

华为云 + 智能, 见未来

CLOUD 云+



huaweicloud.com

封面故事

云上开发者

> P04



P 10

华为云发布全球首款企业级
AI应用开发套件ModelArts Pro,
加速行业AI落地

P12

华为云WeLink暗藏黑科技?
100行代码轻松实现小程序
开发

P26

华为云持续引领云原生
加速混合云、AI、边缘
计算落地

粤BL015060031

第五期 2020年03月

版权所有©2020华为技术有限公司，保留一切权利。

非经华为技术有限公司书面同意，任何单位和个人不得擅自摘抄、复印本资料内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

无担保声明：

本资料内容仅供参考，均“如是”提供，除非适用法要求，华为技术有限公司对本资料所有内容不提供任何明示或暗示的保证，包括但不限于适销性或者适用于某一特定目的的保证。在法律允许的范围内，华为技术有限公司在任何情况下都不对因使用本资料任何内容而产生的任何特殊的、附带的、间接的、继发性的损害进行赔偿，也不对任何利润、数据、商誉或预期节约的损失进行赔偿。

（内部发行，免费赠阅）

出版人：邹纯

主编：邢紫月

编辑：李怡 朱威

封面故事

华为开发者大会HDC.Cloud上，开发者们都提了哪些问题？	P04
华为云发布全球首款企业级AI应用开发套件ModelArts Pro，加速行业AI落地	P10
华为云WeLink暗藏黑科技？100行代码轻松实现小程序开发	P12
华为云CloudIDE：打通云原生应用开发运行态	P15
无人车大赛冠军分享：华为云ModelArts和HiLens的联合应用	P18
华为云持续引领云原生 加速混合云、AI、边缘计算落地	P26



CLOUD·云+

主办：华为技术有限公司 Cloud BU

电子版请登陆 huaweicloud.com 阅读或下载

索阅、投稿、建议和意见反馈，请联系编辑部：

Email: cloud.plus@huawei.com

编辑部地址：中国深圳市龙岗区坂田华为基地D1

华为云热线电话：950808



huaweicloud.com

视界



华为云搜索服务技术实践

P28

万物互联的智能时代，
云原生技术与边缘计算将擦出怎样的火花？

P32

新商业



从湖北移动客服中心“居家座席”说起，
桌面云焕发数字化办公新光彩

P54

华为云鲲鹏云服务助力用友NC Cloud，
澎湃动力加速企业数字化转型

P58

炫科技



华为云CloudIDE，云时代的精创利器

P36

华为云HiLens全面升级，
端云协同多模态AI应用开发利器

P40

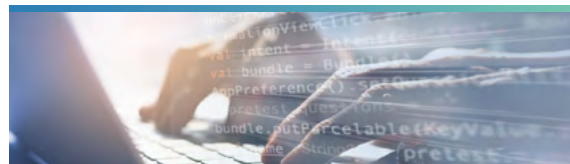
华为云知识计算平台，
助力企业破解智能化知识挖掘和管理难题

P42

基因组自动AI建模工具硬核技术解读：
助力科研人员探索生命奥秘

P46

社区互动



如何定义开发者？他们在2020伊始给出了答案

P60

华为开发者大会 HDC.Cloud 上 开发者们都提了哪些问题？

作为一名开发者，你最关心的是什么？

所从事行业是否是处于上升阶段？开发者在哪个平台交流比较方便？高校老师、学生、初创企业如何从华为沃土计划 2.0 中受益？

3 月 28 日，在华为开发者大会 2020（Cloud）第二天的主题演讲中，华为云与计算 BG 总裁侯金龙，华为云与计算 BG CTO 张顺茂、华为诺亚方舟实验室计算视觉首席科学家田奇、华为昇腾计算业务总裁许映童、华为云 EI 开发者布道师陈亮五位发言人，在线上与全球的开发者就关注的问题进行了一次思想碰撞。



硬件工程师 提问：

"华为公司去年宣布持续投入计算产业，那开发者在这个领域的角色和其他业务有什么不同吗？"

华为云与计算 BG 总裁 侯金龙：

"我们从做传统的通信产业到现在做 IT 产业，产品形态有很大的区别，我们定位 IT 产业本质是一个生态型的产业。我们需要端到端地面向客户解决问题。对于 IT 产业来讲，我们聚焦的是做底层的算力、IT 基础设施和云平台。"

为面向各个行业解决客户的问题，我们还需要很多的应用和软件，这就需要大量的开发者为各个行业、各个业务场景，来开发不同的软件去适配。所以我们认为在计算产业里面，开发者就是改变世界的力量，更是企业创新的动力和产业的灵魂。"

对于我们来讲，不管是鲲鹏算力还是 AI 算力，我们需要真正把底层算力做好。我们还会把工具、平台做好，让我们的开发者能够上面更好的开发各种应用软件，帮助客户解决问题，让我们企业能够持续向前创新，实现我们开发者价值，也实现企业商业的价值。"



华为云与计算 BG 总裁 侯金龙

IT 工程师 提问：

我们参加华为开发者大会和开发者大赛，是否有合作方面销售的鼓励政策，目前主要是讲技术解决方案，但后面如何有收益这块推动比较少。

华为云与计算 BG CTO 张顺茂：

“实际上这个问题是跟沃土计划相关的，2015 年，华为公司面向所有开发者，发布了沃土计划 1.0。

2019 年 10 月份，我们在上海又发布了沃土计划 2.0，宣布将投入 15 亿美金来发展计算产业生态，在这个计划里，不仅仅是对开发方面的支持，同时也包括对销售方面的支持，因为我们希望开发者们开发出来的软件、应用最终能够实现商业闭环。

所以在支持计划上，是围绕着一个应用的生命周期展开的，例如，在开始的学习阶段，开发者对华为的鲲鹏、ModelArts、HiLens 还不是很熟悉，所以在这个学习阶段我们设立了 LDF（学习成长基金）。

开发者学完后，要进入开发状态，我们设立了 PDF（产品开发基金），为开发者提供开发期间的支持。开发完成后，产品要上市，这个阶段我们设立了 MDF（市场发展基金）。

上市之后，最终要实现商业变现，在这一阶段我们会把开发者开发的优秀产品，推广到华为一线的销售组织里面，同时在我们的渠道政策里面，针对这些产品也会有销售激励计划，包括对销售解决方案的返点，包括销售的领先级、认证级不同级别的合作伙伴，都会有不同的合作方式。

可以说，开发者的每一步成长，每一个阶段，我们都伴随在你的身边，给予你及时的支持。”



华为云与计算 BG CTO 张顺茂

高校学生 提问：

田博士今天提到多模态的对齐和融合，现在其实在语音里面，和图像发展很久了，但是在视频理解里面，多模态的融合还是比较少的，这个难点会是在哪里呢？

华为诺亚方舟实验室计算视觉首席科学家 田奇：

“多模态学习的话，我们认为将来是计算机视觉，机器学习的主流模式，但是它面临很多挑战，像多模态的特征表示、多模态的对齐、模态的融合、模态相互的协同学习等等。

在视觉领域，比如自动驾驶这样一些场景中，我们有 LiDAR、图像、GPS 这些信号，可以帮助我们来提升自动驾驶这面对场景感知的能力；在语音方面也有一些类似的问题，一些计算机视觉技术是可以通用或者借鉴的，来帮助我们解决语音方面的一些难题。”



华为诺亚方舟实验室
计算视觉首席科学家 田奇

软件工程师 提问：

现在 AI 开发的形式会和传统的软件行业是同一个方向发展，还是会逐渐的取代呢？

华为云 EI 开发者布道师 陈亮：

“我觉得 AI 开发跟原来传统的软件开发，肯定是有它的不同和它的相通性，我相信这位开发者关心的是说，AI 开发对比传统的软件开发有什么样的不同。

我觉得 AI 开发现在主要碰到这两方面的难题：

第一方面是，难上手，不是每个开发者都能够做 AI 算法的开发和调参，很多企业开发者，他想要用人工智能来解决他的业务的问题，怎么办？怎样开发 AI 模型？这需要一个端到端的 AI 开发平台，让这些不懂算法的开发者能在这个平台上，通过向导界面式的完成数据准备，基于预置好的算法来训练模型，最后把 AI 模型部署到业务场景中。

另外一方面是 AI 开发环境搭建繁琐，资源昂贵，云上 AI 开发平台也能很好地解决这个问题。”



华为云 EI 开发者布道师 陈亮

单板硬件工程师 提问：

想问一下，鲲鹏和昇腾的硬件数据很诱人的，我们能不能把鲲鹏和昇腾大规模产业化呢？您对应用场景是怎么看的？

华为昇腾计算业务总裁 许映童：

“非常感谢广大开发者的热情参与，后台同事告诉我，今天 AI 专题的参与者数量是我们原来在线下的活动远远无法企及的。

我要对这位开发者同学讲，你选择了一个正确的方向和行业，因为我们知道 AI 真正是一个改变未来的力量。首先，从产业政策角度来说，40 多个国家出台了 AI 扶持政策。其次，我们也看到，特别从去年开始，随着昇腾芯片推出，在推理场景跟电力、交通等行业融合应用，我们从客户侧已经获得了非常好的反馈。因为 AI 加上我们的传统工业、产业之后，能够带来效率、质量的提升，是传统的我们看到一般的技术是很难达到的。

作为一个硬件开发人员，我想对你说的是，我们推出了我们的生态策略，即“硬件开放，软件开源，使能合作伙伴”。

硬件开放就是为了让硬件的开发者能够快速迁移到我们的开发板上，我们提供了包括从论坛、开发者社区一系列的支持，核心是加速我们生态的建设，应该说我们这个产业现在处于爆发式增长的前夜。

能不能继续真正的迎来大规模的发展？我非常欣赏一句话，“未来不是预测出来的，而是干出来的”。我们希望所有开发者和华为一起打造出一个成功的产品、打造出一个成功的解决方案、打造出一个成功的生态，一起推动 AI 产业大规模的增长。



华为昇腾计算业务总裁 许映童

高校老师 提问：

我们刚才看到李涛教授眼底检测的原型，产学研的结合很重要，也很到位，想问一下我们华为在这块跟高校合作方面是怎样进行推动的？

华为云与计算 BG CTO 张顺茂：

“与高校的合作也是沃土计划一个重要部分，在沃土计划 2.0 里，将开发者细分为四类：高校科研机构、个人开发者、初创企业、企业开发者，第一类就是高校和科研机构，我们跟各个高校，具体有一些什么计划呢？

比如说我们与全国甚至全球（当然现在在中国还是做的多一点）各大高校的计算机系、软件系、数学系、电子工程系、大数据学院等相关院系进行合作。合作有哪些方面呢？

第一个方面，就是教科书。首先要让高校的学生，能够学到鲲鹏和昇腾的课程。大家知道现有的基础计算机教学课程，基本上还是国外的技术为主。因此，我们合作的第一件事情，就是让学校有鲲鹏、昇腾的教材和课程。

去年，我们发布了《昇腾 AI 处理器架构与编程》这本教材，之后又陆续发布了几十本的实验教程和课件，现在已经在 50 多所大学里面开设了相关课程。

第二个，就是实验室。现在大学实验室里用的是什么计算机？基本上还是 X86 架构为主。所以我们要用鲲鹏和昇腾处理器，把各个学校的实验室重新武装起来。让高校师生能够在鲲鹏和昇腾上做实验。

第三个方面，是和高校、科研机构共同研究课题，包括基础研究等方面。我们也希望和高校一起进行合作研究，把原来在 X86 基础上的加速库、数据库迁移到鲲鹏的数据库上，把原来基于英伟达的算子，迁移到鲲鹏和昇腾的生态里面，放到开源社区，让全社会都能使用。谢谢大家！”

华为云 EI 开发者布道师 陈亮：

“我补充一个信息，刚才阿茂介绍的，我们实际上高校支持这块已经开始了。截至到一月份，基于华为昇腾 AI 平台开课的双一流高校已达 40 多家，而且上周我们跟上海交大创新中心的楚老师合作，基于华为云 ModelArts 开设一门 AI 开发实践选修课，也欢迎各个高校去华为云官网下载并填写沃土计划的报名表来加入我们。”

初创公司 提问：

华为对初创公司有没有支持的措施，另外对产业生态构建和发展，会不会有新的政策，对我们初创公司比较有益？

华为云与计算 BG 总裁 侯金龙：

“在去年 9 月份全联接大会上，我们发布了基于“鲲鹏 + 昇腾”双引擎的整体计算产业战略以及“硬件开放，软件开源，使能合作伙伴”的策略。

我们发布这个战略的目的，就是希望能够吸引广大的合作伙伴，不管是大型公司还是初创的公司，只要有意愿都可以加入到我们生态体系里面。整个计算产业覆盖范围很广，包括处理器、整机到操作系统、数据库、行业应用等，各行业企业和开发者都欢迎加入。

实际上在这个平台上，它的生态体系里面有它的定位。首先在生态方面，我们计划 5 年内投入 15 亿美金，培养 500 万开发者。去年到现在，开发者数量达到了 160 万。



我们今年预计再投入两亿美金，这两亿美金怎么来扶持广大的开发者呢？它将面向高校、初创企业，合作伙伴和开发者进行扶持。

这些扶持计划的详细信息，可以查阅华为云官网。举个例子，初创企业最多可以申请 75 万云券。除了云券，还有培训券、开发板、现金等方式进行扶持。

对于很多企业，可以免费提供开发板，在线上提供很多可以免费使用的开发环境、以及赋能计划。我们把处理器和主板做完以后，会把整机的开发设计开放出来。

现在已经把华为公司研发多年的操作系统和数据库开源出来，昨天和我们几个合作伙伴，一起发布了 openEuler LTS 版本，并宣布商用版服务器操作系统正式发布。

今年 6 月份，开源版本数据库也将上线。欢迎各行业合作伙伴，基于我们开源数据库 openGauss，发布商用版数据库。面向各个行业，我们最终是携手伙伴为客户提供产品和服务。”

■ 华为云与计算 BG CTO 张顺茂：

“对于初创企业，我想补充一下，很多初创企业，不是缺想法，而是缺资金，缺市场机会，所以针对后面这两样，我们有相应的措施。

缺资金，怎么办呢？

昨天下午我们举办了一个针对初创企业的比赛，就是我们在这方面的一个举措：为初创企业搭建融资连接平台，让优秀初创企业的成果，可以跟我们的风投合作伙伴连接起来。

在这个平台上，初创企业你来路演，风投公司来评估你的成果有没有价值，如果觉得你很有希望，那么就有可能吸引到风投公司的投资，这就帮助初创企业解决了资金来源的问题。

市场怎么办呢？

有风投公司看中你了，会带给你市场的机会，另外我们也会把初创企业优秀的成果，放到华为云的严选市场上，向我们全球的销售渠道和客户去推荐。

高校学生 提问：

请问田奇老师，您认为接下来几年我们计算机视觉它会有哪些热点，或者是哪些方面会有一些大的突破？

■ 华为诺亚方舟实验室计算视觉首席科学家 田奇：

“计算机视觉从 1966 年最早在 MIT 的一个 summer project（暑期工程）提出来以后，到现在五六十年了。这几年，基于深度学习和标注数据，监督学习发展迅猛，但是这两年发展势头渐缓了，主要是监督学习带来的红利渐薄。将来我们认为发展的热点有两个方向：

一个体现在我们的万物预视计划中，另外一个体现在我们的虚实合一计划中。主要解决三个核心的问题：模型、数据、知识。从模型和数据结合考虑，我们就希望能够从过去的全监督学习，过度到现在的半监督学习、弱监督学习，最后到达无监督学习。这体现在我们的万物预视计划中，我们计划用三五年时间来把这个好好打造一下。

另外，我们计划把知识的抽取和常识的学习纳入我们训练和推理中，这体现在我们的虚实合一的计划中。我们希望，一方面把计算机图形学的技术和计算机视觉的技术结合起来，构造我们虚拟场景，在虚拟场景中生成数据，来解决数据的问题、标注的问题；

另外一方面，我们希望在虚拟的场景中直接来训练智能体，比如在虚拟场景中直接训练开车这个行为是怎么做的，当然要保证一些问题，比如智能体逼近我们真实的行为。

我们认为目前这两个方向，万物预视计划和虚实合一计划，能够构建通用模型，把知识纳入训练和推理，是一个很好的方向。”



工程师 提问

目前华为是否有类似于 AppStore 这种平台，为广大开发者提供易用的开发接口和解决方案，便于初创企业通过创意尽快转化为产品，解决社会上的实际问题？

华为云 EI 开发者布道师 陈亮：

“在华为云上，我们有一个 CloudIDE 开发环境服务，CloudIDE 是把华为 30 多年的开发工具和 API 套件集成在 CloudIDE 上，开发者可以直接使用这些开发插件。

在华为云上还有一个 AI 模型市场，开发者可以直接从市场上下载已有的 AI 模型，并部署应用。开发者也可以把自己的 AI 模型发布到 AI 市场上，其他开发者下载使用需要付费，让开发者实现从知识到价值的变现。”

华为昇腾计算业务总裁 许映童：

“我补充一下，我们整个 AI 都是面向线上和线下的，所以我们从硬件软件提供了一系列的套件，来帮助开发者快速地迁移，真正开发出应用，我们 Atlas 200，它带有两个不同后缀的名字。

一个是 Atlas 200 DK，DK 它是面向于线下的，集成了我们的 Atlas 硬件，以及我们整个操作系统，包括我们整个堆栈，开发者上手之后，快速能够搭建这样一个开发的环境。

另外还有一个叫 Atlas 200 HiLens，这是面向于公有云的，它里面集成云上的开发套件，这是从硬件层面，当然加了一个摄像头。

另外针对软件，今年我们会面向有 10 个行业，10 个重点行业会把我们的软件开发的 SDK 开出去，它里面含了代码，含了预训练模型，未来我们将和诺亚实验室合作，给大家带来更多惊喜。大家登录华为云开发者社区，所有信息都能在上面获取到。”

华为诺亚方舟实验室计算视觉首席科学家 田奇：

“我补充一点，上午提到华为视觉研究计划，我们也开放了一个网站，一是在计算机视觉基础研究方面，积累了不少工作，这个可以通过开源的代码给大家，同时我们将来很多是在昇腾上芯片迁移，在 MindSpore 全量复现的，这样便于开发者在上面一起开发。”

AI 算法工程师 提问

华为未来是否会提供比论坛更有利于开发者和内部人员互相交流的平台和方式？例如说各种社区之类的？

华为云与计算 BG CTO 张顺茂：

“会的，例如开源社区，就是全球开发者共享和共创的一个高效环境，昨天侯总发布了我们的 openEuler LTS 版本，已经放在国内的码云代码托管平台上了，我们昨天也和麒麟软件、普华基础软件、统信软件、中科院软件所等 4 家伙伴宣布基于 openEuler 商业版操作系统正式发布。

我们也欢迎更多的合作伙伴，更多的高校学生、开发者们，都能够积极加入到这样一个开源社区里。今天上午，我们也发布了基于昇腾的计算框架 MindSpore，宣布了开源，也放在码云平台上。

可以看到，这两天我们发布了两个非常重量级的关键开源项目：MindSpore 和 openEuler LTS，我们非常欢迎大家加入到这样的社区中。

当然，这个社区并不是孤立的，我们这个社区是和全球的社区互相关联的，比如说 openEuler，与全球的 Linux 这样的组织都共享生态，在接口上也是兼容的，所以大家不用担心，我们在国内搞了一个与世隔绝的系统，我们开源社区也是面向全球的，我们的指令集也是兼容 ARM 全球生态的。”

华为云全球首发企业级 AI 应用开发套件 ModelArts Pro，加速行业 AI 落地

■ 文 / 华为 李怡

在华为开发者大会 2020（Cloud）期间，华为云正式发布全球首款企业级 AI 应用开发专业套件 ModelArts Pro，全面提升行业 AI 开发效率和行业落地效果，带来全新的行业 AI 落地方式。



华为云通用 AI 服务总经理袁晶发布企业级 AI 应用开发专业套件 ModelArts Pro

随着行业 AI 落地逐步加速，也暴露出诸多痛点。对于行业企业来说，行业业务复杂度高，AI 应用开发需要丰富的行业经验支持；定制代码工作量大，耗时长，无法快速业务上线；购买定制 AI 模型后，又难以实现自我迭代。对行业开发者来说，通用 AI 具有局限性，不支持行业特定业务流程；业务繁忙，无暇深度研究算法；相似的项目难以简单复用，存在大量重复工作。

