

CCAI 2020 大会特邀报告(II)

华为 IEEE Fellow:

通用视觉：探索 · 实践 · 沉淀

临菲信息技术港

2020年8月30日，CCAI 2020 第二天大会特邀报告。ppt 由本号根据视频摘录。

报告人：田奇，IEEE Fellow，华为云人工智能领域首席科学家，教育部长江学者讲座教授







华为通用视觉研究介绍

数据

模型

知识

计算机视觉目标：让机器拥有人类感知视觉信号的能力

感知类型	能力占比
视觉	87%
听觉	7%
触觉+嗅觉+味觉	6%

计算机视觉能做什么？

智能汽车 智能手机 无人机 智能眼镜

计算机视觉的三大挑战

如何从数据中挖掘有效信息？ 怎样设计高效的视觉识别模型？ 如何表达并存储知识？

每分钟上传到YouTube的视频数据
500小时

人类能够识别的物体类别
20,000种

视觉信号
最复杂，最不确定

计算机视觉 图像优化 语音语义
探索 实践 沉浸

研究方向1:
如何从海量数据中挖掘有效信息?

? 如何利用生成数据训练模型?

? 如何对齐不同模态的数据?

计算机视觉 图像优化 语音语义
探索 实践 沉浸

数据 生成数据

生成数据，何以利用?

主要应用领域：智慧城市、智能驾驶

数据扩增 利用GAN模拟更多数据 利用CG技术生成虚拟数据

智慧城市 智能驾驶

Adversarial AA, ICLR 2020 PTGAN & CSGAN, CVPR 2018 CRAVES, CVPR 2019

计算机视觉 决策优化 语音语义
探索 实践 开发

知识蒸馏与自动数据扩增结合的方法

当前业界弥补自动数据扩增技术劣势的领先方案

算法细节

采用KD方法来解决AA产生语义蒸馏时所带来的危害

知识蒸馏

有益效果

在学术界公认大规模数据集ImageNet上大催提升AA方法效果

Model	Accuracy	Error	Top-5	Top-1
ResNet-101	85.4	14.6	21.4	11.4
ResNet-101-AA	85.2	14.8	21.6	11.6
ResNet-101-KD	85.8	14.2	21.0	11.0
ResNet-101-AA+KD	85.8	14.2	21.0	11.0
ResNet-50	80.7	19.3	26.7	16.7
ResNet-50-AA	80.5	19.5	26.9	16.9
ResNet-50-KD	81.2	18.8	26.0	16.0
ResNet-50-AA+KD	81.2	18.8	26.0	16.0
ResNet-34	77.1	22.9	29.9	19.9
ResNet-34-AA	76.9	23.1	30.1	20.1
ResNet-34-KD	77.8	22.2	29.0	19.0
ResNet-34-AA+KD	77.8	22.2	29.0	19.0
ResNet-18	71.2	28.8	34.2	24.2
ResNet-18-AA	71.0	29.0	34.4	24.4
ResNet-18-KD	72.1	27.9	33.3	23.3
ResNet-18-AA+KD	72.1	27.9	33.3	23.3

达到业界领先精度 **85.8%**

计算机视觉 决策优化 语音语义
探索 实践 开发

多模态学习：瓶颈何在？

主要应用领域：智能驾驶、智能多媒体

研究现状

挑战：多模态信息表示、模态间的联合映射、模态对齐、模态融合、多模态协同学习

智能驾驶

智能多媒体

多模态学习将会是未来机器视觉的主流模式

计算机视觉 添加优化 语言语义
搜索 实验 论文

ACM多媒体会议2019, 最佳论文提名

多模态对话系统: 魔术模型



依据用户需求生成不同模式相应使用一个统一模型编码不同形式领域信息

Table 2: Performance comparison between our proposed MAGIC model and baselines on the best image selection.

Methods	Recall@1	Recall@2	Recall@3
Seq2Seq	0.5935	0.7595	0.8881
FHFD	0.4660	0.6489	0.7580
MHFD	0.7260	0.8669	0.9209
AMHFD	0.7969	0.8859	0.9345
KAGD	0.8155	0.9352	0.9755
MAGIC	0.8413	0.9627	0.9963

Table 3: Performance comparison between the baselines and MAGIC on textual response generation.


