

HZ BOOKS
华章IT

RAVI 丛书

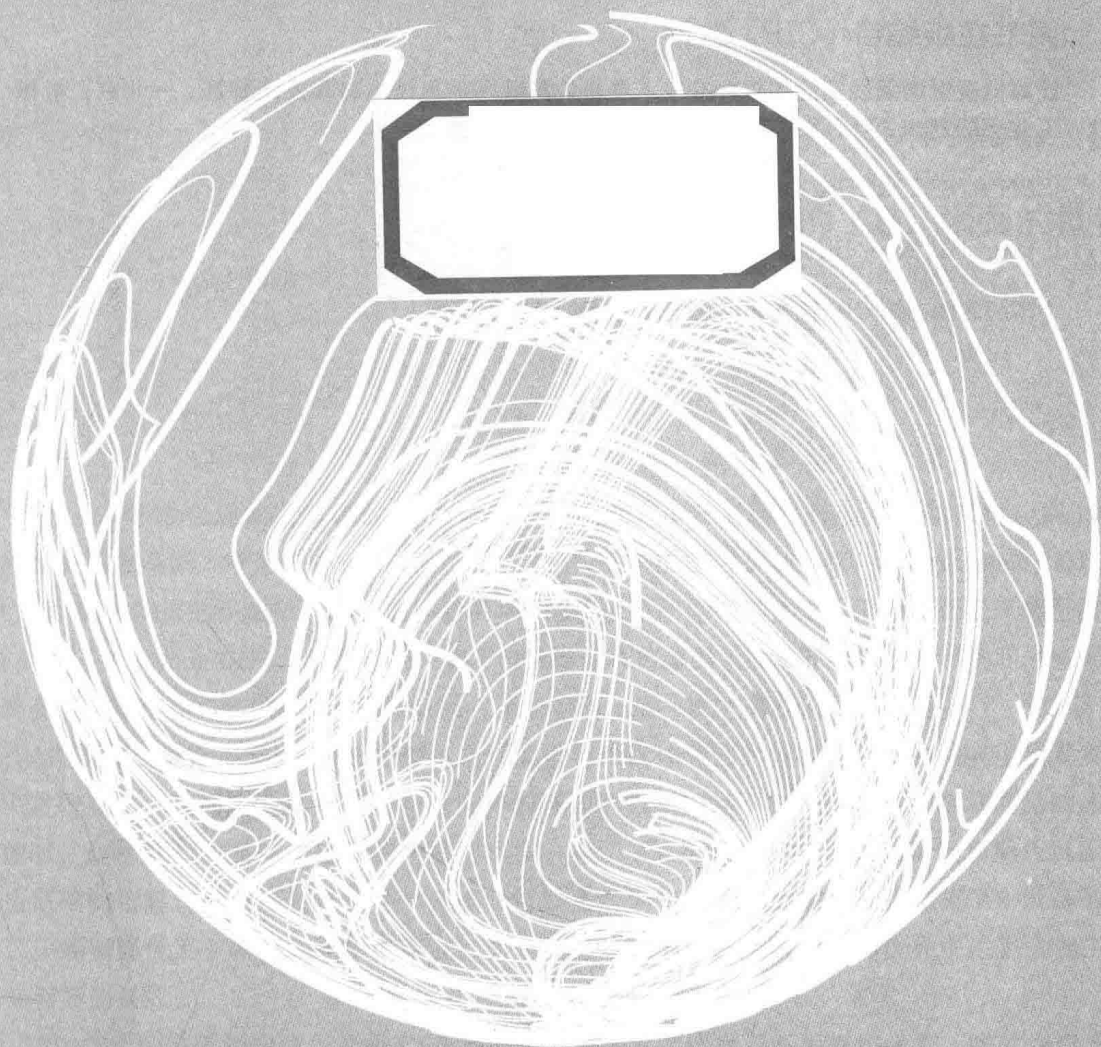
站在技术的前沿，紧跟视觉技术发展趋势

计算机视觉增强现实 应用平台开发

深圳中科呼图信息技术有限公司 © 编著



机械工业出版社
China Machine Press



计算机视觉增强现实 应用平台开发

深圳中科呼图信息技术有限公司 ©编著

RFID



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机视觉增强现实应用平台开发 / 深圳中科呼图信息技术有限公司编著. —北京: 机械工业出版社, 2017.8

