接便可运行。神经网络需要的所有数据存储在本机，这使得快速、实时运行成为可能。任何需要访问远程服务器数据的测试系统都将受制于连接可用性（尤其在急需测试的农村地区）及潜在的服务中断和分析延迟。对于需要更高推理性能实施高强度应用的开发人员而言，可通过组合多达四个计算棒实施特定解决方案。

Clean Water AI 测试系统

Clean Water AI 测试系统包括简单的现成低成本组件：

- 成本为 100 美元或更低且容易买到的数码显微镜
- 运行 Ubuntu 操作系统的中档电脑
- 实时运行机器学习和人工智能的英特尔 Movidius 神经计算棒

整个测试系统需要不到 500 美元的构建成本，是通常买不起传统昂贵测试系统的企业的实惠之选。

图 3 显示了基本的测试设置。



图 3.显微镜、笔记本电脑和计算棒构成的基本测试系统需要不到 500 美元的装配成本。

作为该测试系统的核心，卷积神经网络可确定细菌的形状、颜色、密度和边缘。目前的识别范围限于大肠杆菌 (*E. coli*) 和导致霍乱的细菌，但由于不同类型的细菌具有独特的形状和物理特征，识别范围可扩展至许多不同类型。近期的项目目标包括区分无害微生物和有害细菌，检测矿物质等物质，满足不同地区的认证要求等。

为改进这一方法和提升识别精度，Peter 进行了持续训练。目前，测试的可信度高于 95%（最高为 99%），测试时需比较清洁水和污水，而且随着更多图像添加至该系统 and 训练持续加强，这一结果可能进一步改善。

在 Clean Water AI 测试系统的视频演示中，Peter 使用显微镜首先捕捉一幅清洁水图像，然后将其与污水样本进行比较。该系统可立即检测有害细菌，并在地图上标记污染情况。所有这些工作都可实时进行。

图 4 中渲染图所示的大肠杆菌通常出现在污水中，可被该系统根据形状和大小准确识别。

更多信息请访问 Peter Ma 的 Clean Water AI 项目。

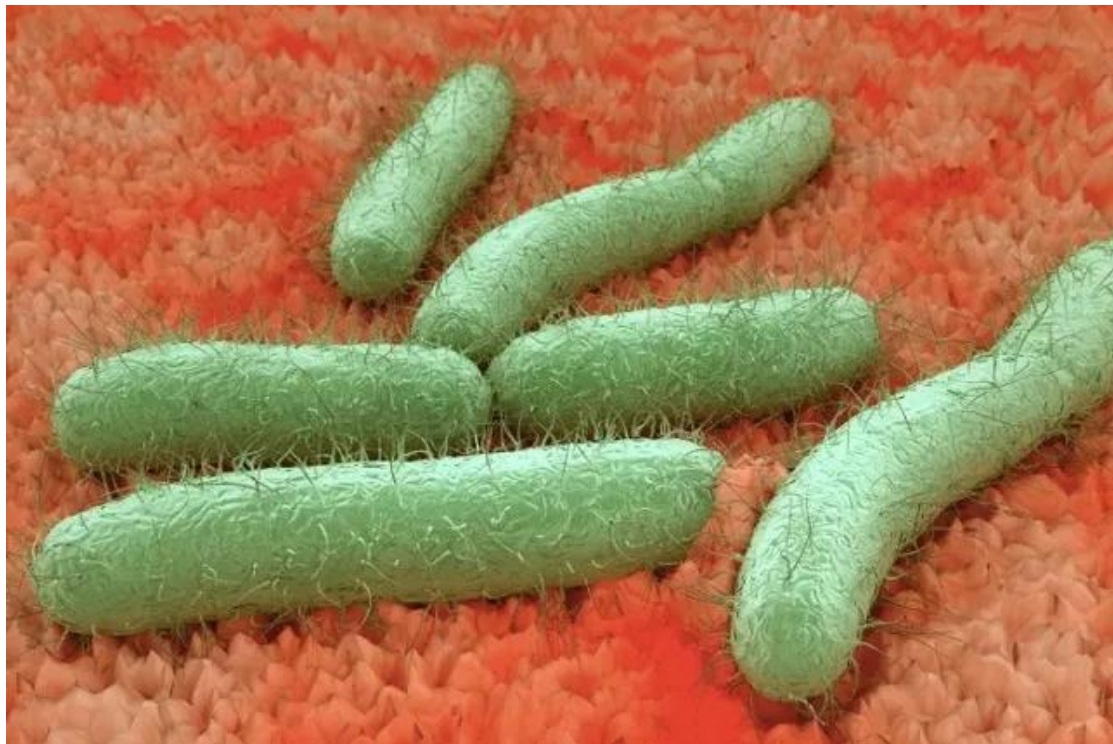


图 4.大肠杆菌（最常见、最危险的水体污染物之一）的渲染图。

人工智能正在改变商业与科学的面貌

通过专用芯片的设计和开发、研究资助、教育推广与行业合作等，英特尔坚定致力于推动人工智能（AI）的发展，帮助化解医学、制造、农业、科学研究和其他行业的挑战。英特尔与政府机构和公司紧密合作，探索和完善可应对重大挑战的解决方案。

例如，我们与 NASA 的一项合作旨在筛查月球的大量图像，识别其不同特征，如陨石坑。通过使用人工智能和计算技术，NASA 在两周而非数年时间内实现项目目标。