Methods	Row-1	Row-2	Row-3	Row-4	Row-5
Text-only					
Seq2Seq	11.56	10.15	7.93	20.05	3.267
FHFD	11.14	9.49	7.81	17.17	3.767
MHFD	11.58	15.15	25.21	19.12	3.891
AMHFD	13.50	18.15	25.21	18.18	2.686
MAGIC	10.74	10.29	13.15	18.39	4.213



论文链接

计算机视觉 添加优化 语言语义
搜索 实验 论文

研究方向2: 怎样设计高效的视觉识别模型?



深度学习

?

如何设计神经网络模型?

?

如何加速神经网络计算?

模型加速，路在何方？

云侧大模型无法适配端侧的有限算力

业界提出了大量模型小型化解决方案

这些方案在实际应用中存在各种问题

低比特量化精度受限

混合比特网络对硬件不友好

新型算子没有获得充分验证

主要应用领域：智能芯片

AdderNet: CVPR 2020 Oral

加法网络：新型算子加速卷积网络

算法细节

- 使用曼哈顿距离取代夹角距离，卷积无需乘法计算
- 使用8比特整数计算，对硬件更加友好，功耗更低

$$F_{add}(x, y) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \max(x_i, y_j) \cdot \delta_{ij}$$

上：加法的基础卷积单元；

左：加法卷积的特征分布

$$F_{mul}(x, y) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i \cdot y_j \cdot \delta_{ij}$$

下：乘法的基础卷积单元；

右：乘法卷积的特征分布

有益效果

- 在ImageNet数据集上，加法网络达到了媲美乘法网络的效果，且在计算功耗上具有明显的优势

Model	Width	Height	Depth	MACs	Top-1 Acc.	Top-5 Acc.
ResNet	0	112	168	52.25	77.23	
	0	112	1	49.94	75.95	
AddNet	0	112	168	49.94	75.95	
	0	112	1	55.94	78.42	
ResNet	0	112	168	49.94	75.95	
	0	112	1	40.24	75.94	

代码链接

论文链接

计算机视觉 决策优化 语音语义

探索 实验 浏览



常识学习

问：如何定义视觉预训练模型？

问：如何通过虚拟环境学习知识？

问：如何表达并存储知识？

研究方向3：通用智能

计算机视觉 决策优化 语音语义

探索 实验 浏览

通用视觉模型，海市蜃楼？



- 监督学习需要海量样本，数据拟合无法泛化到不同子任务
- 强化学习需要海量试错，缺少可重复性、可复用性以及鲁棒性



- 学会推理预测是从感知走向认知的关键步骤
- 自监督学习逐渐成为常识学习必经之路，缺乏有效的预训练任务，在视觉领域的应用仍不成熟



主要应用领域：迈向通用智能

知识

计算机视觉
图像优化
语音语义

探索
实验
评测

知识

拼图任务

CVPR 2019

拼图游戏→自监督学习



代码教程



- 拼图任务改进自监督模型，使网络能够处理任意拼图布局
- 从而更好地学习空间上下文提供的语义信息

Model	Size	F1 Score
DeepV2	1.4M	79.2
DeepV1	2.8M	81.9
DeepV1	4.2M	82.9
DeepV1	5.6M	83.2
DeepV1	7.0M	83.8
SSD	1.4M	85.5
SSD	2.8M	87.3
SSD	4.2M	88.2
SSD	5.6M	88.5
SSD	7.0M	88.9
SSD	8.4M	89.2

