



4

关于我们
成员介绍

6

序言
目标
分析方法

9

逻辑模型

11

iCenter 发展相关工具
方法论
DevOps
工具

背景 15

全方位协同、数据
抽象、智能化
未来展望

iCenter 优势 25

发展理念
设施建设

iCenter 不足 + 解决方案 27

课程层次性不足
产业结构待优化
开放性不足

参考文献 39

结语 41

About us

关于我们



重构 (Reconstruct)

意思是破陈出新、重新构建。重新构建自己的思维方式，重构 iCenter 的格局，重构整个世界的格局。



胡耀东

经管

兴趣：射击、航拍、电子竞技



于仲明

电子系

兴趣：数字电路设计





孙海童
电子系
兴趣: 足球



励永辉
电子系
兴趣: 棒球、
篮球、嵌入式、
CV



王子怡
美术学院
兴趣: 摄影



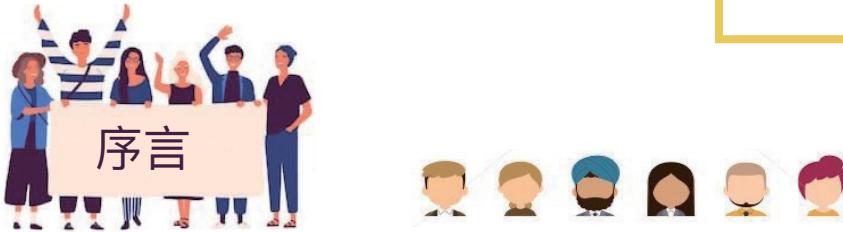
潘志超
计算机系
兴趣: 唱歌



涂锦瀛
航院
兴趣: 足球



游仙文
工业工程
兴趣: 打篮球



这份 iCenter 发展报告书是 2019 年产业前沿课程 Group-1 的成果产出。产业前沿课程旨在是学生能够从产业历史的角度学习和分析工业系统的发展和演变，同时了解国际产业前沿趋势。而对随着技术变革而来的生产范式的理解，除了老师的讲述之外，还需要我们的实践。因此，我们以 iCenter 为具体案例的分析对象，在团队协作过程中体会 Devops 这种新的工作生产范式和从群体决策的驱动力出发的产业发展分析方法。

为什么要用 DevOps ?

DevOps 是一种开发运维理念，是一种可以自我扩充、自我造血、自我迭代的新范式，具体应用例如软件行业及高新科技企业普遍采用的数字出版工作流（包括逻辑模型、故事板等）。这种理念充分发挥了数据和协作的优势，利用项目管理平台和文件分享平台，实现了不同成员之间不受时空限制的协同工作。以 DevOps 为指导理念和工作方法所完成的工作具有可规模化、可重组化、可检测化的特点，改变了传统的知识获取和项目完成方式，同时在效率和质量上具有优越性。

我们采用的工具

在我们的 DevOps 工作流中，我们采用了以下工具：Wiki、Phabricator、Github。Wiki 是一个信息获取平台和文本编辑平台，我们可以从 Wiki 上可以获得文本形式的参考资料，同时将我们学习过程编辑到 Wiki 为这一信息库扩容。Phabricator 是一个项目管理平台，我们在上面建立和管理不同进度的工作项目，同时在项目讨论区中分配任务和交流想法。Github 是一个文件分享平台，我们将工作过程中的成果产出和利用的原始资料分门别类地存放于小组的仓库中，成员可以自由地上传和下载文件。同时这几个网络平台提供时间和空间上的轴线，可以作为用于成果检测的可信数据。

如何把这种分析方法嵌套到故事书的完成中？

在我们所创作的 iCenter 发展建议书中，我们的背景所阐述的即为新的技术所带来的新的生产范式，对应了社会常态；以数据为导向的产业前沿对生产关系、生产方式提出了新的要求，该建议书所希望解决的即为 iCenter 在这一社会新潮中的重新定位和发展方向问题，对应了价值取向。宏观政策就是国家和学校培养创新型工程人才的需求，这也是 iCenter 成立和改革的原因；iCenter 要由传统课堂给走向新的课堂形式，为学生提供新型的思维模式和广阔的产业视野，并在软件硬件知识等方面提供技术架构上的支持。

产业前沿的分析方法是什么？

我们利用了 Lawrence Lessig 的群体决策四大驱动力模型：

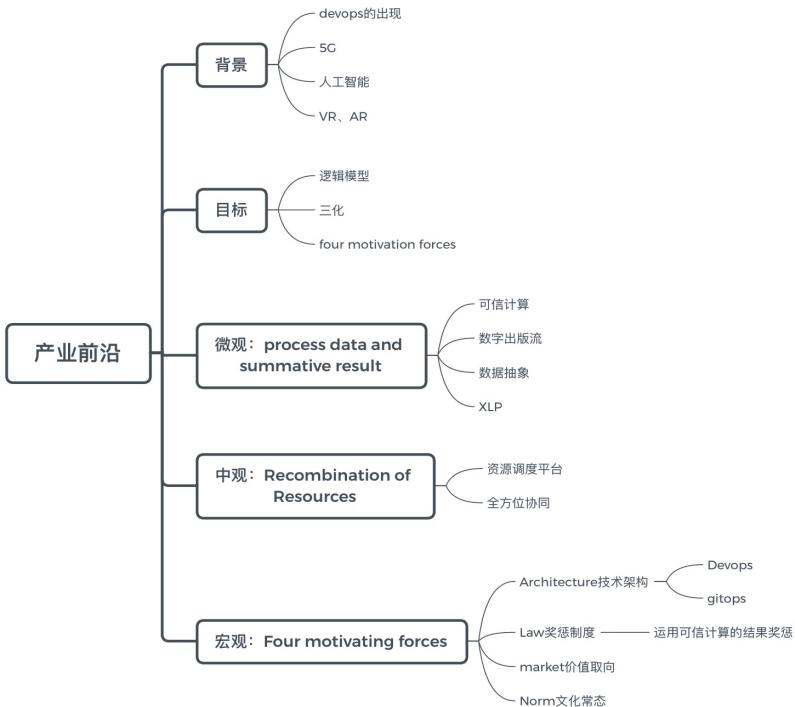
时间上 Technology——Policy

空间上 Norm——Market

即对技术架构、宏观政策、社会常态、价值取向这四个不同维度的方面对某一对象进行考虑和分析。

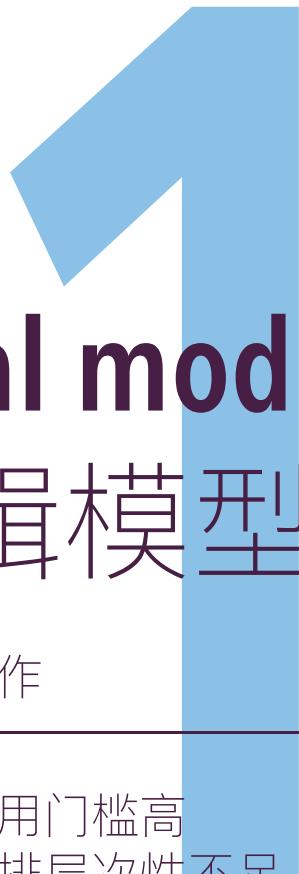


综上，这份以 iCenter 作为对象的产业分析报告有以下两个目的：运用国际产业界前沿的 DevOps 开发运维理念，使用集成 Wiki、Phabricator、Matomo、Kibana 等微服务的 XLP 技术平台，实践智能时代群体自治学习的新范式，体会有生产能力的学习组织和有学习能力的生产组织的构建；为 iCenter 提出一份切实可行的优化方案。



