

唐山市科学技术局

# 国际装备制造 科技成果汇编

International Equipment Manufacturing  
scientific and technological advances compilation

中国·唐山  
2023年9月

## 德国

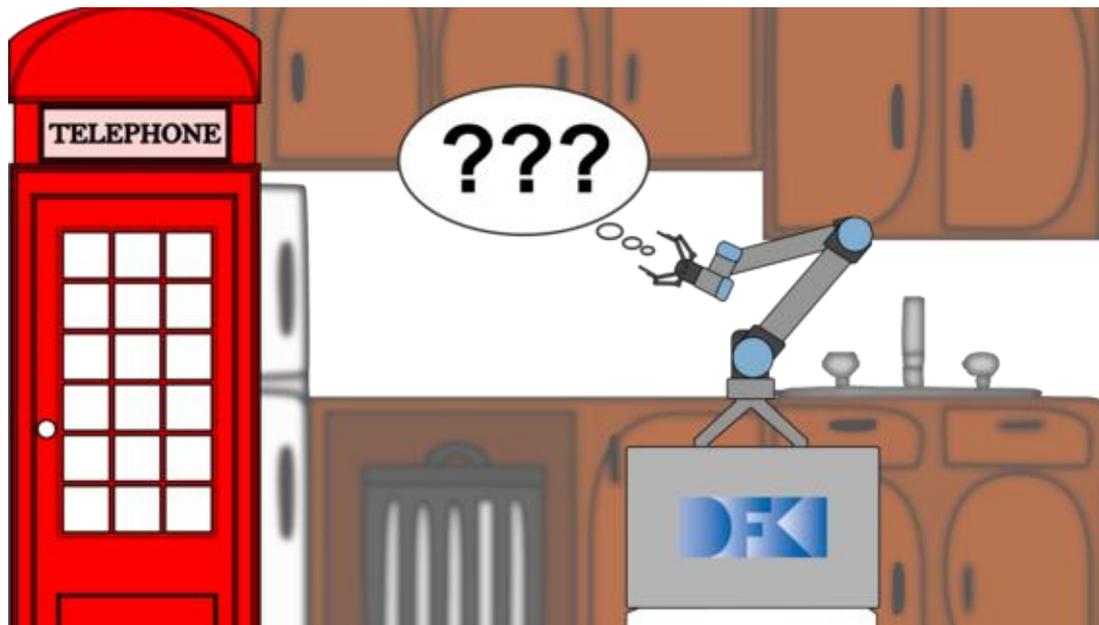
### 项目 1: 通过数据增强和情景记忆实现适应性强的交互式图像字幕

**联系人: Michael Johannes Barz, M.Sc.**

**联系邮箱: Michael Johannes Barz, M.Sc.**

近年来, 机器在处理特定和有限的任务方面已经超越了人类, 例如图像识别中的特殊任务或医疗领域的决策 (弱 AI)。尽管在未来 30 年内, 机器不太可能拥有与人类相当或超过人类的智能 (强 AI), 但可以预期, 机器将在越来越多的实际任务中与人类的表现相匹配甚至超过人类。为了发展人工智能的积极方面, 管理其风险和挑战, 并确保每个人都有机会参与建设人工智能社会并分享其利益, 该项目侧重于人类智能和机器学习 (ML): 交互式机器学习 (IML) 涉及智能用户界面算法和框架的设计和实现, 支持使用人工交互的 ML。我们的目标是通过使用最先进的人机交互 (HCI) 方法以及基于最先进的 ML 技术的系统来改善人与机器之间的交互。在这个项目中, 我们专注于交互式深度学习 (IDL): IML 的深度学习 (DL) 方法。我们希望计算机向人们学习, 例如通过自然语言与他们互动并观察他们。我们在 No-IDLE 的目标是通过利用最先进的人机交互方法和 DL 技术来改善人机交互以改进 DL 模型。这一走廊项目框架内的基础研究还应更深入地了解用户的行为、需求和目标。机器学习和深度学习应该可供数百万最终用户使用。此外, 我们强调多模态交互 (MMI) 和混合主动交互的作用。No-IDLE 的核心挑战是开发一种 IDL 方法, 随着我们与半智能机器的更多互动, 这种方法将非常重要。充分理解和定义 IML 也很重要。在 No-IDLE 中, 我们从四个不同的角度研究 IDL: HCI, ML, NLP, MMI.No-IDLE 是一个基础研究项目, 旨在提高我们对 IML 的理解。我们期待通过四个 IML 工作组在 IML 的特定应用上的合作获得技术和科学成果: 照片书的交互式创作。

## 项目 2：知识级期望作为传感器数据中对象解释的先验概率



**联系人：Prof. Dr. Martin Atzmüller**

**联系邮箱：Martin.Atzmueller@dfki.de**

自主机器人还可以在有限的程度上使用有关其环境的知识。这种知识通常以所谓的象征形式提供。例如，用于规划或决策的算法已经可以利用符号知识，但用它影响机器人的“感知”更加困难。

在过去的几年里，机器人的感知取得了巨大的进步，特别是在物体识别方面。神经网络评估传感器数据，如图像，并可以识别各种不同的物体，并取得了巨大的成功。目前，对于各种形式的传感器数据，这是可能的；然而，符号知识的引入仍然是一个问题。

在 ExPrIS 项目中，正在研究将对环境的期望整合到自主机器人的物体识别中的方法。

一方面，挑战在于产生与上下文相关的期望。你更有可能在街上看到电话亭，而不是在厨房里。另一方面，这些期望也应该直接整合到神经网络的学习和识别过程中。

这使机器人能够积极使用现有的信息和经验进行感知，从而对物体识别产生积极影响。结合现有的决策方法，这应该创造一种使自主机器人的行为更加稳定可靠的方法。

### 项目 3：机器人认知辅助系统

联系人：Mansi Sharma, M.Sc.

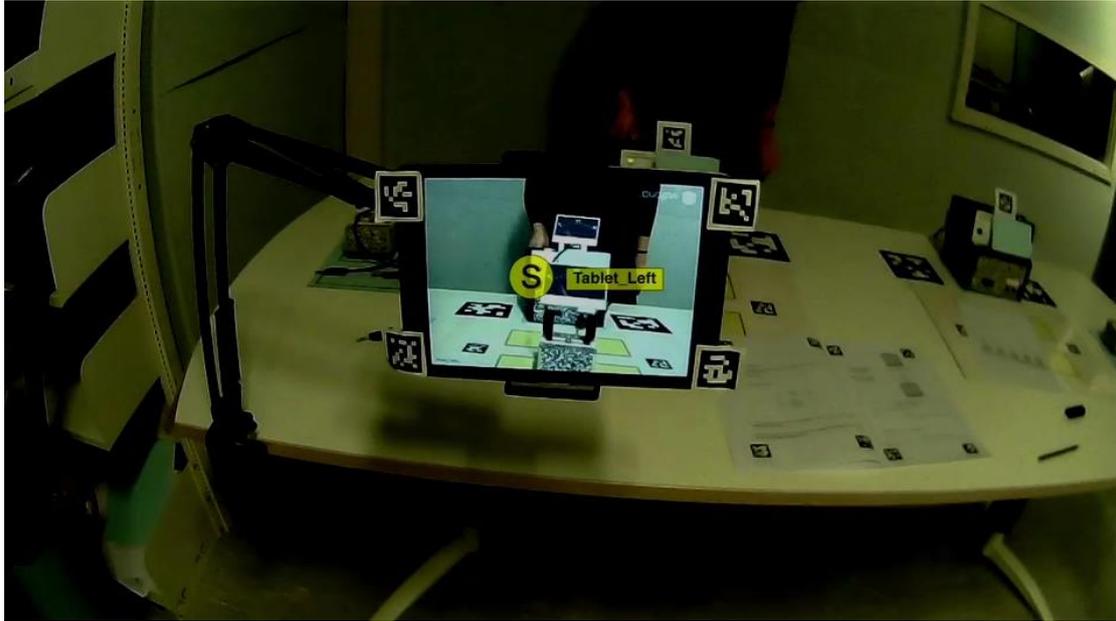
联系邮箱：[Mansi.Sharma@dfki.de](mailto:Mansi.Sharma@dfki.de)

机器人辅助手术是临床手术和医疗保健领域发展最快的领域之一。外科医生使用不同类型的机器人系统进行关键手术期间涉及的许多复杂程序，例如调整显微镜的焦点，切换手术区域的视角以及在手术过程中改变焦平面。

使用机械臂进行关节手术以更小的切口提高精度，在手术过程中提供灵活性和更大的运动控制，并允许他们比传统技术更能可视化手术部位。这些辅助设备依靠外科医生的命令或动作来控制设备，而不提供对意图识别的更深入的理解以实现被动辅助。

此外，准确区分真实和虚假意图至关重要，因为对辅助设备的直接控制可能会受到人的影响。控制设备的精神状态或心理压力。手术期间精神压力的原因有很多，例如，压力大的日子、紧急情况、值班等等。因此，我们应该可靠地估计外科医生在手术不同步骤中的工作量水平，以便更好地互动并通过辅助设备传达外科医生的意图。将来，机器人或辅助设备必须在外科医生执行任何步骤来完成给定任务之前从语义上理解外科医生的意图。必须关注其他潜在因素，以实现这种先进的交互机制。辅助装置应能够区分虚假和真实意图，并监测外科医生与辅助装置互动的精神状态。这些促成因素在实现成功的互动中起着重要作用。因此，该项目的重点是建立一个基于外科医生测量的大脑活动、心率和眼动追踪的智能多模态辅助系统，即使在复杂的精神工作量情况下也能协助意图识别。

#### 项目 4：基于少镜头图像分类的移动眼动追踪数据交互式注视 AOI 映射



**联系人：Michael Johannes Barz, M.Sc.**

**联系邮箱：Michael.Barz@dfki.de**

移动眼动追踪是心理学和以人为本的交互设计中的重要工具,用于了解人们如何处理视觉场景和用户界面。然而,分析移动眼动仪的记录(通常包括以自我为中心的场景视频和凝视信号)是一个耗时且主要是手动的过程。为了应对这一挑战,我们提出了一种基于 Web 的注释工具,该工具利用少镜头图像分类和交互式机器学习(IML)来加速注释过程。该工具允许用户在视频编辑风格的界面中有效地将注视点映射到感兴趣区域(AOI)。它包括一个 IML 组件,该组件使用每个 AOI 使用少量图像初始化的少数镜头图像分类模型生成建议并从用户反馈中学习。我们的目标是提高移动眼动追踪中注视 AOI 映射的效率和准确性。

## 项目 5：在制造环境中用于零件搬运的可重复使用的机器人能力和技能

联系人：Dr.-Ing. Dennis Mronga

联系邮箱：[Dennis.Mronga@dfki.de](mailto:Dennis.Mronga@dfki.de)

HARTU (使用人工智能增强的机器人技术进行灵活制造) 将提供用于自动规划和控制抓取、松动和接触装配任务的组件，并将提出基于电动道路处理许多不同产品的创新抓取概念。这些组件将使生产线更高效、更灵活、更可重新配置。主要技术目标是：

自我监控识别和控制抓取策略 2 基于人体演示的装配技术学习与控制 3 基于 AI 的多模态感知开发，用于视觉控制和连续监控搬运操作 4 开发具有电活性指尖的多功能灵巧软夹持器

这些技术将在 5 种不同的工业场景中进行评估，其中 4 种在制造领域，1 种在物流领域：包装，组装，分拣，包装和机器操作。

在 HARTU 中，DFKI 主要关注学习和控制具有各种不同接触情况的装配技能。因此，运动顺序和接触力将通过人体演示来学习，并针对新情况进行推广。这些功能旨在是通用的，并使控制参数适应当前的接触情况。

所开发的方法将在飞利浦消费者生活方式有限公司的消费品批量生产中得到证明，在本例中为电动剃须刀。它们旨在使装配线更灵活，更易于重新配置。

## 项目 6：工业制造动态边云连续体中的节能分析和控制过程

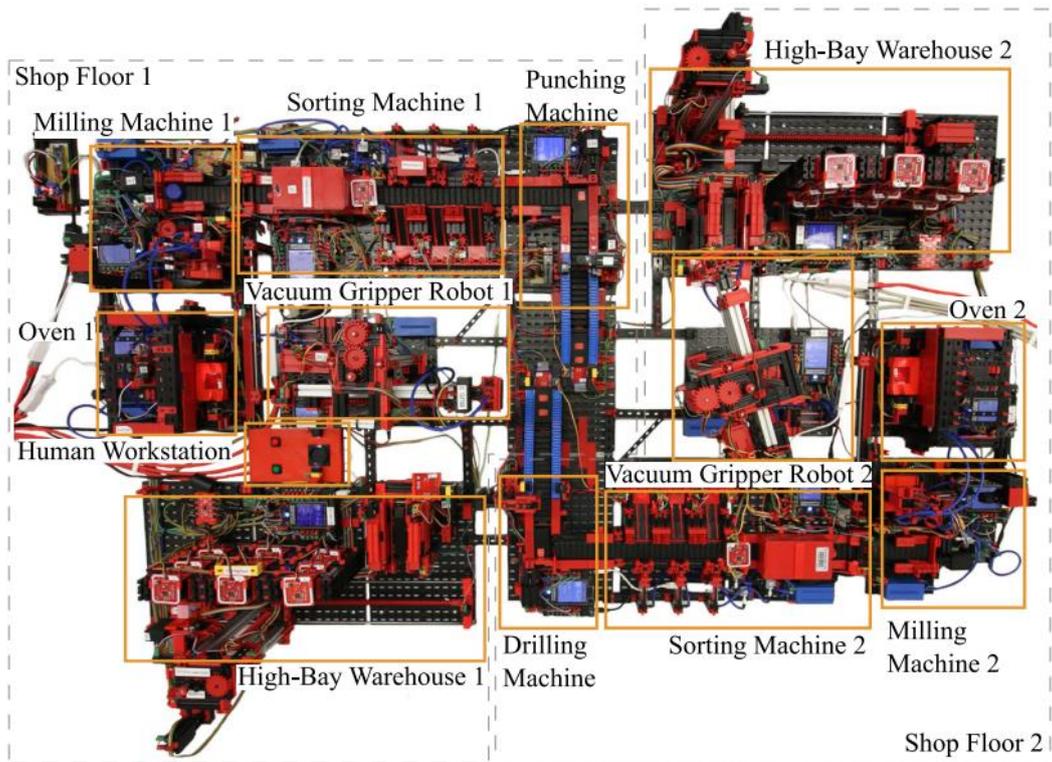
联系人：Simon Bergweiler

联系邮箱：[Simon.Bergweiler@dfki.de](mailto:Simon.Bergweiler@dfki.de)