ISBN 978-7-111-57713-3

I. 计… II. 深… III. 计算机视觉—程序设计 IV. TP302.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 191556 号

计算机视觉增强现实应用平台开发

出版发行: 机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 和 静

责任校对: 李秋荣

印 刷: 北京文昌阁彩色印刷有限责任公司

版 次: 2017 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 185mm×260mm 1/16

印 张: 12

书 号: ISBN 978-7-111-57713-3

定 价: 39.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88379426 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzit@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光 / 邹晓东

RAVV 简介



RAVV是位于美国硅谷的一家科技产业平台公司，专注于时代前沿的机器人、人工智能、无人驾驶、增强现实、计算机视觉应用等科技，致力于搭建一个以教育、科技、媒体、产品四个基础模块为架构的崭新平台。

RAVV教育的专家组成员囊括了加州大学伯克利分校、加州大学圣克鲁兹分校、香港理工大学、浙江大学等知名学府有关人工智能、计算机视觉应用等科技领域的学术精英。

本书为RAVV教育的教材之一，配套的RAVV课程可以让有志加入AR/VR行业的从业人员更好地增加知识、掌握技术，提高竞争力。



《计算机视觉增强现实应用概论》

专家顾问

池哲儒 谈飞 胡进臻 黄均昕 吕树炎

《计算机视觉增强现实应用平台开发》

专家顾问

杨发文 张天夫 郭翔宇 李森林

《计算机视觉增强现实美术内容设计》

专家顾问

蒋斌 付旭耀 胡小亮

《计算机视觉增强现实应用程序开发》

专家顾问

蒋斌 胡小亮 付旭耀

前行的 AR，增强的世界

从 1966 年增强现实之父萨瑟兰 (Ivan Sutherland) 开发出第一套增强现实系统，到 1990 年波音员工托马斯·考德尔 (Thomas Caudell) 第一次提出了“增强现实” (Augmented Reality, AR)，从佩戴笨重的头戴显示器仅能体验简单的 3D 效果图像，到拿出手机即可玩上风靡全游的 AR 游戏《Pokémon GO》，随着数据采集 (包括影像和传感器) 技术的成熟、显示端和渲染端技术的突破，AR 也在突飞猛进地发展前行。几十年间，第一次它离我们如此之近。

AR 可以让世界多维化。AR 把原本在现实世界难以体验到的虚拟信息叠加并应用到真实世界中进行互动，从而大大增强了人们对世界的感知。当我们足不出户就能轻松获取商品的虚拟影像时，仿佛就和去实体店进行购物那样真实；有了 AR 医疗技术的辅助，医生和病人可以获得更精确的信息，对于提高外科手术效率、帮助患者康复有着重要的意义；通过 AR 设备的帮助，还能够降低工业检测和维护的难度，为企业降低成本。在这个增强的世界中，生活和工作将变得更加高效。

AR 应用领域更加广泛。苹果 CEO 库克曾表示 AR 将代表智能手机的未来，微软推出了全息眼镜 HoloLens 让增强现实变得触手可及，AR 游戏《Pokémon GO》上线一个月就达到了 1 亿 3000 万次的下载量。在国内，AR 吸引了像 BAT 这样的行业巨头关注，很多投资市场也瞄准了这一领域。其实我们身边的一些常用 APP 已经集成了 AR 功能，过年时，上亿人次参与 AR 实景“抢红包”的活动还历历在目。在 AR 应用方面，视频和游戏仍会是目前的核心领域，商业营销和教育培训将会成为下一个 AR 市场的热点。随着 AR 技术的发展，未来 AR 还将应用于医疗保健、房地产、零售和工程军事等更多领域。

AR 需要时间发展但潜力巨大。目前，整个 AR 市场还处于起步阶段，AR 在实际生活中的应用场景还比较少，相关的硬件和软件还需要进一步开发，AR 的形态、功能以及体验仍有着巨大的发展空间，但不可否认的是：AR 的潜力是巨大的。科幻电影往往是未来世界的预先写照，《阿凡达》里人们已经摆脱了传统电脑操作，使用全息触控面板；《少数派报告》中主角使用 AR 技术投射出已故家人的影像来回忆过去；《钢铁侠》里托尼·斯塔克通过人工智能和增强现实的头盔控制战甲。总有一天，这些场景将变成现实，未来的 AR 一定会让我们大吃一惊。