华为云 ModelArts Pro 定位为企业 AI 生产力工具，提供了一种全新的行业 AI 落地方式，将算法专家的积累和行业专家的知识沉淀在相应的套件和“行业工作流”（Workflow）中，真正实现赋能行业 AI 应用开发者，全面提升行业 AI 开发效率和落地效果。用户可以使用 ModelArts Pro 套件中特定行业场景的预置行业工作流，满足快速定制的需求，也可以运用 ModelArts Pro 提供的原子组件（Atom）灵活编排新的行业工作流。基于 AI 市场，用户还可以相互分享不同行业场景的行业 AI 工作流。ModelArts Pro 以“授人以渔”的方式助力企业构建 AI 能力，赋能不同行业的 AI 应用开发者，让 AI 变得触手可及。

华为云 ModelArts Pro 具备以下特点：

高效的行业算法：领先人工智能技术结合行业专家经验，构建出优质高效的行业预置算法，行业 AI 应用开发者仅需少量标注数据，就能获得高精度的 AI 应用；

领先的 AI 开发平台：底层依托一站式 AI 开发管理平台 ModelArts 提供的领先算法技术，保证 AI 应用开发的高效和推理结果的准确，同时减少人力投入。

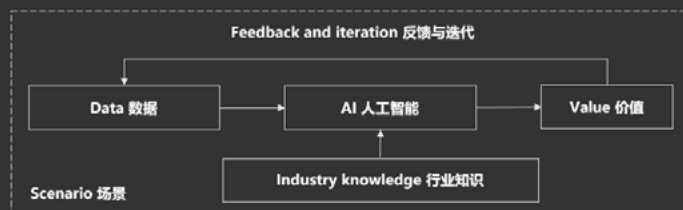
简单的流程式开发：用户可借助预置的行业工作流，轻松完成 AI 应用项目开发以及持续迭代；

灵活的工作流编排：针对特定的行业、场景，开发者可根据自身需求对行业工作流进行灵活编排，实现 AI 应用开发；

丰富的开放生态：基于华为云开放生态，用户可以在 AI 市场中分享及获取、购买所需行业 AI 工作流，高速高效实现 AI 行业落地。

ModelArts Pro lights the way for industry AI implementation ModelArts Pro 是一种行业AI落地方式

Scenario definition 定义场景 Step-based process 分步实施 Continuous iteration 持续迭代 Closed loop 形成闭环



面向物流、石油、零售、金融、医疗、交通等行业场景，华为云基于领先算法及行业知识，首批推出了 ModelArts Pro 文字识别、视觉、自然语言处理、知识图谱等开发套件及端云协同多模态 AI 应用开发套件 HiLens，快速响应不同行业、不同场景的定制需求，让 AI 变得触手可及。



物流



金融



零售



医疗



石油



交通

- 中国石油借助华为云 ModelArts Pro 知识图谱开发套件，快速构建石油测井领域的专业化模型，实现了油气水层的智能识别，评价时间缩短 70% 以上，识别准确率达到了测井解释专家水平。在 AI 的加持下，沉睡的测井数据、零散的地层资料，被迅速激活、调动，快速获取有价值的地质油藏信息。测井实现了行业知识和专家经验的传承，石油行业的智能化升级触手可及。
- 盈智科技应用华为云 ModelArts Pro 文字识别开发套件，实施各类国际物流单证识别接口的开发，快速实现单证信息自动化、结构化输出。在同等人力投入情况下，单据信息录入效率提升 50 倍，提升工作效率的同时，单证流程节省 60% 的人力成本，信息处理效率大幅提升，为国际物流行业创新操作流程和服务模式奠定了坚实的基础。

传统 OCR 的识别开发需要 7 天，使用 ModelArts Pro 完成新版式票证结构化提取接口开发仅需 3 分钟。

- 米旗蛋糕应用 ModelArts Pro 视觉开发套件实现零代码 AI 模型开发，无需专业的 AI 基础，全流程界面操作，店员上传蛋糕图片即可在线完成图片标注、模型训练、服务更新。AI 方案可以实现超过 99% 的识别准确率，秒级识别整盘商品，快速完成商品结算，提供更好顾客体验。

在华为全联接大会 2018 上，与华为 AI 战略一起，作为全栈全场景解决方案的首批组件，华为云对外发布了一站式 AI 开发平台 ModelArts；在华为全联接大会 2019 上，ModelArts 新增十余项重要特性全面升级。自发布以来，ModelArts 获得广泛应用，覆盖园区、工业、城市、交通、家庭、水务、环保等领域。随着 ModelArts Pro 的推出，华为云将进一步助力 AI 落地，让 AI 无所不及。

华为开发者大会 2020（Cloud）期间，华为云还推出普惠 AI 计划，涵盖文字识别、语音交互、自然语言处理、内容审核五大类热门 AI 产品，1 元领取百万 API。



申请试用华为云
ModelArts Pro

华为云 WeLink 暗藏黑科技？ 100 行代码轻松实现小程序开发

■ 文 / 华为 陈俊

作为更懂企业的智能工作平台，华为云 WeLink 目前有 600 多个自研 We 码，每月 2000W 次使用，不仅支撑华为全球 170 多个国家，1023 个办公地点，19 万员工高效运营。同时在疫情期间，近万家医疗机构，三万余家各类政府部门使用 WeLink 远程办公，帮助企业在线签约金额达数千亿。华为云 WeLink 通过 We 码小程序接入的方式，为客户提供了统一的工作入口，让沟通协作一体化，实现全场景业务流程，深受广大开发者青睐。

实际上，在容器化、平台化这样的大背景下，随着巨型 APP 的出现，动态化跨平台框架领域有了更多发展。与此同时，Web 技术栈工具日趋成熟，接口也逐渐标准统一，这使得技术开发越来越简便，于是，小程序的解决方案在各大 APP 中涌现。用完即走、触手可及的便利给用户带来妙不可言的体验，同时也给企业办公场景中烟囱化的移动应用带来了新的变化。

We 码小程序的诞生

华为开发了大量的 APP，仅内部使用的 APP 就有几百个，每个业务领域都有独立的应用，设置单一模块也会有 APP。APP 的出现本应是方便人的存在，而当时反倒成了负担，一方面对最终用户来说很难形成统一的入口，频繁升级更新，用户体验很不好。另一方面由于业务变化快，APP 维护成本、版本迭代周期无法满足诉求，同时重复建设很多框架、公共能力也带来人力成本上升。

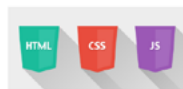
在这样的背景下，华为云 WeLink 诞生了，通过一个 APP 实现办公所需的设计理念，通过搭积木的方式自由组合业务能力，实现业务和流程的深度集成，无需建设公共能力，就可以满足各种个性化需求，实现快速迭代。

We 码小程序介绍

We 码是基于华为云 WeLink 平台上，用于连接企业业务的 WeLink 小程序，主要是 ISV（集成服务商）以及企业自身来开发维护。We 码提供丰富的 JSAPI 能力，向开发者开放移动原生能力以及 WeLink 核心能力。

华为云 WeLink 基于中立、使能、共享的开放性原则，聚焦企业协同能力构建和开放平台的打磨，通过搭积木的方式实现业务的自由组合，形成企业的专属风格。

华为云 WeLink 还开放了用户管理、身份认证、消息推送、会议服务接口、智能 EI 服务、硬件连接 SDK、安全能力服务接口等上百个接口，简单对接即可实现业务系统快速上线，实现企业业务和流程的深度集成。



工程目录规范
+ Common包
= We 码
配置文件
库的引用
We 码小程序介绍

We 码开放平台架构

华为云 WeLink 提供企业所需要协同能力，如 IM、邮件、搜索、公众号等，业务应用如销售、HR、行政、研发等则由企业负责构建，那么 We 码开放平台作为协同能力与企业自身 IT 业务之间的桥梁，核心部分可分为三部分：

1、WeLink 客户端 We 码引擎

We 码应用由前端技术开发完成，本质上是一系列的 H5 应用。We 码引擎通过 JS-Bridge 获取端侧原生资源，封装大量的 JS-API 供 We 码应用调用，同时也提供设计规范和组件，一次开发多端适配，让开发者更聚焦业务逻辑的开发

2、支持平台

面向开发者：双通道支持开发者发布企业应用或 WeLink 市场应用，开发者可自助登录开放平台完成资质认证、应用创建、开发、发布、上线等流程

面向管理员：审核、订阅和管理应用，可对应用实现权限的管理，还可通过运营报表实现用户群分析获取应用的使用反馈

3、We 码开发

除了 We 码引擎可调用手机本身以及 WeLink 客户端能力，通过服务端 API，企业自有 OA 或者业务系统还可以对接智能、会议、IOT、安全等能力



H5框架



接入网关

销售、营销、HR、行政、研发、供应、财经、交付、服务

We码

特有开发能力 智能、敏捷、IoT、安全

一站式开发工具 17类组件、HDC+APD、支持生态演进

共建繁荣生态 业界市场、伙伴联盟

WeLink 开放平台围绕着极简集成、快速开发、多终端体验为目标，持续构建和增强开发者体验。

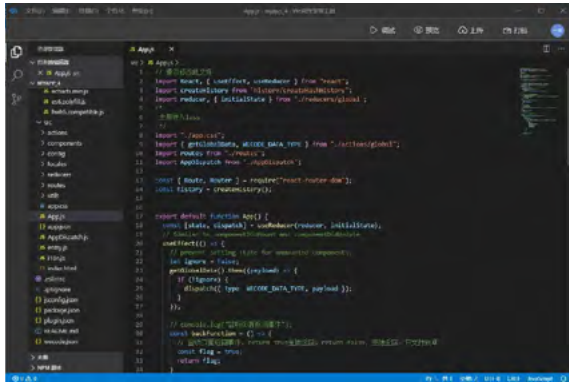
目前已经可以实现半天完成免登陆接入, 1 天完成消息、待办服务对接, 3 天完成简单流程类 We 码应用上架, 5 天完成复杂类 We 码应用接入包括后端服务对接; 对于已有 H5 工程, 简单配置改造即可升级为 We 码, 只需 100 行代码即可轻松搞定 We 码小程序开发。

一站式 We 码开发工具

开放平台为开发者准备了企业开放过程常用 API 接口，同时 We 码应用支持主流开发框架，如 React、Vue，开发者可快速上手。17 类常用模板和 Demo 基本覆盖企业集成常用场景，同时开放 Java、python、go SDK 能力，支持开发者调试和调用。

通过一站式 IDE 工具，开发者可以创建、调试、预览、发布应用，让开发过程更专注和简单，同时支持风格检测和本地调试。

只要你熟悉 HTML/JS/CSS，有开发微信小程序、支付宝小程序等小程序经验，有 React/Vue 等前端框架开发经验，会 H5 开发即可开发 We 码。



We 码开发流程

- 1、前置准备：你需要有华为云 WeLink 账号，有一台 PC，网速良好；有一部 ios 和安卓设备（安卓 5.0+、ios 10+）。
- 2、登陆开放平台：<https://open.welink.huaweicloud.com/wecode/index.html>
- 3、搭建开发环境：只需下载和安装 IDE 即可。
- 4、开发和测试：你只需要创建 We 码，申请服务权限，打开 IDE、新建工程，然后扫码登录、关联 We 码，就可启动开发。开发完成后通过模拟器调试功能，实现真机预览。
- 5、发布上线：开发测试完成后，点击发布按钮，输入版本信息，即可在开放平台中提交审核，审核通过后可正式发布应用了。

WeLink We 码开发实施门槛

华为在建设 WeLink We 码平台前期做了大量的准备工作，对于开发者来讲实施起来非常简便。例如：可视化选择模板，创建工程。We 码提供了非常多的模板，有些模板是业务模板，开箱即用，非常便利。创建完工程以后，本地调试、真机预览、上传到服务器都可以在 We 码开发者工具中完成。可视化的操作非常友好，即使你是技术小白也可以快速上手。

We 码开发者工具支持代码自动联想功能。这对于开发体验来讲也是非常有用的。当你在调用特定的 API 时候，We 码还会自动给出文档链接，提供极致的开发体验。

We 码还支持 H5 应用的迁移，只要他们按照 We 码的规范输出包，不限制任何技术开发而成的 web 应用。这跟其他小程序应用有很大的区别，这也是 WeLink We 码独特的开放性。

华为云 WeLink 助力开发者？

华为云 WeLink 开放平台，坚持中立、使能、共享，与企业、开发者和服务商一起共赢未来，助力海量企业进入数字化办公新时代。

第一、中立。WeLink 将不断开放平台基础能力，让开发者可以基于这些技术可以更加丰富和完善自己的产品，提供差异化的服务能力，帮助企业成功。

第二、使能。华为云 WeLink 开放平台还将持续上线课程，指导并帮助开发者进行能力提升，进一步降低门槛。

第三是共享。开发者利用 WeLink 云市场可以共享华为的商业机会，销售渠道，共同取得商业成功。

华为云 WeLink 不仅仅是一个平台，更是一个开放的生态，我们同各类伙伴一起，共同构筑一个繁荣的企业数字化办公生态，满足企业客户的各类业务需求，欢迎大家加入华为云 WeLink 生态联盟，共创繁荣生态。



生态联盟官网

专访华为云 DevCloud 研发技术总监 华为云 CloudIDE： 打通云原生应用开发运行态

■ 文 / 张戈 BP

王亚伟，华为云 DevCloud 研发技术总监。他将一杯咖啡，推到老同学面前。“一杯咖啡吸收宇宙能量”是华为的企业文化，王亚伟深得此精髓。“开发者并不在乎从松江到张江，但他们时刻想着什么时候‘内环’通车。”或许，这只是大咖之间才能听懂的对话。毕业之后，老同学一直在研究 ARM 架构，他所说的“内环”与交通无关，但与距离有关。而这正是王亚伟此行的目的，华为云 CloudIDE 的研发此时已经启动。

华为开发者大会 2020（Cloud）期间，王亚伟面向全球开发者介绍了 CloudIDE。作为华为云 DevCloud 开发平台的核心组件之一，CloudIDE 一改此前桌面 IDE 臃肿笨重的形象，也一改此前磨蹭拖沓的形象。当然，还有“交通”问题，CloudIDE 打通了编程的开发态和运行态，即开篇所说的“内环”通车，x86 平台和鲲鹏平台之间将不再有“异地恋”的相思之苦。

图片“鲲鹏 920 非常强大，完全感受不到与 x86 系统的任何差别，甚至在某些场景中表现得更好。”在王亚伟的印象中，ARM 多年来一直蜷缩在智能移动终端、物联网终端，或者树莓派（RPI）等单片机电脑中，业内并没有将其应用于服务器的先例。

此时，王亚伟和他的团队正在进行 CloudIDE 的原型研发，并第一次将 CloudIDE 内核部署在基于鲲鹏 920 的服务器中。当然，这也使王亚伟真正了解到鲲鹏 920 的实力。

事实上，CloudIDE 背后有一些很复杂的语言服务，针对于 Java、Python 和 C++ 等语言服务，语言服务需要对全量代码进行解析，更需要很强大的算力来支持。而这一次部署也彻底打消了王亚伟此前对 ARM 的疑虑，用王亚伟的话来描述：“但仅仅一个小时，团队就擦掉了所有问号。”

身为华为云 DevCloud 研发技术总监，王亚伟此前曾就职于英特尔、微软等公司。他回忆华为云 DevCloud 研发团队第一次将 CloudIDE 原型系统部署在基于鲲鹏 920 处理器的服务器上时是一年，不经意间，王亚伟又透露了两个信息，而将这两个信息捏合在一起，即可还原当时的研发进度，CloudIDE 系统几乎与鲲鹏处理器同时起步。或者说，鲲鹏处理器几乎与鲲鹏开发者生态同时起步，从一开始，鲲鹏就是一个极为庞大、极具颠覆性的构想。

不可拒绝的 IDE 之轻

确实，华为云 CloudIDE 就是为了鲲鹏生态而生。但在此之前，可先回顾开发者工具的演进历史。通常认为，IDE（集成开发环境）的前身是代码编辑器。可如此比喻，就如“关老爷”手中的“青龙偃月刀”，代码编辑器就是程序员安身立命的武器。

而此后出现的桌面 IDE，虽并未取代代码编辑器，但提供了更强大的代码理解和代码调试能力。2015 年，微软推出 Visual Studio Code，这可称一款划时代的产品，其几乎兼容了代码编辑器和桌面 IDE 的能力。

当然，此时的 IDE 也并没有摆脱臃肿笨重的形象。桌面 IDE 的前台与后台耦合，对电脑配置有极高的要求。稍加留意，如果您发现身边有人在使用七八公斤的 17 寸笔记本，他不是专业游戏玩家，就多半是资深软件开发工程师。

言归正传。重量级的华为云 CloudIDE 却是一款“轻量级 WebIDE”，不仅具备 Visual Studio Code 的能力，更可为开发者提供在线编程体验，开发者甚至不用在本地安装任何程序，只需打开浏览器即可进行编码和调试。或者说，CloudIDE 的原理类似于虚拟桌面，其将编码环境与 IDE 环境进行解耦，甚至借助一台智能手机，也能进行编码调试，这或许才是真正的“拎包入住”或者“开袋即食”的体验。

两点之间 CloudIDE 的距离最短

延伸此话题。“轻量级”的华为云 CloudIDE，不只是轻盈，更是轻巧。鲲鹏处理器的基因是 ARM 架构，但此前基于 x86 架构的 IDE 平台，似乎对 ARM 并不友好。最为现实的情况是，ARM 开发者往往不在进行脑力劳动，而更多的是在进行体力劳动：他们并不是在编程，而是一直在“代码搬家”的路上，“码农”的形象用在他们身上尤为贴切。

而最让这些“码农”崩溃的场景是：开发者使用基于 x86 架构的代码编辑器，之后各显神通进行“代码搬家”，将程序迁移至基于 ARM 架构的编译环境。运行测试过程中如发现 BUG，需再将程序回迁至原环境进行修改。如此往复，可能每天最多要“折返跑”百次以上。

以专业语言解释，此即是上述所说的“内环割裂”。“编码-编译-调试-测试-编码”被称为开发“内环”，此前 ARM 与 x86 之间，老死不相往来，一直处于“内环割裂”状态。按下 F5 快捷键，本可以解决的问题，却需要反复搬家。

当然，上述情景肯定不会在 CloudIDE 继续出现，F5 快捷键恢复了其价值，而且会被迅速磨平。华为云 CloudIDE 可在线创建编码环境，可在浏览器中进行编码和调试，其打通了任督二脉，即打通了编程开发态和运行态。

也就是说，在 x86 和鲲鹏之间，CloudIDE 的距离最短。开发者将不再有“异地恋”的相思之苦。甚至开发者并不会感受到云端技术架构是 x86，还是鲲鹏。因为在华为云的定义中，开发者关注鲲鹏是一种状态，开发者无感于鲲鹏的存在才是一种更高的境界。

编程，其实只需一杯咖啡的时间

再继续此话题。“轻量级 WebIDE”更大的意义，还体现在“轻快”。其在 30 秒之内，即可在线创建开发环境，10 分钟之内，即可快速开发部署鲲鹏云原生应用，而传统桌面 IDE 完成上述动作，则需 3 小时以上。

据华为云云原生领域专家说，“企业上云，云原生已是必然选择，而且越来越多的企业，正在将高并发的核心业务，迁移至云原生平台中。”目前，CloudIDE 已经将华为云底层的诸多服务拉通。例如，只需执行一个程序指令，即可将微服务推送至华为云镜像服务，此种优化极大地提升了开发效率，或许一杯咖啡的时间，就可基于“鲲鹏原生”平台，完成应用程序编写，而传统 IDE 则需逐步进行手工操作。对此，华为云云原生领域专家说：“开发者几乎可以零等待地获取鲲鹏原生能力，而对于鲲鹏的所有陌生和误解，也将在零成本的试用体验中消除。”

全年免费

如上即是华为云 CloudIDE，轻盈、轻巧、轻快的华为云 CloudIDE。传统 IDE 摆脱臃肿笨重的形象，已经成为历史；x86 平台和鲲鹏平台之间，也将不再有“异地恋”的相思之苦；甚至一杯咖啡的时间，就可基于“鲲鹏原生”平台，完成应用程序编写。由此，开发者才可以专注于应用本身的成就，专注于代码本质的快乐。

华为云介绍，2020 年，CloudIDE 将对所有鲲鹏实例全年免费。



无人车大赛冠军分享： 华为云 ModelArts 和 HiLens 平台的联合使用

■ 文 / 上海交通大学 秦正伟

上海交通大学机械与动力工程学院硕士研究生在读 秦正伟

现任上海交通大学 robocupSRC 队长，曾与团队一起获得华为云人工智能无人车挑战赛全国冠军、RoboCup 世界杯中国赛足球机器人对抗赛全国冠军（队长）、第十六届全国大学生机器人竞赛全国赛全国二等奖