EASY 项目旨在动态工业生产背景下对制造和控制过程进行节能分析和执行。在边缘云连续体中，工业生产得到无缝、轻松的监控和资源优化。动态、可互操作的运行时环境集成了可定制的 AI 增值服务，并结合了用于分析的经验知识，进而使用它们来优化生产计划和控制。在根据工业 4.0 (I4.0) 模型的制造组织中，边缘计算能够直接在原点对数据进行数据主权、近乎实时的处理。由于与边缘计算相关的延迟时间显著减少，因此正在促进工业人工智能应用程序在制造过程分析和控制中的生产相关使用。这有望提高整个制造过程的生产率和资源效率。然而，到目前为止，由于技术障碍，特别是 IT（信息技术）和 OT（运营技术）的集成，边缘计算和与之相关的潜在附加值的开发已经失败。

制造公司将能够在分布式边缘节点和中央云服务器上本地处理自己的数据。基于人工智能的制造服务动态规划，结合经验知识，确保优化网络内计算资源的执行和利用，减少延迟和恒定的数据传输速率。在这个连续统一体中，可扩展的高性能基础架构支持在集中式云和分散式边缘实例之间动态执行计算流程。EASY 项目由德国联邦经济事务和气候行动部资助。

## 项目 7: 将 MAPE-K 控制回路应用于智能工厂的自适应 workflow 管理

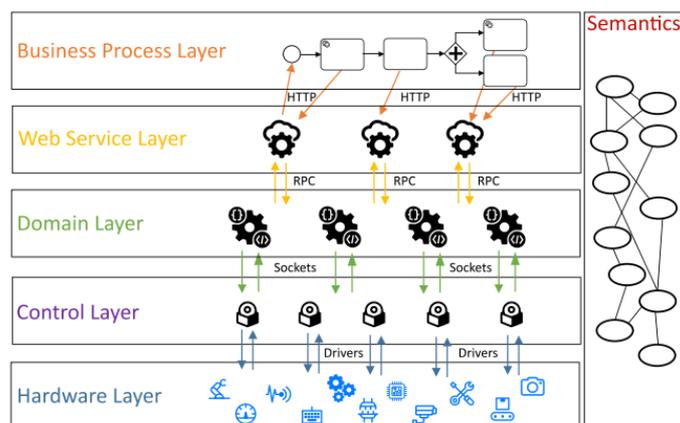


联系人: Simon Bergweiler

联系邮箱: [Simon.Bergweiler@dfki.de](mailto:Simon.Bergweiler@dfki.de)

监视当前正在运行的流程的状态并在运行时对临时情况做出反应是业务流程管理 (BPM) 中的一个关键挑战。在以高上下文敏感性为特征的网络物理环境中尤其如此。MAPE-K 控制回路广泛用于这些环境中的自我管理, 并描述了应对这一挑战的四个阶段: 监控、分析、计划和执行。在本文中, 我们提出了一种架构解决方案以及使用 MAPE-K 控制回路在智能工厂中进行自适应 workflow 管理的实现建议。我们在监控阶段使用复杂事件处理 (CEP) 技术和 workflow 管理系统 (WfMS) 的流程执行状态。此外, 我们应用自动化计划技术来解决检测到的异常情况并继续执行流程。物理智能工厂的实验评估显示了所开发方法的潜力, 该方法能够通过使用物联网传感器数据检测故障, 并近乎实时地自主解决故障, 并取得可观的结果。

## 项目 8: 将语义 WEB 服务转换为正式的规划域描述, 以实现工业 4.0 中的制造过程规划和调度

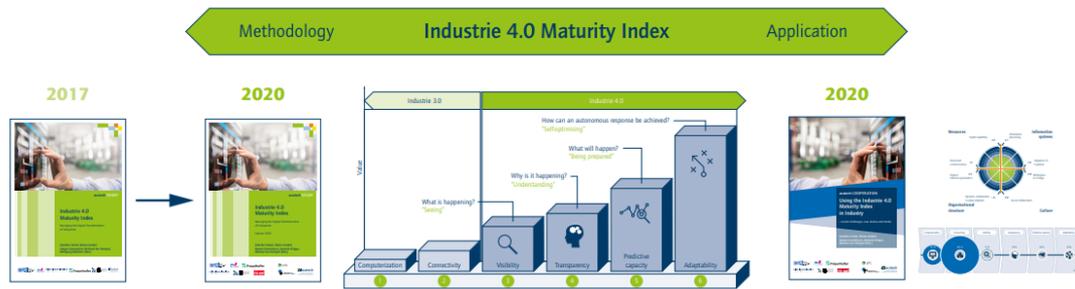


联系人: **Simon Bergweiler**

联系邮箱: [Simon.Bergweiler@dfki.de](mailto:Simon.Bergweiler@dfki.de)

为了构建在发生故障或意外情况下灵活反应的智能制造系统, 必须尽可能利用生产系统的制造能力。人工智能 (AI), 特别是自动化规划, 可以通过实现灵活的生产流程来实现这一目标。为了有效地利用自动化规划, 需要对现实世界进行几乎完整的规划域描述。但是, 创建此类规划描述是一项要求苛刻且容易出错的任务, 即使对于领域专家也需要大量的手动工作。此外, 维护编码知识很费力, 因此可能导致过时的域描述。为了减少工作量, 可以重用现有知识并自动转换为规划描述, 以便从组织范围的知识工程活动中受益。本文提出了一种新颖的方法, 该方法通过在工业 4.0 (I4.0) 中重用现有知识进行规划和调度来减少所描述的工作。为此, 开发转换现有知识的转换器的要求来自文献。基于这些要求, 开发了 SWS2PDDL 转换器, 将知识转换为正式的规划域定义语言 (PDDL) 描述。该方法的实用性通过实际评估和近乎真实的应用场景来验证, 方法是在物理智能工厂中生成故障并评估生成的重新规划的生产流程。当将生成的计划质量与领域专家使用手动建模的计划域实现的质量进行比较时, SWS2PDDL 自动转换会产生可比甚至更好的结果, 而无需进行大量的手动建模工作。

## 项目 9: BaSys4Transfer: BaSys - 业务流程, 制造和 IT 系统向工业 4.0 的转型



联系人: Dr.-Ing. Daniel Porta

联系邮箱: Daniel.Porta@dfki.de

数字连接的工业生产承诺更快, 更高效的流程 - 在开发和生产, 服务, 营销和销售以及适应整个商业模式方面。敏捷性和实时进行更改的能力是工业 4.0 中成功公司的战略特征。为了获得这些功能, 有必要创建一个不断扩展的数据库。然而, 公司的组织结构和文化在决定这些数据的潜力是否得到有效利用方面也起着重要作用。这项 acatech 研究描述了一种新工具, 可帮助制造企业打造自己的个人道路, 成为一家学习型、敏捷型公司。acatech Industrie 4.0 成熟度指数是一个六阶段成熟度模型, 分析在数字化工业环境中运营的公司, 在资源、信息系统、文化和组织结构领域的的能力。每个开发阶段的实现都有望为制造公司带来切实的额外利益。该模型的实际应用在一家中型公司中得到了验证。

## **项目 10: 智能体与模拟现实**

**联系人: Dr.-Ing. Christian Müller**

**联系邮箱: Christian.Mueller@dfki.de**

MOMENTUM 是一个致力于 TRUSTED-AI 主题的研究项目,旨在通过整合鲁棒性和可解释性来推进人工智能的发展和应用。该项目的目的是使自主系统的开发更安全、更可靠、更透明。特别注意确保这些系统即使在复杂的环境中也能与人互动,而不会危及他们的安全和隐私。人工智能的各个方面,如行为和运动模型、导航和姿势提取,正在研究和进一步发展。通过来自不同团队的专家的密切合作,将创建一个在自主系统中安全实施人工智能的整体解决方案。

MOMENTUM 认为自动驾驶是 Trusted-AI 的一个重要应用领域,就像前身项目 REACT 一样。然而, MOMENTUM 并不完全关注这一领域,还包括其他领域,如工业生产或医药。通过开发适用于各种应用领域的可信人工智能方法和技术, MOMENTUM 项目旨在为社会和行业创造更广泛的利益。

MOMENTUM 项目在 TRUSTED-AI 领域有几个工作包,包括工作包 HC (以人为本),其重点是研究运动检测和合成的新方法。这里的重点是自动驾驶的用例。研究了专家混合模型、卷积神经网络和强化学习的新方法,并开发了环境与行为模型的集成方法。为了创建一个足够的数据库来模拟关键场景,将通过记录行人动作来创建新数据。所研究的方法也可以转移到其他应用领域。此外,HC 正在研究模拟行人的控制,以产生以人为本的危急情况。在 MC (以机器为中心) 工作包中,正在开发用于 LiDAR 仿真的物理正确模型,该模型还考虑了环境噪声和硬件单元。在这里,ML 和 DNN 方法被结合,并在无监督、半监督和自监督学习中研究了不同的学习方法。该工作包还探讨了深度学习和不确定性下的自动规划的结合,以便在部分可观察的环境中做出代理决策。DR (数字现实) 工作包调查了使用参数模

型生成合成训练数据以改进深度学习网络。在这里，现实世界的子模型被组合到高维参数空间中，以创建模拟就绪的场景。介绍了配置相似性的度量，并探索了不同的采样策略来确定数据点的最优选择。

MOMENTUM 项目在自主系统和可信人工智能研究领域发挥着重要作用。特别是在 ASR 的研究领域，该项目有助于为开发安全，可靠和透明的自主系统奠定基础。通过来自不同团队的专家的密切合作以及对新方法和技术的研究，在具有重要战略意义的可信人工智能领域做出了重要贡献。

## **项目 11：基于 KI 的智能工厂质量管理**

**联系人：Dr.-Ing. Daniel Porta**

**联系邮箱：Daniel.Porta@dfki.de**

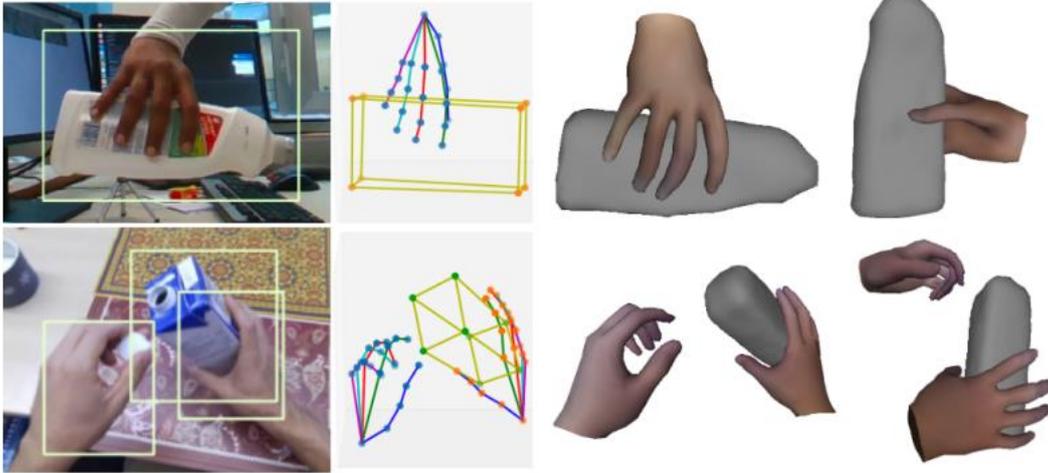
生产过程中的异常和错误会导致高成本，并对可持续性和生产力产生负面影响。如果能够在发生此类错误时立即发现，则可以避免成本高昂的返工、耗时的最终检查和交付延迟。德国-捷克研究项目 AIQUAMA（基于人工智能的智能工厂质量管理）调查了人工智能在生产过程质量管理中的应用。目标是完美无瑕疵和无废品的生产。

未来，在流程执行时直接确保质量将变得越来越重要。特别是在装配等自动化程度较低的流程中，具有智能人工智能的简单机器人解决方案应该在工作中观察员工，并在出现偏差、异常值或违规情况时通知他们。目的是让制造商能够将这样的解决方案投入使用，即使对机器人和数据科学知之甚少。

AIQUAMA 在生产过程中近乎实时地进行增量质量监控，致力于实现零缺陷生产。这是通过使用 AI 方法评估多传感器数据流来完成的。AIQUAMA 将使用符号模型和基于真实但合成训练数据的统计机器学习的组合。