小组 iCenter 发展报告书的指导思想





Logical model

逻辑模型

- 建议书
 - 宣传工作
-

- 设备使用门槛高
 - 课程安排层次性不足
-

- 开放性不足
- 资源分配

建议书



1. 背景

大数据时代的到来、人工智能的崛起等因素的影响下, iCenter 需要利用好现有的资源来顺应时代的发展, 紧随产业前沿

2. 目标

iCenter 在接下来的发展中, 传承工匠精神, 弘扬创客文化, 在数字时代的浪潮下, 成为世界一流的工程实践和创新教育基地

3. 检验标准

iCenter 成为世界认可的工程实践基地

4. 输出

iCenter 的影响力提高, 现有产业结构得到优化调整, iCenter 由基础工业训练中心转型为工业训练中心。

5. 过程

培养创新型的工程人才; 课程和院系合作开设; 课程设置改革; 采用 VR、AR 技术辅助设备学习;

6. 输入

增强宣传工作; 解决设备使用门槛高的问题; 解决课程安排层次性不足的问题; 解决开放性不足的问题; 让资源分配更合理;



Tools

iCenter发展相关工具

- phabricator
 - wiki
-

- kibana
 - matomo
-

+ 方法论

+ DevOps

方法论

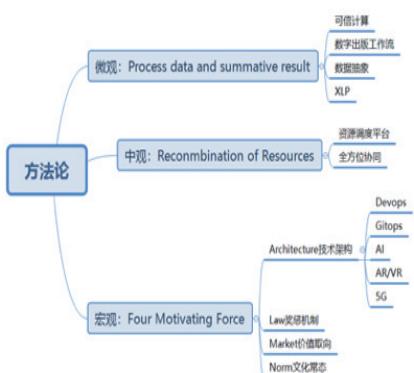
方法论是指指导我们解决问题的核心中的核心。我们相信只有建筑好上层建筑，才能游刃有余地处理 iCenter 中已经发生或者即将发生的问题。同是方法论也是我们迁移运用的关键指导思想。归纳出来的方法论可以用来解决任何问题或者运用到任何学习过程之中。



群体进化的三层视角 以及四力因素

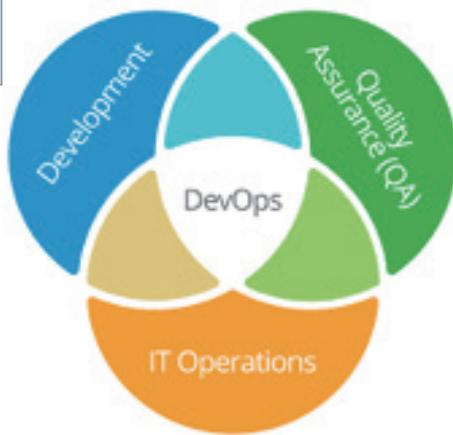
审视一个问题的时候，都可以从微观、中观和宏观三个方向来分析它。

在微观层面，我们要解决规模化的问题。主要目的在于收集数据并且推导总结性的结果。我们可以运用的工具或者方法有可信计算、数字出版工作流、数据抽象、XLP 等等。

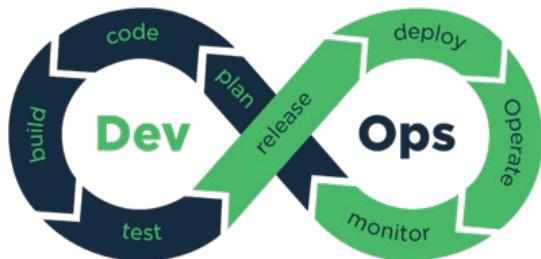


在中观层面，我们要解决重组化的问题。主要目的在于高效且科学地对已有的以及可能可以调用的资源。我们可以运用的工具或者方法有资源调度平台、全方位协同创作。

在宏观层面，我们要解决可观测化的问题。主要目的在于巧妙地借助四种核心驱动力鞭策整个组织不断前行。



DevOps 集成技术是促进开发（应用程序 / 软件工程）部门、技术运营管理部門和质量保障（QA）部门之间有效沟通、协作与整合的桥梁，这种集成式的资源管理系统应用在企业制造档案管理中，能够实现企业制造档案的智能化、信息化管理，大幅度降低人力资源成本，大批量处理企业制造档案资源，使得企业制造档案保存更完整、更准确，调用档案资源更高效，对企业制造档案质量控制的提高起到了极大的辅助作用。



因此，建立完整、真实、准确的企业制造档案质量体系，可以为生产制造过程的顺利竣工提供夯实基础。

DevOps 常用工具

平台的 DevOps 工具中包含了项目管理平台 Phabricator、开发工具 GIT、持续集成与测试、持续交付与部署、持续监控与运维这几个部分。



Phabricator 是一套基于 Web 的软件开发协作的开源软件，包括代码审查工具 Differential，资源库浏览器 Diffusion，Bug 跟踪工具 Maniphest 和维基工具 Phriction。



GIT 是一套分布式代码管理系统, 可以高效的处理代码版本问题。主要特性表现为远程分支和本地分支的结合使用来解决多功能并行开发的需求。



Mediawiki 是一个知识储存工具, 它不但具有 history +contribution 等功能, 使得任何人可以看到知识发展的全过程和每个参与编写的人对该知识的贡献程度还允许所有人对页面进行修改。在 XLP 群体学习理论的实践过程当中, 每个人都需要管理自己与群体知识, 加入自己的知识为群体产生贡献并获得更多的跨学科知识。