近年来，自动驾驶一直是人工智能领域最热门的场景之一，可以落地到物流、共享出行、公共交通、环卫、港口码头、矿山开采、零售等众多领域。

在 2019 年华为云人工智能大赛·无人车挑战杯赛道中，来自上海交通大学的“SRC”战队，借助华为云一站式 AI 开发与管理平台 ModelArts 及 HiLens 端云协同 AI 开发应用平台，进行无人车模型开发与部署，最终夺冠。

2020 年 2 月 11 日 -12 日，华为开发者大会 2020（Cloud）将在深圳举办。会上，除了 Keynote、技术论坛、展区、热门开源项目、创新大赛、Startup 对接会等一系列丰富的活动，开发者还可以亲自参与 Codelabs 环节，动手体验“零代码完成自动驾驶 AI 模型开发”、“自动驾驶场景海量数据的 AI 模型训练和部署”、“交互式开发调试自动驾驶 AI 模型代码”等内容，轻松 get 更多自动驾驶场景 AI 开发技能。

“SRC”战队撰文分享其参赛体验，包括无人车的图像识别，多维数据处理及行驶控制的能力等。

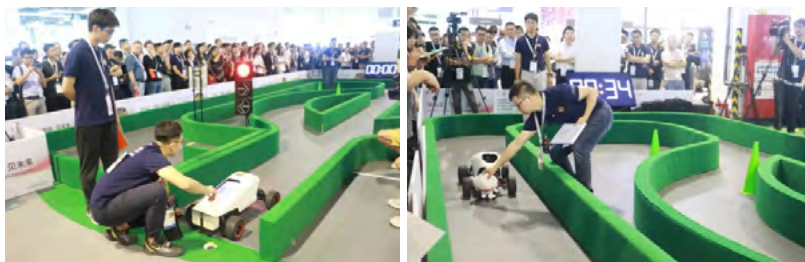
一、背景介绍

华为云人工智能大赛·无人车挑战杯总决赛主要赛点包括：实现交通灯识别、环岛行驶、U 形弯道行驶、静态 / 动态障碍物避障，并准确识别停车位标示进行泊车。在总决赛中，小车不仅要完成所有的赛点，还要跑得快。在比赛规则中，还要一个时间加分项，若 40s 内跑完全程，则可以获得此项得分。



半决赛比赛现场

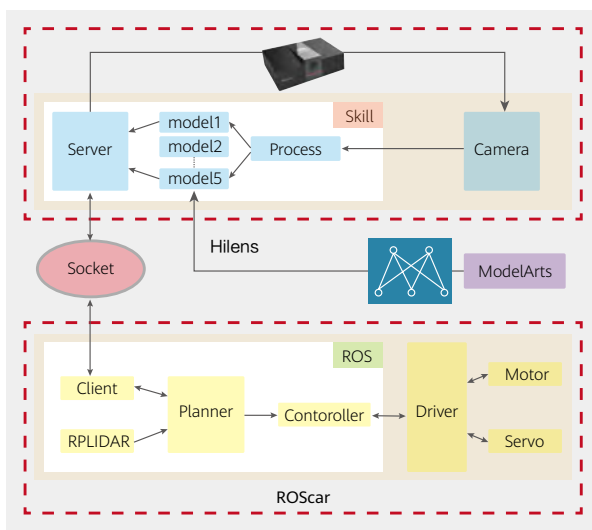
无人车挑战杯是在智能小车的基础上，结合华为云人工智能平台（华为云 ModelArts 一站式 AI 开发与管理平台、HiLens 端云协同 AI 开发应用平台），全面锻炼和提高赛队的 AI 解决方案能力及无人驾驶编程技巧的赛事，比赛用车由上海交大学生创新中心智能制造实验室自主研发。



2019 华为 HC 大会无人车比赛总决赛赛场

二、整体解决方案

在无人车比赛中，有着两个非常重要的传感器：相机及激光雷达。相机主要用于交通标志牌和交通信号灯的识别，激光雷达则用于避障及路径规划。在无人驾驶领域，相机和激光雷达的复合解决方案也逐渐成为了技术主流。激光雷达的点云数据流可以由工控机处理，这一部分的技术也比较成熟，github、gitlab 等开源平台也有一些非常棒的基于 ROS 的激光 slam 项目，此文就不再赘述；对于涉及到深度学习的图像数据流的处理，传统工控机显得有些力不从心。首先模型部署流程比较复杂，模型推理需要安装必要的依赖库，这些库的配置在传统工控机上并不容易，尤其是具有 arm 架构的工控机；最重要的是对于无人驾驶这样的高速实时系统，模型推理的速度是最为关键的，HiLens 搭载的昇腾芯片是一块高性能华为人工智能芯片昇腾 310，针对神经网络进行了优化，在模型的推理上有着得天独厚的优势。



无人车解决方案整体框架示意图

三、华为云 ModelArts 平台的使用

3.1 识别任务

交通信号灯的识别主要分为红灯、左转灯和右转灯的识别；交通标志牌主要分为 P1、P2 两个停车位的识别。本文使用华为云平台 ModelArts 进行模型训练。



单面三灯的识别



待识别的停车标志牌

3.2 网络框架

在选择深度学习框架时，尽管 tensorflow 和 pytorch 是目前学术界的两大主流，但 caffe 在工业设备上部署要更加方便，因此选择了 caffe。ModelArts 是华为云智能计算平台。目前，ModelArts notebook 中提供了官方 1.0 版本的 Caffe 引擎，我们基于 Caffe 使用 SSD 算法开发交通信号灯和标志牌检测模型，并使用了 ModelArts notebook 自带的 terminal 来编译安装 caffe-ssd。

Loss Function:

$$L(x, c, l, g) = \frac{1}{N} (L_{conf}(x, c) + \alpha L_{loc}(x, l, g))$$

The overall objective loss function is a weighted sum of the localization loss (loc) and the confidence loss (conf)

3.3 模型处理流程

(1) 下载 OBS Browser，配置 OBS 桶，将原始采集数据上传至 OBS 桶内。

对象存储服务（Object Storage Service）是一款稳定、安全、高效、易用的云存储服务，具备标准 Restful API 接口，可存储任意数量和形式的非结构化数据

对象存储服务 OBS 配置说明文档：<https://support.huaweicloud.com/obs/index.html>

OBS 控制台说明文档：<https://support.huaweicloud.com/usermanual-obs/obs-usermanual-zh.pdf>、

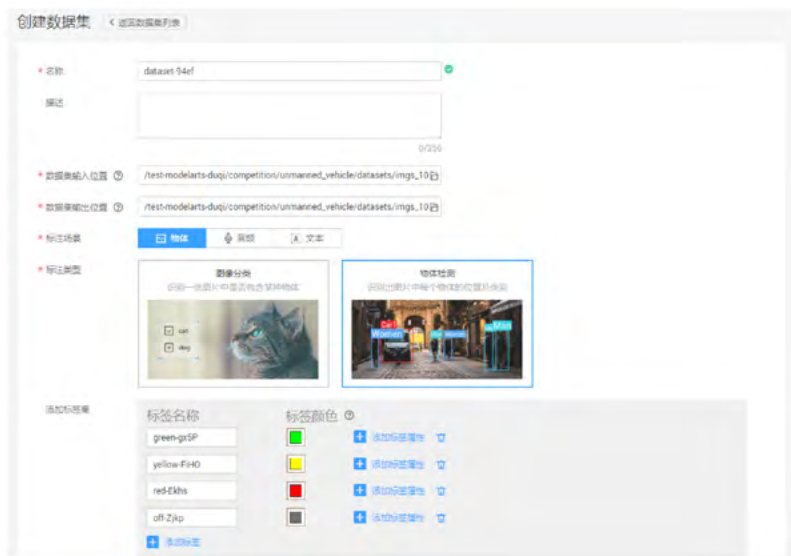
(2) 在 ModelArts 中打开已经编译好 caffe-ssd 的 notebook，使用支持 OBS 文件系统的华为自研的分布式训练加速架构 MoXing 文件操作来访问上传至 OBS 桶内的原始数据，并在 notebook 中做数据清洗及数据增强，并将处理好的数据返回至 OBS 桶。

如移动一个文件：

```
mox.file.copy('s3://bucket_name/obs_file.txt', 's3://bucket_name/obs_file_2.txt')
```

MoXing 文件操作：https://github.com/huaweicloud/ModelArts-Lab/blob/master/docs/moxing_api_doc/MoXing_API_File.md

(3) 进入 ModelArts 平台的数据标注模块，创建数据集，选择物体检测，添加标签集。既可以选择手动标注，也可以在手动标注一部分后选择智能标注，最终再修改确认智能标注。当数据集较大的时候，智能标注可以有效降低数据集标注的工作量。最终发布数据集。目前已经支持标注团队进行合作标注。



(4) 利用 moxing 文件系统访问 OBS 获取带有标签的数据集文件，划分训练集和测试集，修改标签文件 labelmap_voc.prototxt，注意 0 默认是留给背景的，将数据集转换为 caffe 所需要的 LMDB 格式的数据集，并打包配置文件上传至 OBS

(5) 准备训练脚本，创建训练作业，在训练的过程中查看训练日志，观察是否存在异常。

(6) 利用 caffe-ssd 下自带的模型推理文件进行模型推理，计算模型的准确率。

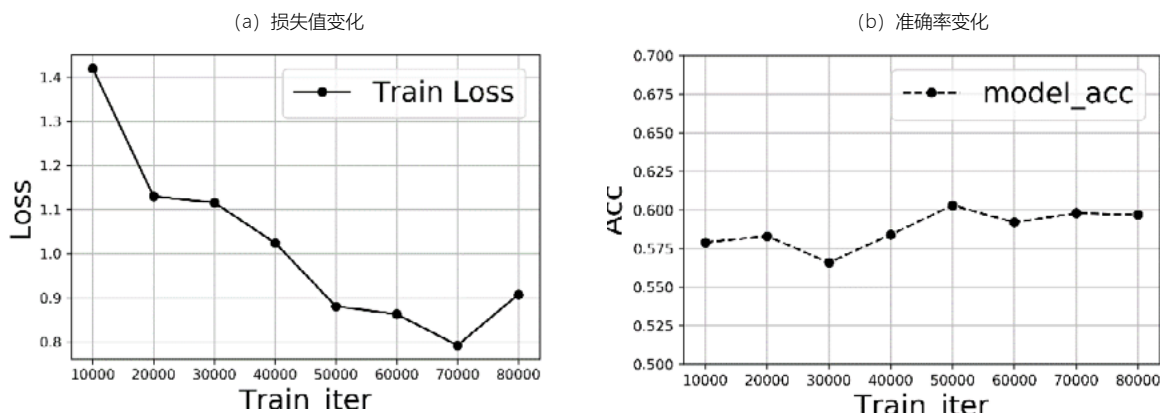
利用 ModelArts 的模型转换功能将 .caffemodel 转换至 .om 模型，需要注意的是需要将 deploy.prototxt 的输出 type 转化为 HiLens 上的昇腾 310 芯片支持的算子 SSDetectionOutput，即可部署至 HiLens 的设备上。

数据处理过程参考
ModelArts 开发手册



3.4 训练过程及初步结果

在使用 ModelArts 进行模型训练时，为探究数据集的合适大小，训练过程是否发生过拟合。团队试探性地采取了 2929 张图片利用 SSD 进行了训练，得到了初步的损失值变化和准确率变化。在 ModelArts 自带的 jupyter notebook 中进行模型推理，将训练日志 log 中推理的结果可视化。



训练过程的损失值变化

下面是我们团队训练 SSD 的超参数。

从损失值变化和准确率变化可以看出，准确率比较低，同时损失值的变化较小，证明模型质量较低；对于光照、背景与训练集差异较大的测试图片效果比较差，证明数据集采样不够多样化；迭代批次在 5 万次左右发生了过拟合现象，证明数据集中图片数量不够。为解决这些问题，在数据采样时尽量使背景多样性和光照多样性；同时对数据集进行了数据增强，将数据集扩充至 10381 张。对数据集的标注，我们将数据集分为多个数据集，利用 ModelArts 的数据集标注功能按照统一的规则生成统一 xml 格式的标注文件。ModelArts 提供了在线手动标注和智能标注两种模式。

Hyperparameter:

- Lr=0.001
- Gamma=0.1
- Momentum=0.8999
- Weight_decay=0.005
- Test_iter=ceil(Test_num/batch_size)=82

本次比赛使用的超参数

3.5 基于自动搜索的数据增强方案

传统的数据集扩增是随机图像变换的，以其为代表的是 keras 中数据集自动扩增的 API，这样的数据增强是没有目的的，在图像重复比例较大的数据集中效果不够明显，并不能有效解决由于数据量较少带来的模型过拟合问题。本文采用了在 cifar100 上表现比较优秀的基于强化学习的数据增强算法。该论文提供了利用强化学习在数据增强中进行自动搜索改进的数据扩充方法。

论文中每个操作都是图像处理功能（图 2），如平移旋转和剪切，以及应用该操作的概率和变换幅度，将两个不同操作组合为一个子策略、5 个子策略组成一个策略、若干个策略共同形成一个搜索空间。针对经典的数据集（如 CIFAR-10, CIFAR-100, SVHN, and ImageNet）使用智能搜索算法在搜索空间中找到更好的增强策略，当默认数据集的分布符合高斯分布的情况下，得到的较好的增强策略在一般的数据集有更好的算法鲁棒性。

笔者还曾经尝试过用对抗神经网络 GAN 生成图像来做数据增强，若感兴趣的开发者也可以尝试。如有兴趣的同学，也可以进行尝试。本文中提到的数据增强算法来源于参考文献：

*AutoAugment: Learning Augmentation Strategies from Data : <https://arxiv.org/pdf/1805.09501.pdf>

基于智能搜索算法的自动数据增强大大提升了单个图像的增强效果，小样本条件下有利于模型的快速收敛。
对扩增后的数据集进行训练。

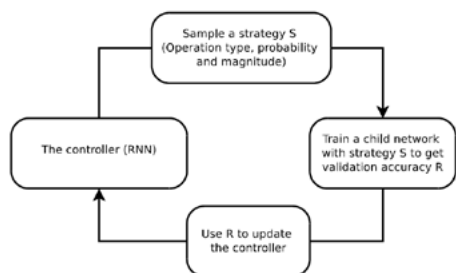
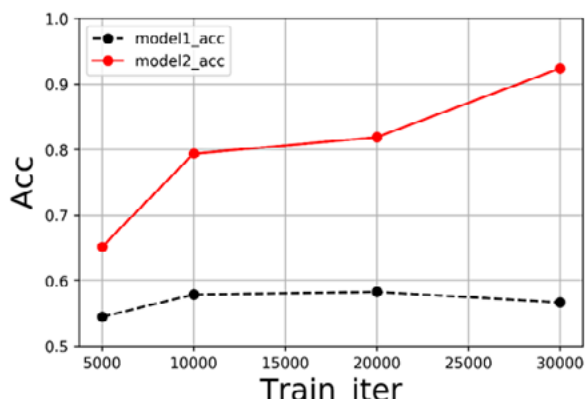


Figure 1. Overview of our framework of using a search method (e.g., Reinforcement Learning) to search for better data augmentation policies. A controller RNN predicts an augmentation policy from the search space. A child network with a fixed architecture is trained to convergence achieving accuracy R. The reward R will be used with the policy gradient method to update the controller so that it can generate better policies over time.

* 图片来源: Benchmark 网站: <https://benchmarks.ai/cifar-100>

新的数据集 2 在相同的迭代批次上表现效果要明显好于原数据集 1；使模型准确率显著提高至 92.45%，得到了不同的模型。使用了集成学习，将五个模型进行融合得到了 95.01% 的识别效果



两次训练结果的对比



Keras API 传统扩增与 AutoAugment 的效果对比

四、端云协同 AI 开发应用平台 HiLens 的使用

4.1 HiLens 的通信

HiLens 的使用需要经历网络连接、设备注册、模型导入、技能创建、技能部署、技能查看和结果演示等七个步骤。其中在网页端进行模型导入是 HiLens 和 ModelArts 平台交汇的接口；技能创建是使用华为 HiLens 平台最为关键的步骤之一，可以有很灵活的方式来利用媒体数据处理函数和神经网络模型来实现目标功能。



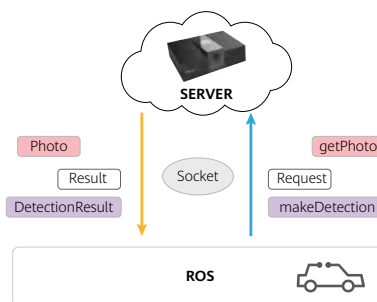
在使用 HiLens Kit 之前，需要开通 HiLens 服务。首先注册华为云账号，并完成实名认证，接着进入控制台选择登录 HiLens 管理控制台，完成 HiLens 的权限申请。

(1) 连接 PC 与 HiLens，并注册新设备。

通过 PC 与 HiLens Kit 组网后，通过 web 可以界面化地登录到 HiLens Kit 管理平台，进行一键式操作链接无线网络。Windows 平台 SSH 联通 HiLens 后，若能够 ping 通网络，则表明 HiLens 能够正常访问外网。。需要注意的是 HiLens 节点必须在北京 4，设备状态为在线状态时表明该设备在此账号上完成了设备注册。同时需要实现工控机同 HiLens Kit 的连接

(2) HiLens Kit 同工控机联通

将 HiLens Kit 的消息通过 Python Flask 后端框架发送至工控机上面，在工控机上面运行接收程序，可接收 HiLens Kit 发送的检查消息。如下图所示，分别是 Windows 和 Ubuntu 系统的页面。



上下位通信示意图

无人车项目中我们并未采取 http 通信协议进行传输，而是 socket 通信。Socket 是应用层与 TCP/IP 协议族通信的中间软件抽象层，它是一组接口。在设计模式中，Socket 其实就是一个门面模式，它把复杂的 TCP/IP 协议族隐藏在 Socket 接口后面，对用户来说，一组简单的接口就是全部，让 Socket 去组织数据，以符合指定的协议。Socket 通信分为基于 TCP 和基于 UDP 两种。TCP 协议是基于连接的协议，需要先建立可靠的连接，而 UDP 不需要事先建立可靠的链接，而是直接把数据包发送出去，是不稳定的连接。对于无人车环境中，客户端比较少又需要稳定可靠的传输的情况，采取了稳定可靠的基于 TCP 协议的 Socket 双工通信。在无人车项目中，我们使用了不止一个训练好的神经网络模型。单向传输时（例程代码），若算法设计为依次运行多个模型，会带来不必要的时间、算力开销。双向传输时（socket），工控机可以请求 HiLens Kit 运行特定的模型，执行特定的功能，从而大大减少了复杂场景下 HiLens Kit 频繁运算导致的开销。Socket 的使用让 HiLens Kit 与工控机的通信更加灵活准确。后续了解到通过 post 接口可以与 HiLens Kit 进行双向通信，更加方便于算法编排和优化。

四、端云协同 AI 开发应用平台 HiLens 的使用

4.2 多模型多任务的 Skill 开发

添加已经训练好的技能。在训练好的技能是识别跟踪目标的 AI 应用，此处要自身根据算法（交通转向灯、泊车标识等）。点击图上的新建技能创建自己的技能。



在新建技能页面，填写基本信息和技能内容，OS 平台选择 Linux，选择转换好的所需模型，函数执行入口要与代码中名称相对应。将 main.py 的内容复制在代码编辑区内。将新建的技能部署至 HiLens Kit 设备，然后启动技能即可。

在无人车项目中，我们团队一共开发了 3 个 skill。其中 HiLens_final.py 是比赛中采集图像进行模型推理并通信的代码；test_camera.py 是用来测试 HiLens Kit 本身运行状况及图像质量的代码；test_socket.py 是用来测试 HiLens Kit 与工控机连接的代码。HiLens Kit 也可以将采集到的图像传输至其他设备，用作保存或者进一步的处理，HiLens Kit 目前能满足大众开发者的需要。

4.3 信息流的后端处理

在 HiLen Kit 部署神经网络模型的过程中，尽管采用了集成学习提升了对单帧图像的识别准确率，但也并非百分百准确；由于车在运动过程中，也存在拖影、未知光源干扰、反光灯等问题，尽管制作数据集尽量考虑了此类情况，但是有不小影响，从而单帧图像的识别可能会出现偏差。我们采取了数字滤波中的窗口滤波处理来做图像信息后端处理。