为了避免提前出现与质量相关的错误，智能在线计划组件进行了扩展，以便在创建计划和分配任务时以最佳方式考虑与质量相关的参数。然而，错误仍然会发生，特别是在手动装配或加工过程中，或者在人类和协作机器人混合团队中执行的工作步骤中。例如，这种错误是工人在手动装配任务中抓住了错误的材料盒或错误的工具，或者机器人在错误的时间讲义。

## 项目 12: 人机交互



**联系人: Dipl.-Inf. Bernd Kiefer**

**联系邮箱: [Bernd.Kiefer@dfki.de](mailto:Bernd.Kiefer@dfki.de)**

流畅地利用人工智能驱动型决策流程的最新进展, 实现人与机器之间的真正社交协作, 同时匹配极其动态的制造环境。流畅智能界面单元的特点是: 1) 语音内容、语气和手势的解释, 自动翻译成机器人指令, 使任何技能都可以使用工业机器人; 2) 通过专用传感器的基础设施评估操作员的状态, 该基础设施补充了持续的上下文感知, 以丰富基于人工智能的行为框架, 负责触发特定机器人策略的生成; 3) 对产品和生产变化进行建模, 使其能够被机器人与人类合作识别, 解释和匹配。配备 Fluly 的机器人将不断接受人类的身体和认知负荷, 但也会与人类队友一起学习和积累经验, 以建立依赖于质量和福祉的制造实践。

FLULY 的目标是在欧洲当前和未来制造业中发挥重要作用的三个大型工业价值链, 即: 1) 锂电池拆解和回收 (全手动); 2) 航空航天发动机的检查和维修 (部分自动化); 3) 基于激光的多技术用于复杂金属部件制造, 从连接和切割到增材制造和表面功能化 (设备完全自动化, 但强烈依赖于人工过程评估)。

## 项目 13：在灵活的生产环境中实现无人驾驶运输系统的安全通信和本地化



**联系人：Prof. Dr.-Ing. Hans Dieter Schotten**

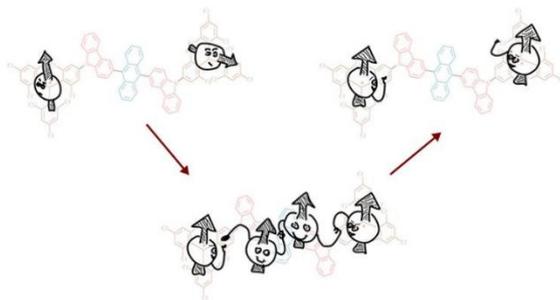
**联系邮箱：**[Hans.Dieter.Schotten@dfki.de](mailto:Hans.Dieter.Schotten@dfki.de)

该项目基于 5G OpenRAN 室内网络，该网络作为德国人工智能研究中心 (DFKI) 项目的一部分安装在凯泽斯劳滕工厂。除了提供的网络外，还将为分包商提供自动导引车 (AGV)。作为合同的一部分，智能网络研究部门正在演示室和 AGV 中进行 5G 无线电和定位技术的集成，并监督相应演示设置的开发和实施。此外，还将开展 5G 专网安全性研究，并开发安全平台分析安全性。具体而言，这项工作包括以下关键点：

- 在演示室中集成 5G 网络
- 在 AGV 上集成 5G 网络
- 集成提供的控制中心
- 用于功能集成到网络中的 AGV 的结构
- 开发和评估本地化方法
- 为灵活生产制定和实施合适的演示装置
- 5G 园区专网安全研究：5G 园区专网安全示范平台开发。

## 英国

### 项目 14: 有机半导体中光和量子“自旋”相互作用



**联系人: Sarah Collins**

**联系邮箱: [sarah.collins@admin.cam.ac.uk](mailto:sarah.collins@admin.cam.ac.uk)**

研究人员通过首先确定他们希望电子自旋的行为方式来设计一个新的材料家族。使用这种自下而上的方法，他们能够通过使用构建块方法和改变分子不同模块之间的“桥梁”来控制最终材料的特性。这些桥梁由蒽制成，蒽是一种碳氢化合物。

对于他们的“混合搭配”分子，研究人员将一个明亮的发光自由基附着在蒽分子上。光子被自由基吸收后，激发扩散到相邻的蒽上，导致三个电子开始以相同的方式旋转。当另一个自由基连接到蒽分子的另一侧时，它的电子也被耦合，使四个电子沿同一方向旋转。

“在这个例子中，我们可以通过对齐桥上的电子自旋来吸收光子，从而打开分子两端两个电子之间的相互作用，” Gorgon 说。“放松下来后，遥远的电子记得他们在一起，即使桥消失了。”“在我们设计的这些材料中，吸收光子就像打开开关一样。”人们花了数年时间试图让自旋可靠地相互交谈，但通过从我们希望自旋做什么开始，然后化学家可以围绕它设计一个分子，我们已经能够让自旋对齐，” 朋友说。“这就像我们已经到达了 Goldilocks 区域，在那里我们可以调整扩展分子构建块之间的自旋耦合。

这一进展是通过大规模的国际合作实现的——材料在中国制造，在剑桥、牛津和德国进行实验，理论工作在比利时和西班牙完成。

## 项目 15: 富镍材料再在离子电池中的使用

联系人: Sarah Collins

联系邮箱: sarah.collins@admin.cam.ac.uk

由剑桥大学和伯明翰大学领导的研究人员发现,“氧空穴”的形成 - 氧离子失去电子 - 在富镍电池材料的降解中起着至关重要的作用。这些氧孔加速了氧气的释放,从而进一步降解电池的两个电极之一的阴极。他们的结果发表在《焦耳》杂志上。

研究人员在英国区域超级计算机上使用一组计算技术,检查了富镍阴极充电时的行为。他们发现,在充电过程中,材料中的氧气会发生变化,而镍电荷基本上保持不变。

“我们发现镍离子的电荷保持在+2 左右,无论它是带电还是放电形式,”伯明翰大学的 Andrew J Morris 教授说,他共同领导了这项研究。“同时,氧气的电荷从-1.5 到大约-1 不等。

“这是不寻常的,传统模型假设氧气在整个充电过程中保持在-2,但这些变化表明氧气不是很稳定,我们已经找到了它离开富镍阴极的途径。

研究人员将他们的计算与实验数据进行了比较,发现他们的结果与观察到的结果非常吻合。他们提出了一种在此过程中氧气如何损失的机制,涉及氧自由基的组合形成过氧化物离子,然后将其转化为氧气,在材料中留下空位。这个过程释放能量并形成单线态氧,一种高活性形式的氧。

“潜在地,通过添加将电化学反应从氧转移到过渡金属的化合物,特别是在电池材料的表面,我们可以防止单线态氧的形成,”第一作者来自 Yusuf Hamied 化学系的 Annalena Genreith-Schriever 博士说。“这将提高这些锂离子电池的稳定性和寿命,为更高效、更可靠的储能系统铺平道路。锂离子电池因其高能量密度和可充电性而被广泛用于各种应用,但与正极材料稳定性相关的挑战阻碍了其整体性能和寿命。

### 项目 16：用于危险作业的潜水机器人



**联系人：Michele Xiloyannis**

**联系邮箱：michele.xiloyannis@hest.ethz.ch**

克能机器人是一种自主水下航行器，专为浑浊的渠道和河流等具有挑战性和危险的环境而开发。它主要用于使用常规搜索和救援技术太困难或风险太大的情况。配备声学传感器和摄像头，机器人可以完全自主地搜索水下大面积区域，并快速定位物体或人。这意味着潜水员和救援队不再需要冒险在危险情况下工作。

一旦机器人找到目标，操作员就会接管导航并引导机器人潜水员到达目标。克能机器人可以将多达 40 公斤的重量带回地面。这使紧急服务部门能够专注于其他重要任务，并确保搜救行动尽可能高效和安全地进行。

ETH 分拆由先锋研究员 Jonas Wüst 和 Pragash Sivananthaguru 创立。最初是苏黎世联邦理工学院的一个项目，现在是一家炙手可热的初创企业。水下机器人已经被几个地方当局用于水下搜救行动。

## 项目 17: 可穿戴肌肉

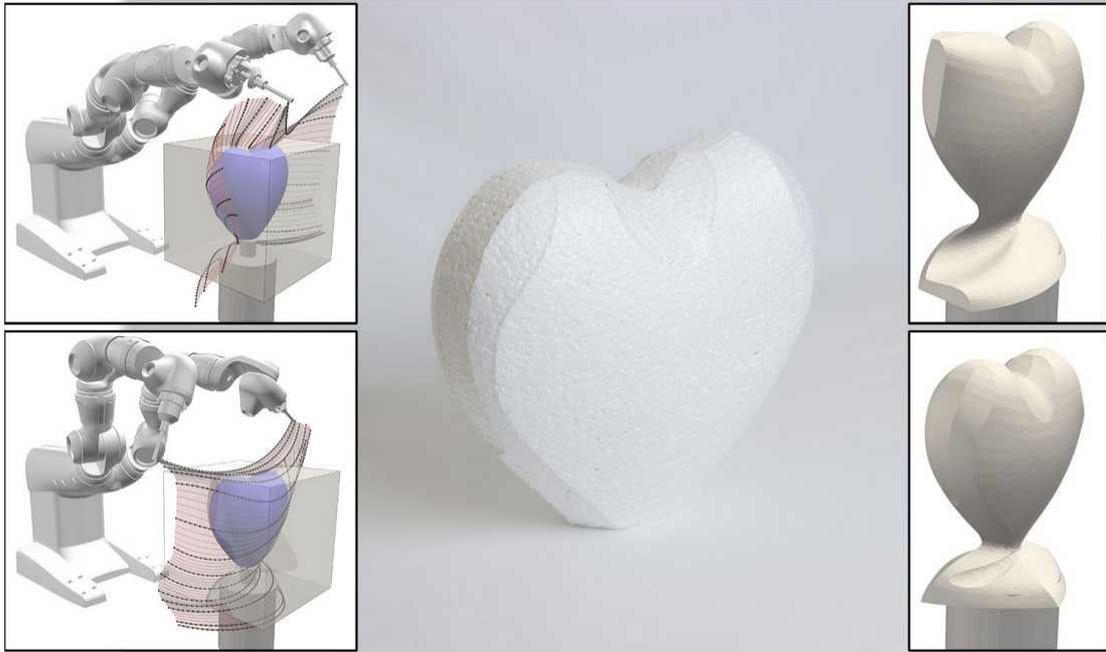


**联系人: Michele Xiloyannis**

**联系邮箱: [michele.xiloyannis@hest.ethz.ch](mailto:michele.xiloyannis@hest.ethz.ch)**

苏黎世联邦理工学院的研究人员开发了一种可穿戴的纺织外肌，可作为额外的肌肉层。他们的目标是用它来增加行动不便的人的上半身力量和耐力。它是一种带有上臂袖口的背心，伴随着一个小盒子，其中包含所有不直接用于身体的技术。通过嵌入织物中的传感器，智能算法检测穿着者的有意动作和所需的力的大小。然后，电机缩短织物中平行于佩戴者肌肉的电缆（一种人造肌腱），并以这种方式支持所需的运动。这种帮助始终与用户的动作保持一致，可以根据他们的个人喜好进行定制。用户始终处于控制之中，可以随时覆盖设备。

## 项目 18: 控制高度灵活工具的机器人



**联系人: Michele Xiloyannis**

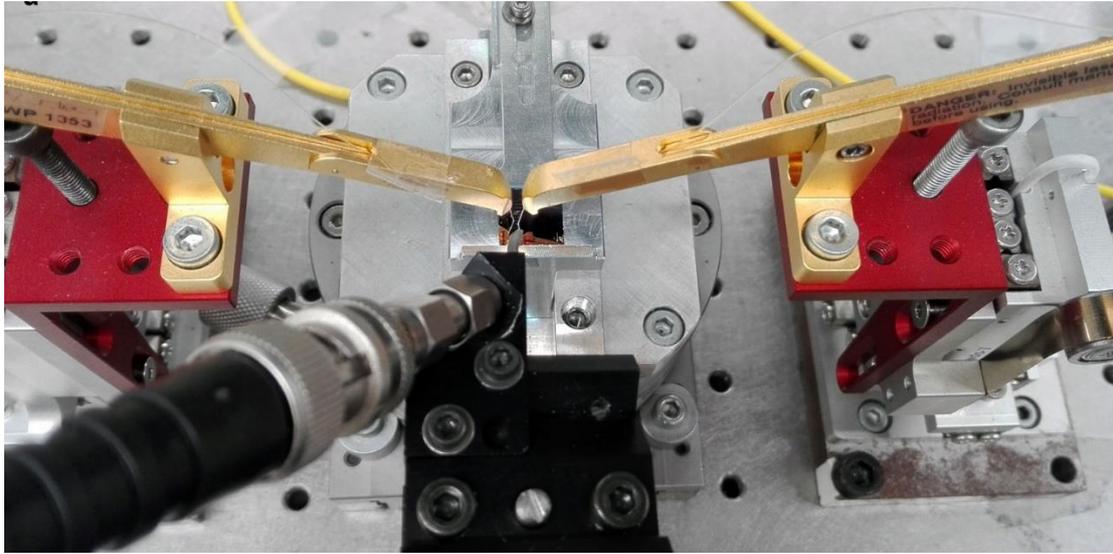
**联系邮箱: [michele.xiloyannis@hest.ethz.ch](mailto:michele.xiloyannis@hest.ethz.ch)**