易观智库分析认为，在 2016 年到 2018 年间将会有大量的 AR 增强现实硬件被推向市场，与此同时 AR 技术也将和电子商务、广告、O2O 等相结合。投资银行 Digi-Capital 则预估，到 2020 年时，增强现实和虚拟现实市场将会达到 1500 亿美元，增强现实将为社会创造更多价值。

AR 拥有光明的前景和未来，越来越多开发者和用户正加入到 AR/VR 的开发行列中。作为国内最早的专业 VR/AR/AI 沉浸计算社区和投资平台 UCCVR 的创始人，我们投资过不少从大学毕业直接创业的优秀团队，他们都有一个共同的特点，就是对于开发游戏或者创造体验的愿望十分强烈，充满热忱和干劲，不论外界压力多大，都始终如一地坚持精品创作。

AR 云端制作平台正好为他们提供了一个制作和开发 AR 的途径方式。本书专注于 AR 云端制作平台的使用介绍，不仅有全面详细的开发教程，并且附有大量实际案例，非常适合创业团队。整本书浅显易懂，对于没有技术类背景的读者也非常适合，希望读者能够从中学到更多 AR 开发的知识，赶上 AR 技术的浪潮，获得成功。

我们拿着笔和纸记录了过去，用鼠标和键盘描绘着当下，在经历了屏幕触控的指尖革命后，一个增强现实和虚拟现实融合的时代即将来临，我们都准备好了吗？



UCCVR 创始人 & CEO 符国新

增强现实 (Augmented Reality) 技术, 简称 AR 技术, 是一种实时计算摄像机捕捉到的现实影像的位置及角度并加上相应虚拟信息 (图像、视频、3D 模型等) 的技术。这种技术不仅展现了真实世界的信息, 而且将虚拟的信息叠加增强在现实世界上。AR 技术被广泛应用于军事、医疗、工业、教育等众多领域; 随着 AR 产品种类越来越多样, 更多的人想要参与到 DIY AR “视” 界中来; AR 云端制作平台应运而生。

AR 云端制作平台将制作、管理与查看融合在一起, 形成一套简单易学的思维逻辑和创建方式, 让每一个使用者都能在五分钟内掌握 AR 的制作方法。本书为平台的使用者提供全面、详细的使用开发教程, 并附有大量真实的案例, 让读者了解并掌握如何用平台制作和开发 AR。

本书一共 7 章:

第 1 章简要介绍 AR 云端制作平台的概念、结构和功能原理, 第 2 章简要概括了主要制作流程, 第 3 章主要介绍 AR 场景制作, 第 4 章简要介绍了可使用的素材内容的规范标准, 第 5 章重点列举了一些行业案例的制作方法, 第 6 章简要介绍了一些 AR 扩展接口标准, 第 7 章简单说明了制作平台的一些未来特性规划。

本书专注于 AR 云端制作平台的使用介绍, 不过多涉及 AR 的技术开发及 SDK 等内容, 因此阅读本书无须技术类背景知识, 进入制作平台、按照教程的讲解开始学习制作即可。

在编写本书的过程中, 我们得到了 DarSeek Innovation Limited 等的技术支持和宝贵意见, 在此表示衷心的感谢。

如果本书能为你的学习或工作带来帮助和提升, 将是我们莫大的荣幸。真诚希望本书的读者在 AR 云端制作平台上创造出更多有趣、有意义的 AR 内容, 并推荐给平台的所有用户体验。在阅读本书的过程中若有疑问, 欢迎加入本书的 QQ 群, 我们会在群里提供本书的所有资源和相关工具, 也希望本书的读者能给我们提供更多的反馈和意见, 帮助我们取得更大的进步, QQ 群号为: 465132969。

目 录 Contents

序
前言

第1章 AR 云端制作平台简介	1
1.1 什么是 AR 云端制作平台	1
1.1.1 云端平台的组成结构	1
1.1.2 云端平台与离线模式	3
1.2 术语解释	4
1.2.1 识别信息	4
1.2.2 场景	4
1.2.3 项目	4
1.2.4 项目默认场景	5
1.2.5 本地识别	6
1.2.6 AR 资源包	6
1.3 功能原理	7
1.3.1 制作	7
1.3.2 管理	8
1.3.3 内容平台	8
1.3.4 统计分析	9
1.3.5 AR 场景查看	9
1.3.6 识别与追踪	10
1.4 章后小结	10