其他工具



Kibana 是一个开源的分析和可视化平台, 设计用于 和 Elasticsearch 一起工作。



Matomo 是类似于百度统计、友盟统计的一个用户访问统计站点。

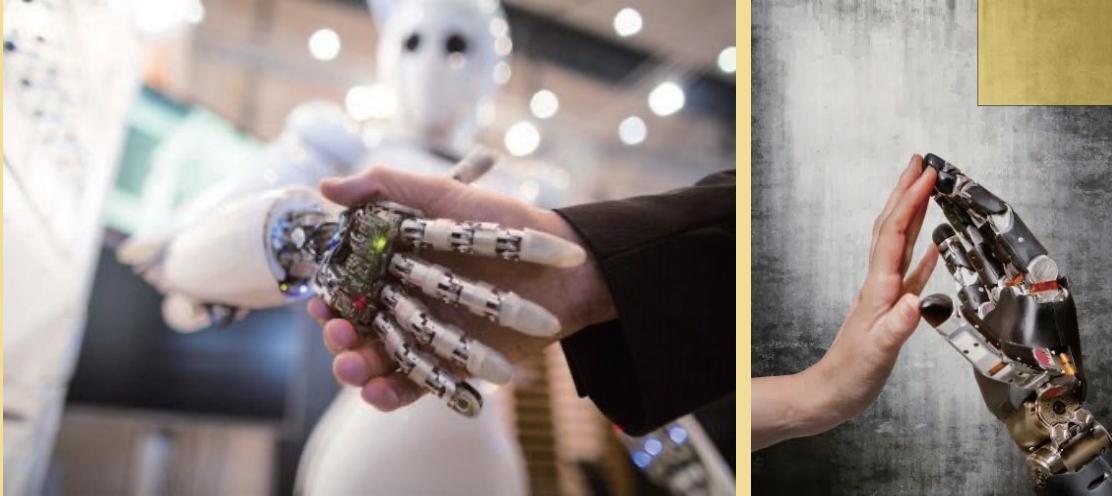


Background

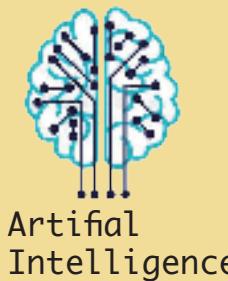
背景

- 全方面协同
- 数据抽象

-
- 智能化
 - 未来展望
-



iCenter



Artifial
Intelligence

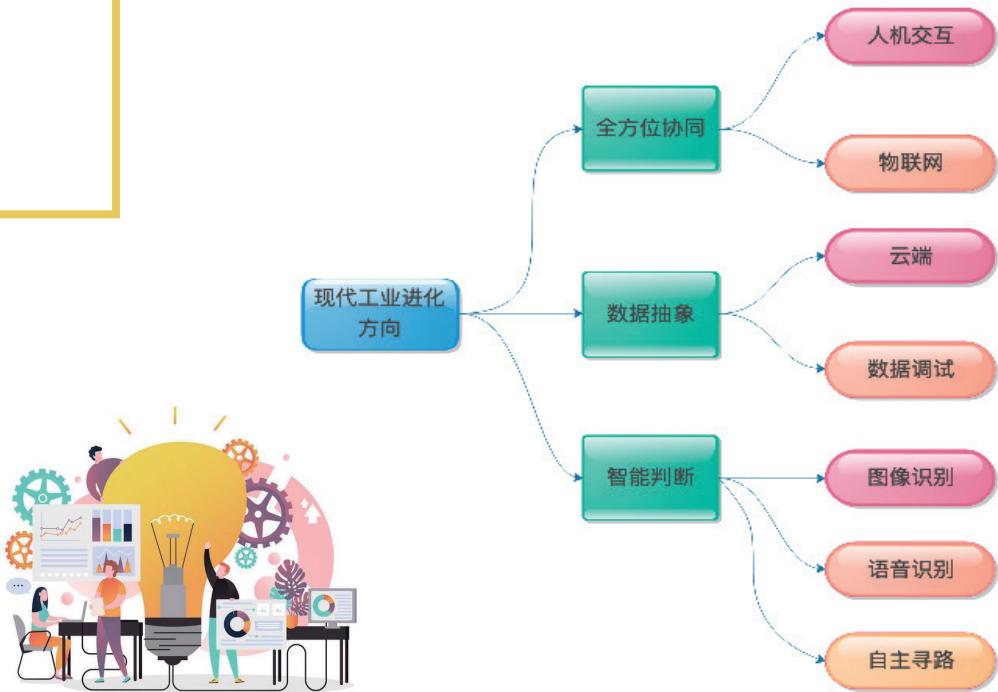


Industry
4.0

人工智能时代给工业全部产业链带来了颠覆性的影响。人工智能的智能终端化不仅大大降低了设备成本，而且由于对终端采集数据的有效处理与反馈，使得工厂极大的提高了设备利用率。最终，这种连锁效应加速了工业制造的速度。

因此，人工智能时代的基础在于对数据的处理与感知。想要让工业在适应人工智能时代，必须对工业体系提出新的设计。iCenter 作为清华大学基础工业训练中心，凝聚着优秀的师资与丰富的科创资源，应当快速响应人工智能时代的变化，为转化科研成果、培养拔尖创新人才赢得宝贵时间。

为此,我们将工业产业前沿的背景做出了宏观概括。现代工业主要朝着三个方向不断进化。



抽象的来说, 全方位协同是一个现代工业的全新模式。这个概念实际上是从软件行业抽象出来的发展理念, 比如 DevOps 的开发 + 执行的模式, 不仅能促进软件开发, 同时可以保持技术运营和质量保障部门之间的沟通。

现代工业也可以利用工业互联网、物联网、人机交互等等, 将机器和机器, 人机器真正协同。这种工业协同可以有效降低风险, 提高工厂利用效率。

数据抽象是一种数据时代的潮流。只有量化的数据才能让不同知识背景的人、不同地点的人通过数据平台得到对工业进程、平台的清晰认知。

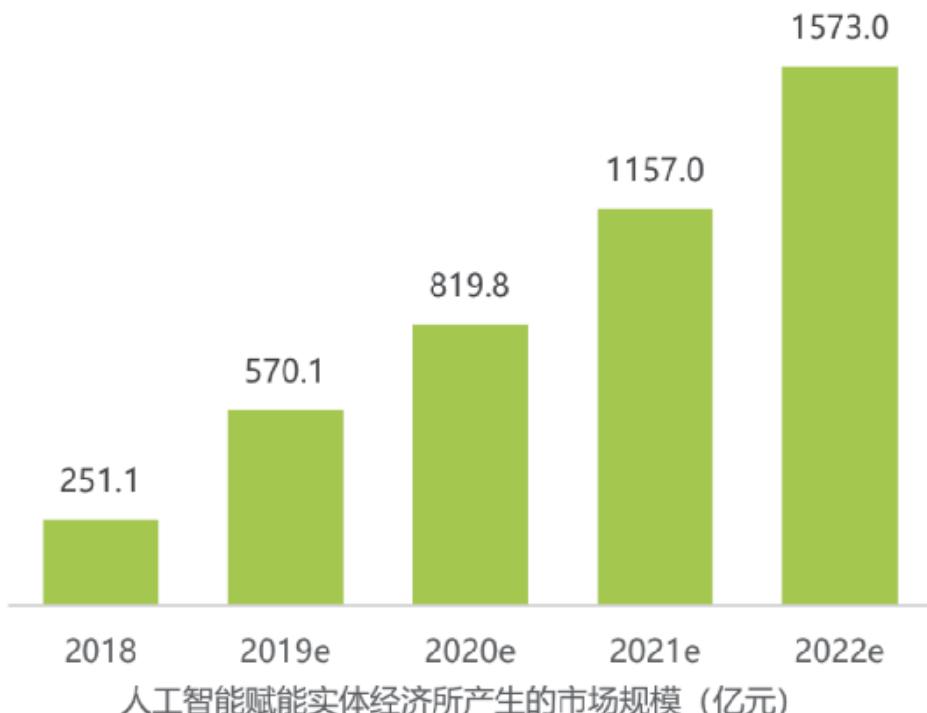
智能判断是人工智能的主题。这部分的实现需要大量数据基础, 同时依赖可靠稳定的硬件平台以及特殊算法设计完成工作。