迁移到PASCAL VOC
分类与检测任务

计算机视觉
图像优化
语音语义

探索
实验
评测

知识

虚拟场景

虚拟场景，学习常识？



标注成本高



知识表达不准确



常识缺失



主要应用领域：智能驾驶、智能机器人

计算机视觉
深度学习
语音语义

探索
实践
沉浸



知识

CRAVES, CVPR 2019

利用虚拟数据学习控制无感知机械臂



虚拟现实



算法细节

- 从虚拟环境中收集数据，标注代价几乎为零
- 利用域迁移算法，几乎没有性能损失
- 可以融合强化学习，实现各种实际任务（抓骰子）



有益效果

- 无需真实标注，在真实场景数据中表现良好
- 一个摄像头和一台计算机，即可控制未装备传感器的机械臂，完成复杂动作



代码链接



论文链接

计算机视觉
深度学习
语音语义

探索
实践
沉浸



知识

CRAVES, CVPR 2019

利用虚拟数据学习控制无感知机械臂



虚拟现实



算法细节

- 从虚拟环境中收集数据，标注代价几乎为零
- 利用域迁移算法，几乎没有性能损失
- 可以融合强化学习，实现各种实际任务（抓骰子）



有益效果

- 无需真实标注，在真实场景数据中表现良好
- 一个摄像头和一台计算机，即可控制未装备传感器的机械臂，完成复杂动作



代码链接



论文链接

创新, 开放, 培养
从顶级会议论文
看华为视觉的创新能力

CVPR'2020 : 34 papers
ECCV'2020 : 14 papers
CVPR'2019 : 29 papers
ICCV'2019 : 19 papers

顶会论文数量进入世界第一梯队

最佳论文

IEEE ICME 2019 Best Paper Award
Yu Hao, Yanzhi Fu, Yu-Gang Jiang & Qi Tian

ACM CIKM 2018 Best Overall Paper
Junqi Zhang, Yiqun Liu, Shaoping Ma and Qi Tian
Relevance Estimation with Multiple Information Sources on Search Engine Result Pages

最佳论文提名
ACM Multimedia 2019

AdderNet, BlendMask, SP-NAS, CRAVES, AUNet, IR-WSC, P-DARTS, Centre-Net, AutoFPN

图像分类技术 [ImageNet-1000 全球No.1]



哈士奇 ✓





狼 ✓

当前业界公认最权威的大规模图像分类数据集-ImageNet
包含上千万张图像, 1000个类别, 超过了人类专家的分类水平

算法名称	精度	公司	时间
EffNet+CAKD	85.8%	华为	2020年3月
EffNet+AdvProp	85.5%	谷歌	2019年11月
EffNet+RandAug	85.0%	谷歌	2019年9月
EfficientNet	84.4%	谷歌	2019年4月
Gpipe	84.3%	谷歌	2018年11月

AutoAugment



弱标注场景下的图像分类技术 [WebVision 全球No.1]



噪声数据



网络图片: 狗



网络图片: 猫

谷歌、CMU、ETH共同组织的WebVision 竞赛-大规模网络图像数据识别竞赛
共包含从互联网中检索得到的1600+万张无人工标注图像, 按照5000类得到1万多个关键词组合, 华为云达到业界第一的82.97%精度, 击败了来自全世界94支参赛队伍

竞赛	精度	公司	时间
Webvision 2020	82.97%	华为	2020年6月
Webvision 2020	82.01%	厂商一	2020年6月
Webvision 2019	82.54%	厂商二	2019年6月

Mining



计算机视觉 业界优化 语音语义
探索 实践 评测

智慧商超：米旗蛋糕无人门店

如何让AI认识商品?



图像识别AI模型



如何基于AI能力打造一个无人门店?

- ① 自由选择商品
- ② AI自主结账终端，整盘识别
- ③ 支付完成，闸机打开，通行出店


为什么选择华为AI进行商品识别?

商品整盘识别	模型自动更新
>99% 识别准确率	<1秒 商品识别耗时
	<1天 模型自动更新


昇腾芯片+华为云一站式开发平台ModelArts

计算机视觉 业界优化 语音语义
探索 实践 评测

工业智能体助力华为电子制造，提升手机品质质量




人工肉眼检测，易误检、漏检、耗时间 (220秒/次)



AI视觉检测模型

电芯、电池等器件外观检测
单板焊点质量检测

99.55%	48% ↓
设备成品率	AOI测试员工作量



新疆人保保险面单自动识别

华为云
OCR服务

API调用

自助办理一体机

中国人民保险

自动识别保险面单

自动识别并录入身份证 / 银行卡 / 医疗单据
处理医疗单据中的错行 / 文字覆盖 / 盖章干扰
识别维吾尔文等各种复杂场景

理赔信息处理时间
从**1x**分钟降低到**秒级**

益盛鑫

图像检测分割技术 [MS-COCO 全球No.1]