如何计算两个机械臂的协调运动，以便它们能够准确地引导高度灵活的工具？ETH 研究人员已将优化计算的各个方面集成到算法中。除其他事项外，热线切割机将用于开发无砂浆结构的构建块。来自智能交互系统研究所 Stelian Coros 研究小组的 Simon Dünser 与其他研究人员合作开发了一种热线切割机器人，其金属丝在工作时可以灵活弯曲。这使得它能够以比以前的系统少得多的切割创建更复杂的形状，其中电加热线是刚性的，因此只能在每个点上用直线从易熔塑料上切割规则表面。

相比之下，ETH 计算机科学家的 RoboCut 不仅限于平面，圆柱体，锥体或鞍座表面，而且还能够在塑料块中创建凹槽。然而，最大的优点是，与必须使用直纹曲面近似目标形状相比，线材的目标弯曲意味着所需的切割要少得多。因此，可弯曲的金属丝可用于从聚苯乙烯块创建坐着的兔子的形象，只需十次切割，具有木雕般的精度。兔子的轮廓在两次切割后变得清晰可辨。

除了对传统热切方法的根本改进外，RoboCut 项目还考虑了其他特定的应用目标。例如，将来该技术可用于建筑，为混凝土部件生产单独的聚苯乙烯模具。这将使立面设计更加多样化，并开发新型模块化建筑系统。

## 项目 19：由二维材料制成的快速光探测器



**联系人：Michele Xiloyannis**

**联系邮箱：[michele.xiloyannis@hest.ethz.ch](mailto:michele.xiloyannis@hest.ethz.ch)**

苏黎世联邦理工学院的两个研究小组联手开发了一种新型光探测器。它由耦合到硅光波导的不同材料的二维层组成。将来，这种方法也可用于制造 LED 和光调制器。

快速高效的调制器以及光探测器是通过光纤电缆进行数据传输的核心组件。近年来，基于现有光学材料的电信构建模块不断改进，但现在越来越难以实现进一步的改进。这需要不同专业的联合力量，正如苏黎世联邦理工学院的两个研究小组现在所表明的那样。

由电磁场研究所的 Jürg Leuthold 教授和光子学研究所的 Lukas Novotny 教授领导的一组科学家与筑波（日本）国家材料科学研究所的同事一起，开发了一种基于新型二维材料和纳米光子光波导之间相互作用的极快速和灵敏的光探测器。他们的研究结果最近发表在科学杂志《自然纳米技术》上。

## 项目 20：自治河流清理机器人项目



**联系人：Michele Xiloyannis**

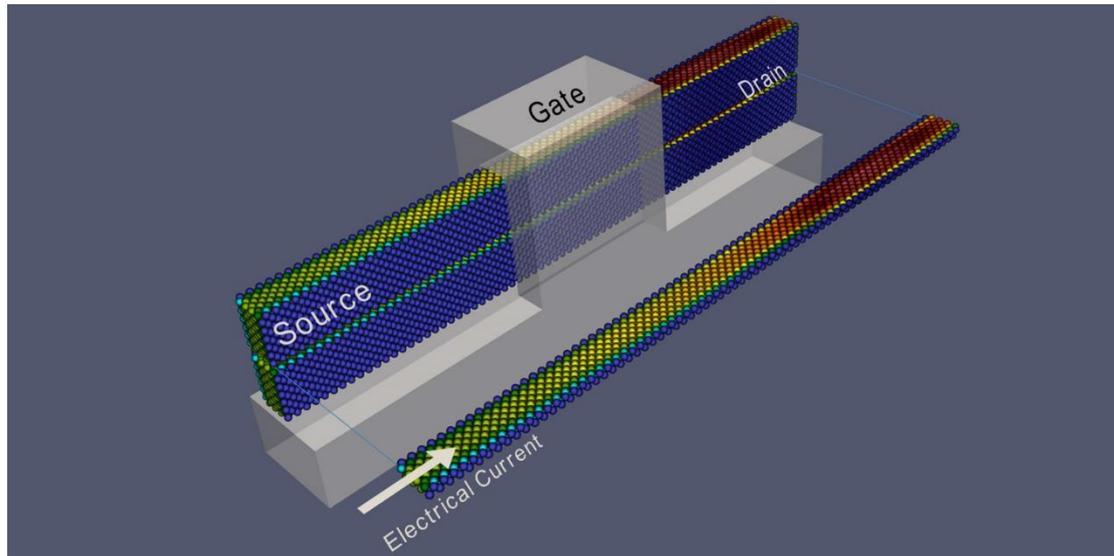
**联系邮箱：[michele.xiloyannis@hest.ethz.ch](mailto:michele.xiloyannis@hest.ethz.ch)**

每年有数百万吨废物最终进入世界海洋。塑料占最大份额，腐烂非常缓慢，不仅威胁海洋生物和生态系统，还威胁我们的健康。自 2019 年以来，苏黎世联邦理工学院的研究人员一直致力于寻找技术解决方案来缓解这个问题，作为自治河流清理（ARC）计划的一部分。关注河流的原因主要是实用的。当塑料垃圾到达海洋时，即使不是不可能，也变得更加难以有效清除，因为它会广泛传播并分解成越来越小的颗粒。“在河流中，废物往往更加集中和完整，这可以使其更容易清除，” ETH 机器人，系统和控制博士生，ARC 项目的创始成员 Fidel Esquivel 解释说。

ARC 项目旨在增加各个领域的知识，包括如何量化水体中的废物。最终进入河流和海洋的塑料和废物形式的数量尚不清楚，各种研究得出了非常不同的估计。此外，废物的现场分析和分类是一种新方法。“作为第一步，我们希望确保生物质能够返回河流，以便生态系统受到尽可能小的影响。但从长远来看，我们的目标是按材料甚至不同类型的塑料来分类废物，以便能够回收利用，”ETH 能源科学与技术硕士生 Joachim Schaeffer 解释说，他正在领导

Limmat 的测试。最终目标是确保整个系统尽可能节能和智能。正如 Schaeffer 解释的那样，这将使气泡的强度和传送带的速度能够自动调整以适应检测到的废物量。

## 项目 21：纳米电子学的“模拟助推器”



**联系人：Michele Xiloyannis**

**联系邮箱：[michele.xiloyannis@hest.ethz.ch](mailto:michele.xiloyannis@hest.ethz.ch)**

苏黎世联邦理工学院的两个研究小组开发了一种可以真实、快速、高效地模拟纳米电子设备及其特性的方法。这为行业和数据中心运营商提供了一线希望，这两家公司都在努力应对越来越小和强大的晶体管带来的（过度）加热。

芯片制造商已经在组装直径仅为几纳米的晶体管。它们比人类的头发小得多，在更细的股线的情况下，人类的直径约为 20,000 纳米。现在，对功能日益强大的超级计算机的需求正在推动该行业开发更小但同时更强大的组件。

为了使今天的纳米晶体管更高效，由苏黎世联邦理工学院集成系统实验室（IIS）的 Luisier 领导的研究小组使用名为 OMEN 的软件模拟晶体管，这是一种所谓的量子传输模拟器。

暗影迷基于所谓的密度泛函理论进行计算，允许在原子分辨率和量子力学水平上对晶体管进行真实模拟。该模拟可视化电流如何流过纳米晶体管以及电子如何与晶体振动相互作用，从而使研究人员能够精确识别产生热量的位置。反过来，暗影迷也提供了有用的线索，说明哪里还有改进的余地。

## 新西兰

### 项目 22：健康机器人



**联系人：Hussein Moses**

**联系邮箱：[hussein.moses@auckland.ac.nz](mailto:hussein.moses@auckland.ac.nz)**

Healthbots 项目是一个大型项目，约有 22 名研究人员致力于 Healthbot 平台的各个方面。

这些机器人来自 Yujin Robot（韩国），而奥克兰大学（新西兰）和电子与电信研究所（韩国）集成了组件并开发了软件，以支持医疗保健系统，以监测健康状况（以及潜在的环境安全），协助（例如提醒服药）和检测可能的跌倒。在新西兰进行了现场试验，以确定机器人系统的可接受性和有效性（Charlie 和 iRobi）。目前，该技术正在现实环境中进行额外的现场试验和商业化。

## **项目 23: 先进的新型激光源**

**联系人: Hussein Moses**

**联系邮箱: hussein.moses@auckland.ac.nz**

Erkintalo 博士研究计划的首要主题是开发一套先进的新型激光源。具体目标范围从持续到完全颠覆性创新: (i) 改进的超快光纤激光器, 其特性适合工业环境中的不同应用, (ii) 革命性的锁模光纤激光器, 直接发射白色“超连续”光, 以及 (iii) 微观设备, 允许激光的颜色在广泛的范围内转换和调整, 物理尺寸和功耗比任何小几个数量级现有技术。

创新的激光新光源的实现, 加上它们背后的丰富物理学, 必将在学术界引起轰动。此外, 研究结果完全有可能演变成有形产品, 为新西兰经济做出贡献。在这方面, 每公斤超快光纤激光器的价格, 包括本方案所审查的价格, 与黄金的价格相当。随着全球光子学市场的快速增长, 激光和相关技术代表了像新西兰这样的偏远国家应该毫不犹豫地培育和拥抱的未来产业。

## 项目 24: 工业机器人



**联系人: Hussein Moses**

**联系邮箱: [hussein.moses@auckland.ac.nz](mailto:hussein.moses@auckland.ac.nz)**

工业机器人通常用于电子、食品和医疗制造，因为它们可以被编程以精确和准确地执行自动化任务。在最近的一项试验中，由工程学院 Yuqian Lu 博士领导的一个研究小组一直在探索是否可以通过 5G 网络在云中控制它们。

“从长远来看，我们可以看到奥克兰的外科医生使用远程手术机器人对因弗卡吉尔的病人进行远程手术，或者新西兰各个城市的制造机器人车队可以实时远程管理。

为期六个月的试验是在工程学院工业 4.0 智能制造系统实验室进行的。第一阶段的测试使用实验室中内置的基于云的机器人和基于云的平台来测试机器人是否可以通过 5G 进行控制。

研究人员通过测试各种公共和专用 5G 网络设置并在奥克兰，悉尼，伦敦，新加坡和俄勒冈州（美国）之间发送数据包来测量连接的延迟（是否存在任何“滞后”）和抖动（连接的可靠性和一致性）。

在完成第一阶段的测试后，我们了解到实现最佳速度和可靠性性能的关键是结合人工智能

（AI）算法来补偿数据传输过程中的任何问题。我们得出的结论是，未来工业机器人有可能被转移到云端并由 5G 支持。

## 项目 25: 无线机器人胶囊



**联系人: Hussein Moses**

**联系邮箱: [hussein.moses@auckland.ac.nz](mailto:hussein.moses@auckland.ac.nz)**

穆罕默德·雷汗 (Muhammad Rehan) 正在设计一种药丸大小的无线机器人胶囊，可以穿过人类或动物的肠道，从特定和以前无法进入的区域收集微生物样本，称为微生物群。

穆罕默德说，胶囊克服用于收集样本的传统方法的挑战的能力将改变健康诊断的游戏规则，有助于治疗危及生命的疾病。

“机器人胶囊可以到达肠道无法进入的区域，这是系留活检内窥镜检查无法实现的。与传统内窥镜检查相比，它的侵入性也明显较小且相当舒适。与粪便采样相比，机器人胶囊可以从已知位置对微生物群进行采样，并避免污染。因此，与传统方法相比，它提供了惊人的好处。

除了使检查和治疗不那么不舒服和侵入性肠道相关问题，如溃疡，乳糜泻，克罗恩病和肠易激综合征，穆罕默德说胶囊有可能收集生活在我们肠道内的微生物群。这可以作为早期诊断的生物标志物，因此可能挽救生命，如癌症和糖尿病。

“机器人胶囊可以从不同位置对肠道进行采样，这将有助于我们了解采样部位之间的营养吸收。这将使宠物食品制造商能够在更好地了解动物营养需求的情况下开发食品。同样，这种方法可以导致个性化饮食计划的发展，以更好地调整运动员等个人的营养需求。

## 澳大利亚

### 项目 26：低成本、长距离、高数据的 WiFi 系统



**联系人：Low Luisa**

**联系邮箱：luisa.low@sydney.edu.au**

物联网和电信中心的研究人员正在开发一种远程 WiFi 系统，该系统可以集成到现有的 WiFi 基础设施中，以实现采矿业的远程通信，高数据速率和低延迟。

悉尼大学的研究人员正在开发一种用于工业用途的新型远程 WiFi。信用：Pexels

对于采矿业和世界各地的互联网用户来说，悉尼大学的电信研究人员正在开发一种安全且具有成本效益的技术，该技术可能会改变无线互联网的游戏规则。他们正在开发一种工业远程 WiFi 系统，该系统可以在保持高数据速率的同时将信号传输到难以到达的地方。

在新南威尔士州物理科学基金 800 万澳元的资助下，该系统是为地下矿山中的关键任务应用而创建的，这些应用需要远程监控工人和控制敏感的采矿设备，信号延伸到地下几公里。

该系统还可用于机场、购物中心、大学校园和大型工业或农业环境等场所。

现有的 WiFi 系统主要是为室内应用而设计的，因此具有小于 100 米的短通信距离，以及随机和高延迟。这使得它们不适合任务关键型应用程序。

在计算、电气和信息工程中，延迟是用户操作与传输或复制所需的时间之间的延迟。

## 项目 27：面向物联网的下一代射频接收器设计



**联系人：Low Luisa**

**联系邮箱：luisa.low@sydney.edu.au**

该项目扩展了我们最近发明的名为分离接收器的新型射频（RF）接收器，旨在开发下一代 RF 接收器，以实现物联网应用中的高吞吐量，高可靠性和低延迟的无线通信。

我们正在提出具有新颖信号处理方法的 RF 接收器架构，并正在开发用于分析接收器性能的信息理论工具。

## **项目 28: 工业物联网 (IIoT) 的无线网络控制**

**联系人: Low Luisa**

**联系邮箱: [luisa.low@sydney.edu.au](mailto:luisa.low@sydney.edu.au)**

无线网络控制系统 (WNCS) 在工业自动化、智能交通系统和智能电网中有许多应用。

通常, WNCS 是一个空间分布式控制系统, 由一个动态工厂、一组测量和报告工厂状态的传感器、一个收集传感器测量值并生成控制信号的遥控器以及一组基于接收到的控制信号控制工厂的执行器组成。