实际上，上图也表明，从历史角度来说，走向人工智能下的工业模式也是必然的。人工智能时代的工业生产模式也恰恰能够改变以往工业的格局，真正制定国际产业标准。

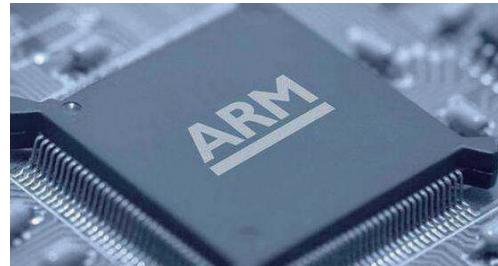
下面的图表表明，人工智能会赋能实体经济，从而激活市场，引进技术和人才。实际上，正如我们之前所介绍人，工智能会改变现有的工业格局。

2018-2022年中国人工智能赋能实体经济市场规模



全方位协同

全方位协同主要是产业前沿依赖嵌入式技术与 5G 通信的发展，对工厂工作模式的创新。全方位协同有两个检测对象。第一是检测人机交互的实时性与数据可信度、第二是检测物联网的规模性与通信稳定性。



人机交互

除了物联网，现代工业主要努力的方向主要在人机交互。人机交互有很多广泛的子领域，近年来的热点话题主要聚焦在 VR 可视化。VR 运用 3D 建模、环绕音效等场景设置，便可提高制造工厂的透明度，构建出能够感知自动化生产环境的 VR 车间。这样直接降低了工程师的装配难度，同时可以提高维修效率与工作准确度。而对于行业新手，或者是业余人员也可以通过 VR 软件直接对机械进行模拟操作与仿真学习，大大提高了工厂的实际利用率。

物联网

现在的工厂已经能够很好的利用物联网的优势。举个 2017 年的热点例子，“快递小黄人”立镖公司的这款产品之所以可以自动避障，有一个简单但重要的因素是每个分拣机器人具有红外与超声测距传感器，相当于机器人之间相互知道彼此的相对坐标，可以避免相撞。这是物联网最简单的应用。

小结

总结一下，全方位协同主要强调的是终端的执行效果，即能不能实现在工厂的每一个角落提高数据的采集以及呈现能力，并且实时对机器或人进行反馈。实际上，光依赖通信以及嵌入式技术是远远不足以实现工业升级的。我们下面总结了关于现代产业前沿的第二条特点，即数据处理的抽象化。

数据抽象

人工智能时代到来的前提有很多因素。不过，各种因素都离不开的是，硬件的快速迭代与数据科学爆炸式发展使得核心算法得以游刃有余的进行数据处理。硬件、数据、算法形成了一个良性闭环，使得人工智能产业得以不断前进。不过，上述三要素中有一个要素是最为底层的。那就是数据本身。

周以真教授提出计算思维，其核心是一种递归思维，是一种并行处理，是一种把代码译成数据又能把数据译成代码，是一种多维分析推广的类型检查方法。要想让机器辅助人们完成人物，就必须将数据进行抽象。所以，数据抽象也是计算思维的基础。

云计算

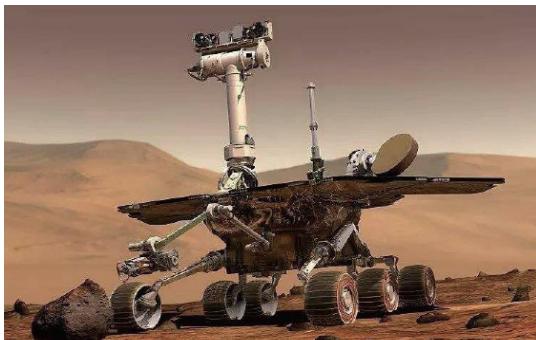
有了数据，我们需要一个平台来对数据进行有效处理。云计算的高灵活性、可扩展性、大存储性和高性价比使得它站在了数据处理的顶峰。在云端可以将各种传感器采集到的数据进行抽象。云端就相当于一个规模庞大的控制平台，更有效的使决策者看到全局的运行。目前，阿里云已经部署了物联网接口，为工业互联网助力。

云端与传统上位机不同，云端具有分布式的特征，使得每一个管理者可以通过不同的电脑控制或观测工厂状态。在未来的工业布局中，云端应当可以部署在移动端，即使工人下班后，通过手机也可以快速处理工厂的紧急事故。



可调试

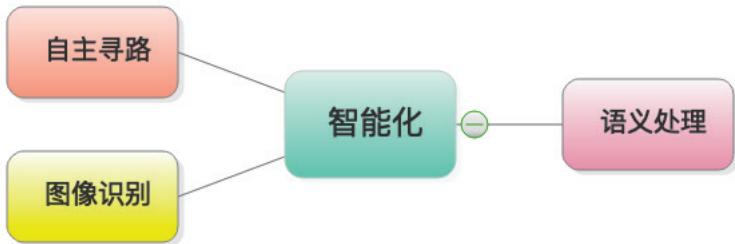
数据抽象给予工业另一个直接的好处就是可调试。只有量化成为数据之后，整个工业流程才可以变得可调试。因为抽象的数据能够让人们意识到物体改变的具体原因。比如调试马达需要的电平，输入波形等等。调试的速度决定了产业更迭的快慢。这非常能说明为什么计算机科学进步的如此之快，而像制药或者化工并没有很大突破性进展。这种差异的原因可理解为是否存在完善而精准的调试体系。毫无疑问，这种数据抽象的概念会加速传统领域的发展。



著名的半导体公司依法半导体(st)，在2018年推出了全新集成环境stm32cubeIDE，不仅用Java编写以适用于multi-OS，而且内置了HAL标准库以及代码生成和MCU引脚图，让调试硬件触手可及。

智能化

智能化是人工智能的主题，也是工业实现最困难的部分。工业的智能化应用主要方向是智能控制。这部分需要结合全方位协同以及数据抽象，并在成熟的硬件平台上完成任务。在工业领域的智能控制主要有三点应用。



图像识别

-FIRST-

比如，快递机器人需要自主对二维码进行扫描，“刷脸支付”需要对人脸的特征点进行提取，机械臂需要用摄像头对物体的位置进行精准判别。这些图像识别的工业应用能够比人更快的找到最优解，从而加速了决策的效率。