目标检测

图像分割

当前业界公认最权威的大规模目标检测数据集之一-MS-COCO
包含**16万**张图像，**80**个类，用于**目标检测**，**分割**，**关键点检测**等多项业界所关注的领域，自主研发的自适应数据增强技术，**单模型**（56.8%）、**多模型**（58.8%）均达到世界第一，打破微软等公司多年的垄断

算法名称	精度	公司	时间
Ours	56.8%(单模型)	华为	2020年
DetectoRS	54.7%	谷歌	2020年
SpineNet-190	54.3%	谷歌	2020年
EfficientNet-D7	53.7%	谷歌	2019年

COCO
Common Objects in Context

华为云EI-Health医疗智能体：新冠肺炎AI CT辅助筛查



项目	AI结果	医生结果
总数	282	274
非感染	83	83
感染	200	191
准确率	95%	95%

人工筛查 **AI辅助筛查**

至少12分钟 **秒级响应**

专家稀缺 **自动识别**

疗效评估难 **量化对比直观**

各大医院成功部署

与华中科大、蓝网科技通力合作,秒级响应,快速准确地对患者肺部CT新冠肺炎区域进行分割及量化评价,减轻医生诊断工作负荷

医疗+AI，宫颈癌筛查辅助诊断



宫颈癌检测项目

病理专家稀缺

1万病理专家 vs 13亿人口

AI助手达到专家水平,让专家更专

AI

诊断效率提升 **5~10倍**

敏感度和特异性分别提升到**99%和80%**

多模态数据处理技术 [NuScenes 全球No.1]

图像分割输入



图像信号输入



多模态数据输入

对环境更精准的感知输出




当前业界公认最权威的大规模3D目标检测数据集之一-NuScenes
包含400k张激光雷达, 140万张图片, 1000个场景, 进行速度和属性等预测, 自研的图像底层信息融合技术, 取得64.2%检测精度, 领先第二名3.1%