我们的项目旨在开发新的控制通信协同设计理论和算法, 以实现高性能和大规模的 WNCS。

## 项目 29: 传感器手环



**联系人: Low Luisa**

**联系邮箱: [luisa.low@sydney.edu.au](mailto:luisa.low@sydney.edu.au)**

使用 3D 打印制造的可定制传感器

澳大利亚研究人员正在开发一种 3D 打印手镯,使手部残疾人士能够轻松使用电脑和玩视频游戏。

缺乏运动神经元疾病和脑瘫等疾病使用双手能力的人有一天可能通过使用可定制的可穿戴 3D 打印手镯来玩需要手持控制器的视频游戏。

手镯由一种树脂制成,通过在用户移动手指时拾取手腕上的微小动作来工作。这些运动以无线方式发送到计算机,然后使用机器学习进行解释、分类和调整。然后,解释后的信息可用于玩游戏、控制计算机界面或使用智能设备进行通信。

## 项目 30：碳化硅调制器



**联系人：Low Luisa**

**联系邮箱：[luisa.low@sydney.edu.au](mailto:luisa.low@sydney.edu.au)**

与哈佛大学的合作导致了新一代电光调制器的开发，该调制器可以通过创建更小、更强大、更凉爽、更快和具有成本效益的片上系统来消除其笨重的前身。新的调制器是通过利用一种“困难”化合物 - 碳化硅来实现的。

三十多年前，碳化硅首次被认为是一种光子学奇迹材料，当时它被发现显示出“Pockels 效应”——一种用于电气工程的光偏振技术。

尽管碳化硅在苛刻的电气、机械和辐射环境中具有出色的耐用性，但其在光子学中的应用却受到限制。

研究人员认为，他们的技术在《自然通讯》中有所描述，将通过促进光子集成来推进量子通信和微波光子学;与传统电子和量子发射器的协同集成。

## 印度尼西亚

### 项目 31：纳米催化剂



联系人：Anditha Nur Fadilah

联系邮箱：[humas@itb.ac.id](mailto:humas@itb.ac.id)

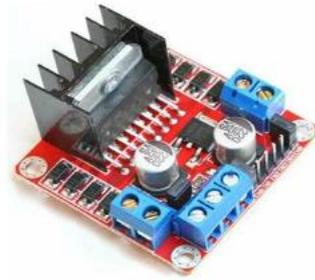
纳米催化剂是提高化学反应速度所必需的纳米颗粒。近年来，与传统催化剂相比，纳米催化剂在催化过程中表现出更好的性能。

纳米催化剂最近已成为一项重大进展，它将均相和多相催化剂的优点与原子结构修饰相结合。它们增强反应和后续产品的能力为商业应用提供了更好的机会。

Yogi 教授表示，与传统催化剂相比，纳米催化剂显示出多种优势。这些优势包括更高的转化率、改进的选择性、更高的效率，甚至更低的能耗。

纳米催化剂的一个显著用途是它们参与能源用氢气的生产。Yogi 教授介绍了他们参与莫利纳国家电动汽车项目的情况，该项目是政府和 ITB 之间的联合倡议。Molina 系统配备了专门的机械系统，能够将生物甲醇和生物乙醇转化为氢气。产生的氢气随后供应给燃料电池，为车辆提供动力。

## 项目 31：用于医疗应用的智能便携式可控注射泵系统

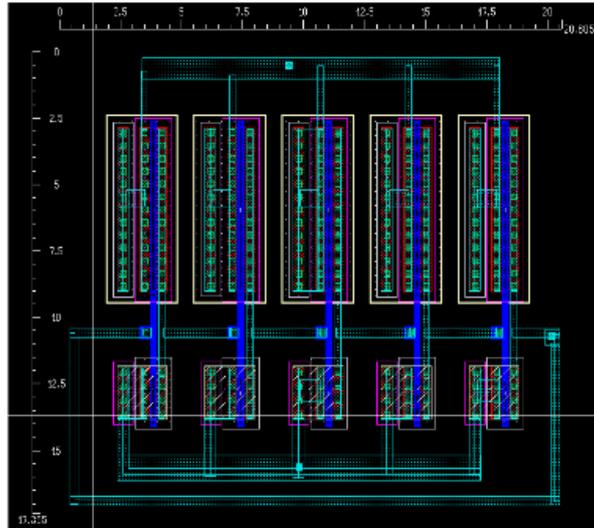


**联系人：Anditha Nur Fadilah**

**联系邮箱：humas@itb.ac.id**

由于其效率和适应性，自动化应用程序在全球范围内越来越受欢迎。机器人及其在各种常见行业（如医疗应用）中的应用需要高水平的精度和准确性。这可以通过利用自动化应用程序来实现。在这项工作中，详细介绍了调节喷射泵的开发和设计。开发的原型是一种可用于医院和其他医疗机构的机器人。所提出的设计用于泵送用户指定的特定液体体积。在液体泵送过程中，可以控制流体的体积和速度。实施拟议的系统需要开发完整的机械系统和控制器。拟议的系统已成功实施，其运作情况令人满意。根据结果，该系统的准确性也令人满意。使用流量传感器，比较参考值和从设计设备获得的测量值。与同类设备相比，所提出的系统表现出卓越的精度，平均错误率低于 1.5%。所提出的模型具有使用市售注射器的优点，并且比市场上的类似设备便宜得多。

## 项目 32: 180nm 工艺下的亚阈值偏置 CMOS 环形振荡器模型设计



**联系人: Anditha Nur Fadilah**

**联系邮箱: humas@itb.ac.id**

基于本科集成电路设计课程方法, 提出了一种 180 nm CMOS 环形振荡器设计, 该设计采用光晕植入晶体管, 工作在弱反转区域, 用于构建逻辑门, 并将仿真结果与综述的文献数据进行比较。与均匀掺杂的沟道晶体管相比, 卤素注入沟道晶体管具有更陡峭、失真的更少电压特性曲线, 这使得它们在设计针对低偏置和低功耗的异步数字集成电路时成为更合适的选择。

使用弱反转和由光环植入晶体管制成的上拉和下拉网络创建了三个栅极模型。对三种逆变器数字门拓扑的研究和仿真结果表明, 正如预期的那样, NOT 逆变器模型的频率高于 NAND 和 NOR 逆变器模型。采用 NOT 逆变器制造的环形振荡器具有 8.25MHz 开关频率以及接近 270 nW 的动态功率。还显示了与先前研究中其他环形振荡器的比较。

### 项目 33: 社交机器人 Lometh: 探索超市中产品推广机器人的互动区域

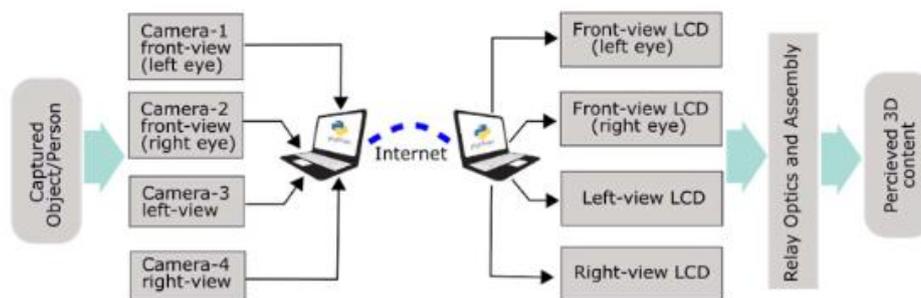


**联系人: Anditha Nur Fadilah**

**联系邮箱: [humas@itb.ac.id](mailto:humas@itb.ac.id)**

机器人 Lometh 是一种信息呈现机器人, 在超市环境中自然地与人互动。近年来, 人们已经投入了相当大的努力来实现机器人接口, 以识别通信机器人的有效行为, 仅关注寻址者和听众的社会和物理因素。由于人的注意力焦点和注意力目标转移因人的视觉焦点和空间性而异, 本研究考虑了四个交互区域, 考虑了注意力的视觉焦点以及机器人与人之间的人际空间。收集的主要数据显示, 56%的注意力转移发生在近周边视场区域, 44%的注意力转移发生在远周边视场区域。通过对应分析, 我们发现机器人的身体行为在左侧近周边视野区域表现出最高的成功率。机器人的语言行为在右侧近周边视野区域最能吸引人类的注意力。在这个寻找一种社会可接受的方式来实现通信机器人吸引注意力目标的实验中, 我们观察到机器人? 情感行为成功地将人类的注意力转移到左右远周边视场区域, 因此我们得出结论, 对于远视场区域, 设计类似的互动干预有望成功。

## 项目 34: 结合远程 3D 成像模块的多面桌面增强现实 3D 显示器的设计与开发

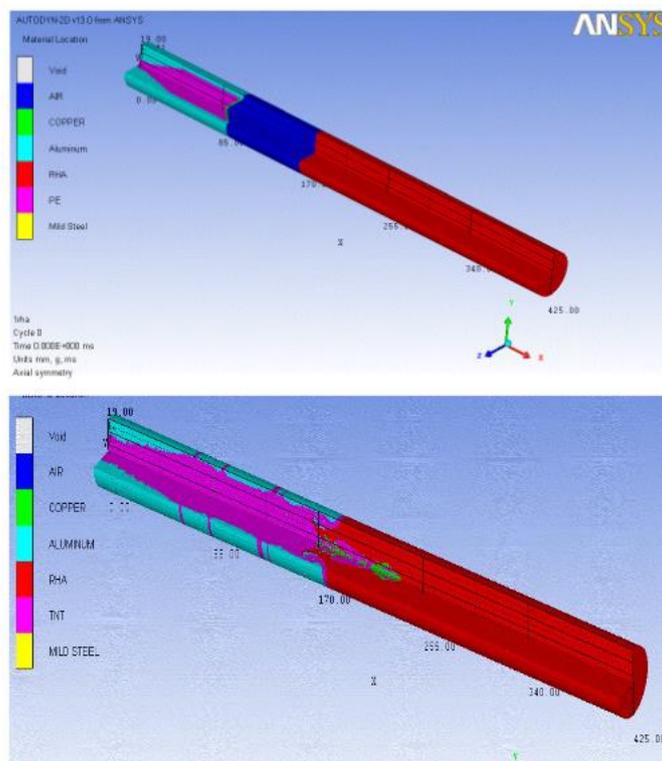


联系人: **Anditha Nur Fadilah**

联系邮箱: **humas@itb.ac.id**

提出了一种桌面增强现实 (AR) 3D 显示器与远程 3D 图像捕获设置配对, 可以实时提供远程物体或人的三维 AR 可视化。正面视图以立体 3D 格式显示, 而左侧和右侧视图以 2D 格式可视化。透明玻璃表面用于演示捕获对象的体积 3D 增强。开发的 AR 显示原型主要由四个 40 30 厘米组成 2LCD 面板, 54% 部分反射玻璃, 内部开发的外壳组件和处理单元。拍摄设置由四个 720p 摄像头组成, 用于捕捉正面立体视图以及左侧和右侧视图。通过互联网连接显示和成像单元来演示实时远程操作。检查了各种系统特性, 例如视角范围、立体声串扰、偏振持久性、帧速率以及通过部分反射玻璃的反射和透射光量。演示的系统在 35 度视角内提供 4% 的光学透明度和小于 20% 的立体串扰。当每个视图的分辨率为 75 像素时, 平均帧速率达到每秒 240.240 帧。

## 项目 35：实验室尺度形状电荷机理超高速穿透仿真研究



**联系人：Anditha Nur Fadilah**

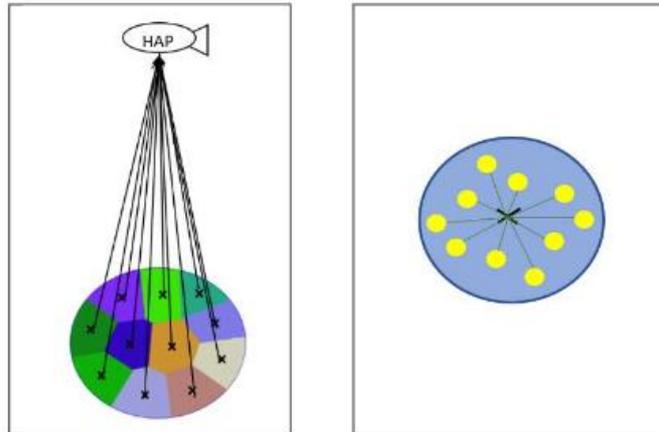
**联系邮箱：humas@itb.ac.id**

聚能装药 (SC) 是国防工业用作反装甲武器以穿透装甲板的机制。关于聚能带电效应已经进行了大量研究。然而, 由于极高的安全要求和获得高级炸药的机会有限, 实验研究受到限制。

由于这些限制, 对五 (5) 种靶材进行了小规模聚能装药机理 (SCM) 渗透爆炸试验的实验研究。然后通过仿真验证实验数据, 证明其可用于预测 SC 渗透数据。

本研究旨在对模拟聚能炸药爆炸的影响与实际实验结果进行对比研究。为了进行这项研究, 使用 2D AUTODYN 软件针对五 (5) 种目标材料开发了 SC 爆炸模型。本研究得出的结论是, 与实验测试相比, 二维 AUTODYN 仿真结果可以预测所有目标材料的超高速穿透, 平均差异为 2.9%。