目前，工业界图像处理主要应用在自动驾驶，物流等领域。

语义处理

-SECOND-

工业环境下的语音识别主要针对高噪音环境的特征频谱提取。目前这方面工业市场较冷，没有许多进展。但是在商业应用与生活场景中，自然语言的语义分析具有重要意义。

无论如何，自然语言处理 (NLP) 是计算机迈入智能化的必经之路。机器未来可以直接通过人的自然语言指令进行操作。

自主寻路

-THIRD-

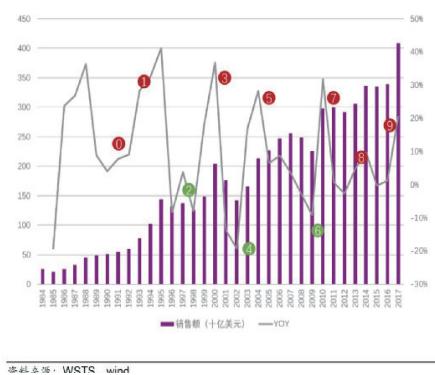
通过机器人自身的传感器在完全未知的情况下做到自主探路。具体工业应用比如外星探测，海洋勘探等等。它可以极大的避免人力投入的风险。

目前针对这方面有一些较为成熟的算法。美国火星探测器核心的寻路算法就是采用的D* (D Star) 算法。最短路经计算问题在工业布线、机器人行走等领域有着重要意义。

未来展望



图表 20：全球半导体销售额及增速



- 斯坦福经过 OTL 技术许可后初创公司的 70–80% 都是生命科学领域的。这里生命科学领域指的不仅仅是医药类、生物科学类, 还包括研究工具, 尽管这些是自然科学领域的发明, 但也能推动生命科学的进步。综合这两部分, 生命科学领域的初创公司大概占 80%。

- 而 iCenter 在生物医疗方面的设施投入基本为 0。iCenter 的产业中心主要在工业制造, 大数据与互联网。IHS 预测美国仍然是工业半导体的最大市场, 2015 年占全球工业应用所用芯片总数的 30%。而中国则是全球第二大工业 IC 市场, 占全球总量的 16%。由上述图表也可以看出, 半导体产业市场增速持续增加。但是 iCenter 现在仅存的与半导体有关的实验室是电子工艺实验室, 只能完成焊接或者 SMT 表面贴装任务。所以, iCenter 需要密切关注市值前景广泛的半导体产业以及生物医疗产业, 引进更多制作流水线以及工业材料。
- 总之, iCenter 需要改变现有的产业结构, 不断加入新的制造化元素, 成为中国制造的先锋。



创立自己的刊物

《麻省理工科技评论》(MIT Technology Review)于1899年在美国麻省理工学院创刊，是世界上历史最悠久，也是影响力最大的技术商业类杂志。内容覆盖广泛，涉及互联网、通讯、计算机技术、能源、新材料、生物医学和商务科技几大领域。刊物举办至今，举办了一系列如TR50, Emtech 峰会等活动，不但为麻省理工增加了宣传度，更向全世界开放了科技的前沿。iCenter 拥有优越设备以及师资的，可以学习麻省理工科技评论，创立自己的刊物来宣传最新科技成果。

培养 T型人才

随着时代的发展，知识的边界逐渐模糊，技术朝着多元化，交叉化的方向不断发展。各个学科在保持其特性的基础上不断打破其边界，促进不同学科之间的互相渗透，并且在渗透过程中不断交叉融合，迸发新的活力。

因此我们对于人才的要求不断提升，传统的人才培养模式已经无法满足社会发展与技术变革的需求，应采用多学科交叉融合人才培养模式，并且提升人才的协同能力。我们可以考虑培养”T型人才”。

“T型人才”的概念由哈佛商学院教授多萝西·巴顿首先提出。字母“T”用来表示这类人才的知识



iCenter
present situation
iCenter 现状

iCenter 的发展理念

iCenter 以创新实践作为手段, 坚守“学生为主体, 创新为驱动”的育人理念, 致力于学科融合, 释放学生的创新能力。

基础设施建设

目前 iCenter 已拥有材料成型实验室、电子工艺实验室、数字制造实验室、技术创新实验室、机械加工实验室、智能系统实验室 6 个中心实验室, 开设了专业课程、文化素质课程、SRT 项目等。



iCenter 的设计将以工程文化的丰厚积淀为核心, 将新楼的地下三层与地上的六层打造成整体的“三创”服务体系, 将萌发创意、科研创新、投身创业这样三位合一的“三创”理念, 融入到新空间的规划之中, 为其提供舒适的环境与氛围。

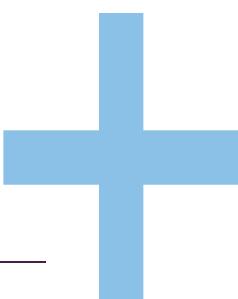
5 iCenter

weak point

iCenter不足

- 产业结构待优化
- 课程安排层次性不足

- 开放性不足



Solution

解决方案

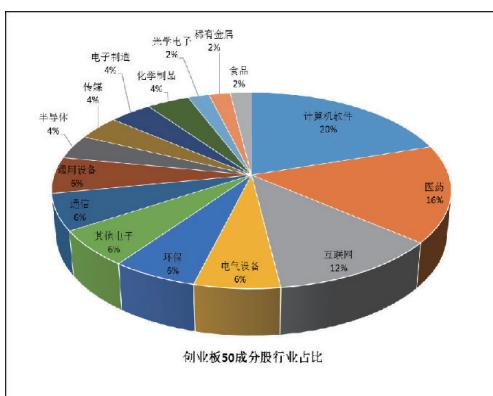
- 结合AR VR辅助设备学习
- 培养创新型的工程人才

- 培养创新型的工程人才

产业结构待优化

背景

我们可以在创业板成分股的行业占比可以看出，创业板的主要行业有互联网、计算机、医药、电子产业等等。在图中，电子电气相关部分占到 24%，医药占到 16%，这两部分具有相当大的创业活力。随着科技的日益发展，学科的交叉成为产业前沿的常态。如生物医学工程、生物信息学、纳米技术等处于学科交叉部的产业是创业的关键区。在学科高度融合的时代，一个工业产品的诞生需要有多学科研究开发人员的协同合作。



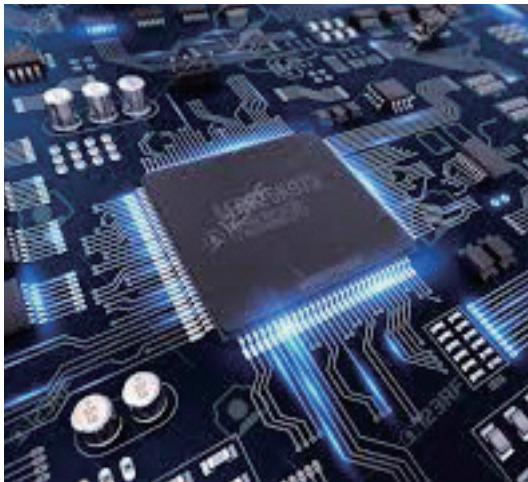
现状

从 iCenter 的定位来看，iCenter 的目标是成为未来工程师的工程训练中心和课外的科技活动创新平台。但目前 iCenter 的工业部门集中于机械和智能制造领域，忽视了具有发展潜力的电子工业、生物医药等领域，产业结构单一。

解决方案

现在 iCenter 已经具备工业制造、大数据、互联网、智能硬件等的创客项目，更应该积极拓宽产业方向，更好地适应未来的发展趋势。下面，我们主要就电子工艺及生物医疗产业给出建议。

