

虚拟现实技术

主讲：申坤

国际设计学院数字媒体艺术专业

课程简介

虚拟现实技术是数字媒体艺术专业的一门专业公选课。此课程主要介绍如何用Unity交互引擎制作虚拟展现交互作品，利用增强现实技术实现空间对象的一些基本原理，学生利用相关技术进行虚拟展现交互技术实践，对后期综合实践课打下基础。

课程目标

- 1.了解增强现实技术概况、开发平台以及虚拟现实应用范围。
- 2.了解常用的开发引擎、Vuforia SDK以及 Vuforia开发流程。
- 3.掌握Unity、Vuforia的基本操作，并实现基本的图片识别、多目标识别功能等。
- 4.掌握 Ar模型动画制作、Ar二维动画动画制作以及Ar视频制作。
- 5.培养学生增强现实技术的实践能力。

课程考核结构

平时成绩 + 结课考核 = 总评成绩

课程考核结构



目录 CONTENTS

01

虚拟展现技术简介

增强现实概述、虚拟现实概述、混合现实概述.....

02

增强现实开发工具及流程

vuforia sdk、常用的开发引擎、vuforia开发流程.....

03

基于Vuforia SDK 的AR基础开发

Unity3D界面基础、图片识别、长方体识别、圆柱体识别.....

04

增强现实开发实践

AR模型交互开发、AR 二维动画开发、AR视频交互开发.....

05

增强现实综合项目开发

增强现实项目调研与策划、增强现实项目制作开发

A person is shown floating in space, illuminated by a bright light source, positioned above the curved horizon of the Earth. The background is a dark, starry space.

PART 01

虚拟展现技术简介

增强现实概述、虚拟现实概述、混合现实概述.....



增强现实的概述



增强现实技术 (Augmented Reality, 简称 AR) 是指把现实世界中某一区域原本不存在的信息, 基于某种媒介并经过仿真后再叠加到真实世界, 被人类感官所感知的技术。

增强现实的概述

目前通用的定义包括以下三方面的内容：

**将虚拟物
与现实结合**

AR只是给真实环境提供补充信息，而不是真正的取代环境

即时互动

可以通过AR系统提供的交互接口设备，可以实时地进行人机交互

三维

可以理解为跟踪和定位，指的是将计算机产生的虚拟物体在真实物体上进行实时准确的定位

增强现实的概述



这是该绘本系列之《神奇的海底世界》中的一张插图。如果用户的移动设备中下载并安装了该绘本配套的AR APP，就可以打开该APP，然后将摄像头对准该图片，即可体验AR效果。

增强现实的概述



增强现实的概述

AR是一项涉及计算机视觉、人机交互、3D传感器、3D建模、人工智能等综合集成的技术。它为人类认识世界和改造世界提供了全新方法和手段。

一门新技术

一个未来的计算平台

一个艺术创新的新媒介

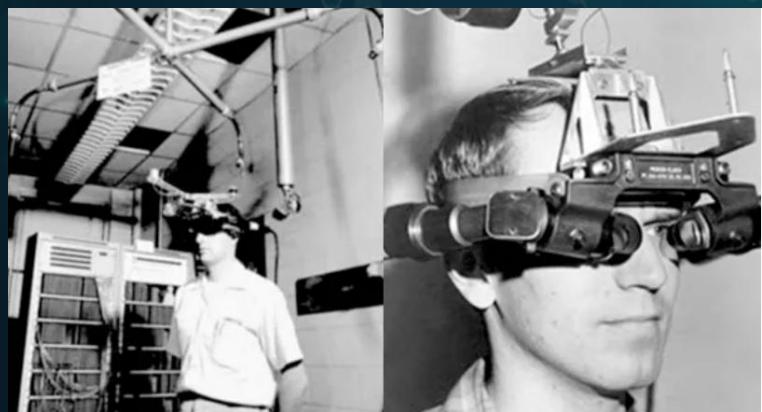
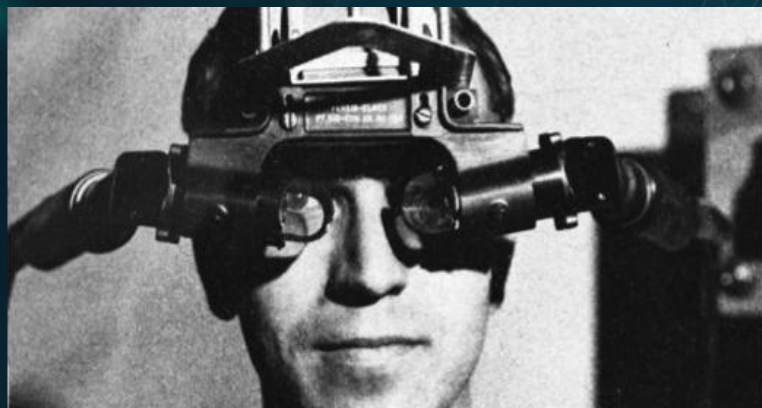
一个新产业