## 项目 36：基于高空平台的海量机型通信介质访问控制协议



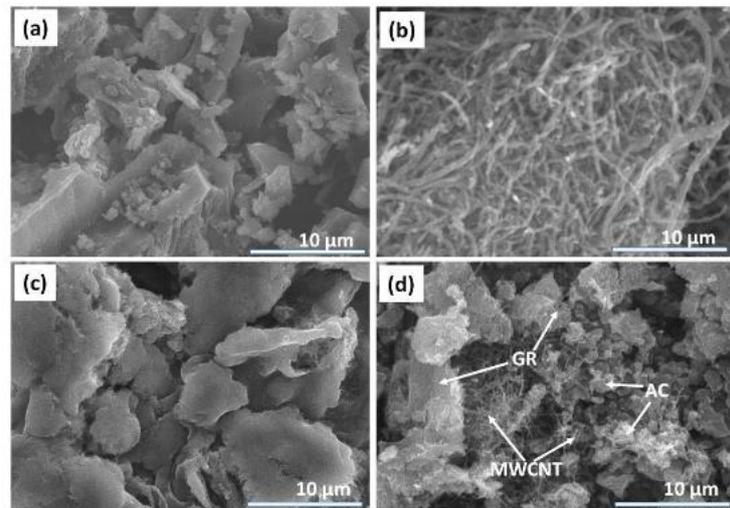
**联系人：Anditha Nur Fadilah**

**联系邮箱：humas@itb.ac.id**

大规模机器类型通信（mMTC）可用于在宽覆盖区域内连接大量传感器。mMTC 可以应用的地方之一是无线传感器网络（WSN）。WSN 由多个传感器节点组成，这些节点将其传感信息发送到集群头（CH），然后可以转发到高空平台（HAP）站。传感器节点可以通过同一介质同时发送传感信息，这意味着可能会发生碰撞。发生这种情况时，传感器节点必须重新发送传感信息，这会导致 WSN 中的能源浪费。

在本研究中，我们提出了一种介质访问控制（MAC）协议，用于在数据传输过程中控制来自多个传感器节点的访问，以避免冲突。传感器节点每 8 小时发送一次轮循机制、中断和查询数据。用于传输循环数据的初始槽可以是随机的，也可以是保留的。使用所提出的 MAC 协议进行分析性能以查看网络的效率。基于进行的一系列模拟，所提出的 MAC 协议可以支持基于 WSN 系统的 HAP，每八小时进行一次监控。所提出的 MAC 协议具有保留用于传输轮询数据的初始插槽，其网络效率高于随机插槽。

### 项目 37: 优化活性炭, MWCNT 和石墨烯的电极材料成分, 以提高超级电容器的性能

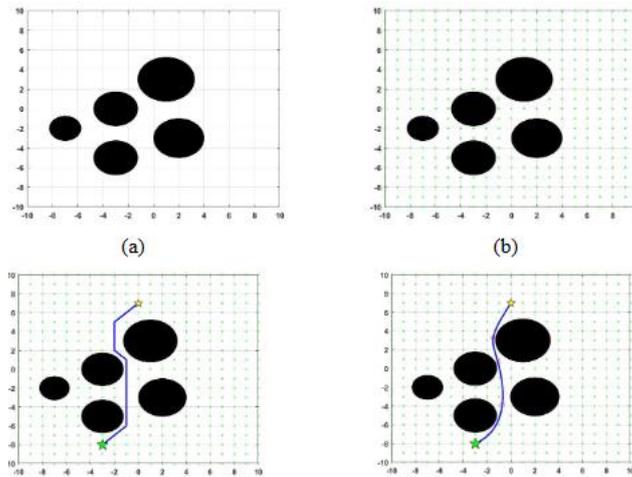


联系人: Anditha Nur Fadilah

联系邮箱: humas@itb.ac.id

超级电容器因其功率密度高、能量密度好、寿命长、在各种电子应用中的广泛应用等特点, 作为一种高性能储能器件而受到广泛关注。为了有效评估其性能, 使用活性炭 (AC), 多壁碳纳米管 (MWCNT) 和石墨烯 (GR) 的混合物优化了电极材料组成。AC、CNT 和 GR 的协同效应支持使用 AC/MWCNT/GR 作为可行的超级电容器电极。此外, 周围的 MWCNT 增强了 AC 和 GR 的电子导电性, 而 AC 有效地抑制了 GR 重新堆叠的片材并聚集了 MWCNT 颗粒。对于超级电容器电极, AC、MWCNT 和 GR 的最佳复合混合物分别为 71.7%、20% 和 8.3%重量。同时, 出色的电容值为  $33.5 \text{ F g}^{-1}$  在  $6 \text{ M KOH}$  电解质中以  $2 \text{ mV s}^{-1}$  获得

### 项目 38：基于萤火虫算法与三次多项式方程集成的移动机器人路径规划优化



联系人：Anditha Nur Fadilah

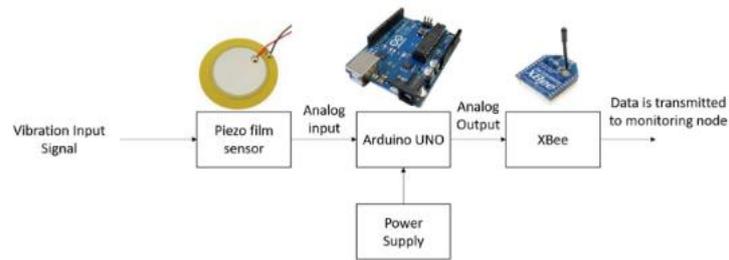
联系邮箱：humas@itb.ac.id

移动机器人是工业世界中极其重要的技术。最佳路径规划对于移动机器人的导航至关重要。

萤火虫算法是群体智能的一个非常有前途的工具，用于各种优化领域。本研究利用萤火虫算法解决移动机器人路径规划问题，实现最优轨迹规划。该方法的目的是找到移动机器人环境中的自由碰撞点，然后基于萤火虫算法生成最优路径。它使用 A 算法来查找最短路径。

应用萤火虫算法的基本功能，为移动机器人相应的最短平滑轨迹指定最优控制点。三次多项式方程用于在指定时间段内生成从初始点到目标点的平滑路径。计算机仿真结果表明，萤火虫算法在移动机器人环境复杂度不同的情况下，能够有效生成移动机器人的最优轨迹。

## 项目 39：铣削过程无线振动监测系统



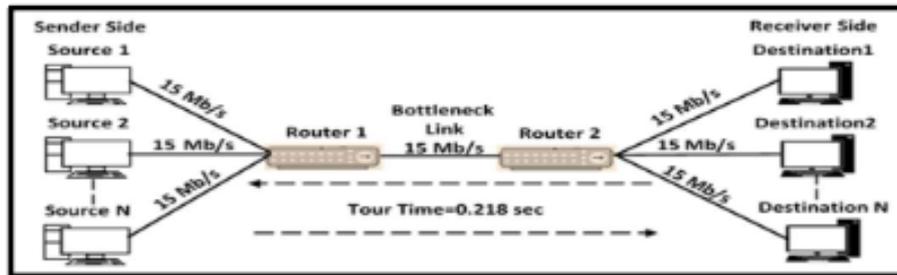
**联系人：Anditha Nur Fadilah**

**联系邮箱：humas@itb.ac.id**

工业革命 4.0 在制造业的实施，是适应技术快速变化的必要条件。铣削工艺是工业中用于生产工程产品的常见制造工艺之一。铣削过程中发生的振动会干扰工艺的连续性。制造过程中实施的有线振动监测系统需要用无线监测系统代替。因此，无线振动监测系统的发展是为了解决有线监测系统的问题，其中电缆缠绕和高成本是有线监测系统的主要挑战。

无线监控系统设置由三个组件构建：传感器节点、监控节点和基站。进行了不同切削深度、进给率和主轴转速的铣削实验，以检查无线监控系统的性能。结果表明，无线系统显示了有线系统记录的类似数据。无线振动监测系统可以识别铣削参数（如切削深度、进给速度和主轴转速）对振动水平的影响。在定义的参数中，切削深度的影响比主轴速度和进给率更显著。

## 项目 40: 利用 Matlab 提升 TCP/AQM 网络性能的仿真模型



**联系人: Kontak dan Protokol**

**联系邮箱: fakultas.teknik@ui.ac.id**

由于现代生活的快速发展, 互联网网络每天都变得越来越拥挤, 这导致对互联网上流通的数据的需求增加。这会产生几个问题, 例如中间路由器的缓冲区溢出, 以及数据包传递中的数据包丢失和时间延迟。这些问题的解决方案是使用 TCP/AQM 系统。仿真结果表明, 所使用的不同控制器在性能上存在差异。对所提出的方法以及非线性系统中所需的条件进行了仿真, 以确定最佳性能。

结果发现, 使用优化的伊莱科技大学机电工程系工具 (GA, FL) 与控制器可以达到最佳性能。仿真结果验证了所提方法控制系统行为的能力。控制器系统使用 Matlab/Simulink 进行仿真。仿真结果表明, 对于具有可变队列的比较网络, 使用 GA-PIDC 和 PIDC 在稳定性时间、高度和超限率方面优于 FL-PIDC 和 PIDC。结果为: 旁路比分别为 0、3.3 和 21.8, 建立时间为 0.002、0.055 和 0.135; GA-PIDC、FL-PIDC 和 PIDC 的上升时间分别为 0.001、0.004 和 0.008。这些结果使得比较三种控制技术成为可能。

## 项目 41: 基于金纳米颗粒 (AuNP) 的青霉素 G 检测比色适体传感器的开发

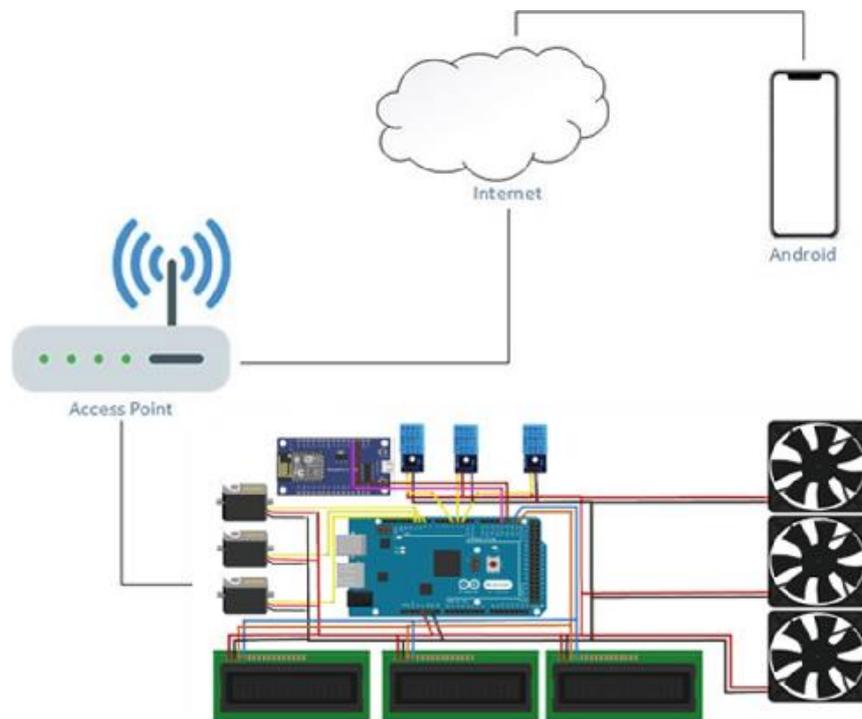
联系人: Kontak dan Protokol

联系邮箱: fakultas.teknik@ui.ac.id

抗生素是具有选择性杀死病原体能力的化学或生物物质。目前, 高效液相色谱 (HPLC) 通常用于抗生素的检测。然而, 分析成本和运行时间是 HPLC 用于常规检测抗生素的瓶颈。需要开发替代方法来克服这个问题。在这项研究中, 通过使用 DNA 适配体和金纳米颗粒 (AuNPs) 开发了青霉素 G 特异性生物传感器。当 NaCl 和适配体的浓度为 0.25 M 和 2 ? M, 分别。这种类型的适体传感器显示青霉素 G 的 LOD 为 3 mg/L, 并且能够在 3 至 27 mg/L 的范围内检测青霉素 G。

在用几种抗生素 (即氨苄西林、卡那霉素、氯霉素和红霉素) 进行测试后, 已建立的适体传感器对青霉素 G 显示出特异性敏感性。在检测浓度为 9.75 0.004 的致病菌野生型、紫外线照射突变体、 $\gamma$ 辐照突变体、紫外辐照和 $\gamma$ 辐照突变菌株培养基中, 适体传感器可检测青霉素 G 的存在;25.25 0.005;37.5 0.005;和 45 0.004 毫克/升。