- 采用长度为 k 的定长队列做为观察窗口
- 选取 k 个元素中出现最多类别作为当前阶段预测类别

集成学习配合窗口滤波滤掉了信息流中的噪声，确保了阶段内信号的准确识别。我们也设计很多算法，对雷达信息做了后端处理，工控机上实现的功能在此不再赘述。

整体框架完成后，建立仿真环境；在仿真环境中反复调试，调整状态机跳转逻辑，减少对实车的依赖。

五、联合使用 ModelArts 和 HiLens 体验

在无人车项目中联合使用 ModelArts 和 HiLens，这全流程的解决方案对项目的进行提供非常高质量的服务。笔者在使用华为云的全栈式解决方案之前，也接触过很多 AI 解决方案，但是无论是云还是端都没有华为云 ModelArts 和 HiLens 的联合使用便捷高效。其便捷高效主要体现在以下几个方面：

- （1）支持数据集上传、存储、标注、处理一体化；
- （2）智能标注可以节省很多时间用以算法的开发；
- （3）已配置各种开发环境供开发者直接使用，支持 AI 全流程的开发；
- （4）可视化管理让开发配置更容易，可以节省写各环节接口的时间；
- （5）云端协同，模型可以直接通过 skill 进行部署，不用担心开发环境不支持模型推理的问题；
- （6）不用自行解决摄像头驱动等各种图像接入问题；自带媒体数据处理库，支持各种自定义操作；
- （7）升腾芯片加速使得模型推理更加迅速，使得时延更低，之前单一模型推理时间能推理，因此能部署多模型多任务，能适用动态实时的系统，使得应用场景更为丰富
- （8）ModelArts 市场上有丰富的模型；HiLens 技能市场上预置了丰富的 AI 技能，可以站在前人的肩膀上解决问题，提升开发效率



华为云持续引领云原生 加速混合云、AI、边缘计算落地

■ 文 / 华为 毛杰

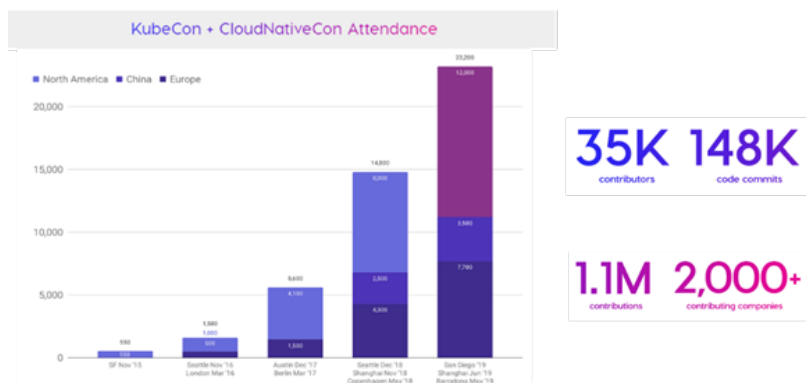
近年来，以容器为核心的云原生技术经过近年的快速发展，各企业在云原生方面的投资在逐步增长，数字化转型的云原生时代已经来临。国际知名市场咨询机构 Gartner 在公有云报告中指出，从传统工作负载上云开始，双模 IT 理论将引导用户在应用架构和运营两个方面逐渐走向云原生。

在华为开发者大会 2020 (Cloud) 上，会上华为云云原生开源负责人、CNCF KubeEdge 和 Volcano 项目创始人王泽锋展望了云原生在 2020 年发展的趋势：云原生将在混合云、人工智能、边缘三个方面进一步与企业业务结合，快速发展。

2015~2019：4 年增长 20 倍 云原生异军突起

自 2015 年云原生计算基金会 (CNCF) 成立以来，云原生技术飞速发展，如今已覆盖容器运行时、容器网络、容器存储、中间件等多个领域，构建起一套完成的云原生技术栈，越来越多的企业、开发者加入到云原生生态中来。

2019 年全球超过 210 个 Meetup 主办方在 53 个国家举办了技术交流活动，覆盖了 14 万开发者，超过 3.5 万个开发者向社区贡献了超过 14 万次代码提交，较 2015 年已经增长了 20 倍。在中国，云原生的生态也飞速发展，CNCF 的会员数量也从 2015 年仅华为 1 家初创及白金会员发展到了 50 家，京东、百度、中国联通等企业均已加入。



* 数据来源: www.cncf.io/cncf-annual-report-2019/

2020：云原生 加速混合云、AI、边缘落地

以 Kubernetes 和 ServiceMesh 为核心的云原生技术，提高了业务的灵活性和可维护性，也提升了业务的性能和可靠性，王泽锋表示：“2020 年，云原生将在多云混合云、人工智能和边缘计算场景全面应用，华为云容器服务也将围绕这些场景，持续提供高质量的解决方案和服务，加速企业落地云原生战略”。

一站式标准化管理，降低企业构建混合云门槛

Kubernetes 统一的架构、标准化的接口、成熟的集群联邦管理和认证机制，极大的简化了构建混合云平台的门槛，解决了混合云场景下集群和应用的部署、管理和监控的难题。ServiceMesh 技术的成熟，为混合云业务提供更精细化的流量策略，实现了业务流量的智能治理。同时，社区已经开始探索通过标准化存储快照、迁移等方式，实现跨云的数据同步、容灾。

华为云早在 2019 年 3 月就发布了全球首个容器多云混合云解决方案，提供丰富的集群、应用的跨云能力：

- 多云多活应用、秒级流量接管：云单点宕机故障发生时，应用实例和流量可以秒级完成迁移
- 自定义流量策略实现自动跨云弹性：用户通过在跨云部署应用时提前定义流量策略，可应对未知流量高峰。
- 地域亲和性策略优化客户访问体验：基于流量亲和性策略，能更合理的根据地域对流量进行分配。降低业务访问时延，提升业务响应速度。

软硬全栈优化，提升 AI 和大数据平台效率 30%

AI 和大数据 to Cloud Native 已成为趋势，使用容器作为 AI& 大数据的计算底座，可以提升业务的自动化程度、更好的支持了异构硬件、简化集成的复杂度、提升了计算资源的利用率，优势十分明显。

但是 Kubernetes 只解决了计算框架容器化的问题，针对 AI 和大数据平台自身的业务处理，仍存在一些短板，如：资源分配的孤立性容易出现作业死锁、缺少作业任务间的依赖关系支持、基于拓扑的任务调度等。为此华为云开源了云原生批量计算项目 Volcano，针对 AI、大数据场景，提升复杂作业管理和高级调度能力，目前 Volcano 已经与 MPI/

Horovod, Kubeflow, Spark, PaddlePaddle, Cromewell 等社区进行了广泛的合作与集成，并应用于机器学习、深度学习，分布式计算大数据分析等场景。

华为云已基于 Volcano 打造了高性能容器批量计算解决方案，借助自身硬件优势，华为云采用硬件感知的 NUMA 裸金属架构，IB 高速网络进行深度的软硬件全栈优化，在资源池组网上保证 100Gb 大带宽，满足分布式训练的海量参数同步要求；结合 Volcano 的智能调度能力，可以将 AI 训练和大数据分析效率提升 30%。

云原生加持，构建极致轻量的云边协同平台

王泽锋认为，云原生的开放、标准、易集成等特点，有助于构建更开放、更通用的云边协同平台。然而，Kubernetes 直接应用于边缘计算平台仍存在资源受限、网络波动、异构设备管理等问题急需解决。

针对这些问题，华为云开源了 KubeEdge 项目，对 Kubernetes 模块化解耦、精简，使 KubeEdge 最低运行内存仅需 70M，并且实现了云边协同通信、边缘离线自治等功能。2019 年 3 月该项目正式被云原生基金会接纳，成为 CNCF 首个云原生智能边缘项目。

华为云智能边缘平台 IEF 是首个基于 KubeEdge 的商业化智能边缘服务，除了具备 KubeEdge 的极致轻量、云边协同、离线自治等能力外，依托华为云的软硬件支持，IEF 可支持 10W 边缘节点、百万边缘应用的大规模业务场景，并与华为云 10+ 云服务联动极大的丰富了云协同的能力。

云原生作为新一代技术方向的代表，所有企业和个人都在密切关注云原生的技术发展，将以其独特的价值帮助企业构建更高效的计算与业务平台，加速企业新一轮的数字化转型。

华为云搜索服务技术实践

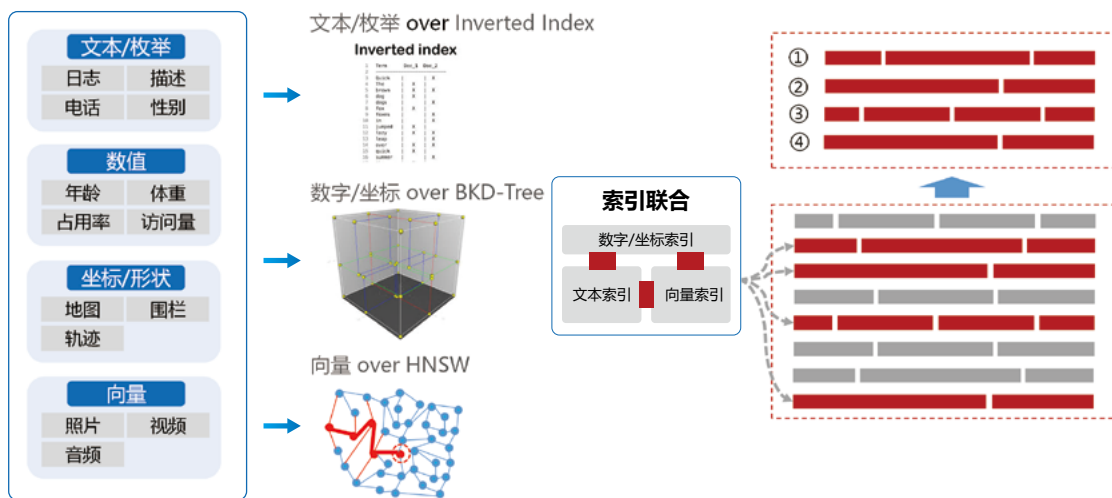
■ 文 / 华为 胡斐然

搜索是一个古老的技术，从互联网发展的第一天开始，搜索技术就绽放出了惊人的社会和经济价值。随着信息社会快速发展，数据呈爆炸式增长，搜索技术通过数据收集与处理，满足信息共享与快速检索的需求。基于搜索技术，更是缔造了谷歌、百度、雅虎等一批知名企业。

搜索也是一个蓬勃发展技术，它串联起了问答、地图、小程序等各式各样新的应用形态。最近十几年间，也应用到了更早前并无直接关联的 IT 运维等领域。更是通过技术融合推动了 AI、NoSQL、OLAP 等相关技术的发展。

本文为大家介绍业界流行的搜索应用场景，开源 Elasticsearch 的应用，以及华为云搜索服务在此基础上的一些增强。

一、什么是搜索？



从技术上来看，搜索指的是：依据不同类型数据的条件组合，筛选出符合条件的记录（或称文档），并依照某种排序规则进行 TopN 的选择，最后进行呈现。

具体的过程，如上图所示。我们在生活中遇到的各种类型数据，像新闻文档、电话号码、年龄、体重、地图坐标等，在搜索系统各种会映射成不同类型的索引，比如文本一类的数据被映射成倒排表索引，数字一类的数据被映射成 KD-Tree 索引。还有一类特殊的数据，像图片、视频等多媒体信息，他们不能被直接表达为索引，而是通过机器学习表达为一个向量数据，然后存储为搜索系统中的向量索引。

各种数据转换为索引后，我们就可以通过不同的条件描述组合来进行搜索了。通过索引来搜索相比一条条数据的过滤，通常速度会快好几个数量级，从而快速筛选出符合条件的数据条目。

最后，当筛选出来的数据条目非常多的时候，人难以一次阅读过来，还有一个排序的过程，比如按照是否最新、猜测是否符合搜索目的等方法挑选出其中的 Top N 条，最后进行呈现。

上述是从技术角度来阐述什么是搜索，从实际应用来看，更加容易体会搜索的形态以及价值。



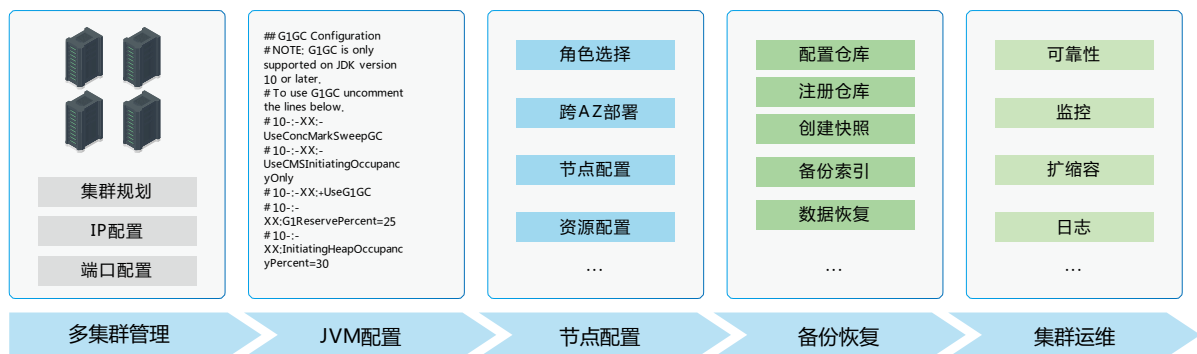
从业务上来讲，搜索是一种灵活提取 / 组织企业知识的手段，面向客户或企业自身都有很强的应用价值。在泛互联网 / 泛政府 / 大中小企业都有广泛的应用。

二、企业如何构筑自己的搜索系统？

如果从头开始构筑自己的搜索系统，会是一个非常耗费时间与资源的事情，因为搜索技术确实比较复杂。就比如前面说过的表达文本索引的倒排表，就会有 FST、PForDelta、Skip List 等等很多底层数据结构以及工程实践要实现。再加上行列存储、数值索引、向量索引、分布式等其他方面的内容，投入的时间和资源会是一个惊人的数字。对于不是以提供搜索引擎为主业的企业来说，最好的选择是从一个优秀的开源软件开始，比如 Elasticsearch。

Elasticsearch 拥有着强大的功能，从它开始搭建搜索系统能够节省大量的时间与资源。

当然使用开源软件也不是一个一劳永逸的事情。如果是一个单机的 Demo，很容易。但是一旦上到生产系统，事情就变得不那么简单了。



生产环境下，事情变得复杂

在生产环境中，要考虑集群化以应对大量的数据与请求，还要考虑业务连续性所要求的可靠性以及极端情况下可恢复性，防止恶意操作或者误操作的安全准备，以及业务的扩张带来的对应资源添加等等。这些问题都需要大量的经验来支撑操作，这使得企业不得不投入额外的精力来操作这些不属于主营业务的事务。

为了帮助企业更好的完成上述任务，华为云推出了云搜索业务，能够大幅简化生产环境下 Elasticsearch 的维护工作量，并且在部分 ES 原本处理较薄弱的地方，进行了增强。

华为云为了让企业在生产环境上的搜索系统更易于构筑，做了如下几个方面的工作：

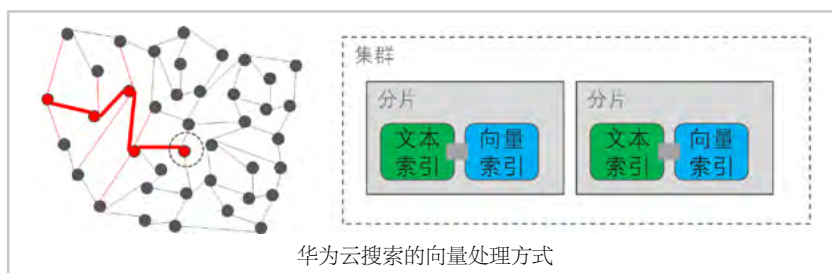
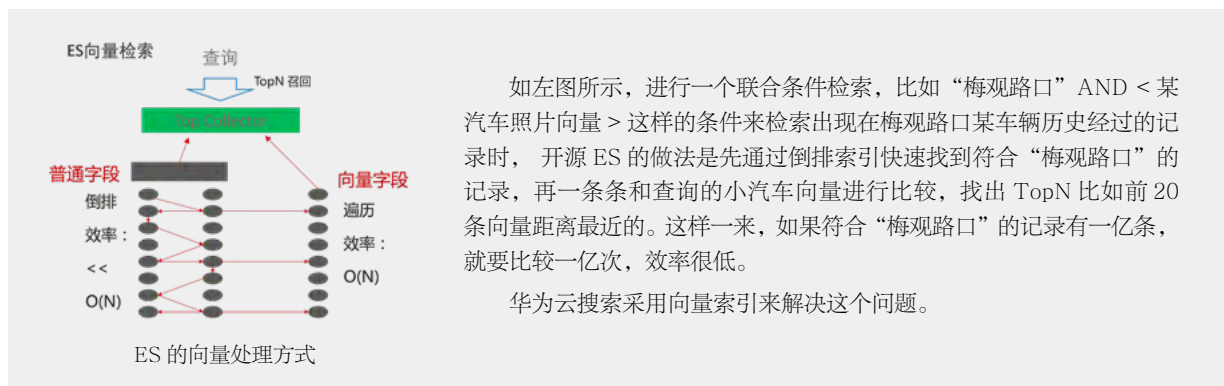
- **兼容性：**100% 兼容 Elasticsearch APIs，支持 5.x 到 7.x 多个版本
- **易用性：**分钟级集群创建、扩容，一键式备份与恢复，7*24 看护
- **安全性：**支持优秀的分权分域，底层磁盘加密
- **高可用：**扩容节点、磁盘业务不中断，更新词库业务不中断
- **可靠性：**支持跨 AZ 冗余配置，自动化的增量备份
- **高性能：**慢报表自动加速，费时降低百倍，集成向量索引，多媒体检索时延低至 ms 级
- **低成本：**存算分离的架构，长时间数据存留成本降至 20%

前面的 5 条，可以笼统的归结为生产环境上的必要条件。这里重点聊一下最后两条中的内容：向量索引、存算分离、报表加速。

三、向量索引

向量搜索主要是为了多媒体内容检索准备的。一个搜索请求假设带上一张图片，这个图片会被事先转换为一个特征向量（比如人脸图片典型特征就是一个 256 维的 Float 向量），这个向量会被送入搜索系统与其他存档的向量进行比对，如果两个向量的距离越近（欧式距离、余弦距离等），那么就意味着原始的图片约相似，从而有可能被搜索出来。由于可以对多媒体进行搜索，向量的搜索技术被大量用于拍照选商品、人脸匹配、高速路口车辆寻迹等场景。

Elasticsearch 也有向量搜索的能力，叫做 DenseVector，但是这个方式有一定的缺陷。



写 Lucene 和 ES 的代码，在底层新增了一种数据结构，支持与其他索引进行互通，通过向量索引快速锁定搜索范围从而减小其他条件的索引范围。最后的总体效果就是，哪怕是上亿的数据，得出结果也只要数十毫秒。

四、存算分离

如文章开头所讲，近十几年来，搜索因为优良的灵活性，被逐步用于企业的日志定位，指标运营运维任务中，替换了原始的 Log 文件 Ctrl+F 和 Excel 表格运维的操作方式。ES 有很大一部分的实际应用都是针对这个场景。对于重度依赖 IT 系统的企业来讲，日志与指标的产生是源源不断的。但是这些数据的价值随着时间的推移，会逐步降低，但价值却不会完全消失。对于企业来讲，这很两难，如果长时间保留这些数据，使用开源 ES 的成本相当高昂，如果仅仅保留最近几天的数据，那么万一需要回溯一个疑难杂症或者复盘一个运营事件，需要用到上周甚至是上月的数据怎么办呢？

华为云给出的方案是存算分离。

通过四个方法解决了其中的四个关键点：

1、依照时序数据不会修改的特征，数据分类为热数据与冷数据，热数据可写可搜，冷数据可搜不可写。这样解决了时序数据特征到数据处理模型的映射

2、热转冷时，将数据转移到对象存储，由于对象存储使用的是纠删码存储，冗余与有效载荷的比值远小于 1，大幅节约了原先由于多副本带来的存储成本

3、计算节点内还是保留多副本概念，用于维护可靠性，但是都仅仅是指向同一份对象存储，不会重复存储

4、对于冷数据，不会长时间维持全部的元数据以及 Cache，而是自建内存管理机制，尽可能的少用内存，实现小马拉大车，少量节点带动大量数据。

通过上述方式，实现了日志数据保留成本下降至 20%，同时数据容量相比优化前提升 12 倍。



欢迎扫码
试用华为云搜索服务

五、报表加速

为了统计 PV/UV 曲线或者请求的平均时延曲线等运营运维的数据用于企业业务或者 IT 管理的决策参考，通常 IT 部门会引入 ES 来根据原始的指标数据来制作报表。但是这个方式在统计跨度稍大的范围时，就容易出现报表很慢或者 OOM 的情况。