电子工艺是高新的基石。国外的创客空间比如 hackerspace，十分重视电子技术在创新的应用。创客之父 Mitch Altman 本人就曾创办了 3ware 和 Cornfield Electronics 公司，均是制作电子电路的公司。



一者作为以创新创业为目的的创客空间,要做出创新成果,不可避免地要涉及到电路、芯片等电子产品设计和制作。二者,目前一切互联网、人工智能的基础都是基于半导体产业以及电子工艺的。

引进电子产业链也符合国家战略需求。工信部旗下运行监测协调局公

布的《2018年1—5月电子信息制造业运行情况》显示,1—5月份,电子信息制造业固定资产同比增长14.6%,较1—4月份加快0.4个百分点。其中,半导体分立器件制造业景气度较高,投资增势突出,同比增长33.1%;通信系统设备制造业、集成电路制造业在汽车电子、人工智能、5G等新兴市场拉动下投资势头良好,同比增长30.5%和28.1%。而iCenter目前与电子工业相关的部分仅有SMT流水线,负责焊接与表面贴装工艺,仅为电子工业的冰山一角。因此,iCenter作为清华学生基础工业训练中心,应该引进更多电子产业流水线,诸如PCB设计流水线等等,快速响应人工智能时代的电子发展。



检验标准

电子产业链的
使用率



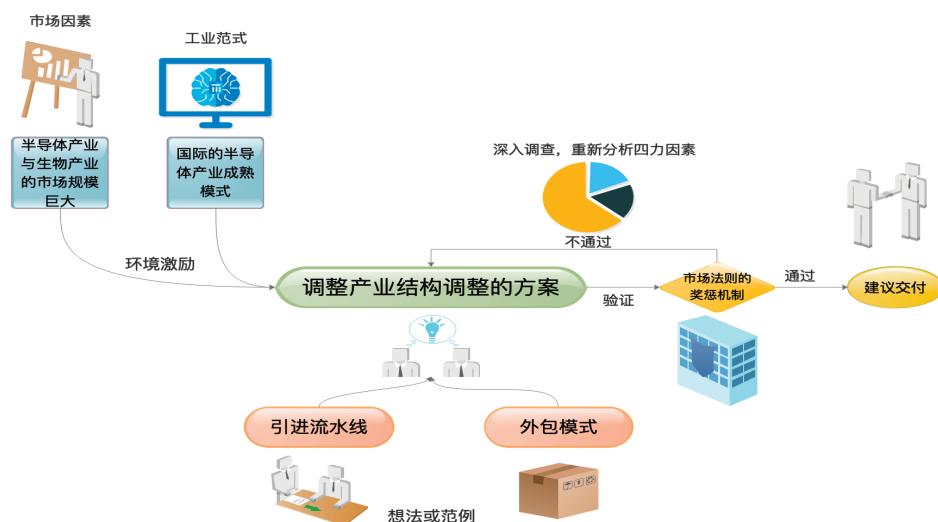
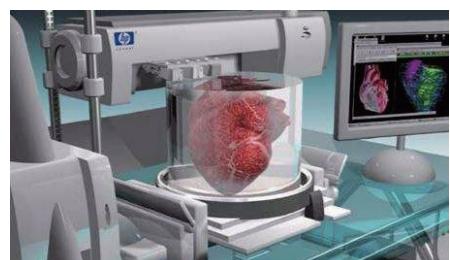
在上世纪便有人预言“二十一世纪是生物的世纪”，生物医药是如今创新创业产业的重心。在对客观的世界有了相当的认识后，研究的重心转移到了生命本身，伴随着大量研究成果共同产生的就是亟需市场化的创新产品。美国政府颁布的《2016–2045 年新兴科技趋势报告》选取了二十个新兴的产业方向，其中有三项都属于生物医药方向。其中涉及了合成生物科技、定制化医疗、生物医学工程等等。

检验标准

学生对生物医疗领域的满意度与接受度；实验室及先进设备的使用率



相应地，生物科技也受到了世界各地创客空间的关注，如今，在美国和荷兰都有创客空间引入了生物 3D 打印技术，并以此为基础开展与生物传感器、生物艺术、生物材料制造等多个项目。生物科技既可以为 iCenter 带来值得孵化的创新创业项目，又可以为创客的想象力提供无限的空间，与 iCenter 的定位完美契合。因此我们建议 iCenter 设立生命科学实验室，并引入生物 3D 打印等先进的设备。



课程层次性不足

背景

当今时代是一个信息爆炸的时代，也是一个数据至上、知识至上的时代。iCenter 正致力于让学生适应时代的发展，让学生具有计算思维、设计思维，并具备大量的知识与技能。但由于知识具有高深度、高广度、高跨度因此，如何让学生有效、高效的获取知识成了关键性的问题。此外，在数据化的时代，iCenter 应培养学生利用数据化工具，完成知识的迭代与数据的整合。

iCenter 现状

iCenter 的课程安排不够有层次。教学处于一个尴尬的位置，让文科生或者基础薄弱同学望而却步，让有专长和有进阶兴趣的同学没有学习的进阶空间。iCenter 的课程体系不完善，有些课程名字听起来十分高大上，但是同学反馈不佳，造成影响力下降，间接影响 iCenter 的创新能力。

iCenter 的课程中对思维能力的培养仍处于尝试阶段。应强化同学对数字化工具与方法的利用，让技术与数据服务于同学。

以下为课程实例

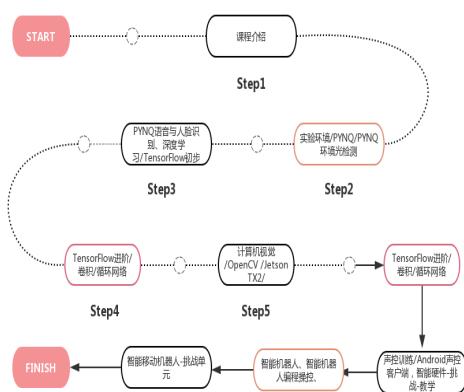
实例

《智能硬件与智能系统》

2019 年夏季学期：智能硬件与智能系统 – 教学计划安排（校历时间）

课次	日期	内容	关键词 / 概述
第 0 课	2019-06-24		建立微信群
第 1 天	2019-07-01	上午	课程介绍
第 2 天	2019-07-02	上午	实验环境 /PYNQ/PYNQ 环境光检测
第 3 天	2019-07-03	上午	PYNQ 语音与人脸识别、深度学习 /TensorFlow
第 4 天	2019-07-04	上午	TensorFlow 进阶 / 卷积 / 循环网络
第 5 天	2019-07-05	上午	计算机视觉 /OpenCV /Jetson TX2/
第 6 天	2019-07-08	上午	声控训练 /Android 声控客户端智能硬件 – 挑战 – 教学
第 7 天	2019-07-09	上午	智能机器人、智能机器人编程操控、
第 8 天	2019-07-10	上午	智能移动机器人 – 挑战单元