## 项目 42：基于物联网 (IoT) 的多服务器室温湿度监测与模糊逻辑控制器自动控制



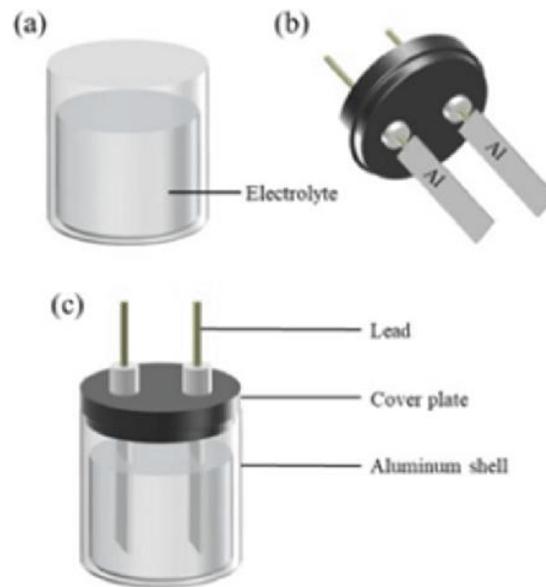
**联系人：Kontak dan Protokol**

**联系邮箱：fakultas.teknik@ui.ac.id**

对于数据服务提供商，服务器对于客户端计算机至关重要。影响性能外部公差，导致数据中心硬件损坏温度太热，可以由房间冷却那不是执行的宣传 Eryorhas 困难那数据中心操作团队是不知道的原因，服务器机房温度需要定期监测，所以性能偏差超出公差极限，可以立即识别并跟进上所以有没有损坏到服务器。

研究者提出了一个可以监测温度和湿度的系统 ityon 多房间服务器实时基 don 物联网使用 ESP8266, DHT11 湿度温度传感器和 MPX5100dp 传感器的设计这个温度和湿润湿度监测系统旨在自动化温度的测量和监测和湿度通过使用 Android 平台。此外，它可以监控状态温度和湿度每个房间在数据中心和它也作为参考 IFIT 检测到服务器机房温度超过指定标准进一步更多通过利用控制器在阻尼器打开驱动电机使用模糊逻辑作为决策者，该系统可以处理温度和湿度的波动在每个空间。

## 项目 43: 变压铝系列 6 阳极氧化工艺表征



**联系人: Kontak dan Protokol**

**联系邮箱: fakultas.teknik@ui.ac.id**

阳极氧化是涂层氧化铝的一种方式,即在室温下通过阳极氧化携带在安电的帮助下当前发生化学反应所以层产生那可以保护金属免受腐蚀的影响。本研究的目的是确定变化的表征表面硬度的电压阳极氧化铝系列 6.标本是用尺寸制成的 50 毫米 ×25mm 厚度 10mm,然后清洗过程携带出碳酸钠溶液 ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 与浓度 50 克/100 毫升反渗透 (RO) 水。蚀刻,去黑穗,阳极氧化继续用溶液浓度为 400ml 硫酸的工艺 ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) 和 600ml 的 RO 水.使用的电压变量为 20, 24, 和 28-V 电流 2A and immersion 时间 10 分钟。最高硬度测试变量电压 20-V 维氏硬度值的 59.117VHN.这证明了阳极氧化处理铝的表面材料具有 20V 的可变电压将产生高维氏硬度价值。这些结果表明,材料的韧性是阳极氧化的试样还受到电压大小的影响。

## 项目 44: 基于 p-CSI 衰落信道的可重构智能表面辅助协作 NOMA 面向基于 6G 的物联网系统

**联系人: Kontak dan Protokol**

**联系邮箱: fakultas.teknik@ui.ac.id**

为了满足基于物联网的 5G 技术的使用, 以实现高速、大容量和低延迟通信的目标, 需要解决基于互联网的 6G 技术的挑战, 即通过微蜂窝系统、频谱增加密度和降低资源成本。本研究考虑了物联网系统可重构智能表面 (RIS) 辅助协作非正交多址网络 (NOMA) 的覆盖性能和遍历容量。这使得 5G 向基于 6G 技术的物联网系统升级成为可能。我们开发了一个最接近形式的近远用户覆盖概率公式, 作为完美信道统计信息 (p-CSI) 的函数, 仅使用单输入单输出 (SISO) 系统, 在 Nakagami-m 衰落信道下具有有限数量的 RIS 元素。我们还通过简化符号函数的使用将遍历容量定义为一个简单的上限, 并且可以持续使用一段时间。仿真结果表明, RIS 辅助的 NOMA 比标准 NOMA 具有更低的中断风险。

所有推导的闭式公式都与蒙特卡罗模拟一致, 表明远距离用户的覆盖概率优于邻近用户。然而, RIS 部件的数量越多, 覆盖的机会就越大。他们还基于渐近分析和通道容量上限, 揭示了 RIS 辅助 NOMA 相移数的缩放规律。在任意相移和最佳相移中, 远距离用户的遍历容量优于近用户。

## **项目 45: 基于物联网的油藏润滑油液位监测系统开发**

**联系人: Kontak dan Protokol**

**联系邮箱: fakultas.teknik@ui.ac.id**

基于 IoT (物联网) 的技术发展正在迅速发展。这项研究开发了一个基于物联网的应用程序, 用于监测和测量戴安娜 PS 润滑油 (oilDOP) 的液位容量, 作为化合物制造过程中的重要成分之一, 其作用是软化剂, 决定化合物的硬度水平。该系统可通过网络台和移动网络访问, 使用 HC-SR04 超声波传感器和 Nodemcu esp8266 微控制器, 具有 php 和 html5 编程语言以及使用 MYSQL 的数据库。基于这项研究, 发现网络电话和基于网络桌面的应用程序的卷读取结果是相同的, 并产生实时数据, 因此可以用作定期报告。并可解决监测和控制油 DOP 罐容积的问题。

## 项目 46: 用于心脏物理监测的可穿戴设备

Biomedical Variables	FDA Devices	Non-FDA Devices	Total
Menstrual Health	1	4	5
Stress	1	4	5
Respiratory Rate	0	4	4
Burned Calories	2	1	3
Pulse Rate	2	1	3
HRV	2	0	2
Portable Cardioverter-Defibrillator	1	0	1

**联系人: Kontak dan Protokol**

**联系邮箱: fakultas.teknik@ui.ac.id**

心血管疾病 (CVD) 是全球死亡的主要原因。减轻心血管疾病负担的有效策略是使用可穿戴技术在日常活动中监测患者的生物医学变量。如今, 技术进步通过减小设备的尺寸, 提高传感生物医学变量的准确性, 为可穿戴设备技术做出了贡献, 这些设备具有相对较低的能耗, 可以管理患者医疗信息的安全性和隐私性, 对任何数据存储系统具有适应性, 并且对于患者必须去医院进行心电图检查的传统方案具有合理的成本, 从而为心血管疾病的诊断和治疗提供了重要的选择。在这项工作中, 我们回顾了用于监测 CVD 生物医学变量的商业和非商业可穿戴设备。我们的主要发现表明, 商用可穿戴设备通常包括智能腕带、贴片和智能手表, 它们通常监测心率、血氧饱和度和心电图数据等变量。非商业可穿戴设备专注于监测心电图和光电容积脉搏波数据, 它们主要包括用于检测心房颤动和心力衰竭的加速度计和智能手表。然而, 使用没有健康个人习惯的可穿戴设备会对患者的健康造成令人失望的结果。

## **项目 47：用于心血管疾病自我管理的移动医疗应用程序**

**联系人：Kontak dan Protokol**

**联系邮箱：fakultas.teknik@ui.ac.id**

使用移动医疗应用程序进行心血管疾病（CVD）的自我管理是以患者为中心的护理的一个日益增长的趋势。在这项研究中，我们对 2014 年至 2021 年期间用于 CVD 自我管理的移动医疗应用程序进行了范围界定审查。我们的综述围绕用于 CVD 自我管理的移动医疗应用程序现状的六个主要方面展开：管理的主要 CVD，主要应用程序功能，管理的疾病阶段，用于数据提取，分析，管理的常用方法，用于 CVD 检测，监测和/或识别的常见可穿戴设备，以及需要克服的主要挑战和未来的工作评论。我们的综述基于 Arksey 和 O'Malley 进行研究的方法论框架。同样，我们采用 PRISMA 模型来报告系统综述和 meta 分析。在最初检索到的 442 篇作品中，综述包括 38 项主要研究。根据我们的结果，最常见的心血管疾病包括心律失常（34%），心力衰竭（32%）和冠心病（18%）。此外，我们发现大多数用于 CVD 自我管理的移动医疗应用程序可以为 CVD 监测提供医疗建议，医疗预约，提醒和通知。使用移动医疗应用程序进行 CVD 自我管理的主要挑战包括克服患者不愿使用该技术以及实现移动医疗应用程序与其他系统的互操作性。

## **项目 48: 基于静态分析的逆向工程方法开发电动汽车**

**联系人: Heri Hermansyah**

**联系邮箱: heri.hermansyah@ui.ac.id**

本研究旨在模拟结构钢 400 (SS400) 材料作为电动客车底盘结构的替代材料。材料的种类是低碳钢。SS400 材料由印度尼西亚最大的钢厂之一生产, 被认为是当地材料。用于增加印度尼西亚电动汽车国内总含量的本地材料可以得到改善。通常, 采用 R260 梯形框架式底盘的逆向工程方法, 以增加电动汽车中的局部含量。然而, 这项研究使用当地材料的 SS400 型梯形框架, 通过逆向工程方法满足车辆 (EV) -公共汽车底盘的局部含量。

使用有限元软件成功创建模型后, 使用冯米塞斯应力和仿真结果的挠度进行了静力学分析。底盘结构的啮合过程以假设全局接触的方式进行。在两个主梁梯架上均匀地进行装载, 总重量为 14, 200 公斤。用于材料的弹性模量和拉伸强度值为 190 GPa 和 480 MPa。此外, 支架安装在前后轮板簧的安装位置, 前后悬和轴距距离分别为 2, 380 mm、3, 290 mm 和 6, 000 mm。所得方法是使用具有双悬垂梁模型的梁模型进行的。仿真结果表明, SS400 型局部材料得到的最大 von Mises 应力值为 75.8 MPa, 挠度为 2.568 mm, 最低安全系数为 3.2。同时, 通过理论计算, 得到的应力发生在 72.33 MPa, 挠度为 2.594。仿真结果与理论结果无显著差异。

## **项目 49: 基于计算机视觉的微铣刀具磨损监测机械臂机械系统开发**

**联系人: Heri Hermansyah**

**联系邮箱: heri.hermansyah@ui.ac.id**

刀具磨损是制造业在加工过程中的主要问题,因为刀具磨损已成为对生产质量的主要影响因素。刀具磨损监测方法有两种,直接和间接,直接刀具磨损监测是一种通过在加工过程中直接测量刀具磨损水平的方法。本研究使用机械臂机械手的辅助作为工具,通过直接工具磨损监测方法监测工具磨损。本研究开发了一种机械手系统作为检查装置,该系统在监测工具磨损时具有移动 Dinolite 作为可视化装置的功能。本研究设计了机械手的机械系统,机械结构,机械手的运动学和动力学,以及系统的准确性和可重复性的测试。反向运动学和正向运动学使用德纳维特-哈滕贝格参数。为了找到末端执行器速度,使用了雅可比矩阵方程,其中雅可比矩阵的函数用于确定每个关节的方程扭矩。这项研究的产出是机械手系统作为监测微铣削过程中刀具磨损的装置。根据研究,关节 1、2 和 3 的补偿结果误差值分别为-0,007%, 0,001%和 0,016%。机械手的重复性值也等于平均值 0,307。

## 项目 50: 生物泰克仪器 - 协同 H1MF 微孔板分光光度计



**联系人: Professor Doktor Nugroho Notosutanto**

**联系邮箱: [ilrc@ui.ac.id](mailto:ilrc@ui.ac.id)**

Synergy™ H1 是一款可配置的多模式酶标仪。选择基于单色器的光学器件以提高灵活性,选择基于滤光片的光学器件以获得灵敏度,或两者兼而有之.....BioTek 的专利混合技术™在模块化平台中提供高性能和应用多功能性,可随着实验室需求的变化进行扩展。提供顶部和底部荧光强度、紫外可见吸光度和发光检测,以满足许多生命科学研究要求。

- 经济高效的混合,提供出色的灵敏度、灵活性和价值
- 模块化和可升级:选择您现在需要的模式,根据需要添加
- 专利混合技术:滤光片的灵敏度和单色器的灵活性
- 使用 Take3 微量板进行微量核酸和蛋白质定量
- 活细胞检测友好,具有温度控制和 CO<sub>2</sub> / O<sub>2</sub> 控制

## 项目 51: Bio-Rad CFX96™ 实时聚合酶链反应

**联系人: Professor Doktor Nugroho Notosutanto**

**联系邮箱: ilrc@ui.ac.id**

CFX96™ 触摸系统是一款功能强大、精确且灵活的实时荧光定量 PCR 检测系统。这款六通道 (五种颜色和一 FRET 通道) 实时荧光定量 PCR 仪器将先进的光学技术与精确的温度控制相结合, 可为单重或多重反应提供灵敏、可靠的检测。

在集成的 LCD 触摸屏上快速设置运行并实时监测扩增迹线, 或使用随附的 CFX Maestro 软件轻松直观地设计实验并从连接的计算机分析结果。CFX96™ Touch 系统具有多达五个靶标检测、无与伦比的热循环仪性能、无与伦比的独立功能以及功能强大且易于使用的软件, 旨在提高您的 qPCR。