华为云采用了报表加速技术解决。

这个方案分为两个部分，上面一部分是 Rollup。Rollup 的原理并不复杂，把时间按照一定的粒度比如 5 分钟进行分割，将里面的数据按照配置好的聚合语句预先进行一遍聚合计算。那么后续再来报表请求的时候，直接基于预先聚合好的粗粒度数据计算，可以大幅提升计算效能。这个方案 ES 的非开源包 XPack 中有实现，华为云搜索也采用了自己的实现。

更贴近客户也是更独特的部分是图中的下半部分。由于 ES 中 Rollup 是一套独立的 API，用户需要自己进行预聚合的操作与任务维护。华为云搜索则是通过判断用户的慢日志，来自动化的协助用户决策，是否需要加速，并生成中间数据辅助计算。优化前后，用户的业务不需要进行任何修改，在已有的接口之上便可获得加速能力。

最后得到的效果是，基本所有加速的报表提速都在 100 倍以上。



万物互联的智能时代 云原生技术与边缘计算将擦出怎样的火花？

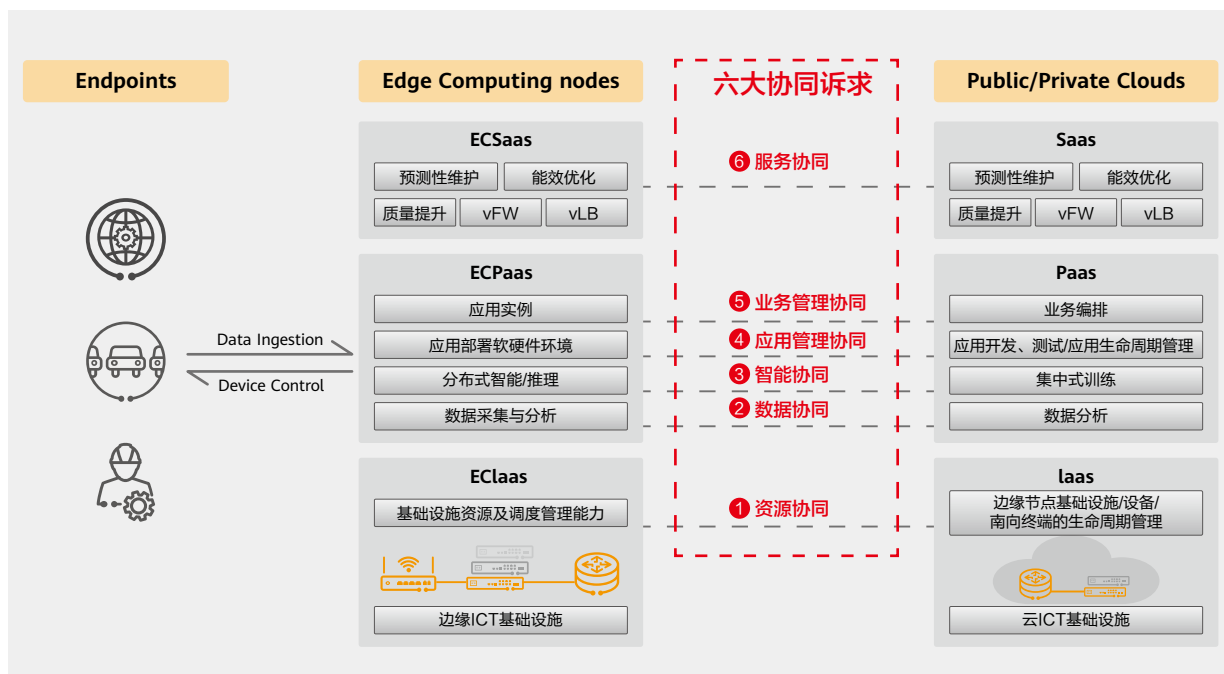
■ 文 / 华为 刘定鑫

随着 5G 的规模商用以及 AI 技术在各行各业的逐步普及，新型智能应用及终端正对体验、时延、带宽、安全等数字业务的关键要素提出全新的挑战，而边缘计算正在成为应对挑战的核心手段。据 Gartner 预测，到 2022 年，边缘计算将成为所有数字业务的必要需求。

在今年 3 月结束的华为开发者大会 2020（Cloud）上，华为云智能边缘平台 IEF 首席架构师张琦深度解读了十万边缘节点的管理技术，以及如何通过云原生技术和边缘计算结合，构建边缘计算实战场景中所需的业务下沉、云边协同及离线自治等关键能力。

从“Cloud Native”到“Edge Native”的挑战

标准的边云协同模型，对 Cloud Native 技术有六大协同诉求：服务协同，业务管理协同、应用管理协同、智能协同、数据协同，以及云边的资源协同。



举例来说，应对智能协同的需求，可采用“云上训练，边缘推理”的思路：

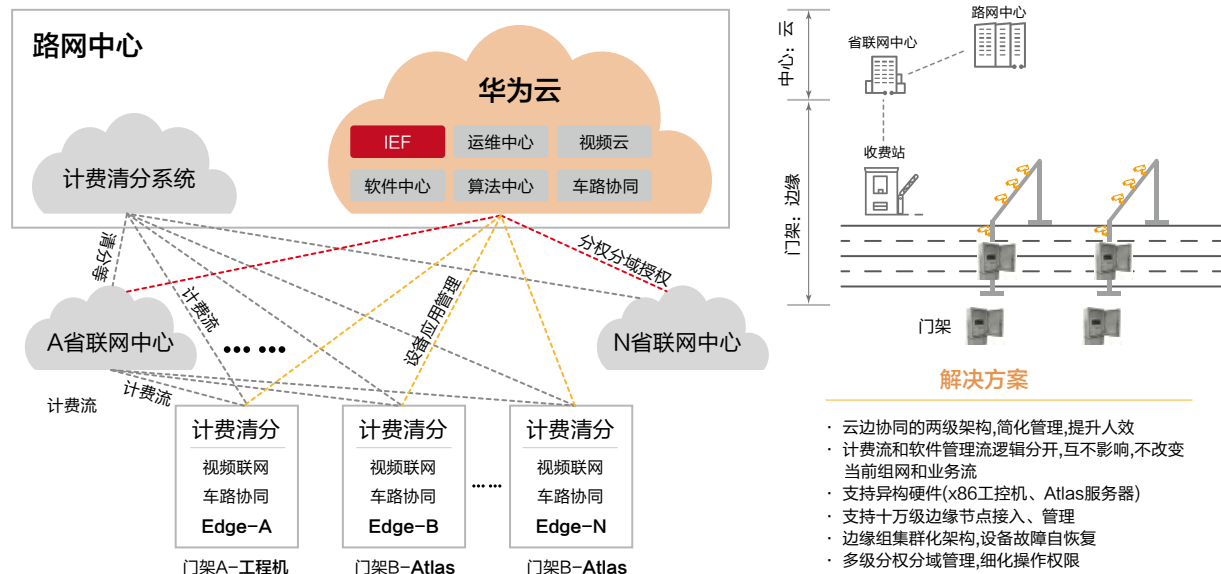
- 云端，人工智能服务利用海量计算资源，完成海量数据预处理及半自动化标注、大规模分布式训练、自动化模型生成；
- 边缘侧，边缘服务将云上训练好的 AI 应用以容器或函数形式推送到边缘节点，提供边云传输通道，联动边缘和云端的数据，支撑 AI 应用实现边云智能协同，同时提供升级、监控、日志等运维能力；
- 边缘 AI 容器 / 函数加载模型，实时从设备获取数据，通过推理进行瑕疵检测，根据结果调整生产设备的参数，提升良品率。边缘产生的数据和推理结果周期上传到云上，用于持续模型训练和生产分析。

然而在此之上，“Edge Native”应用的一系列特殊需求，如极致的轻量化、离线自治及故障自愈及超大规模节点管理等，对 Cloud Native 技术提出了更高的要求：

应用和应用管理平台	连接和故障模式	从运维到施工
• 从牛群回归宠物 • 部署节点强角色化 • 需要细到以节点为单位进行调度控制 • 轻量化需求 • 半状态应用 • 0 信任原则	• 大面积同时上下线 • 短时间离线 • 网络情况复杂，有分层	• 施工成本巨大 • 施工人员缺乏 IT 技能 • 没有现场运维条件

- 极致的轻量化：端侧设备由于资源有限，对边缘计算平台的资源占用往往有较强约束。通过对已有框架的插件化实现以及实施轻量化改造（裁剪边缘侧不适用场景、重写模块等），加上容器引擎的轻量化实现，可以有效提升边缘业务并发启动速度，并大幅降低稳态下的内存占用；
- 离线自治及故障自愈：工业制造、交通等领域经常会有边缘节点离线的场景，要保证业务高可靠，离线节点需要具备故障迁移、多实例运行以及本地恢复等能力。实现思路：依据先预选、再优选的方式基于调度优先级构建边缘部署优选树；再依据调度优先级的顺序对高优先级节点进行监控，决策是否接管调度；最后依据边缘部署优选树进行节点调度决策传递，当本节点接管调度决策后，依据设置好的调度策略对应用在本节点进行调度；
- 大规模节点管理：一方面是南北向大流量冲击问题，如何在带宽有限的情况下保证边云信息交互，以及并发操作带来的 DB 过载，需要设计得当的边云消息优化、系统保护以及流程优化策略；另一方面，出于成本考虑，云边通道的带宽往往非常小，在中心云侧做大规模边缘应用分发将造成灾难性的拥塞，此时则需要建立边缘镜像加速站点，自动同步主镜像仓库中选定的镜像，利用边缘侧本地大带宽向同一区域的边缘节点提供镜像下载服务。

实际场景如高速公路收费管理，该场景涉及超大规模边缘节点的管理和运维，同时要求具备边缘故障自愈以及分权分域管理的能力。基于华为云智能边缘平台 IEF 构建的端边云协同方案，实现了十万级边缘节点快速接入、百万级应用边云协同，且支持边缘节点自治，以及部联网中心 - 省联网中心 - 路段公司 - 路段分公司 - 路段 - 收费站 6 级权限管理模式。该方案还可灵活扩展，未来可向 V2X 车路协同和自动驾驶演进。



KubeEdge：源于实践，贡献开源

KubeEdge 来源于华为云 IEF 团队在边缘计算领域的实践，是 CNCF（Cloud Native Computing Foundation，云原生计算基金会）的正式项目，也是唯一的智能边缘计算项目，当前已被 Kubernetes IoT Edge 工作组作为边缘计算参考架构，并已吸引 60+ 家企业关注和贡献（如 ARM、京东、中国移动、联通、浙大等），成为产业界构建边云协同架构的参考架构主要选项之一。

KubeEdge 发展至今经历了三个阶段：

- v0.1-0.3: KubeEdge 宣布开源，成为业界首个基于 k8s 的开源边缘计算架构，支持开放云边协同、容器部署、边缘设备管理以及轻量化部署等特性；
- v1.0: KubeEdge 的里程碑版本，全面支持端、边、云协同，支持 EdgeMesh 服务网格、EdgeSite 边缘轻量级集群以及 CRI 集成，并引入了 Quic 协议；
- v1.1: 该版本将 Kubernetes 容器存储标准 CSI 带到了边缘，支持对象校验组件、单击一键启动 KubeEdge 集群工具以及 DockerShim；
- 未来：更多的边缘设备协议支持、云边协同的效率、可靠性……

KubeEdge 项目的发展离不开社区的力量，当前社区诚挚邀请广大开发者的加入，欢迎每一位贡献者的参与。

新基建背景下，数字化转型及智能化升级正当时。在这场声势浩大的建设潮流中，企业和组织的业务形态将发生巨变，并触发技术领域的新一轮更迭，其中云原生技术与边缘计算将起到不可忽视的作用。华为云智能边缘平台 IEF 希望与广大伙伴及开发者一同，构筑面向未来、领先的边缘解决方案，共赢万物互联的智能新时代。

无门槛零套路

ModelArts

免费算力 限时抢

免费体验Notebook

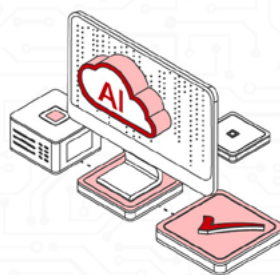
主流深度学习框架全覆盖

TensorFlow

PyTorch

Keras

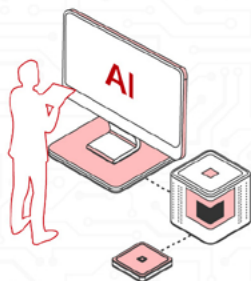
MXNet



免费体验自动学习

提供GPU、CPU限时免费规格

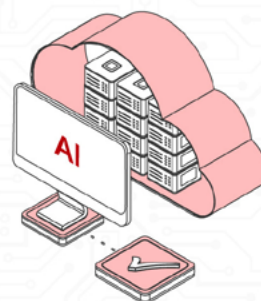
数据标注 > 模型训练 > 部署上线



免费体验AI全流程开发

提供GPU、CPU限时免费规格

数据管理 > 算法开发 > 模型训练 > 导入模型 > 部署上线



Tips

1. 免费规格快速领，一小时随心训练，不限次数
2. 免费规格资源有限，先到先得
3. 登陆官网可以了解更多的活动福利



码上领取

华为云 CloudIDE 云时代的精创利器

■ 文 / 华为 赵彦

“软件必将定义世界”，我们未来所面对的世界是由软件构成和定义的，我们所面对的任何问题可能都被归结于软件问题。软件把意图变为实现的过程叫做“编码”（即编写代码），我们需要软件开发工具，来把创意变现为代码并尽早实现上手体验和验证。随着所服务的技术时代不断发展，软件开发工具也在不断进化，从主机时代的文本编辑器、桌面时代的桌面 IDE、互联时代的轻量桌面 IDE（编辑器+），逐步演进到云时代的轻量级 WebIDE（CloudIDE）。



云原生时代的精创利器

在云上，软件交付的模式从服务化，向着云原生的方向不断演进。一款云原生架构的应用具备以下特点：微服务化架构，基于云基础设施，分布式部署，无状态，无本地依赖，可水平扩展，失败容忍（冗余性），服务注册与发现，自动弹性伸缩，去中心化。而对一款面向云原生的应用在整个生命周期中需要完成诸多验证工作：用户体验，业务逻辑，云端资源对接，应用架构，可用可靠性，成本分析等。众所周知，越早发现缺陷并解决，就越有利于成本缩减和产品成功。如果在精创的产品原型阶段可以有效实现验证和优化，更有利于产品存活和持续成长。而脱离了云环境，这些验证很难实现。

为什么华为云 CloudIDE 可以被称为云时代的精创利器？因为它的出现，满足了云原生原型开发过程中涉及云资源验证的诸多需求，本身位于云端的开发环境加快了验证闭环速度。我们来看 CloudIDE 对精创团队开发云原生应用原型的支持之道：

- 位于云端的海量微服务代码模板，一键创建微服务；
- 开发环境位于云端容器集群，踏云而行，我即是云；
- 通过插件打通容器实例部署，一键部署到华为云多个区域；
- 多个容器实例独立拉起，避免状态依赖和本地组件依赖；
- 容器数量随时调整，弹性扩展毫不拖泥带水，失败韧性随时验证；
- 自动弹性伸缩，那是云基础平台的基本能力；

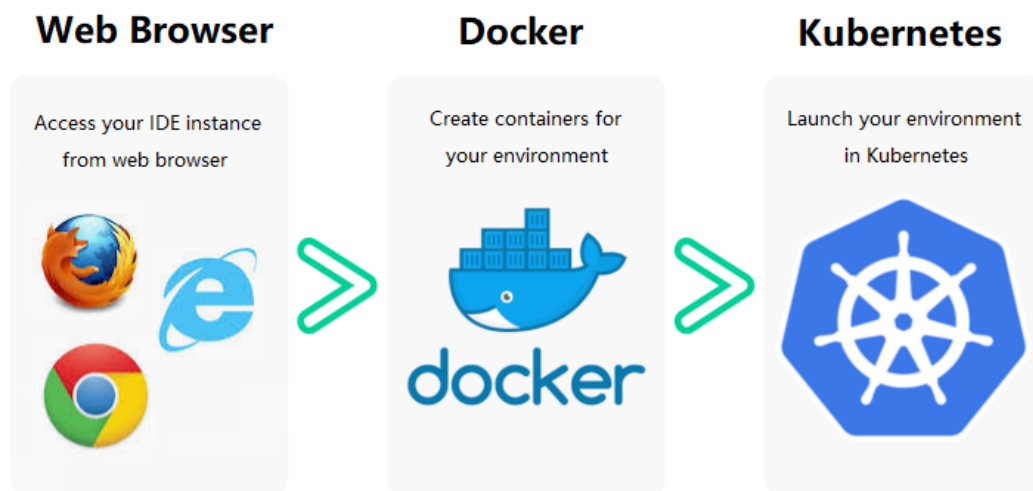
据此，华为云 CloudIDE 可以很好的支持云原生应用的开发。然后我们来看验证效率，原型阶段的验证工作需要在极短时间完成，怎么做到：

- 用户体验验证，一键部署云端服务实例，5 分钟直接上手体验，有问题马上迭代解决，够真实；
- 业务逻辑验证，打开调试状态把有问题的业务数据直接导进来调试，仿真模拟都不要，够方便；
- 云端资源对接验证，摆脱本地桌面带宽瓶颈和通道瓶颈，服务实例直接放在云端验证，够直接；
- 应用架构验证，不管你架构有多复杂，云上的资源一定能让你瞬时搭起整个服务框架，够霸气；
- 可用可靠性验证，位于容器实例服务中的原型实例随意启停，想怎么折腾你自己决定，够任性；
- 成本分析验证，对投入多少资源没把握，来来来，容器配置实例数量都可以随意调整，够精细；

华为云 CloudIDE，源于华为云的全栈技术实力、依托华为云的全场景服务能力、面向云原生应用开发、服务华为云开发者的轻量级 WebIDE。通过华为云 CloudIDE，精创团队可以用最短的时间，以最低的成本，在最有竞争力的资源平台，交付可立即体验的服务原型，满足不断变化的业务场景。

如何做到“按需配置，极速获取”

“只需要 30 秒就可以获得一个位于云端的发展环境”，这是怎么做到的呢？华为云 CCE 服务提供了基于 K8S 的集群管理能力，配合弹性 IP（EIP）、负载均衡（ELB）、网关（NAT）、云硬盘（EVS）等诸多云端技术的整合，提供一套用户从浏览器端即可直通容器运行环境，附带打通网络通道的综合技术体验。



当适配特定技术栈的容器镜像被 K8S 拉起后，配套网络流量和硬盘适时加载，浏览器被重定向到容器内部的 IDE 实例上，用户通过浏览器访问即可实现环境访问、编码、调试、运行、预览等能力。



如何做到“我在云上，我即是云”

“打通云原生应用开发的编码和运行时”，这是怎么做到的呢？CloudIDE 服务整合了华为云的计算、存储、网络、数据、人工智能、软件开发平台等诸多能力，本身就是一个位于云端的服务，提供资源申请、交互体验、网络访问、插件适配等诸多能力。

开发者利用位于云上的开发环境，通过 IDE 内置插件与华为云诸多服务无缝集成，打通网络瓶颈和体验瓶颈，做到“我在云上”。开发者所开发出来的应用，一键式部署到华为云的 CCI 服务，做到云原生应用即时体验，从此不再依赖繁重的工具链即可实现交付可见，做到“我即是云”。



如何做到“随时随地，自由随心”

互联时代到来时，具备高速互联访问能力（比如 5G 宽带）的终端设备无处不在，不管是桌面开发者还是移动开发者，不管采用的是桌面电脑、移动终端还是智能手机，只要有一个可以访问互联网的浏览器，就可以访问华为云 CloudIDE 服务。

你可以身处安静的办公室，私密的书房，嘈杂的市场，忙碌的车站，飞驰的列车，只要有网络就可以随时随地上手体验代码，从此编码再无阻隔。



如何做到“基于鲲鹏，服务鲲鹏”

针对传统（x86）计算资源面临的诸多限制和弊端，华为推出了基于 ARM 架构的鲲鹏计算能力，构建了基于华为鲲鹏的第二计算平面，在资源效能、并行计算等方面提供了更优的用户体验。如何帮助和引导用户将已有业务无缝迁移到鲲鹏资源平台，是 CloudIDE 面对的现实问题。

通过支持用户创建基于华为鲲鹏的云端 IDE 真实开发环境，让用户编写和调试代码可以在真正的 ARM 架构环境中进行，彻底摆脱交叉编译和工具缺陷带来的潜在影响，帮助用户以最低成本、最短时间、最高效率体验鲲鹏，应用鲲鹏。