- 语义分割及廉价的RGB信息
- 多模态特征融合
- 自适应数据增强方法

公司	精度	时间
华为	64.2%	2020年5月
厂商一	61.0%	2020年5月
厂商二	58.0%	2020年5月
厂商三	57.0%	2020年5月



深圳交通智能体：先诊断再优化，过去车看灯，现在灯看车


交通信号灯


电子交警


车辆卡口


流量监测


事件识别


OD分析

+



 交通诊断和研判

 区域信号灯协同优化

 时段/区域自动划分

平均延误 **↓17.7%**

平均车速 **↑15%**


路口排队溢出

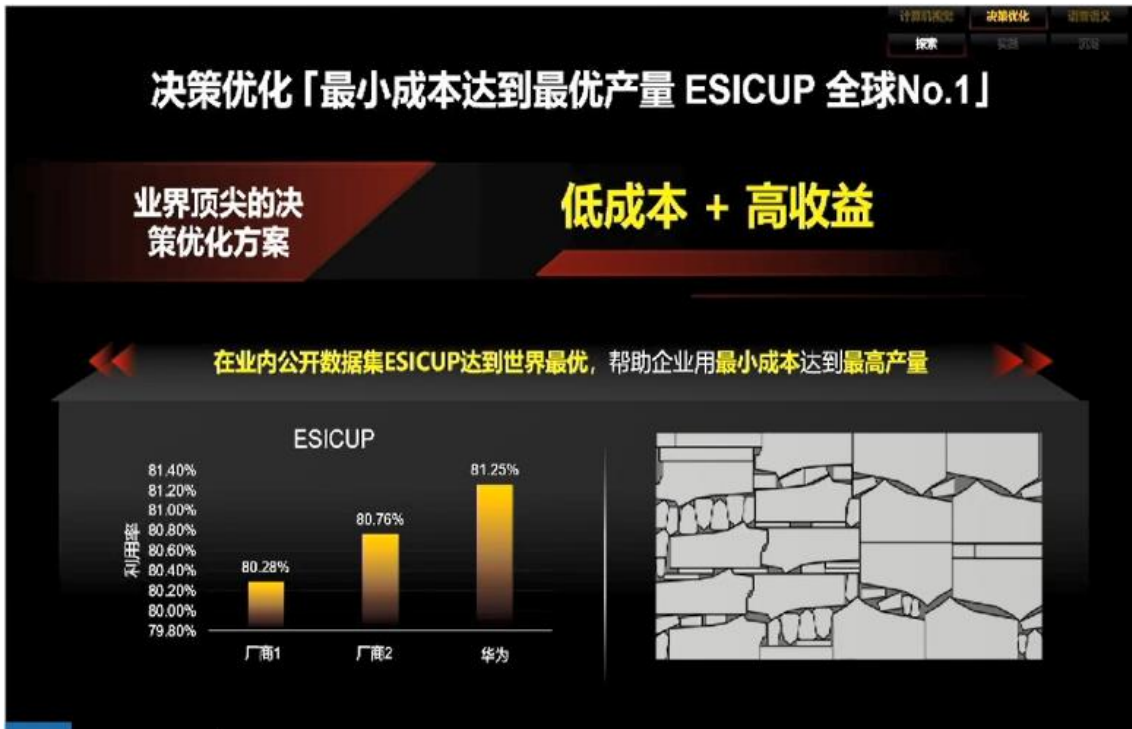

上下班人群密集


行人闯红灯





- ✓ 实时车流量
- ✓ 车辆转向
- ✓ 行人流量



语音语义「让机器懂你，交流更自然 DiggScience 全球No.1」



私人定制化的语义服务
人与机器的自然交互
赋予机器认知、意识和推理的能力

◀
▶
在业内公认数据集DiggScience和WSDM大赛中，语音语义AI模型得到业内最优

DiggScience			WSDM		
公司	精度	时间	公司	精度	时间
华为	0.58733	2019年	华为	0.40697	2020年
厂商一	0.53733	2019年	厂商一	0.40300	2020年
厂商二	0.51832	2019年	厂商二	0.38954	2020年




联合WeLink提供办公场景AI和客服解决方案



**WeLink企业级
语音办公助手(视频)**



**WeLink企业级
智能客服**



**应用市场
可搜索下载**

ModelArts: 一站式AI开发管理平台, 沉淀华为顶尖AI技术

AI创新技术

业界顶级AI算法技术

目标检测No.1 | 语义语义No.1 | 决策优化No.1 | 图像分类No.1

40+
行业级高精度
算法预制



5大
极简AI应用
开发专业套件

Fundamental: 一站式便捷开发

数据 → 数据处理 → 模型训练 → 模型管理 → 部署

Pro: AI开发领域Know-How预制

文字识别套件 | 视觉套件 | 自然语言处理套件

知识图谱套件 | 多模式开发套件

ModelArts: 普惠AI+极速性能

数据

数据处理

- 数据标注
- 版本管理
- 团队标注
- 数据特征

模型训练

- 在线训练
- PC端开发环境
- 常用AI框架
- 预置算法
- 超参搜索
- 分布式集群
- 模型可视化
- 自动学习
- 多元网络搜索

模型管理

- 模型库
- 模型转换
- 精度跟踪
- 模型评估

模型更新

部署

- 在线服务
- 批量服务
- 边缘服务

AI市场

- 模型交易
- 数据集交易
- 开发过程共享
- 镜像共享

AI应用1

AI应用2

效率高

- 一站式AI平台, 覆盖机器学习、深度学习、强化学习等
- 支持分布式并行训练。
- 交互式Notebook, 支持Python开发语言。

门槛低

- 自动学习, 零AI基础零编码, 可快速定制AI模型。
- 预置50+机器学习例子, 包含输入、数据转换、建模、评估、输出等多种类型。
- 可视化展示数据/模型/结果

性能优

- 自研MoXing和AIBox深度学习训练和推理高性能加速框架。
- 异构资源统一管理, 海量任务容器化秒级调度。
- 支持分布式并行训练, 1000 GPU线性加速比可达0.8。