第 0 课	2019-06-24		建立微信群
第 1 天	2019-07-01	上午	课程介绍
第 2 天	2019-07-02	上午	实验环境 /PYNQ/PYNQ 环境光检测
第 3 天	2019-07-03	上午	PYNQ 语音与人脸识别、深度学习 /TensorFlow
第 4 天	2019-07-04	上午	TensorFlow 进阶 / 卷积 / 循环网络
第 5 天	2019-07-05	上午	计算机视觉 /OpenCV /Jetson TX2/
第 6 天	2019-07-08	上午	声控训练 /Android 声控客户端智能硬件 – 挑战 – 教学
第 7 天	2019-07-09	上午	智能机器人、智能机器人编程操控、
第 8 天	2019-07-10	上午	智能移动机器人 – 挑战单元



《智能硬件与智能系统》作为一门全领域的文系课程,对于文科同学而言,上手很困难;往往望而却步;对于信息学院同学而言,他们往往反馈内容过于分散,无法学到真正知识,作出好的项目。

解决方案

我们应考虑到各项资源与能力全方位协同的问题。不同院系的学生专业背景不同,而创新是一件面向所有人的事。课程应和院系合作开设,利用各个院系所拥有的人员与资源,实现知识与资源的交叉与衍生,实现人员资源的全方位协同。

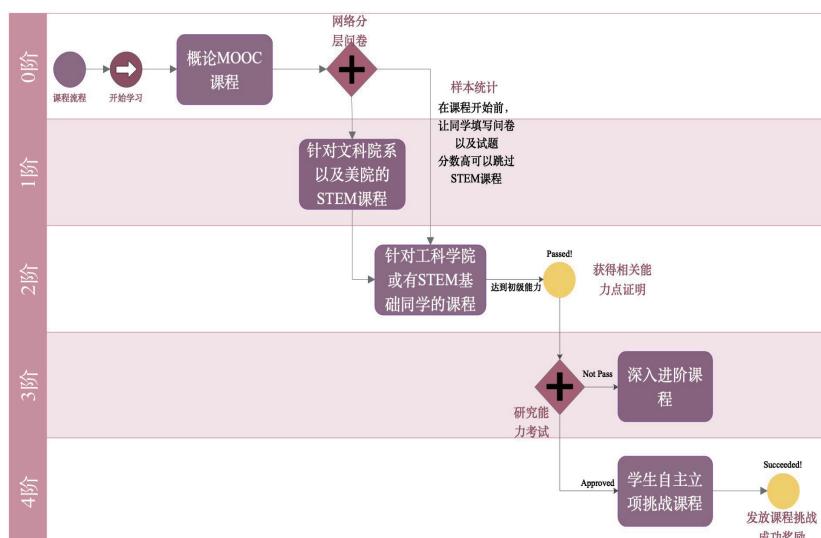


在课程设置下做出改变,满足不同层次的学生需求。层层嵌套,上一级课程为下一级课程。数字化时代的到来,慕课等数字化平台或工具应作为常规课程的补充,甚至替代品。

检验标准



学生对课程的接受度与满意度 ; 慕课播放量 ; 合作院系的数量



开放性不足

背景

iCenter 想要扩大其国际影响力, 必须增强其开放性, 提高资源利用率, 把设备投资成功转化为创新创业产品。即将商用的 5G 技术具备超高流量密度, 超高连接密度, 超高移动性等一系列特征, 随之而来的新一代的 VR、AR 可以处理更复杂的场景, 实现对现实的高度模拟。新的技术带来了新的人机交互模式, iCenter 需要适应产业前沿技术的发展, 把 iCenter 的设备资源用新的数字化发布方式开放给清华创客。

现状

由于 iCenter 设备操作复杂, 使用门槛高, 导致虽然 iCenter 资源丰富并呈开放状态, 但仍有很多同学难以接触 iCenter 的资源。这不仅使得 iCenter 的进一步发展受阻, 扩大影响力的过程受到制约, 还使得清华创客无法自由使用 iCenter 设备进行创新产品的创造, 影响 iCenter 资源的实现。

解决方案

要扩大 iCenter 的开放性, 提高各项资源的利用率, 促进 iCenter 本身与清华师生双向发展, 利用 AR、VR 等技术辅助教学



AR、VR 的发展历史和现状

AR: 增强现实 (Augmented Reality) 技术是一种将虚拟信息与真实世界巧妙融合的技术, 广泛运用了多媒体、三维建模、实时跟踪及注册、智能交互、传感等多种技术手段, 将计算机生成的文字、图像、三维模型、音乐、视频等虚拟信息模拟仿真后, 应用到真实世界中, 两种信息互为补充, 从而实现对真实世界的“增强”。



VR: 虚拟现实技术 (英文名称: Virtual Reality, 缩写为 VR), 又称灵境技术, 是 20 世纪发展起来的一项全新的实用技术。虚拟现实技术囊括计算机、电子信息、仿真技术于一体, 其基本实现方式是计算机模拟虚拟环境从而给人以环境沉浸感。

背景

20 世纪 40 年代, 美国开始了飞行模拟器的设计。这种模拟器又发展为大屏幕显示器和全景式情景产生器。

1965 年, Ivan Sutherland 发表论文《The Ultimate Display(终极的显示)》, 描述了一种把计算机屏幕作为观察虚拟世界窗口的设想, 这被看作是虚拟现实技术研究的开端。

1968 年, Ivan Sutherland 提出了头盔式三维显示装置的设计思想, 并给出一种设计模型, 这奠定了三维立体显示技术的基础。之后此领域一直没有突破性的发展。

20 世纪 80 年代初, Jaron Lanier 正式提出“Virtual Reality”这一名词, 同时一系列的更完善的仿真传感设备以及相应的计算机软硬件系统也被研制出来了。

发展

1990s 出现 Victormaxx Cybermaxx 等一系列 VR 头盔

1992 年, AR 一词正式诞生

1995 年, 任天堂把 VR 在游戏产业进行商业化普及

2016 年至今, 随着 Oculus, HTC, 索尼等一线大厂多年的付出与努力, AR、VR 技术进入爆发期 , Microsoft、Google、Samsung 等公司大规模投入 AR、VR 技术的研究, 涌现大量商业化的 VR 产品

现状

1. 娱乐领域: AR、VR 产业市值达到 58 亿美元。

2. 医疗领域: VR 医疗保健市场在 2017 年的市值已达到 9.76 亿美元, VR 技术在远程医疗、精神分析领域有广泛应用。AR 技术在医疗培训方面前景广阔

工业生产领域: AR 技术在工况监测、设备维护、虚拟培训等领域都有应用。

3. 教育领域: 教育领域是 VR 技术的一个新的应用方向, 在数学化学工程学科的模拟教学前景光明

传统方式设备教学的缺陷

1. 对教师依赖性高

2. 具有安全隐患



采用 VR、AR 技术进行设备教学的优势

1. 减少对教师的依赖, 时间灵活

2. 提供具有明确标准的设备使用授权考核机制, 短时间内需要获得设备使用资质的创客提供便利

虚拟现实和增强现实技术辅助设备学习实例

西门子在波音和卡特彼勒一直有一个叫“Cave”的混合虚拟和现实物理环境的服务。这个环境能帮助使用者练习和熟悉操作复杂或有危险的设备。



2003 年德国成功研制出用于工业设备装配和维修的 Starmate 系统和 Arvika 系统,之后,欧洲航空防务与航天公司 (EADS) 利用 Arvika 系统,通过语音调用计算机生成的提示信息,指导工人轻松地完成 1m×1m 板上的高密度布线工作