一个新的研究领域

增强现实的概述



增强现实的概述



1968年

AR之父萨瑟兰创建了第一个AR系统，称为“达摩克里斯之剑”。该系统使用了光学透视头戴式显示器，并且首次使用了六度跟踪器。

增强现实的概述



1992年

波音公司的研究人员Tom Caudell和David Mizell在论文《Augmented reality: an application of heads-up display technology to manual manufacturing processes》中首次使用了增强现实这个词，AR术语正式诞生。

增强现实的概述

In *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 6, 4 (August 1997), 355-385.

A Survey of Augmented Reality

Ronald T. Azuma
Hughes Research Laboratories
3011 Malibu Canyon Road, MS RL96
Malibu, CA 90265
azuma@isl.hrl.hac.com
<http://www.cs.unc.edu/~azuma>
W: (310) 317-5151
Fax: (310) 317-5695

Abstract

This paper surveys the field of Augmented Reality, in which 3-D virtual objects are integrated into a 3-D real environment in real time. It describes the medical, manufacturing, visualization, path planning, entertainment and military applications that have been explored. This paper describes the characteristics of Augmented Reality systems, including a detailed discussion of the tradeoffs between optical and video blending approaches. Registration and sensing errors are two of the biggest problems in building effective Augmented Reality systems, so this paper summarizes current efforts to overcome these problems. Future directions and areas requiring further research are discussed. This survey provides a starting point for anyone interested in researching or using Augmented Reality.

1. Introduction

1.1 Goals

This paper surveys the current state-of-the-art in Augmented Reality. It describes work performed at many different sites and explains the issues and problems encountered when building Augmented Reality systems. It summarizes the tradeoffs and approaches taken so far to overcome these problems and speculates on future directions that deserve exploration.

A survey paper does not present new research results. The contribution comes from consolidating existing information from many sources and publishing an extensive bibliography of papers in this field. While several other introductory papers have been written on this subject [Barfield95] [Bowskill95] [Caudell94] [Drascic93b] [Feiner94a] [Feiner94b] [Milgram94b] [Rolland94], this survey is more comprehensive and up-to-date. This survey provides a good beginning point for anyone interested in starting research in this area.

Section 1 describes what Augmented Reality is and the motivations for developing this technology. Six classes of potential applications that have been explored are described in Section 2. Then Section 3 discusses the issues involved in

1997年

罗纳德·阿祖玛发布了第一个关于增强现实的报告《A Survey of Augmented Reality》，提出了第一个被广泛接受的增强现实定义，这个定义包含三个特征：虚实结合；实时交互；三维注册。二十多年过去了，AR已经有了长足的发展，系统实现的重心和难点也随之变化，但是这三个要素基本上还是AR系统中不可或缺的。