运维易

- 离线SDK/Pycharm插件, 可本地PC调用
- 模型仓库支持多厂商多框架多功能模型统一的管理
- 服务详情监控 (CPU/ MEM/ GPU 等)

ModelArts Pro: 满足行业定制化需求

0-1 创建行业 workflow

丰富的组件库

数据标注 数据处理

AI开发者 算法 模型 推理 部署 自定义

行业 workflow

公共 教育 健康 制药 金融 电信

AI市场交易

1-n 应用行业 workflow

应用

自身业务数据

程式化、零代码开发

在线部署、端侧部署

积累数据、迭代更新

应用开发者

简单的程式化开发

- 门槛低 NO CODE
- 可视化界面: 全流程可视化
- 全生命周期: 从数据标注、模型训练、服务部署、增量更新的全生命周期定制模型

门槛低

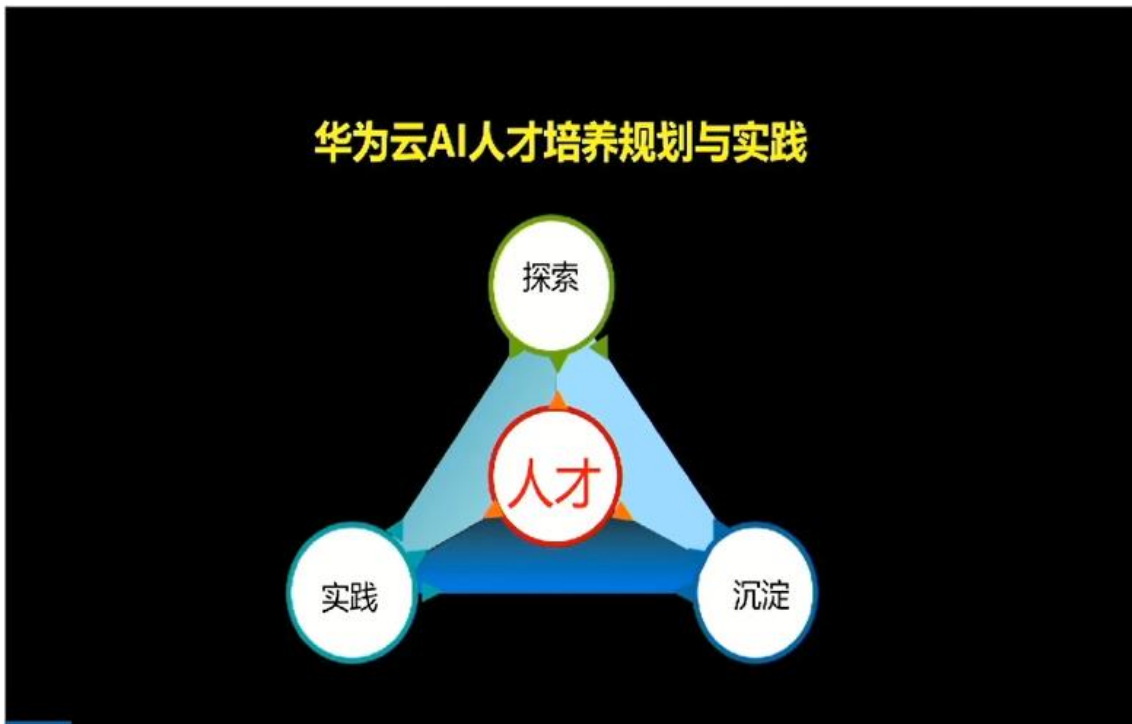
- 多行业: 积累10+行业/场景的预训练模型
- 高精度: 大部分模型的准确率高于90%
- 少数据: 训练所需数据更少