第 2 章 开始体验	11
2.1 新建项目	11
2.2 新建场景	12
2.2.1 模板新建.....	12
2.2.2 编辑器新建.....	13
2.3 推荐到 Cloudar 云识别	15
2.3.1 推荐到公共项目	15
2.3.2 查看公共项目	17
2.4 使用 AR 云端制作平台 APP 查看	17
2.4.1 查看步骤.....	17
2.4.2 界面说明.....	18
2.5 AR 模式功能设置.....	19
2.5.1 AR 场景模式	19
2.5.2 陀螺仪模式.....	20
2.5.3 屏幕中心模式	20
2.5.4 设置方法.....	21
2.6 章后小结	22
第 3 章 AR 场景制作	23
3.1 模板说明	23
3.1.1 图片基础模板	24
3.1.2 视频基础模板	26
3.1.3 透明视频基础模板	28
3.1.4 模型基础模板	31
3.2 编辑器使用说明.....	34
3.2.1 创建编辑器场景	34
3.2.2 素材添加与调整	35
3.2.3 交互功能定义	36
3.2.4 保存和再编辑	37
3.3 音乐 / 全景 / 在线视频 / 图文信息的增加使用	37
3.4 动态加载功能.....	41
3.5 AR 视频控制功能.....	41

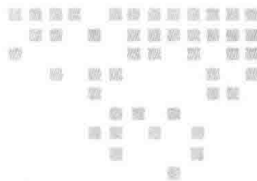
3.6	模型动画控制功能	43
3.7	显示 / 隐藏功能	45
3.8	自定义动画功能	45
3.9	手势功能	47
3.10	图文信息控制功能	51
3.11	打开网页功能	53
3.12	音乐控制功能	55
3.13	全景图控制功能	56
3.14	在线视频控制功能	58
3.15	章后小结	60
第 4 章	素材规范	61
4.1	识别图规范	61
4.1.1	识别图规范小贴士	61
4.1.2	识别效果不稳定的原因说明	61
4.1.3	识别图效果不佳的改进方法	62
4.2	素材格式规范	66
4.2.1	图片	66
4.2.2	模型	67
4.2.3	AR 视频	67
4.2.4	音频	67
4.2.5	在线视频	67
4.2.6	透明视频	67
4.2.7	图文消息	67
4.2.8	全景图片	67
4.3	模型处理规范	68
4.3.1	建模软件	68
4.3.2	白模制作	68
4.3.3	材质贴图制作	73
4.3.4	烘焙贴图	77
4.3.5	动画制作	78
4.3.6	动画拆分	78

4.3.7	模型导出	81
4.3.8	定制特性	82
4.4	AR 视频处理	83
4.4.1	视频规格规范	83
4.4.2	视频转换须知	83
4.4.3	AR 视频与透明视频	85
4.4.4	透明视频素材制作规范	87
4.4.5	真人透明视频制作方法	92
4.4.6	其他视频处理问题	98
4.5	章后小结	99

第 5 章 AR 云端制作平台教程制作实训 100

5.1	AR 云端制作平台编辑器案例制作	100
5.1.1	电影海报案例	101
5.1.2	婚礼卡片案例	106
5.1.3	时尚购物案例	111
5.1.4	早教卡片案例	114
5.1.5	博物馆导览案例	116
5.1.6	智慧旅游案例	119
5.1.7	儿童娱乐早教案例 (陀螺仪模式 + 默认场景识别)	131
5.1.8	眼镜试戴案例	135
5.2	高级功能应用说明	138
5.2.1	Unity 模板	138
5.2.2	Unity 模板案例: AR 小恶魔	139
5.2.3	AR 智能眼镜云平台	148
5.2.4	AR 智能眼镜云平台案例制作	151
5.3	行业应用案例概述	155
5.3.1	提高销售业绩	155
5.3.2	提升品牌知名度	157
5.3.3	增强艺术表现力	160
5.3.4	变革教育认知方式	163
5.4	章后小结	165