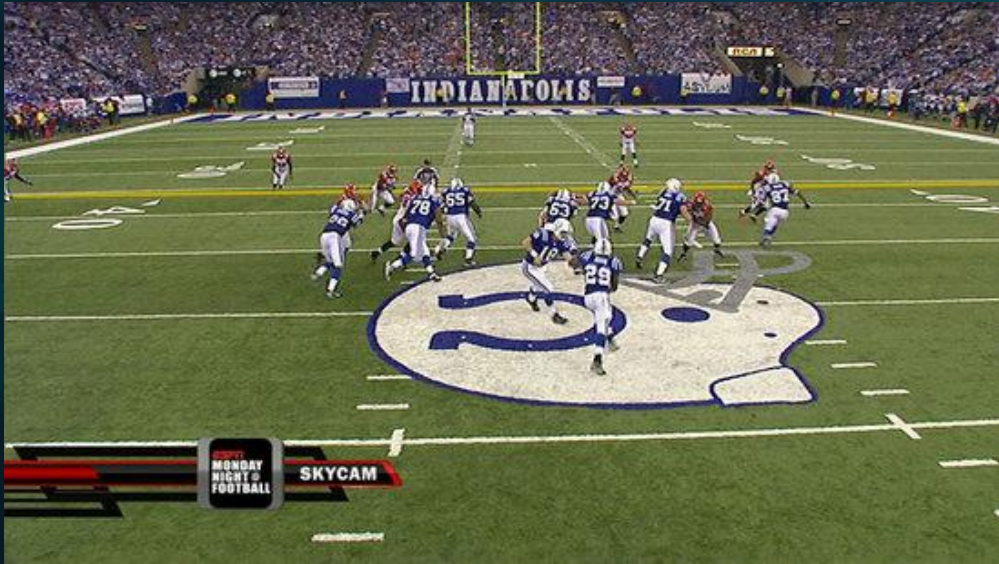
增强现实的概述



1997年

哥伦比亚大学的斯蒂文·费恩纳（Steven Feiner）等人发明了第一个室外移动增强现实系统原型——Touring Machine。这套系统包括一个带有完整方向追踪器的透视头戴式显示器；一个捆绑了电脑、DGPS和用于无线网络访问的数字无线电的背包；和一台配有光笔和触控界面的手持式电脑。

增强现实的概述



1998年

体育视野(Sportvision)公司开发了1st & Ten系统，并运用在实况橄榄球直播中，首次实现了“第一次进攻”黄色线在电视屏幕上的可视化。这是AR第一次用于直播。

增强现实的概述



1999年

奈良先端科学技术学院的加藤弘一（Hirokazu Kato）教授和 Mark Billinghurst 共同开发了第一个 AR 开源框架：ARToolKit——带来App革命的第一个增强现实SDK。直到今天，ARToolKit 依然是最流行的 AR 开源框架之一。

增强现实的概述



2000年

贝蒂·托马斯(Bruce Thomas)等发布了第一款AR游戏——AR-Quake。它集成了6度追踪系统、GPS、数字罗盘和基于视觉的标识物跟踪技术，并且可以让玩家以第一人称视角操纵游戏。

增强现实的概述



2012年4月

Google发布了第一款AR眼镜——Project Glass。这款眼镜集智能手机、GPS、相机于一身，在用户眼前展现实时信息，用户只要眨眨眼就能拍照上传、收发短信、查询天气路况等，无需动手便可上网冲浪或者处理文字信息和电子邮件，同时还可以用自己的声音控制拍照、视频通话和辨明方向。

增强现实的概述

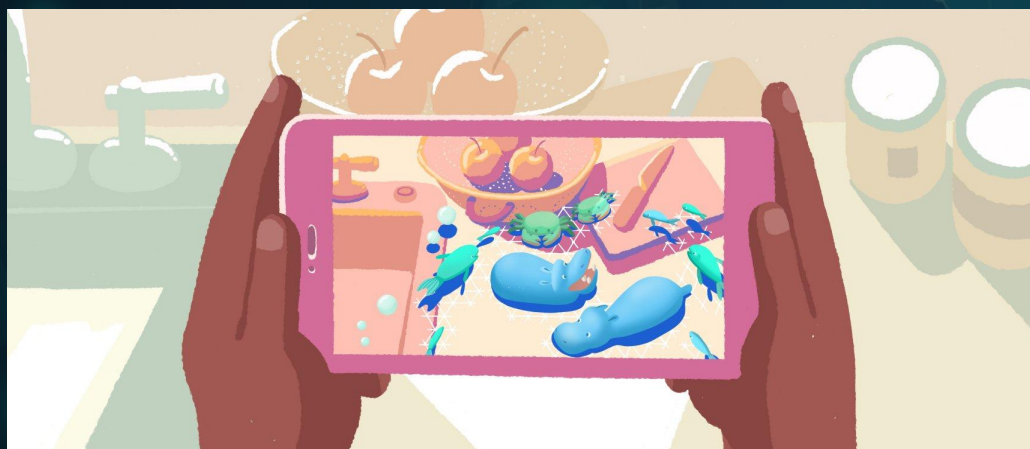


2015年

由任天堂公司、Pokémon 公司授权，Niantic 负责开发和运营的AR手游《Pokémon GO》只用了63天就成为史上赚钱速度最快的手游，成为现象级AR游戏。在该游戏中，玩家能够捕捉现实世界中出现的宠物小精灵，进行培养、交换以及战斗。