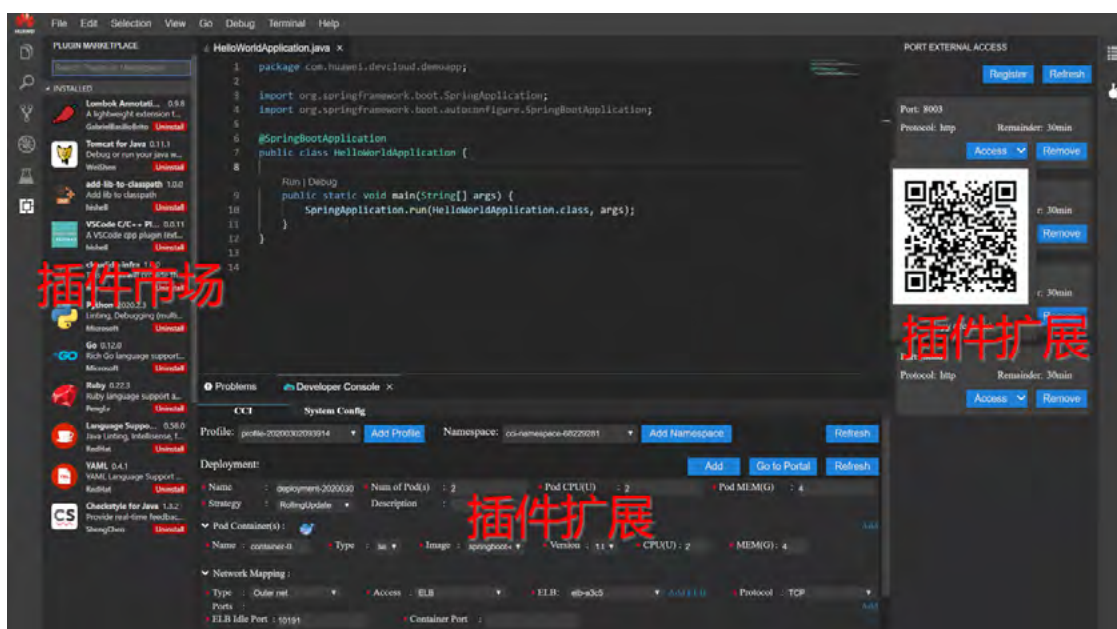
如何做到“助益高手，不拒小白”

“闻道有先后，术业有专攻”，CloudIDE 这样一款工具如何为不同需求、不同背景、不同水平的开发者都提供良好的服务呢？首先，华为云 CloudIDE 内置了包括 Java、Python、C/C++、Go、NodeJS 在内的多种主流技术栈，以满足不同语言开发的要求；其次，为了让不同等级的开发者快速实践多种应用场景，适配流行的解决方案，CloudIDE 内置了大量的代码模板。



用户使用 CloudIDE 时轻松导入代码模板和例程，不论身具何种开发水平，不论意图何种开发框架，一键式导入例程代码，随时可以站在巨人的肩膀上实现创新。而且，我听说真正的高手更喜欢 DIY 开发自己的插件！

如何做到“包罗万象，无尽扩展”



没有一个精创项目是脱离场景的。从快速交付的原型上找到正确的方向，涵盖商业场景、业务场景、体验场景，都是团队要面对的最重要的问题。作为支持标准化插件扩展能力的开发平台，华为云 CloudIDE 通过提供插件市场、开放插件标准、丰富插件品类、不断迭代插件体验等举措，对当下乃至未来的无限业务场景都可以做到有效集成。

华为云 CloudIDE 通过插件扩展能力，为线上教育、培训考试、云原生开发、企业级协作、人工智能、移动应用开发、鲲鹏优化、DevOps 实施、区块链合约、量子计算、边缘计算、物联网等众多领域都提供了持续的创新动力。

华为云 CloudIDE，面向云原生的轻量级 WebIDE，云时代的精创利器！立即体验，即刻创新！

华为云 HiLens 全面升级 端云协同多模态 AI 应用开发利器

■ 文 / 华为 李怡

扫描二维码，立即体验

华为云 HiLens



在华为开发者大会 2020（Cloud）期间，华为云推出了全面升级的业界首个端云协同多模态 AI 应用开发套件——HiLens，打通线上线下开发和部署流程，开发者只需在云上完成一次多模态 AI 应用开发，既可以部署到云侧，也可以部署到端侧和边缘侧。

人工智能的发展正经历从感知到认知，从单模到多模，从云侧到端云协同的演进。此次，全面升级的华为云 HiLens 推出多模态开发环境 HiLens Studio、开发框架 HiLens Framework 及技能市场 HiLens Skill Market。

HiLens Studio

华为云 HiLens 在云侧新推出开发环境 HiLens Studio，开发者可以在线完成开发、调试、模拟运行、部署和发布 AI 技能等功能，免去了线下环境搭建、线上线下切换等复杂步骤，没有硬件套件也可以完成多模态 AI 应用开发。传统的 AI 应用开发和部署意味着高成本和高门槛，借助 HiLens Studio，AI 应用开发和部署仅需要三步：

在 ModelArts 进行模型训练与转换，然后到 HiLens Studio 开发和调试技能，并可以在模拟器中查看技能输出效果，完成后可以一键部署到 HiLens Kit 等端侧设备，整个过程均在云侧完成。Studio 中的模拟器基于华为昇腾 NPU，与 HiLens Kit 一致，和真实环境非常接近。

HiLens Framework

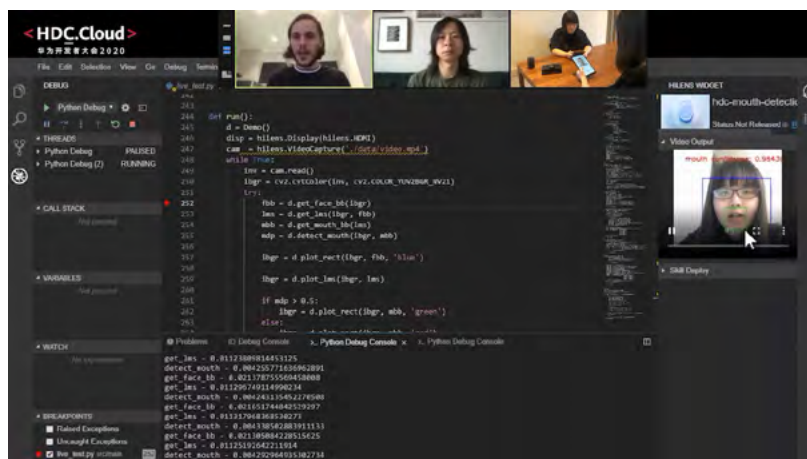
新推出的多模态 AI 应用开发框架 HiLens Framework，封装了多模态数据接入、数据处理、模型推理和结果输出等多个方便易用的组件，结合华为自研的昇腾芯片进行了深度性能优化，提供了多语言开发接口，用来开发 AI 应用代码更简洁、流程更清晰。例如，传统方式的 100+ 行代码实现的音频解码 + 片段截取 + 预处理过程，通过 HiLens Framework 仅需 3 行代码即可以实现；20+ 行代码实现的模型初始化 + 模型推理，缩减为仅需 2 行代码。

技能市场

华为云 HiLens 还提供开放的技能市场（HiLens Skill），预置丰富的各类场景技能和应用模板，开发者可以一键安装部署到端侧进行免费试用，也可以在模板基础上进行修改、补充更多特性，无须从零开始，可以很快上手。

英国 AI 公司 Emotech 联合华为云推出多模态 AI 英语口语测评解决方案，拥有全球首创的口型与发音结合的多模态技术，具有良好的抗噪、抗干扰能力，多场景适用，相比单模态评分稳定性提高 30%。音频与视频的多模反馈，让学生告别盲听学口语时代，提供多感官的互动，使学习更加高效。

Emotech 团队在华为开发者大会 2020（Cloud）上演示了如何使用 HiLens 端云协同多模态 AI 应用开发套件快速开发一个多模态口语测评 Skill，并把它部署到端侧设备 HiLens Kit 上。然后模拟学生在平板电脑上进行跟读，多个平板电脑可以把视频数据送到算力强大的 HiLens Kit 上推理分析，降低时延的同时保护隐私，得到多模态口语测评得分。



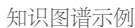
Emotech 团队演示多模态口语测评 Skill 开发

基于华为云 HiLens，AI 开发者可以开发出适用于智慧家庭、智慧教育、智慧门店、智慧工业、智慧交通等场景的多模态 AI 解决方案，快速实现 AI 应用开发及落地。

■ 文/华为 郑毅

本文主要介绍华为云知识计算平台及相关技术、知识图谱构建流程及方法，以及知识计算行业案例。

知识图谱是由实体、关系和属性组成的一种数据结构。以下图为例，“刘德华”是一个人物类型的实体，“刘德华”有自己的身高、国籍等信息，这些信息便称之为实体的属性。同样，“无间道”是一个电影类型的实体。我们知道“刘德华”是“无间道”这部电影的主演，所以“刘德华”与“无间道”之间有“主演”关系。通过实体、关系、属性，就能够把我们可以理解的知识有效地组织起来。知识图谱的构建与应用涉及数据库、自然语言处理（NLP）和语义网络等技术。



按照知识图谱的用途,知识图谱可分为通用知识图谱和行业知识图谱。通用知识图谱侧重构建常识性的知识,并用于搜索引擎和推荐系统等。行业知识图谱(也可称企业知识图谱)主要面向企业业务,通过构建不同行业、企业的知识图谱,对企业内部提供知识化服务。华为云知识图谱服务可用于以上两类知识图谱的构建、管理和服务,更侧重面向企业知识图谱。

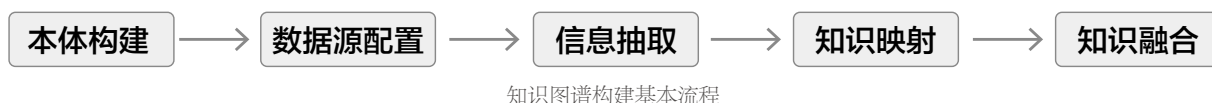
目前业界暂无知识图谱云服务，也没有统一标准的自顶向下构建流程。当前业界主流的知识图谱构建方式是基于企业内

部数据、公开数据，图谱服务商以解决方案形式帮助客户定制构建知识图谱。这样的方式无疑成本非常高并且效率很低，通常需要很长的周期才能完成。同时，企业没有参与感，图谱构建也可能存在很大偏差，难以用于实际业务中。

站在用户角度，我们通过抽象知识图谱构建流程及相关技术，推出华为云知识图谱云服务，为不同行业、不同企业提供快速构建知识图谱能力的平台，赋能大中小型企业构建属于自己的知识图谱。

华为云知识图谱云服务提供流水线式图谱构建能力，将图谱构建抽象为如下基本流程：本体构建、数据源配置、信息抽取、知识映射以及知识融合。

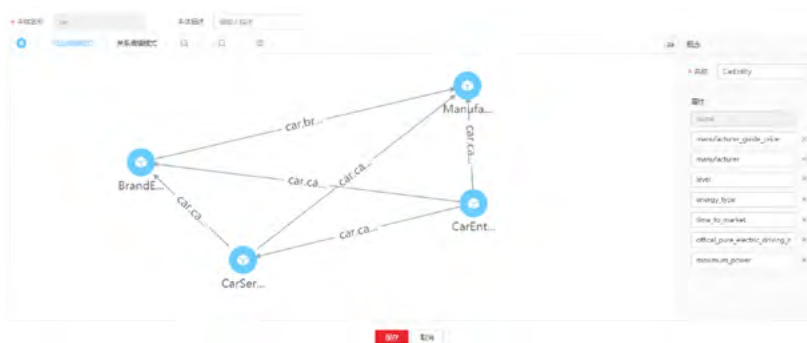
进一步通过将每一个流程模块抽象成插件形式，并通过组合配置生成图谱构建任务。面向不同的行业和领域，只需要修改插件配置即可完成企业知识图谱的构建。同时，基于流水线设计，知识图谱云服务可以在只修改数据源的前提下完成知识图谱的更新操作，非常适用于需要频繁更新的知识图谱。



2.1 如何构建知识图谱的本体？

知识图谱构建的第一步需要完成图谱本体（Ontology）的设计和构建。本体是图谱的模型，是对构成图谱的数据的一种模式约束。对于企业知识图谱的构建，一般是由垂直领域的行业专家和知识图谱专家合作完成。

本体的构建和设计对于知识图谱的构建至关重要。可以通过梳理领域知识、术语词典、专家的人工经验等作为本体构建的基础，结合知识图谱的应用场景来完善图谱的构建，最终获得实体类别、类别之间的关系、实体包含的属性定义。华为云知识图谱云服务提供图形化本体设计工具，可以通过拖拽编辑灵活完成企业知识图谱本体的构建。



华为云知识图谱云服务 - 本体设计界面

2.2 如何配置数据源？需要做哪些准备

在配置数据源之前，需要将不同类型、不同格式的数据进行初步的整理。比如：针对本地非电子化文档，需要先进行扫描电子化，结合 OCR 等技术将扫描件转换成文本文档。再比如：针对本地电子化文档，需要将本地文档按文档类型、格式进行归档解析整理成规范的格式，或者针对网络资源，需要根据网站特点，开发相应的爬虫，对数据进行爬取，并存储到本地数据库等等。还有一些第三方资源，需要获取相应的数据访问接口，并通过接口获取相应数据。

整理好的数据上传到华为云 OBS 对象存储服务后，知识图谱云服务就可以进行数据源的配置，包括指定格式的针对结构化数据和非结构化文本的配置等。

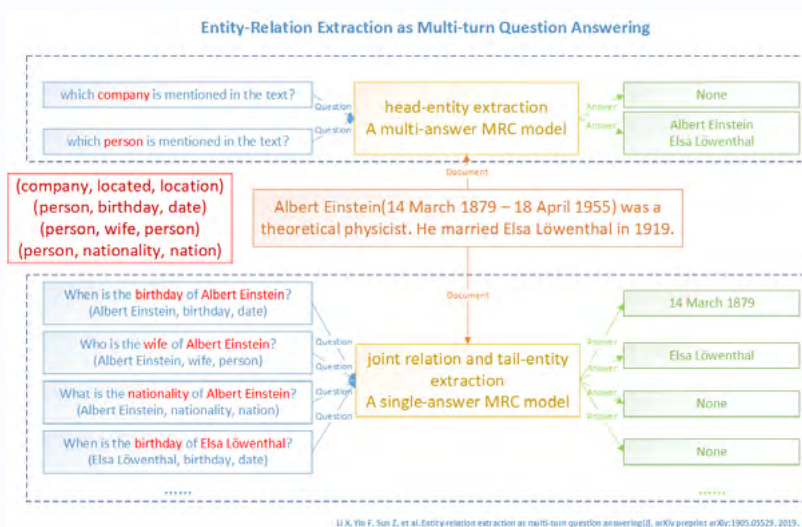
2.3 什么是信息抽取？怎样抽取？

信息抽取的目的是根据不同的数据源、不同的数据格式，完成实体、属性、关系这种知识的抽取。这是知识图谱构建流程中非常关键的一环，信息抽取的质量决定了知识图谱的质量。实体之间的关系以及实体的属性值，都可以用三元组（主语、谓词、宾语）来表示，所以信息抽取又可以简单叫做三元组抽取。华为云知识图谱云服务支持结构化 Key-Value 格式和非结构化文本的三元组抽取。针对结构化数据，可以通过配置预置函数的组合，完成字段的处理。与之对应的，针对非结构化

文本，云服务提供算法模型抽取能力，支持业界前沿的基于机器阅读理解（Machine Reading Comprehension, MRC）的三元组抽取方法，通过使用多轮对话的思想进行三元组抽取，先抽取主语（Subject），然后根据抽取结果和候选谓词对应的模板构造问句抽取宾语（Object），最终组成（主语，谓词，宾语）三元组。该框架模型效果可以达到当前业界最好水平（state-of-the-art）。

华为云知识图谱服务支持基于该算法的模型训练、预测以及管理功能，同时以插件形式完成流水线中信息抽取部分。

信息抽取中模型训练推理功能是基于华为云-ModelArts AI 计算平台完成的，该平台提供高效的 AI 计算、模型训练、推理及部署能力，同时为了方便训练三元组抽取模型，额外提供三元组标注工具，用户可以基于该工具快速获得训练数据，完成信息抽取以及知识图谱构建工作。



基于机器阅读理解（MRC）的三元组抽取方法



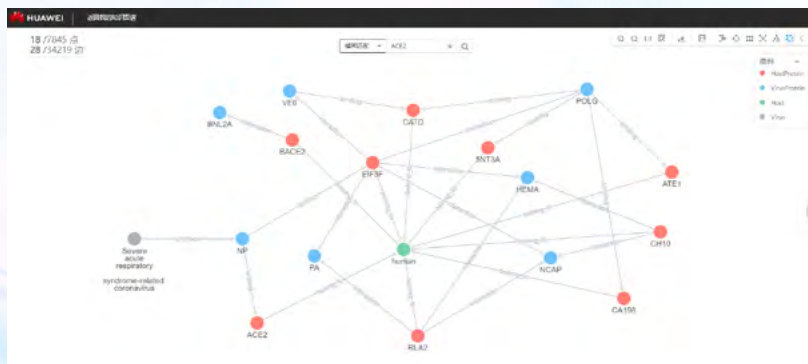
三元组标注工具示例

2.4 知识融合是如何完成的？

所谓知识融合，就是对多个数据源进行知识抽取后的大量三元组数据进行对齐合并。举个例子：百度百科有明星刘德华，互动百科有明星刘德华，我们构建的知识图谱不能有两个明星刘德华吧？这时候就需要把他们识别出来放在一起，然后合并成一个实体，这就是实体的对齐以及知识的融合。这其中关键的问题是怎样高效的完成实体对齐，技术路线基本可以分为两类：基于实体属性相似度的框架、基于联合表征的深度学习框架。

考虑到基于联合表征的深度学习框架依赖大量标注数据，并且模型与行业及数据强相关，无法提供很好的通用化能力，因此，华为云知识图谱服务当前支持基于实体属性相似度的框架，可以通过定义相似度度量及组合，完成实体对齐以及知识融合。

除此之外，华为云知识图谱云服务还提供图谱可视化服务，可以直观地观察分析实体及关系。



病毒蛋白知识图谱可视化示例

三、知识图谱需要怎样的存储方式？

经过知识图谱构建，我们现在已经有了大量的三元组知识。那么要怎样来存储这些三元组知识呢？

最直接的方式是使用表格式的存储方式，如关系型数据表，三元组以三列数据或多列数据的形式存储。这种方法在图谱规模比较小的时候是可行的，但是如果图谱规模变大了，是否依然可行呢？举个例子，假使我们有了娱乐明星 + 电影这样一个娱乐图谱，其中包括了大量的明星人物、电影以及他们之间的关系。如果想查询“刘德华和梁朝伟共同演过的电影中，年龄最大的导演是谁？”，就需要对关系型数据库中知识图谱结果表做 2-3 次自连接操作，如果三元组的数量是千万、亿、十亿规模的话，显而易见，这样的查询效率极低，基本不可行。

华为云知识图谱服务采用的是业界主流的图数据库方式存储知识图谱，直接把数据或知识图谱以图的形式存储，可以非常高效地完成多跳关系、属性的查询。具体的，我们使用华为云图引擎服务，包括图存储、图计算一体的架构设计，不仅可以提供高效的查询性能，同时也可以提供多种预置的图深度学习算法，使用起来非常方便，欢迎大家前来试用。

产品优势



大规模



高性能



查询分析一体



简单易用

华为云图引擎服务产品优势

四、华为云知识计算案例介绍

中国石油基于华为云知识计算服务的知识建模、油气图谱构建、图谱存储、自然语言处理、机器学习等能力构建了业界首个油气知识计算平台。以油气勘探开发数据为基础，通过知识计算技术的应用，为油气勘探开发增储上产、降本增效提供智能辅助和决策。

华为知识计算解决方案提供丰富的知识应用，从解决企业痛点、提升企业效率、提供知识化服务的角度全面赋能企业，体现了知识计算在各行业中的智能化价值，让各行业的企业可以快速、低成本、高效率地管理，通过应用企业知识、实现知识化转型，释放知识化带来的红利，全面提升企业在智能化时代的竞争力。



知识聚合

沉淀专业知识，培养油气人才
Precipitates professional knowledge
Helps to cultivate oil and gas talents



降本增效

简化业务流程，缩短工作时间
Simpler business process
Shorter working time



增储上产

增加探明储量，保障能源安全
Increased proven reserves
Ensured energy security

油气知识计算的价值和意义

扫描二维码阅读原文



基因组自动 AI 建模工具技术解读

助力科研人员探索生命奥秘

■ 文 / 华为 刘登辉

目前，AI 技术已经广泛应用在图像、语音等领域，然而在生物医学领域，尤其是基因组学数据领域，AI 的应用仍处于初期阶段。主要原因是，由于基因组数据的复杂性，导致主流的基于图像和文本的模型不能很好地对基因组数据进行建模；同时，由于 AI 模型的搭建开发门槛较高，需要开发者有比较多的经验。