CFX96™ 触摸式实时荧光定量 PCR 检测系统的主要特点和优势

, 您可以: •快速设置系统 — 易于安装和工厂校准光学元件

•最大限度地减少样品和试剂的使用 — 多达 5 个靶标多重检测,

样品体积低至 10 µl

•单次运行优化反应 — 热梯度功能

•更快地分析数据 — 一次可视化所有运行数据, 并以所需的格式仅导出所需的数据

•使用高级数据分析工具 — 使用 CFX Maestro 软件

进行标准化基因表达 •配置系统以满足您的需求 — 无需计算机即可运行, 从 4 台计算机

运行多达 1 个系统, 或与 CFX 自动化系统 II 集成以获得更高的通量

•将 CFX96™ 触摸系统与良好的实验室规范标准相结合 - 使用 CFX Maestro 软件安全版进

行数据收集和分析, 以简化对美国 FDA 21 CFR Part 11 法规的合规性

## 项目 52: MicOS 光致发光显微光谱仪



**联系人: Professor Doktor Nugroho Notosutanto**

**联系邮箱: [ilrc@ui.ac.id](mailto:ilrc@ui.ac.id)**

光致发光光谱, 通常称为 PL, 是指光能或光子刺激任何物质的光子发射。它是一种非接触、无损的材料探测方法。从本质上讲, 光被引导到样品上, 在那里它被吸收, 并且可以发生称为光激发的过程。光激发使材料跳跃到更高的电子状态, 然后在放松并返回较低能级时释放能量 (光子)。通过这个过程发射光或发光是光致发光。

HORIBA Scientific 的 MicOS 融合了显微镜和光谱学, 以提供从样品一直到检测器的最佳耦合。用于侧发光设备或立式低温恒温器的俯视或侧视配置可让您灵活地访问样品。提供用于映射和样品定位的可选全自动载物台。MicOS 提供了一个灵活的平台, 可以使用多个激光器进行样品激发。该系统包括一个视觉相机, 因此您始终可以看到正在测量的内容。

**特点:**

光谱覆盖范围广, 从 140 毫米到 550 毫米及以上

用于紫外-可见光

的高灵敏度 CCD 探测器 线性 InGaAa 阵列, 可实现近红外响应

向下或侧视配置

## **项目 53: 视觉控制系统的移动微型机器人**

**联系人: Professor Doktor Nugroho Notosutanto**

**联系邮箱: [ilrc@ui.ac.id](mailto:ilrc@ui.ac.id)**

视觉控制是一种跟踪物体位置的方法。通过无线通信, 设备之间的数据传输变得更加容易。

本文介绍了具有视觉控制系统的移动微型机器人的机械和电气设计、制造和装配过程、测量

和表征过程。本文的目的是提供一种由视觉控制系统控制的机器人。机器人由两个独立移动

的轮子组成, 机器人配备了 wifi, 可以从网络服务器接收命令数据。本研究的结果是使用视

觉控制系统比较实际数据和所需位置。结果表明, 机器人的精度为 4.01 mm。

## **项目 54: 使用降压和升压变换器进行船舶风力发电的直流配电建模与仿真**

**联系人: Professor Doktor Nugroho Notosutanto**

**联系邮箱: ilrc@ui.ac.id**

船舶上风力涡轮机产生的电能潜力非常好,因为风力涡轮机产生的电能从自然界中的自由风能中获得涡轮机运动的来源,以及来自船舶速度的反作用力,风速或船舶越快,涡轮机旋转得越快,贡献更多的功率。本文旨在利用和仿真产生的电势对三体船上风力涡轮机的直流配电系统进行建模。使用的方法使用功率仿真软件对风力涡轮机进行建模,其中需要两个输入,即撞击风力涡轮机叶片的风速和风力涡轮机叶片的俯仰角比。涡轮发电机的输出以交流电压的形式通过三相整流器转换为直流电压。

之后,进行了三个仿真场景:空载仿真、感应负载仿真和电池充电仿真。在空载仿真中,感应发电机产生的三相电压为 3 伏交流电。它曾经对齐过。由此产生的直流电压曲线仍然具有最大振幅为 692 直流伏的纹波。在负载模拟中,船上安装了 692 (六) 台风力涡轮机。每台风力涡轮机的最大功率容量为 6 kW。因此,涡轮机产生的总功率为 100 kW,电压为 360 V AC 或仅达到功率容量的 690%。对于电池充电模拟,60 (一) 个电池面板由串联排列的 1 个电池组成,电压为 19 伏直流电,容量为 684 AH,需要 450 秒或 2831.47 分钟。

## **项目 55：基于物联网水浊度传感器的淡水渔业原型设计**

**联系人：Professor Doktor Nugroho Notosutanto**

**联系邮箱：ilrc@ui.ac.id**

水的浑浊是由有机物的积累引起的，有机物会产生有毒气体，以及弧菌的筑巢地，这对鱼类有害。渔业和海洋事务部第 28 号法令。KEP .2004/MEN/50 规定了 2016 NTU 池塘养虾水浊度的标准。然而，池塘养殖者仍然使用他们的本能来净化池塘水，而不使用有效和标准的测量仪器。测量和监测的趋势最初只关注局部区域，如传统的浊度法和浊度法，可以通过用户随时随地轻松访问来自动更新。因此，使用 Blynk 服务器作为云存储，将 Blynk 应用程序作为用户的界面，启动了基于物联网的水浊度传感器的原型。本研究还比较了 UV LED 和白光 LED 光电晶体管、光敏电阻和光电二极管作为接收器形式的发射器组件之间的各种对的性能，以便产生六对组件作为水浊度传感器。结果表明，将发射器-接收器与 UV LED-光电二极管配对测量凡纳白池水的浊度最接近路创 TU-2 验证器，误差为 32.0 NTU，重复性为 98.93，精度为 63.0%，精度为  $\pm 65.<>$ 。

## **项目 56: 光自动化系统 U 星热像仪和 LDR 传感器的设计**

**联系人: Professor Doktor Nugroho Notosutanto**

**联系邮箱: [ilrc@ui.ac.id](mailto:ilrc@ui.ac.id)**

电能是人类生活中起着重要作用。节省电能的努力之一是使教室中的灯光自动化, 因为目前他们仍在使用手动电灯开关。该系统旨在通过使用 AMG8833 热像仪检测人类存在, 实现灯光自动化, 并使用 4 个 LDR 传感器来确定光强度, 作为必须激活的灯数量的输入, 以使教室中的照明符合 SNI, 即 250 勒克斯。NodeMCU ESP8266 作为微控制器将处理来自热像仪和 LDR 传感器的数据, 以作为输出发送到继电器执行器。从已经进行的设计和实验来看, LDR1 传感器精度为 98.11%, LDR2 传感器为 98.04%, LDR3 传感器为 98.43%, LDR4 传感器为 98.21%。虽然 AMG8833 热像仪可以很好地处理参数, 即如果像素温度超过 30°C, 系统将检测房间内是否有人。

## **项目 57: 基于模糊逻辑控制 (FLC) 方法的 UR5 协作机器人运动控制设计与分析**

**联系人: Professor Doktor Nugroho Notosutanto**

**联系邮箱: ilrc@ui.ac.id**

协作机器人 (COBOTS) 是一种机器人, 旨在与工作空间中的人类安全合作。本研究使用的对象是 UR5 型的优傲机器人。该机器人是协作机器人的类型之一。形状像人类手臂的机器人需要控制才能在其运动中产生所需的运动响应。本研究采用的运动控制方法是模糊逻辑控制 (FLC), 该方法基于 UR5 的动力学模型进行仿真, 以控制机器人的角速度到给定的角速度参考。通过制作模糊图案, 使用模糊逻辑控制协作机器人 UR5 的运动控制。创建模糊模式后, 然后在系统上对其进行模拟。进行实验, 制作模糊图案, 直到仿真结果满足本研究所需的设计标准, 即误差, 仿真结果的角速度与参考角速度之间的差异, UR5 机器人的每个关节。经过多次实验, 使用符合设计标准的仿真结果获得了两种模式。这两个模糊模式由七个隶属函数组成, 表示梯形和三角形, 不同之处在于第一种模式使用对称三角形, 而第二种模式使用不对称三角形。结果是非对称三角形隶属函数产生的误差值小于对称三角形隶属函数。第一个关节的误差为  $-1.0\%$ , 第二个关节为  $-0.0037892\%$ , 第三个关节为  $-0.3861\%$ , 第 3 个关节为  $-0.302\%$ , 第 4 个关节为  $0.302\%$ , 第 5 个关节为  $0.2126\%$ 。

## 项目 58: 医疗 VR 设备

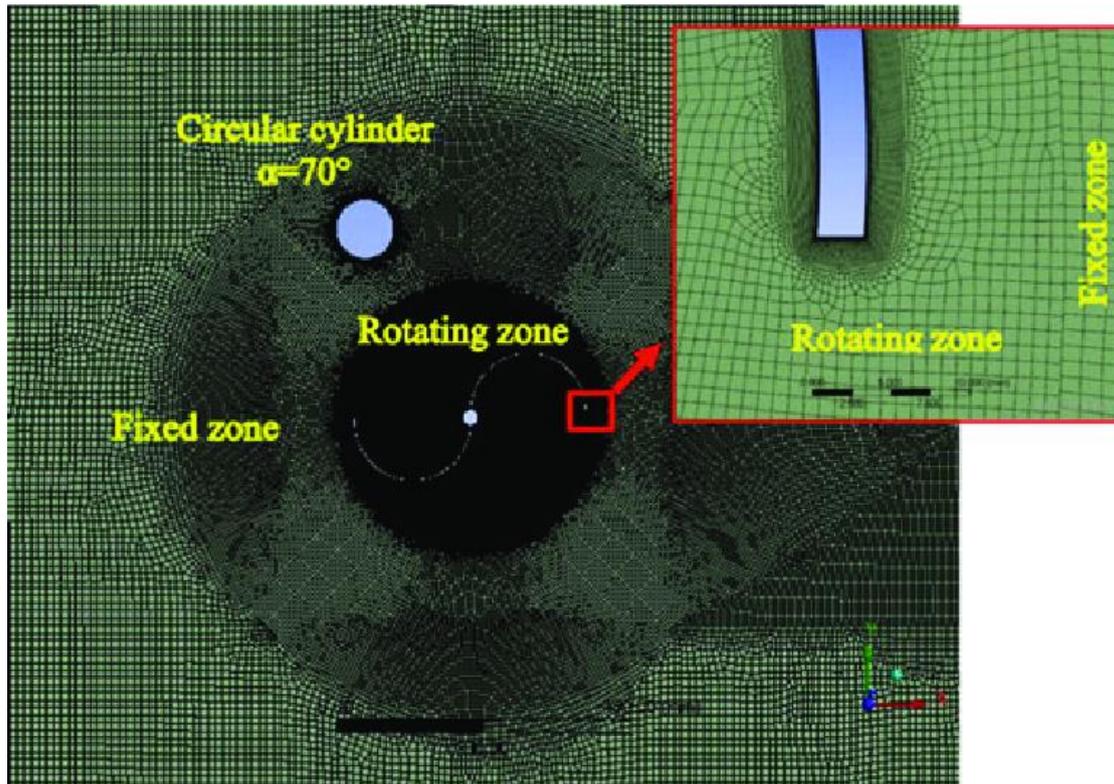


**联系人: Professor Doktor Nugroho Notosutanto**

**联系邮箱: [ilrc@ui.ac.id](mailto:ilrc@ui.ac.id)**

和 PT 合作开发的医疗诊断 VR 设备, 一种称为虚拟现实 (VR) 的技术。该产品的工作方式是人体真实形状的可视化, 包括人体外部, 人体中包含的组织和人体器官。任何使用 VR 设备的人都会发现自己在一个带有人体图形视图的房间里。除了耳机, 在开发该产品的过程中还使用无线控制器, 这是一种 VR 设备, 用于显示某些在医疗诊断中想要更详细地了解的部分。

## 项目 59: 萨沃尼乌斯风力发电机



联系人: Professor Doktor Nugroho Notosutanto

联系邮箱: [ilrc@ui.ac.id](mailto:ilrc@ui.ac.id)

有两种流量控制方法可以减少气缸上的阻力: 主动和被动控制。被动控制方法通过改变主体形状或安装额外的杆或表面粗糙度来调节气流。这种气流控制程序通过安装圆形气缸应用于萨沃尼乌斯风力涡轮机的返回叶片, 以减少压力阻力并提高其性能。对圆形圆柱体的交错角度变化为  $-10^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ , 并在中心内固定在  $S/D = 1.4$  的中心距。使用 Ansys Fluent 19.1 执行瞬态数值计算, 以确定 2D 建模涡轮机的动态特性。

数值计算在雷诺数  $Re = 5.105$  时以恒定自由流速度 ( $U_\infty$ )  $000 \text{ m/s}$  设置。本仿真使用了双方程 URANS 和  $k-\epsilon$  增强壁函数湍流模型。仿真还通过实验数据进行了验证, 并显示出健康的一致性, 因此可以保留边界条件、网格、湍流模型和求解器设置以供进一步考虑。

对传统气缸和交错气缸的功率系数和力矩系数进行了比较。结果表明, 交错的圆柱圆形将传统涡轮机的性能提高了 9%。在  $TSR = 70.0$  的范围内, 最佳交错角建立在  $\alpha = 8^\circ$ 。

## **项目 60：基于叶挡流场设计的聚合物电解质膜燃料电池性能改进**

**联系人：Professor Doktor Nugroho Notosutanto**

**联系邮箱：ilrc@ui.ac.id**

氢燃料电池是一种环保的替代能源转换器。它的性能相当受流场几何形状的影响。本研究提出了一种具有经验的叶挡流场设计。与传统模型相比，iMental 测试。在单细胞聚合物上进行实验 电解质膜燃料电池，有效面积为 25 厘米<sup>2</sup>，具有平行流场设计的变化，叶子，阴极上的叶挡板。将每种设计的性能与极化图和功率密度图进行比较，还比较了能量损失引起的压降。结果表明，叶片挡板设计性能最佳，比平行线提高了 37.14%。此外，为了获得更好的性能，在设计流场时需要考虑反应物速度与支路长度的比值。