极致性能

- 依托ModelArts 基础平台, 深度软硬件协同
- 资源秒级调度, 按需使用
- 训练任务性能提升30%

运维易

- 灵活的部署方式: 支持在线、边缘部署、HiLens部署等
- 自定义 workflow 编排
- 开放的生态: 用户间快速共享、交易



人才短缺是AI走向产业纵深的关键，中国教育已经在行动

2018年6月 教育部发布会
《高等学校人工智能创新行动计划》



聚焦科技创新，人才培养和科技成果转化及示范作用：

- 到2020年，完成高校科技创新体系和学科体系的优化布局，高校在基础理论和关键技术研究方面取得新突破；
- 建设100个“人工智能+X”复合特色专业；
- 推动重要方向的教材和在线开放课程建设，编写50本具有国际一流水平的本科生和研究生教材、建设50门人工智能领域国家级精品在线开放课程；
- 建立50家人工智能学院、研究院或交叉研究中心；
- 到2025年，取得一批具有国际重要影响力的原创成果，部分理论研究、创新技术与应用示范达到世界领先水平，支撑产业升级，经济转型和智能社会建设；

国内外AI关注基础和交叉的复合人才培养

卡耐基梅隆大学人工智能
学士的七类课程群



数学和统计学，计算机科学，人工智能，科学与工程以及人文与艺术课程

企业AI人才需求分层，当前AI人才60%以上
为硕士，各层缺口都较大



国内高校典型的AI课程群

类型	专业课
专业基础课程群	数学、统计、计算机、数据结构等
	机器学习
	深度学习
	自然语言处理
专业核心课程群	语音信号处理
	计算机视觉
	人工智能导论
	人工智能系统设计
	人工智能原理
专业实践和创新	模式识别
	无人驾驶
	智能机器人

华为云AI人才培养规划

华为云AI人才培养专家指导委员会

华为提供 - 产业导师，产业实践，产业课题，AI平台及算力，奖学金教奖研金

AI十百千

十大产业难题悬赏
百篇经典论文复现
千篇顶会论文激励

AI产学研

课程改革
产业案例
云资助和奖教金

AI俱乐部

双创大赛
专家大讲堂
产业项目

AI训练营

基础课，大联赛，
实战营，线下沙龙，
暑假实训

AI人才汇

天才少年
世界级难题
顶级Offer

AI社区：通过华为云承载，社区提供产业案例，学生来学习

AI院长峰会作为该委员会的年会和交流平台，每年举办一次（暂定暑假），联合讨论华为云AI与高校合作人才培养的重点工作，并对年度优秀学生和教师进行表彰

1. 华为云AI十百千学术计划

十大人工智能 产业难题悬赏

- 每个难题悬赏10万-100万。
- 邀请学术界专家共同解决产业难题，助力AI产业发展。

百篇经典 论文复现

- 提供百万奖金，每篇论文复现奖励1万-5万。
- 充足AI算力支持，降低学生掌握经典论文的门槛，让更多人来使用优秀的算法。

千篇顶会 论文激励

- 每篇激励5千-3万。
- 助力老师基于华为云AI平台 ModelArts和HiLens发表论文

经典论文列表

Incremental Few-Shot Object Detection

Learning Loss for Active Learning

Learning to Generate Synthetic Data via Compositing

DR Loss: Improving Object Detection by Distributional Ranking

Interactive Object Segmentation with Inside-Outside Guidance

Late Temporal Modeling in 3D CNN Architectures with BERT for Action Recognition

Aggregated Residual Transformations for Deep Neural Networks

Fast Semantic Segmentation Network

华为云与高校在科研创新场景的合作

输电线路智能巡检一体化平台，及时发现危机缺陷



- 基于ModelArts构建输电线路智能巡检云应用模型
- 基于HiLens构建输电线路巡检终端应用，实时发现隐患

基于华为HiLens船-岸协同的水上无人驾驶创新教育平台



- 基于华为HiLens Kit开发自动识别(OI)模块
- 华为云上用ModelArts开发船-岸协同的计算机视觉算法
- 应用场景：水面漂浮物自动识别作业平台/无人艇避障自动驾驶

医疗轮椅机器人手臂自动抓取未知物体



- 船舶学院的机器人研究所为山东医头部企业威高提供技术方案
- 在轮椅机械手臂项目中应用华为全栈AI能力（云上ModelArts训练，端侧HiLens 盒子部署）