第 6 章 AR 接口扩展	166
6.1 在线 XunAPI 的接口标准	166
6.1.1 什么是在线 XunAPI	166
6.1.2 XunAPI 提供的接口	166
6.1.3 XunAPI 的使用方法	167
6.2 AR 云端制作平台的接口标准	168
6.2.1 授权验证	168
6.2.2 一些请求头说明	169
6.2.3 统一的分页 排序 过滤搜索功能处理	169
6.2.4 接口返回值规范	170
6.3 项目增删改查接口说明	170
6.3.1 上传项目封面图	170
6.3.2 增加一个项目	171
6.3.3 修改一个项目	172
6.3.4 删除项目	173
6.3.5 查询项目信息	173
6.3.6 获取自己所有的项目列表	174
6.4 场景增删改查接口说明	175
6.4.1 增加场景	175
6.4.2 修改场景	175
6.4.3 删除场景	176
6.4.4 查询场景	176
6.5 素材信息增删接口说明	176
6.5.1 增加素材	176
6.5.2 删除素材	178
第 7 章 平台未来特性	179
7.1 开放的编辑器 API 接口	179
7.2 实时远程协同模式	179



AR 云端制作平台简介

1.1 什么是 AR 云端制作平台

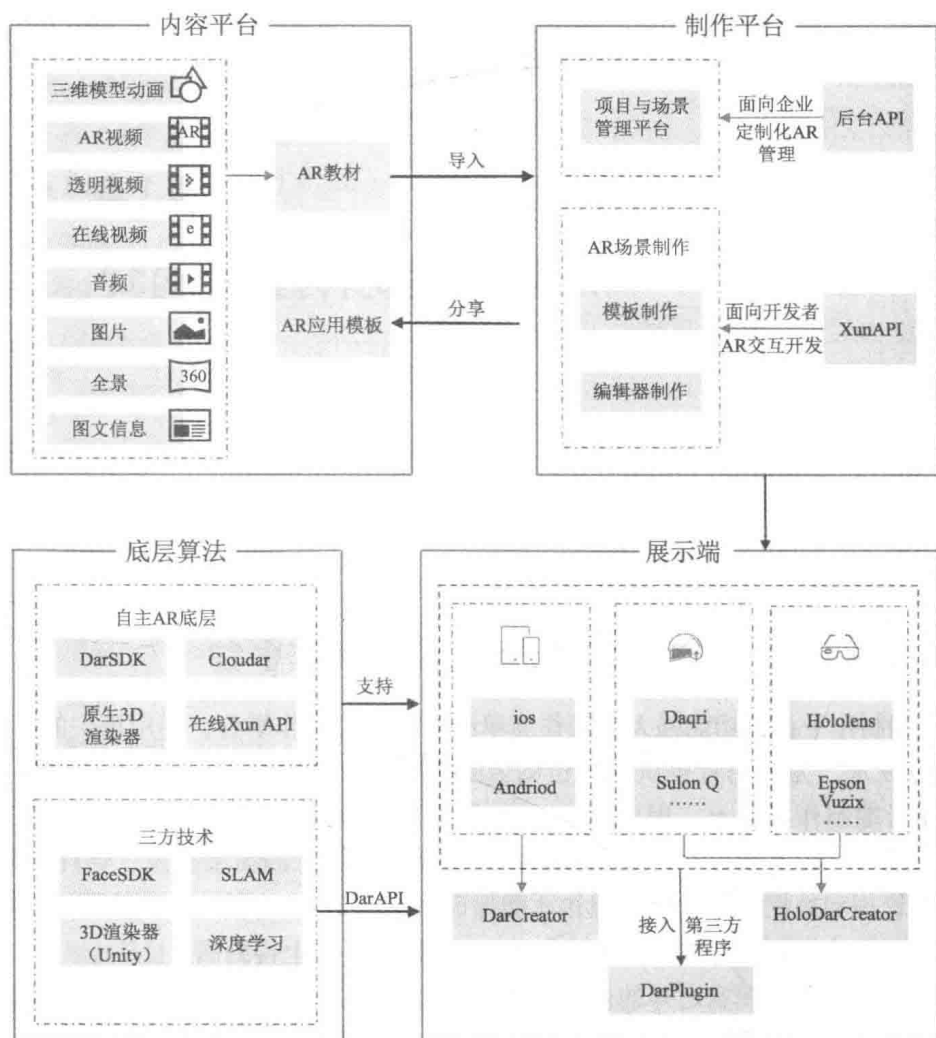
AR 云端制作平台指功能强大、操作简单的增强现实制作平台，利用顶尖的计算机视觉及深度学习技术，为使用者提供全方位的 AR 制作体验和行业 AR 定制项目及解决方案服务。在 AR 云端制作平台上，用户可以 DIY 自己的 AR 内容，并借由相应 APP 将它展示给大众。这意味着，云平台需要强大的承载能力，从展示信息的类型涵盖、到自由编辑功能、再到齐全的管理和数据统计，环环相扣才能保证：无论是 AR 技术的兴趣用户还是 AR 内容定制客户，所有关于 AR 的需求都可以在 AR 云端制作平台上得到满足。