2020 年 3 月 28 日，在华为开发者大会 2020（Cloud）期间，华为云发布全新 AutoML 工具 AutoGenome 用于基因组数据的建模。AutoGenome 采用了超参数自动搜索、神经网络架构自动搜索和模型自动解释器等最新的 AutoML 技术，并且提出了全新的更加适用于基因组数据建模的残差全连接网络，在多项不同的基因组数据建模任务中，AutoGenome 的准确性都超出传统模型 5 个百分点以上。

下文主要从技术角度讲述 AutoGenome 中涉及到的黑科技，让我们先睹为快。

一、自动机器学习技术

1.1 自动机器学习背景

尽管 AI 已经应用于各行各业，并且在图像和语音等领域已经取得了让人瞩目的成绩。但是构建一个性能优异的深度学习模型仍然需要研究者投入大量的时间和资源，并且模型的性能在很大程度上也依赖于研究者的调参经验。这种现象已经严重的阻碍了 AI 在科研和产业界的广泛应用。

为了解决这个问题，研究人员提出了自动机器学习（AutoML）方法。AutoML 目前是深度学习领域最为热门的一个话题。针对特定的机器学习任务，AutoML 能够端到端的完成数据处理，特征提取，模型选择以及模型评估，节省人力和资源的消耗。在本节，我们将重点介绍超参自动搜索和神经网络结构搜索（Neural Architecture Search, NAS），其中 NAS 已经成为了 AutoML 领域最为流行的一种方法，并且取得了非常好的性能。

1.2 超参自动搜索

模型的参数主要分为参数和超参数，其中参数是通过模型的自身训练得到的，而超参数需要通过开发者自身的经验进行设置，以提高模型的训练效果。在实际的开发过程中，训练的数据量通常会比较大，模型结构复杂，计算成本也会比较高，同时每种类型的超参数都有比较多的选择，这都会导致超参搜索的计算成本高昂。目前业界比较常用的超参搜索方法主要是网格搜索，随机搜索和贝叶斯优化等。

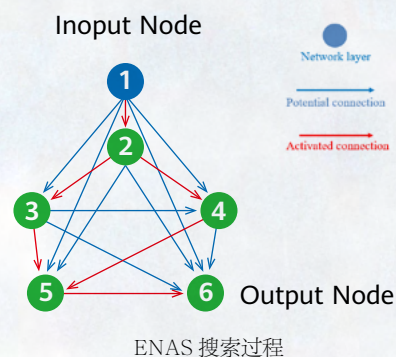
AutoGenome 在构建 AI 模型的时候，通过超参自动搜索的算法，能够自动的针对给定的超参数空间，无需用户的干涉，即可给出最优的参数组合。



1.3 神经网络结构搜索

网络结构搜索（NAS）是 AutoML 搜索中关键的一环。NAS 的核心是 RNN 控制器，控制器针对给定的搜索空间的候选神经网络结构集合，从中产生“子网络”；接下来训练该“子网络”并评估其性能；最后逐步优化“子网络”结构，通过不断的重复上述过程，并让控制器进行学习生成更好的模型结构，最终找到一个最优的网络结构。

网络结构作为一种特殊的超参数，在机器学习整个环节中扮演着举足轻重的作用。但是传统的 NAS 搜索可能会需要消耗比较长的时间，一种非常有效的提高搜索效率的解决方式是 ENAS 搜索。ENAS 是一种通过子网络之间参数共享的方式，实现高效的神经网络结构搜索的方法，ENAS 相比于其他的 NAS 搜索算法，能够实现提速 10 倍以上的效果，同时达到和传统 NAS 搜索相似的结果准确度。AutoGenome 采用了改进的 ENAS 算法，方便用户能够快速得到最优的神经网络结构。



二、适用于基因组数据的神经网络结构模型 -RFCN

2.1 基因组数据的特点

目前最流行的 CNN 网络中的卷积操作能够抽提多层次特征（例如边缘特征），并进而组合多层次特征形成高层次的特征，对数据进行建模。RNN 虽然在结构上和 CNN 有比较大的区别，但其本质也是通过整合序列上前后特征，来实现提取信息的功能。CNN 和 RNN 非常适合从图片数据，文本数据和语音数据中提取特征。这些数据之间存在有局部相关性，即输入的特征值和周围的特征值存在有相关性，如果特征输入顺序打乱，则图片或文本的意义会完全改变。

然而通过高通量测序技术对不同分子系统水平的组学定量，得到的数据都是非序列数据，如基因突变、全基因组的基因拷贝数变异、RNA 表达值、蛋白质表达量，这些数据具有以下特征：

1. 原始数据的为几千或者几万个特征（如人类两万个基因的表达量），特征之间相互独立；
2. 特征点的数目比较多，一般和样本的数目处在同一个数量级；
3. 原始数据的特征之间没有明显的时间维度和空间维度相关性（例如基因之间没有严格的先后关系和前后左右关系）；
4. 原始数据的特征之间存在层次性的相互作用网络（基因调控通路/网络）；

同时基因组数据中存在更加复杂的，非时空关联的，层次性的连接关系。并且存在有跨层或者跳跃的连接。针对这种非欧式空间数据的建模，前馈神经网络的结构中的每一层都只会接收上一层的信息，无法反映跨层次的调控。

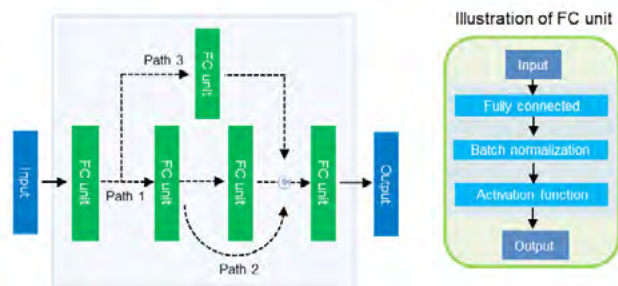
	Gene1	Gene2	Gene...	GeneM
Sample1	0.1214	0.9168	0.2743	0.0971
Sample2	0.1477	0.0626	0.3744	0.6782
Sample3	0.8504	0.9993	0.3177	0.2669
Sample4	0.8637	0.8716	0.9319	0.2283
Sample...	0.2019	0.3378	0.7036	0.4275
SampleN	0.6571	0.7392	0.3083	0.3719

基因组数据结构



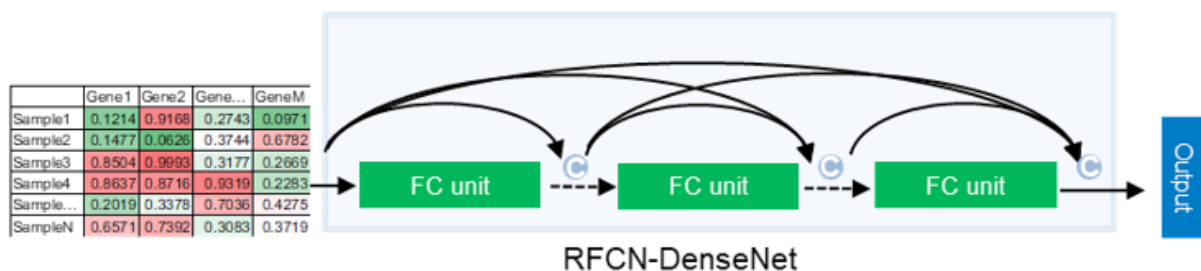
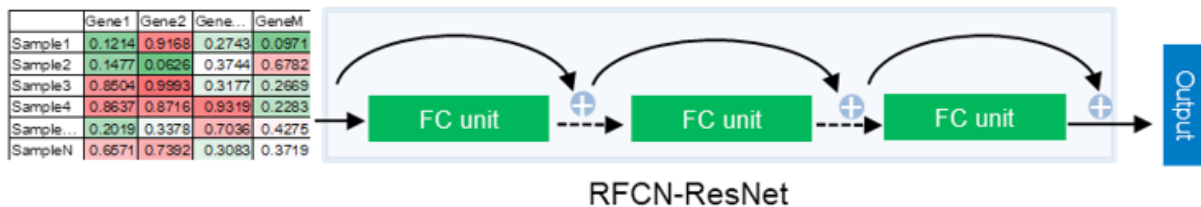
2.2 残差全连接神经网络的提出 (RFCN)

由于定量组学数据的特殊性，我们提出了残差结构的变体 - 残差全连接神经网络 (residual fully-connected neural network, RFCN)。与使用卷积作为基础算子的常规残差网络不同，残差全连接神经网络使用全连接层作为连接方式，每一层既可通过全连接层与后一层进行连接 (Path 1)，也可以通过跳跃连接与其他层进行相连 (Path 2)，还可以连接分支网络 (Path 3)。



残差全连接神经网络结构

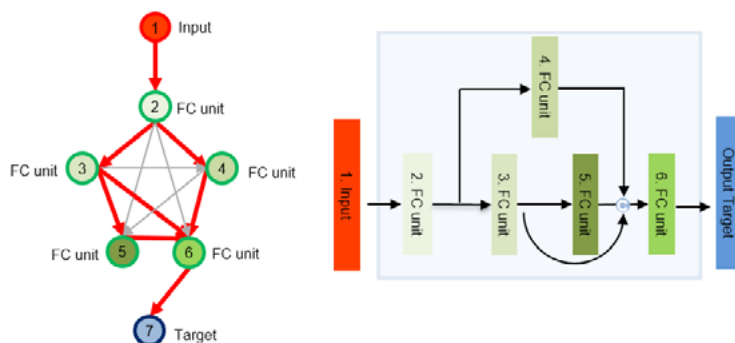
基于 RFCN，并且参考 ResNet/DenseNet 的结构，我们提出 RFCN 的变体：RFCN-ResNet 和 RFCN-DenseNet。在 RFCN-ResNet 中，在中间的每层，以前一层的输出和输入之和作为当前层的输入。在 RFCN-DenseNet 中，在中间的每层，把前面所有层的输出串联起来作为当前层的输入。



RFCN-ResNet 和 RFCN-DenseNet 神经网络结构

2.3 随机连接残差全连接网络的提出

根据 ResNet 和 DenseNet 的定义，跳跃连接的方式都是相对固定的。对于一个新数据而言，依然需要大量人工设定网络结构，对算法研究者的算法能力和经验要求更高；并且依靠人工设定的结构往往并不是最适合新数据的结构，解决实际问题的能力和效率是值得怀疑的。因为我们提出另一种 RFCN 的变体——随机连接残差全连接网络（randomly-wired residual fully-connected neural network (RRFCN)）。这



残差全连接神经网络结构

种网络架构是采用了神经网络搜索技术（Neural Architecture Search, NAS），针对不同的基因组学数据任务，搜索和生成最优的残差全连接层网络结构。通过与神经网络搜索技术的结合，生信研究者可以非常方便地搜索到适合当前研究问题的残差全连接网络结构。

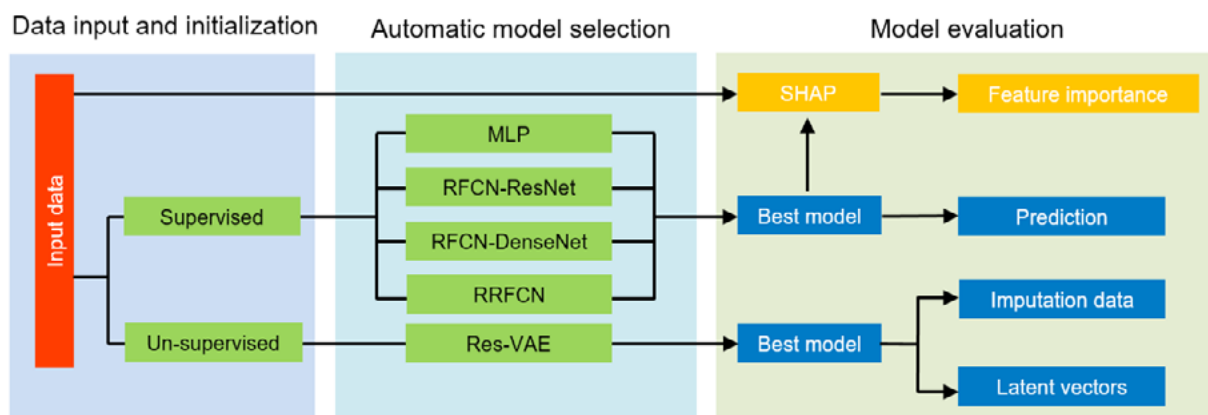
三、AutoGenome- 专为基因组数据打造的 AI 建模框架

为了使生物医药的研究工作者方便地使用上 RFCN 神经网络结构，我们集成了超参自动搜索，神经网络结构搜索和自动模型解释器的功能，开发出了 AutoGenome。

3.1 AutoGenome 框架设计

AutoGenome 能够帮助科研工作者在基因组学数据上实现端到端的深度学习网络搜索，训练，评估，预测和解释的工具包，其架构如下图所示。对于监督学习任务，用户提供基因矩阵数据作为输入，并且设置好参数配置 Json 文件，AutoGenome 根据设置的搜索空间，自动搜索出最佳的 RFCN-MLP、RFCN-ResNet、RFCN-DenseNet 和 RRFCN 网络，并且根据最优网络可以评估模型的效果获得混淆矩阵，并且可以通过计算 SHAP 值对特征重要性进行可视化。

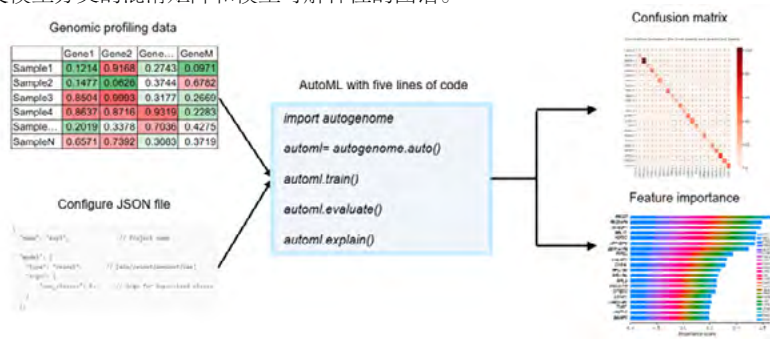
对于非监督学习任务，AutoGenome 可以根据所输入的数据和搜索空间的设定，选出最优的 Res-VAE 网络，并能方便地得到潜变量矩阵和重构矩阵。



AutoGenome 建模流程图

3.2 AutoGenome 的调用方式

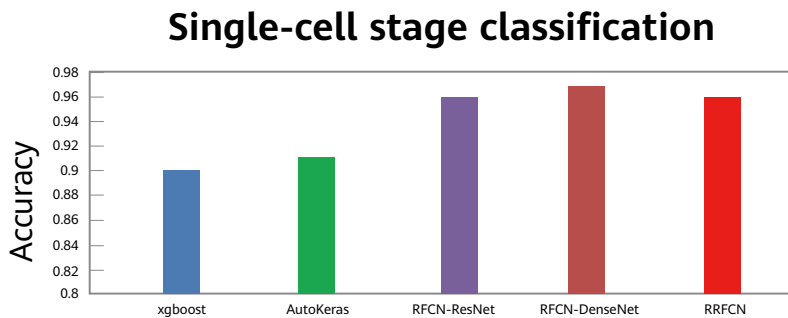
在使用过程中，我们对 AutoGenome 进行了很好的封装。如下图所示。使用者确定自己的输入数据，并通过 JSON 文件配置自己的搜索空间等参数，只需要执行 5 条命令，用户即能完成整个端到端分析。返回给用户最优的 AI 模型，以及模型分类的混淆矩阵和模型可解释性的图谱。



AutoGenome 命令行调用方式

3.3 AutoGenome 的应用案例

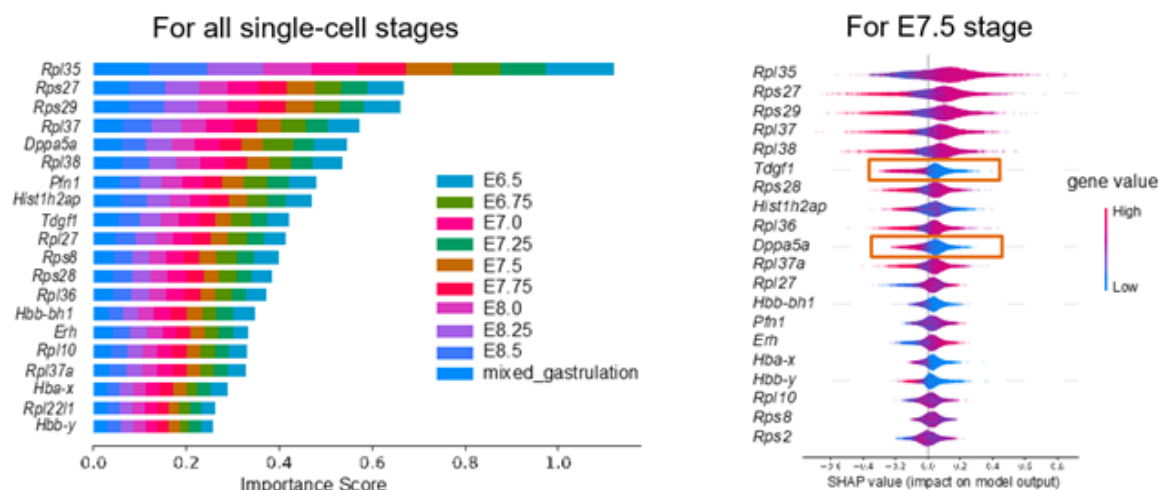
在该案例中，采用了小鼠的 10000 个单细胞测序数据，共包含 10 个不同时期。AutoGenome 自动将数据分为训练集，验证集和测试集。自动进行训练并得到最优模型。我们测试了不同工具在独立测试集上的准确度如下图所示。



AutoGenome 在针对单细胞测序数据的 AI 建模性能

结果显示 AutoGenome 得到的模型的性能均大幅度优于传统的 XGBoost 和 AutoKeras。说明 AutoGenome 用于基因组数据训练的模型的性能普遍优于传统的机器学习框架。

另外，AutoGenome 内置了模型可解释性的接口，能够自动的针对最优 AI 模型进行分析，找出关键的特征来对模型进行解释。结果显示，针对单细胞的分类中，很多核糖体相关基因排在特征重要性的前列。同时这个结果是合理的，因为先前的很多研究均表明核糖体基因在胚胎发育和干细胞分化中发挥着重要作用。比如说 Rpl35 基因据报道在发育早期阶段具有很重要，在逐渐发育过程中，Rpl35 基因表达也随之增加，因此在晚期 E7.5 阶段，Rpl35 基因的表达值很高，倾向于预测为该阶段。



AutoGenome 针对单细胞数据输出的模型可解释性图谱

3.4 AutoGenome 的使用

在开发过程上，AutoGenome 对于 AI 的初学者非常友好，只需要五行代码即可快速完成端到端的基因组数据建模、准确性评估和模型解释。同时 AutoGenome 已经证明在多项任务上性能都达到了业内最优，自动生成的模型可解释性谱图可以直接用于生物标志物的发现或者论文初版。我们预计 AutoGenome 将能够广泛的支撑基因组领域的科研，药物研发，个性化诊断等领域。



AutoGenome 特性

目前，AutoGenome 已经正式上线，用户可在华为云 ModelArts 一站式 AI 开发管理平台上免费使用（<https://www.huaweicloud.com/product/modelarts.html>）。具体方法和步骤如下：

1. 创建 GPU Notebook 开发环境

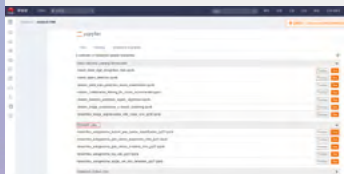
用户可以登录华为云 ModelArts 平台，并创建 GPU 的 Notebook 开发环境。



ModelArts 平台创建
Notebook 开发环境

2. 选择 AutoGenome 案例

在打开的环境中，选择 ModelArts Examples-EIHealth Labs，在该条目下，我们已经提供了多个 AutoGenome 的案例，用户可以根据自己的项目目标打开对应的案例，并点击“use”。



在 EIHealth Labs
选择对应的参考案例

3. 运行 AutoGenome

在新打开的 Notebook 开发环境中，用户可以直接使用 AutoGenome，复现测试数据的结果，或者配置自己的数据进行 AI 模型训练。



在 Notebook 环境中进行
AutoGenome 代码训练

四、华为云医疗智能体平台介绍

华为云 EI 医疗智能体 (EIHealth) 是华为云面向医疗行业提供的端到端的 AI 赋能平台，在基因组，药物研发和医疗影像领域可以极大的加速 AI 产品和服务的研发和应用。平台提供大量相关流程，工具镜像等资源，科研单位和企业可以基于 EIHealth 平台快速的搭建数据分析流程。