高铁在线钢轨缺陷探伤



- 用深度学习做电磁涡流探伤图像识别，并进行缺陷在线预警
- 用AI做缺陷识别实时处理
- 华为云上用Tensorflow训练图像识别模型

华为发布AI图书并积极参与教育部教材编写

即将在HC2020发布ModelArts图书



华为与高校合作实践类教材（9本）

人工智能基础

深度学习

机器学习

计算机视觉

语音处理

自然语言处理

手机AI APP开发

人工智能芯片

智能驾驶

积极参与

- 教育部人工智能科技创新专家组新一代人工智能系列教材

- 全国高等学校智能科学与技术/人工智能专业教材

华为发布教研扶持计划，五年联合培养百万高校开发者

沃土高校教研扶持计划

沃土高校教研扶持计划旨在帮助高校使用华为昇腾全栈AI和鲲鹏技术能力以助力资源，开展跨校人工智能和物联网跨学科建设，培养产业转型急需的高素质新工科人才。



教学

- HiLens Kit (每校20-30台)
- AI云服务 (每学生500元)
- 课程开发 (每门课2万)
- 讲学金奖学金
- 竞赛支持, MVP等营销通道



双创

- 互联网+大赛推荐
- HiLens Kit (每团队5台)
- AI云服务 (每团队10万)
- AI新品试用 (910等)
- 应用案例迁移, AI模型市场

3. 华为云AI俱乐部

校内双创大赛



技术沙龙



专家大讲堂



技术创新课题



华为云每年为AI高校俱乐部提供资助30万/校 (资源+资金)

4. 华为云AI训练营

华为云AI基础课	华为云AI大咖秀	华为云AI线下沙龙	华为云AI实战营
<p>迈入AI门槛</p> <p>自然语言处理 知识图谱 计算机视觉 OCR ModelArts 图数据库 HiLens</p> <p>冠军解读 WSDM、NLPCC、WebVision</p>	<p>开拓视野，大咖解读AI</p>  <p>张民教授 吴飞教授 肖仰华教授</p>	<p>开拓视野，大咖解读AI</p> <p>苏州、南京、上海</p> 	<p>快速上手 实战解决业务问题</p> 

5. 华为云AI人才汇：面向全球招聘天才少年，引领创新

天才少年



全球招聘有能力、有意愿挑战世界级难题的顶尖学生，
培养未来的技术领军人

解决世界级难题

一对一牛人导师辅导

天才少年顶薪offer

机器学习

计算机视觉

强化学习

知识图谱

自然语言

数据挖掘

多模态

运筹优化

大数据

智能平台

资源调度

图像处理

项目入口



华为云成立AI人才培养专家指导委员会（第一届）

章程	顾问
<p>1 名称 华为云AI人才培养专家指导委员会</p> <p>2 主旨 产教融合产学研联动，培养产业所需的AI人才，加快人工智能进入各行各业；</p> <p>3 工作 针对华为云AI与高校人才培养的合作，制定政策并联合推动实施；</p> <p>4 组成 国内一流高校有AI实践经验的领军人物；</p>	<p>张钹院士 高文院士 梅宏院士 张文林 郑叶来</p> <p>Sponsor: 贾永利 余虎 鹿云光</p> <p>组长: 田奇 副组长: 袁晶 戴宗宏</p> <p>专家组成员 (按姓氏排名): 卞桂丽、陈恩红、陈俊龙、楚朋志、耿新、龚怡宏、韩军伟、洪日昌、侯彪、黄华、黄庆明、黄铁军、姜育刚、焦李成、黎铭、李波、李厚强、李迺民、李志恒、刘挺、罗钟铭、钱卫宁、施柏鑫、孙茂松、孙效华、王胜科、王延峰、文继荣、吴飞、伍新明、肖立志、辛景民、於志文、余浩、张民、张艳宁、张勇东、朱军、庄越挺、汤斯亮</p> <p>秘书长: 陈亮、徐兴海、章校东</p>

把数字世界带入每个人、每个家庭、每个组织，构建万物互联的智能世界





临菲信息技术港



临菲信息技术港公众号



临菲学堂