基于“以 AR 创造现实之外的价值”这一设计理念，AR 云端制作平台首次将 AR 应用到职业效率提升领域。依托于自主研发的高度结构化在线图像识别技术底层，配合图像追踪及三维渲染引擎，加上在线的即时三维编辑器和内容管理及互动定义，构建出完整的 AR 在线制作平台，让用户零基础地完成整个 AR 体验制作过程；同时，结合深度学习技术，将用户的实用信息加以收集分析，计算出对用户提升最有价值的内容和使用方式。

更进一步，AR 云端制作平台能够根据行业的个性提供多样化的功能方案，既能有效解决销售和市场推广两大行业痛点，还能在展示和认知方面带来创造性的变革：在全面提升产品附加值、倍数增长销售额、爆发式扩散产品知名度的同时，有效地降低了 AR 技术成本，让 AR 的制作不再完全依赖于开发人员的参与，让企业的想法落到现实。

1.1.1 云端平台的组成结构

AR 云端制作平台由四个大板块构成：可支持多种素材内容的内容平台，将素材内容创建成 AR 场景的制作平台，把制作好的内容呈现出来的展示端，以及为展示端内容提供技术支持的底层算法。这四个板块相辅相成、环环相扣，构建出一个完整的 AR 制作与展示平台，让用户参与到“视”界中。



AR 云端制作平台的组成结构

① 内容平台

AR 云端制作平台的内容平台分为素材内容和应用模板两大板块，素材内容包括八种类型：三维模型动画、AR 视频、透明视频、在线视频、音频、图片、全景和图文信息。用户可以通过上传素材至内容平台来为 AR 的制作做准备，也可以在 AR 云端制作平台提供的 Dar 素材库中购买和导入相应的素材。应用模板为 AR 应用（APP）的模板，允许用户（企业用户）购买已完成的整套模板（可简单自定义 UI），将模板内的内容修改为用户的内容，并打包成一个独立的 APP 应用供用户使用。

② 制作平台

制作平台包括项目与场景的管理、AR 场景的制作以及面向不同人群的 API 接口。允许用户将内容平台内的素材导入至模板场景或者编辑器场景中，通过模板或在线的三维编辑器，定义场景的展示内容（相对位置、实时交互等）；允许用户在平台上对账号下的项目进行增/删/改/启禁用操作，并为用户提供项目和场景的详细统计数据（扫描次数、收藏次

数等), 让管理更加直观、高效。API 接口分为面向企业、提供定制化 AR 管理的后台 API 以及面向开发者、提供 AR 交互开发的 XunAPI。

③ 展示端

展示端与制作平台相搭配, 经由深度的视觉搜索和图像识别技术, 将相应的 AR 内容叠加于现实空间内的匹配位置 (识别信息), 为用户解锁全新的现实世界。基于专业的底层算法, AR 云端制作平台的展示端类型可分为: 搭载于 Mobile 端 (iOS/Andriod) 的 AR 云端制作平台、搭载于 Helmet 和 Smart Glasses 端的 AR 智能眼镜云平台, 以及在此基础上提供给第三程序的 DarPlugin 功能 (两种展示端)。

④ 底层算法

底层算法作为 AR 云端制作平台展示端的技术支持, 包括由 AR 云端制作平台团队自主研发的 DarSDK、Cloudar 云识别服务原生 3D 渲染器、XunAPIAR 热更新等, 以及由第三方技术提供的 FaceSDK (人脸识别)、SLAM (识别)、Unity3D 渲染器和深度学习技术等。AR 云端制作平台首创性地将各类 AR 核心技术高度模块化, 形成了特有的“抽象模组结合”模式, 无论是原生底层与 Unity 版本的共存、人脸 /Face 识别和 2D 图像识别的交互, 或是 SLAM 技术与云识别的集成, 多功能模块都可任意组合, 充分兼容所有底层技术和渲染引擎, 满足用户对定制化的需求。

1.1.2 云端平台与离线模式

目前市面上的大多数 AR 应用都是以离线 AR APP 的模式独立存在, APP 下的 AR 场景是定量、定内容、非实时更新的, 这也意味着: 用户每下载一次 APP 都将是买断行为, 一次性购买 APP 下的所有内容, (除非应用版本迭代更新, 否则) 不再获得其他内容的新增或者当前已有 AR 效果的优化和更新。