面对当前疫情，医疗智能体联合多家科研机构开发一系列抗疫平台服务，包括新冠病毒自动化鉴定云平台、大规模抗病毒药物筛选平台、新冠肺炎 AI 影像辅助诊断（<https://www.huaweicloud.com/product/eihealth.html>）。



华为云医疗智能体平台抗疫专题



第五届中国高校计算机大赛 2020华为云大数据挑战赛

高达**30万元**大赛奖金

华为校招面试**直通卡**



大赛报名系统开放时间:

2020年4月17日 10:00-5月31日17:00



码上报名参赛

从湖北移动客服中心“居家座席”说起 桌面云焕发数字化办公新光彩

■ 文 / 智会社

1月23日，武汉“封城”，一场始料未及的疫情在全国蔓延。

疫情之下，一些行业被迫停摆。但对有的行业来说，即使疫情汹涌，却一刻也不能掉线。



保障战“疫”指挥，物流调度，人民生活的通信、网络等正常服务至关重要。中移在线服务有限公司（以下简称“中移在线”）是中国移动设立的全资专业子公司，承担着全网31个省的移动客户服务工作。为通信服务提供保障，及时响应客户需求，

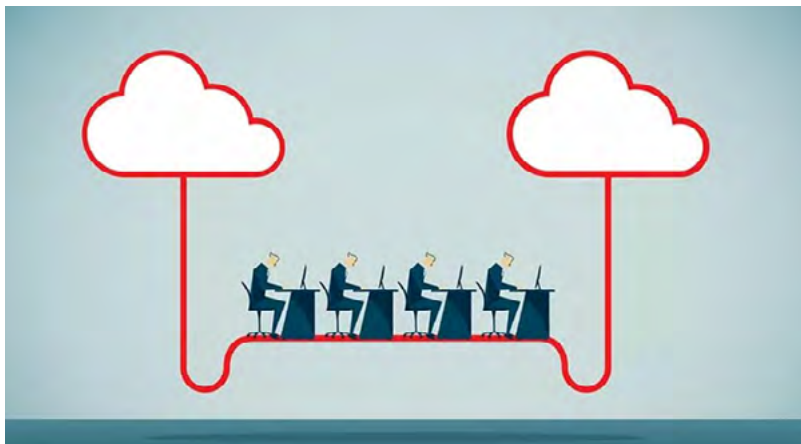
中移在线发挥的重要性不言而喻。

但面对疫情，从客户服务人员的办公场景来看，集中办公、话务繁忙是她们的显著特点，所以防疫压力巨大。尤其对于疫情中心的湖北而言，如何做到坚守岗位与防疫两者兼顾，是中移在线亟需解决的问题。

1月24日，中移在线针对湖北区域果断形成“人工应急+居家坐席+远程调度（资源池）+智能服务”的四级响应模式，利用云技术实施“居家坐席”作为当前紧急情况下的重要补充，并开始制定实施方案。1月25日，中

移在线利用云网一体化系统和全网服务团队优势，对话务资源池进行统一调度，紧急调配四川、河南、安徽、海南等21个在线分公司为湖北移动客户提供直接话务服务，并基于华为云 FusionAccess 桌面云（以下简称“FusionAccess”）进行异地远程接入，共联调上线了超过1100个“居家坐席”，在短期内快速实现话务接听、工单处理、后台运营等岗位的居家办公，确保业务服务“不断线、不掉线”。

并且，随着之后疫情发展导致持续的人员流动封闭，地市外呼坐席远程办公的需求不断增加。对此，中移在线利用 FusionAccess，继续进行扩容和资源调整，从而有效支撑起湖北等疫情重点区域的通信保障。



桌面云市场增速强劲

伴随云计算的发展，桌面云方案解决了传统 PC 模式下的安全、投资和办公效率的一系列问题，从而得到企业追捧，成为数字化办公的重要手段。IDC 报告指出，随着 PC 的出货量持续走低，2019 年中国桌面云市场增速强劲。

在金融、企事业单位、呼叫中心、营业厅等行业办公场景，桌面云得到普遍应用。而在此次湖北移动科技战疫过程中，更是发挥了独特价值。利用 FusionAccess，客服人员可以方便地通过桌面云接入远程桌面，实现居家办公。由于数据和桌面都集中运行和保存在数据中心，一个账号即实现了办公的协同和无缝切换。

利用云和虚拟化技术，桌面云实现了资源的集中管控和弹性调度，在资源集中共享的基础上提高了利用率。而随着云技术的深入应用，桌面云的发展模式也将发生进一步演变。据介绍，华为已经提供了基于华为云 Stack 混合云的 Workspace 云服务，企业无需投入大量的时间和精力在运营运维上，华为云会自动处理繁重的部署任务并提供完全托管的服务，从而大大提升效率，并获得一致的办公体验。

华为云会自动处理繁重的部署任务并提供完全托管的服务，从而大大提升效率，并获得一致的办公体验。



■ 桌面云广泛应用的背后

总而言之，自从桌面云诞生以来便获得了企事业单位的广泛认可。其背后的原因也不难理解，就像此次中移在线在湖北的应用，利用桌面云最大限度减少了工作人员聚集，成为向数字化技术要生产力的主要手段。当然，它被认可的原因还有很多，其优势可以总结为四点：

首先，提升效率和业务可靠性。传统桌面环境下，所有的业务和应用都在本地 PC 上进行处理，管理维护成本较高，并经常发生宕机事件。在桌面云中，所有的业务和应用都在数据中心进行处理，强大的后端保障提升了业务稳定性和连续性。

其次，高效维护、统一运维。桌面云不需要前端维护，运维人员远程根据需要批量发放桌面，强大的一键式维护工具让自助维护更加方便，进而提升企业运营效率。

第三，便捷的办公体验。突破地域、时间、终端类型限制，办公环境在云端，员工无论在出差还是旅途中，都可以使用自己的终端设备访问远程桌面进行移动办公。这一优势在此次中移在线保障通信服务“不断线、不掉线”的应用中体现得淋漓尽致。

第四，数据上移，提升安全性。这一特点也是政企单位采用桌面云尤为关键的原因，传统桌面环境下，用户数据保存在本地 PC，内部泄密途径众多。桌面云环境下，终端与信息分离，桌面和数据在后端集中存储和处理，无需担心企业数据资产泄露。

正是基于这一系列优势，桌面云在华为自身的办公实践中也得到了普遍应用。据悉，在今年春节假期后复工首日，华为全公司不同部门的研发员工从全国各地通过 FusionAccess 远程接入办公环境，超过 6.5 万端同时在线，保障公司正常生产。除此之外，华为也在春节期间帮助数十家客户紧急新建或扩容桌面云，帮助客户将疫情对业务的影响降至最低。

话说回来，时至今日，桌面云市场上已经分布了品类繁多的各类产品方案，企业又该如何选？其实无外乎两个关键点：安全和体验。前者在于保障端到端的数据安全可靠，后者在于满足用户部署和操作的极致体验。

在此方面，华为推出的基于鲲鹏处理器的 FusionAccess 可以做到更多。

FusionAccess 的安全可控与卓越体验

去年年底，华为发布基于鲲鹏处理器的桌面云解决方案 FusionAccess，安全成为其领先市场的一大特色。华为云通过全栈的信息技术创新，将关键技术牢牢掌握在自己手中。首先，FusionAccess 实现了软硬件全栈端到端自主创新，芯片级加密技术以及端到端的容灾和备份，保障客户从资源到业务的极致安全可靠；其次，华为云打造的全方位安全防护体系渗透在数据流转的每一个环节，如用户接入侧、瘦终端、处理器、管理运维侧等，云平台安全均采用专项安全技术提供安全防护和保障。从芯片到业务的端到端的安全，也正是大多数客户选择 FusionAccess 的重要原因。

在体验方面，随时随地接入桌面远程办公是 FusionAccess 的另一大优势。华为云自研 HDP 桌面传输协议和鲲鹏处理器构筑了极致流畅的显示画质和音视频体验，例如支持 4K 高清显示和 1080P 高清视频播放，智能显示传输技术 IDT 创造性地解决了网络干扰对用户体验的影响等。同时采用统一的账号管理、资源发放、策略配置，使得运维效率提升 5 倍以上。总之，FusionAccess 秉承“云办公，智联接”的理念，让整个办公体验更加高效、便捷和易用。

在生态方面，FusionAccess 已适配 UOS、中标麒麟、深度等主流国产操作系统，适配软件外设 350 款以上，包括流式软件 WPS、板式软件数科福昕、360 浏览器、火狐浏览器、搜狗输入法、360 杀毒、金格电子签章等常用办公软件，100% 满足政企客户日常办公诉求。

FusionAccess 秉承“云办公，智联接”的理念，让整个办公体验更加高效、便捷和易用。

鲲鹏桌面云，引领政企办公新体验



华为构筑数字化办公新生态

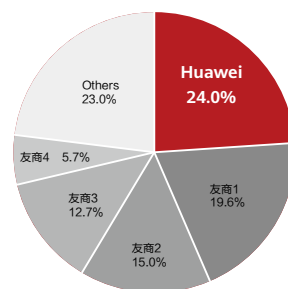
引领办公数字化转型，自从 FusionAccess 推出以来便以安全可控、卓越体验及敏捷高效的特点赢得了客户青睐。IDC 发布的《PRC VCC Software Tracker 2019H1》报告显示，FusionAccess 以 24% 的市场份额连续多年保持第一。截至目前，FusionAccess 已服务全球 4000+ 客户，110+ 国家和地区，共发放包括华为公司自己在内 170 万 + 桌面。

并且，在 FusionAccess 之外，华为云还构建了一系列协同办公工具，如华为云 WeLink、CloudLink Board 等，从而打造更便捷高效的数字化办公新生态。

进一步解读，对华为云而言，其提供的不仅是一个简单的桌面，而是一个随时随地可以接入的办公环境，这个环境包含了满足不同生产办公需求的数据、工具、软件等等，让用户做到一云多端接入，进而实现智慧办公新体验。

所以，从改变办公场景开始，美好的数字化转型近在眼前！

2019H1 中国桌面虚拟化市场占有率



Source: VCC Market Overview and Analysis-2019H1

NO.1 中国区市场份额

已累计交付 110+ 国家，4000+ 客户，170W+ 桌面

华为云鲲鹏云服务助力用友 NC Cloud 澎湃动力加速企业数字化转型

■ 文 / 51CTO

当前数字经济的发展已经进入快车道，AI、IoT、5G、大数据等技术催生了数字化转型 2.0 时代的加速发展。在 2020 年，企业上云仍在增速，越来越多的企业开始将 IT 基础设施、管理及业务部署到云端，以此提高资源配置效率，加快新旧动能转换。

用友公司的 NC Cloud 云平台，正是为了帮助大型企业加速数字化转型而生，帮助企业实现人、财、物、客的全面数字化，从而驱动业务创新与管理变革。就是这样一个为 68 个细分行业提供 18 类解决方案的复杂混合云平台，选择了华为云鲲鹏云服务作为安全可信底座，给平台上的众多企业用户带来全新云端体验。

企业数字化转型步入“深水区”，驱动用友携手华为云鲲鹏云服务

当不少业内人士得知用友 NC Cloud 云平台开始采用华为云鲲鹏云架构的时候，“这个工程太难了”，“复杂到不可想象”是他们脱口而出的第一句话。的确，读者仅仅凭借“68 个细分行业”和“18 类解决方案”这两个关键词很难想象用友 NC Cloud 云平台业务迁移的真实难度。

事实上，NC Cloud 大型企业数字化平台的背后，业务逻辑复杂，性能要求严苛。仅代码就有 3 千万行，数据库表 5800 张，应用 2800 个，模块 160 个，提供了各行各业日常经营的全部业务。举一个例子，NC Cloud 会根据企业不同的业务场景，预设不同的工作角色桌面，包括总账会计、采购员、销售业务员、库管员、资产管理等近 50 个角色，每个用户在 NC Cloud 平台上都可以根据自己的角色职责进行私人定制工作桌面。而这些仅仅是一家企业用户在 NC Cloud 上的一个业务应用，承载着上万家企业的 NC Cloud 其业务复杂度由此可管中窥豹略见一斑。

既然架构如何复杂，升级的风险也必然不小，那为什么用友还要大费周章毅然决然地采用华为云鲲鹏云架构呢？其实原因很简单，这是千万企业用户的 IT 转型进程决定的。已经处于数字化转型“深水区”的大型企业用户，传统的 IT 基础架构难以满足企业新业务部署效率、数据管理分析、信息安全等需求，因此如何帮助他们快速获取数字化能力，加速智能化升级，实现商业超越领先，成为用友 NC Cloud 思考的问题，这也成为了用友选择华为云鲲鹏云服务的最重要决策动力。

华为云鲲鹏云服务内外价值双体现：企业更高效 + 用友更放心

事实证明用友的决策是正确的，因为在用友和华为云鲲鹏云服务的联合下，大型企业可以更快速地获取各种服务能力，不仅成本降低，效率提高，而且应用效果非常好。

不妨以企业过去信息化建设做对比：过去一家企业谈到信息化建设，第一个想到的往往是自建数据中心，先采购一批硬件设备，再采购一批应用软件，最后安装部署。在这个过程中，由于设备兼容问题、软硬件兼容问题、性能调优问题，前后需要召集软硬件各大厂商共同会诊，这中间往往免不了“扯皮推诿”，部署效率很低。但是在如今的 NC Cloud 平台上则完全不同了，华为通过与用友的强强联合，则可以提供一整套经过测试、调优的联合解决方案，企业直接选择自己需要的应用服务，而不用消耗太多精力在自己并不擅长的技术领域，可以将精力专注在业务价值提升上。如此一来，既提升了系统部署效率，也大大降低了企业数字化转型的成本。

华为云鲲鹏云服务的益处还不仅如此，也给用友本身带来诸多价值：就以企业用户上云最关心的安全问题为例，华为云鲲鹏云服务采用的是全栈安全可信，可以充分保障用友业务安全稳定运行，企业用户对于合规性、数据安全等方面的顾虑也可以通过更可靠的解决方案来化解；最重要的是，华为云鲲鹏云服务延续了华为一贯的“技术范”风格，依托华为云鲲鹏弹性云服务器 EC1 提供的强大算力，像上文提到的 NC Cloud 平台中数以亿计的单表容量，华为云鲲鹏云服务可以做到 2 秒完成实时业务的日常操作，如此出色的处理性能在业界也是非常领先的。

此外值得一提的是，华为云持续开放的鲲鹏生态，支持各类组件，能够满足用友软件部署需求，而且服务能力强，响应速度快，实在是值得用友信赖的好搭档。

用友业务迁移三步走，华为哪些“神助攻”？

如此复杂的系统，迁移工作当然不是一蹴而就的，用友总体上分为三个关键步骤：应用层迁移、中间件迁移以及数据库迁移。那么在用友“三步走”的过程中，华为有哪些“神助攻”呢？

应用层迁移：实际上对于 X86 架构向鲲鹏架构迁移，从语言的角度分类，大体上可以分为两类：一类是如 Java、Python 等这样解释性语言，这类语言本身就是支持跨平台的，无需修改和重新编译，按照和 X86 一致的方式部署和运行程序即可；另一类是如 C、C++ 等这样的编译性语言，这类语言是无法直接运行在鲲鹏架构上的，需要重编译。针对需要重新进行编译的应用软件，华为提供了丰富的编译器和工具链，同时辅助以技术专家提供的移植指南和自动化脚本，让客户的迁移工作更加简单高效。

中间件迁移：整个系统的迁移过程中，其中一个不可或缺的部分就是中间件。业界通用的大型软件，实际上都会通过中间件，来对复杂的系统架构进行解耦，提升业务处理性能。华为同样提供了丰富的中间件的安装和操作指南，以及自动化脚本，帮助客户快速迁移适合自身业务使用的中间件。

数据库迁移：整个前端的业务软件已经迁移到鲲鹏了，那么在数据库的层面，华为云提供稳定可靠、可弹性伸缩的 RDS 云数据库服务。华为云 RDS 数据库提供了非常便捷的迁移工具，帮助客户将整体数据高效快速地迁移到华为云上。数据上来之后，结合 CBO 优化器，语法适配等优化，进一步提升数据库的性能和稳定性。

向合作伙伴释放更大价值空间

一直以来，华为鲲鹏生态以鲲鹏系列处理器为起点与核心，全面联合华为与服务器、存储等硬件厂商以及各行业的 ISV 共同孵化解决方案，充分发挥鲲鹏处理器的多核、高并发的优势，形成了丰富的产品和行业应用矩阵，为政府、金融、运营商、电力、互联网等行业客户提供基于鲲鹏处理器的数据中心基础设施和综合服务。

通过用友和华为云鲲鹏云服务的成功迁移实践，我们可以明显感受到华为云鲲鹏云服务能力，不仅稳定可靠地支撑了像用友 NC Cloud 这样复杂的业务系统，而且还可以帮助用户从容面对业务高并发挑战，同时兼顾更优性价比。

随着企业数字化转型的深入，未来企业市场上将需要新的算力架构来支撑未来业务的发展。在这个技术发展过程中，客户的业务也往数字化转型，从而驱动传统软件应用云化重构。在这样的趋势下，我们相信，华为云鲲鹏云服务将给生态伙伴们带来了更有竞争力的计算底座。



如何定义开发者？ 他们在 2020 伊始给出了答案

■ 文 / 华为 朱威

把心里的事写进代码，用代码改变世界

当科幻电影中的未来年份 2020 真实来临时，我们发现改变甚至重塑这个世界并不是超人或者来自外太空的其他神秘力量，开发者们逐渐登上舞台的中心。他们用技术成就着自我价值，因情怀练就了工匠般的专注，实现着各自与共同梦想的 2020 和美好未来。

我们采访了华为云 2019 年 19 条开发者赛道的 4 位冠军，作为 2019 年 20000 名开发者的参赛代表，他们都共同诉说了开发者对于技术的好奇，因探索技术而收获的快乐，以及希望用技术去改变和创造未来的期许。

作为羞涩与腼腆的代表，谢泽澄的创造力和好胜心塑造的“野心”与他的腼腆形成鲜明对比。人工智能书法识别大赛中，他在“享受着”第二名疯狂追赶同时，也在用“编程实现着内心的梦想”。

吴洋在这四个人中间，算是最符合人们对开发者多数既有的“刻板印象”：格子衫、牛仔裤、说话轻细却又因技术顶尖而极具分量。作为“一群用代码改变世界的人”之一，他最大的快乐只源于“自己的代码没有 BUG”。

秦政委是上海交大一名在读生，在 20000 名参赛开发者中，他的年龄与经验并无优势，但因蕴藏在体内的灵感与专注，又让他不断在国内甚至国际赛场创造着无限可能。“开发者要用已有的资源创造没有的作品”，他仍在警醒当下的自己。

自认为是个“快乐的‘码畜’”的王锴，是华为云人工智能垃圾分类挑战赛冠军队伍成员之一，在与代码相处与磨合的时间里，他对于开发者的定义有了更深的理解——开发者极具工匠精神，是科学真理的探索者和实践者。

在一起，梦飞扬！开发者的力量因汇聚而强大。华为开发者大会 2020 (Cloud) 将于 2020 年 2 月 11 日 - 12 日在深圳举办，这是华为面向 ICT（信息与通信）领域全球开发者的年度顶级旗舰活动。大会旨在搭建一个全球性的交流和实践平台，开放华为 30 年积累的 ICT 技术和能力，以“鲲鹏 + 昇腾”硬核双引擎，为开发者提供澎湃动力，改变世界，变不可能为可能。两场主题演讲、数十个 Codelab、上百场技术论坛、三万平米展区、热门开源项目、创新大赛、初创公司与投资者对接会、黑客松、音乐节等活动，面向企业开发者、初创公司、学生等群体提供个性化内容体验。

倾听开发者的故事，致敬开发者的技术与情怀，华为云一直以领先的产品和服务与开发者一起共同探索未来的智能世界。

扫描二维码
倾听更多开发者故事



不必羡慕诸葛亮 靠实力吸引“刘备”们赏识

“华为云杯”2020深圳
开放数据应用创新大赛

前方拥堵
已推荐优选路线

4月17日
大赛数据
正式开放



码上报名

构建万物互联的智能世界



华为云鲲鹏云服务

鲲鹏凌云，开启多元新架构

华为云 + 智能，见未来



扫描二维码
即刻登录华为云官网
服务热线：950808