美国波音公司的计算机服务研究和技术组将 AR 技术应用于飞机制造中的电力线缆的连接和接线器的装配中。在 AR 系统的帮助下,一个从未受过任何训练的工人都可胜任此项工作,从而缩短员工培训的周期



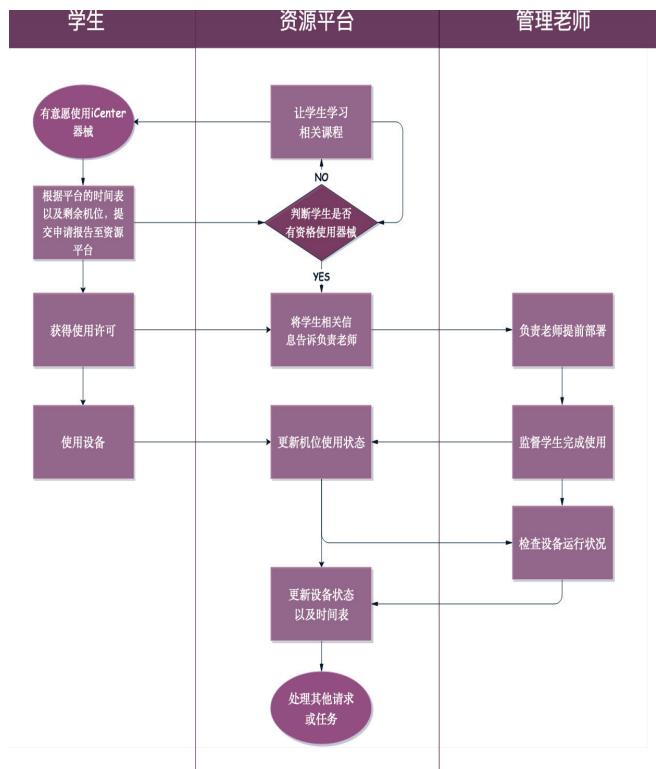
自 2000 年以来,福特就开始在汽车设计过程中以多种方式利用虚拟现实技术。福特的 ImmersionLab 实验室中一些员工戴上虚拟现实头盔,并模拟观察一辆汽车,而他们的同事将可以通过大屏幕查看他们的体验,并且在多种不同条件下以虚拟方式去查看汽车,提升驾驶者的人体工程学体验等。

输入

与微软工程院、谷歌等科技公司以及西门子、大众等工业巨头进行合作，开发出针对贵重仪器和有一定危险性仪器的 VR 或 AR 学习系统，在平台上开设慕课辅助学习。每天有时段开放 VR、AR 设备进行学习，采用预约机制，并开发相应的评测机，降低设备门槛。

检验标准

清华创客可以在一天内习得一台仪器的使用资格。





图片来源：
pintrester freepik
小组成员拍摄

reference material

参考文献

参考文献

- [1] 彭高明 , 杨放琼 . 面向专业认证构建分层次、多模块制造工程训练课程教学新模式 [J]. 大学教育 ,2019(10):76–78.
- [2] 朱方之 , 李敏 , 孙小荣 , 孙焱焱 . 因材施教分类培养实施路径探索 [J]. 高教学刊 ,2019(11):88–90.
- [3] 赵珊 , 于金霞 . 以因材施教和个性化发展为导向的创新人才培养模式研究——以河南理工大学计算机专业实验班培养为例 [J]. 科技资讯 ,2019,17(22):127–128+131.
- [4] [icenter-wiki-mainpage](http://wiki.icenter.tsinghua.edu.cn/icenterwiki/index.php/Main_Page)
http://wiki.icenter.tsinghua.edu.cn/icenterwiki/index.php/Main_Page
- [5] [icenter-wiki- 智能硬件与智能系统](http://wiki.icenter.tsinghua.edu.cn/icenterwiki/index.php/智能硬件与智能系统)
[http://wiki.icenter.tsinghua.edu.cn/icenterwiki/index.php/ 智能硬件与智能系统](http://wiki.icenter.tsinghua.edu.cn/icenterwiki/index.php/智能硬件与智能系统)
- [6] [icenter-wiki- 大数据与机器智能](http://wiki.icenter.tsinghua.edu.cn/icenterwiki/index.php/ 大数据与机器智能)
<http://wiki.icenter.tsinghua.edu.cn/icenterwiki/index.php/ 大数据与机器智能>
- [7] Schmidhuber, J., 2015. Deep learning in neural networks: An overview. *Neural networks*, 61, pp.85–117.
- Ng, A., Kian, K. and Younes, B., Sequence Models, Deep learning. Coursera and deeplearning.ai. 2018
- [8] Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A.. Deep learning (Vol. 1): Cambridge: MIT Press, 2016: 367–415
- [9] Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A.. Deep learning (Vol. 1). Cambridge: MIT press, 2016: 326–366
- [10] Gu, J., Wang, Z., Kuen, J., Ma, L., Shahroudy, A., Shuai, B., Liu, T., Wang, X., Wang, L., Wang, G. and Cai, J., 2015. [11] Recent advances in convolutional neural networks. arXiv preprint arXiv:1512.07108.
- [12] Zhang, W., 1988. Shift-invariant pattern recognition neural network and its optical architecture. In Proceedings of annual conference of the Japan Society of Applied Physics
- [13] https://blog.csdn.net/weixin_33738982/article/details/89693039
- [14] <http://www.mittrchina.com/about>
- [15] 百度文库·工训中心向 i-Center 转型升级思考和实践·[N/OL].(2015-9-14)[2019-10-13]
<https://wenku.baidu.com/view/06aca9403186bceb19e8bbfa.html>
- [16] 王秀梅 . 工科高校创新人才培养及评价研究 [D]. 华北电力大学 (河北) ,2009
- [17] 黄金书 , 盛智铭 , 王爱华 , 姬晓旭 , 程艺苑 . 多学科交叉融合的工程人才培养问题及对策 [J]. 科技风 ,2019(28):48.
- [18] 杨美玲 . 新 T 型人才培养视角下的高校教学实践探索——基于 PBL 模式 [J]. 时代经贸 ,2018(08):103–104.



conclusion

结语

iCenter 作为全球最大的校园创客空间, 在资源、能力、教学等多方面已经具备了一定的实力。但由于大数据时代的到来、人工智能的崛起等因素, iCenter 便需要利用好现有的资源来顺应时代的发展。我们给出的建议包括: 培养创新型的工程人才; 课程和院系合作开设; 课程设置改革; 采用 VR、AR 技术辅助设备学习;

愿 iCenter 在接下来的发展中, 继续传承工匠精神, 弘扬创客文化, 在数字时代的浪潮下, 成为世界一流的工程实践和创新教育基地。



— — — — —

END

AI 技术创辅制作