相对于离线模式的 AR, 云端平台能提供更多的可能性: 除了极大地增加了可容纳的 AR 数量之外, 还支持 AR 的新增、修改、删除等操作, 并实时呈现在 APP 上; 另外, 云端平台支持 Cloudar 云识别的服务, 让扫描效率更高。

	云平台	离线AR APP
AR数量	最多无上限	数量确定后无法再增多
识别模式	在线, 识别占用流量; 在扫描到识别图后开始加载资源	离线, 识别不占用流量; APP内已包含所有资源
动态更新	支持AR的新增、修改、删除等操作, 并实时呈现在APP上	无法直接更新APP内的资源内容; 资源的修改更新必须以更新APP为途径
内存占用	小	大
Cloudar识别	添加Cloudar识别, 扫描效率更高 (须专业账号)	无

除上述特性区别外, AR 云端平台还提供了大量供开发使用的 API 接口, 让技术开发者能够自由地定制云端平台功能, 包括交互功能的自定义、编辑器功能的自定义、后台平台的自定义等, 为企业产品的价值实现提供更深度、全面、可定制化的实现空间。(接口部分将在第 6 章进行具体介绍说明。)

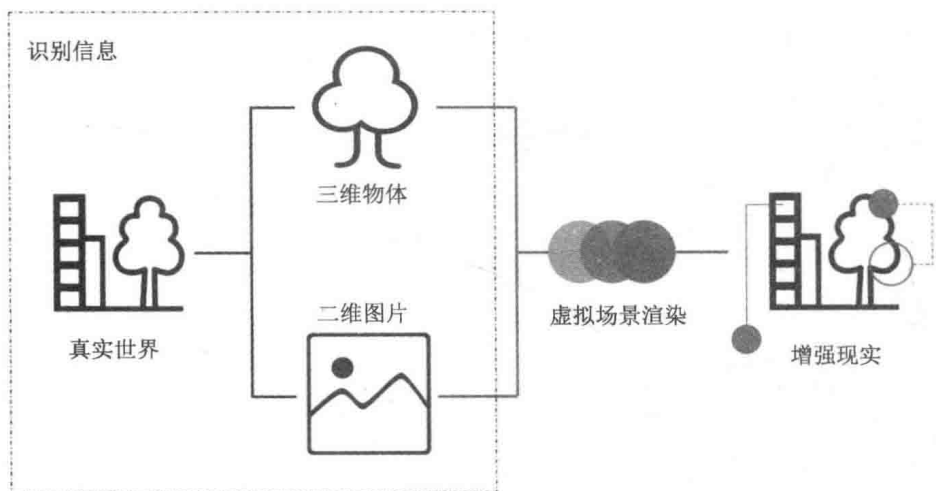
1.2 术语解释

1.2.1 识别信息

识别信息即为 Marker 信息，一般为现实情景下的实物信息。识别时，AR 应用通过图像识别技术查找识别图像上的 Marker 信息，然后在 Marker 信息上叠加虚拟的展示信息（三维模型动画、视频、图片等）。AR 云端制作平台支持的识别信息包括以下两种类型。

① 二维图片：基于平面物体的识别和定位，比如常见的 AR 技术图书或者一张图片，虚拟信息将围绕图片来做定位展示，融入现实世界中。

② 三维物体：基于三维物体的识别和定位，比如实体建筑、模型雕像、人脸 / 面部等，虚拟信息将围绕建筑、雕像、人脸等的具体位置和轮廓做定位展示，融入现实世界中。



识别信息示例

1.2.2 场景

场景就是一个 AR 单元，包括一个识别信息（二维图片、人脸等）和多个展示信息（图片、视频、模型动画、图文信息等）。场景经由用户在制作平台上传制作，通过展示端的扫描识别来进行展示，也就是俗称的 AR、AR 效果等。

1.2.3 项目

在 AR 云端制作平台中，项目是承载 AR（场景）的唯一组织单元，用户只有拥有了项目才能开始制作自己的 AR 场景。在查看场景的过程中，也需要先一步进入场景所在的项目才能开启场景体验（推荐到公共项目的场景和个人云识别项目除外）。免费账户能创建无限个项目，但场景总上限为 30 个。

我们可以把项目看作一种容器，场景就是容器中的物体，就像手机里相册与照片的包容