增强现实的概述



2016年

Google发布了全世界唯一——一个移动端AR平台——Tango。但是在2017年苹果推出ARKit不久，Google便为ARCore放弃了Tango,转而将重点放在ARCore上。

增强现实的概述



2017年

在WWDC开发者大会期间，苹果正式发布了ARKit开发平台。在ARKit随iOS 11系统更新正式来到用户的手机之后，大批基于ARKit的AR游戏也出现在App Store，ARKit已然成为全球最大的增强现实平台。

增强现实的概述

AR技术的原理图

AR技术工作原理

1、用摄像机拍摄现实场景；2、通过计算机视觉技术捕获识别标记，实时记录它的位置和方向；3、数据平台中存储的虚拟3D对象与真实场景叠加。



增强现实的概述

AR产品形态



应用场景

PC: 直播互动

移动终端: 教育、导航

AR眼镜: 同移动终端

增强现实的概述

AR产品形态

直播：游泳比赛



互动：AR衣橱



增强现实的概述



教育：AR涂涂乐系列

导航：百度地图AR实景导航



增强现实的概述



google glass (单目)



微软的hololens (双目)

增强现实的概述

AR主流SDK



EasyAR

ARCore




增强现实的概述

	AR CORE	VUFORIA	EASY AR
价格	免费, 没有水印	收费.免费版有水印, 免费版对VuMaker功能有限制	模型识别、录屏、多目标识别、云识别收费, 免费版没有水印
平台	安卓/ios	安卓/ios	安卓 / ios / Win / MacOS
手机要求	所有功能时手机有要求	平面识别对手机有要求	对手机没有要求.处理一般都可以
Unity	Editor测试需要使用数据线连接手机	可直接在Editor下测试	可直接在Editor下测试
识别图	识别图对象直接在Unity中创建、图片识别 (稳定), 适合脱卡需求、多图识 (同时跟踪20张)、人脸测试 (只支持前置摄像头)、云锚点、平面识别 (实时可视化网络, 稳定, 速度有点慢)	需要上传到官网、图片识别 (稳定)、虚拟按钮、立方体识别、圆柱体识别、多图识别、VuMaker、地面识别稳定、模型识别、云识别 (收费)、用户自定义识别	识别图对象放在自带的steamingAsstets文件下生成、图片识别 (稳定)、多图识别 (没有限制)、云识别 (收费、速度快)、表面追踪 (不稳定)、用户自定义识别 (不稳定)、模型识别、手机录屏

虚拟现实的概述

虚拟现实（Virtual Reality, VR）简称虚拟技术，也称虚拟环境，是利用电脑模拟产生一个三维空间的虚拟世界，提供关于视觉等感官的模拟，让用户感觉仿佛身临其境，可以及时、没有限制地观察三维空间内的事物。用户进行位置移动时，电脑可以立即进行复杂的运算，将精确的三维世界视频传回以产生临场感。

虚拟现实的概述



电影《黑客帝国》



电影《头号玩家》

虚拟现实的概述



HTC Vive

HTC Vive 是由HTC与Valve联合开发的一款VR头显（虚拟现实头戴式显示器）产品，于2015年3月在MWC2015上发布。由于有Valve的SteamVR提供的技术支持，因此在Steam平台上已经可以体验利用Vive功能的虚拟现实游戏。2016年6月，HTC推出了面向企业用户的Vive虚拟现实头盔套装—Vive BE（即商业版），其中包括专门的客户支持服务。

Oculus Rift

Oculus Rift是一款为电子游戏设计的头戴式显示器。它将虚拟现实接入游戏中，使得玩家们能够身临其境，对游戏的沉浸感大幅提升。尽管还不完美，但它已经很可能改变将来的游戏方式，让科幻大片中描述的美好前景距离我们又近了一步。虽然最初是为游戏打造，但是Oculus已经决心将Rift应用到更为广泛的领域，包括观光、电影、医药、建筑、空间探索以及战场上。



虚拟现实的概述

VR技术涉及的学科

计算机
图形学

仿真
技术

多媒体
技术

人工智
能技术

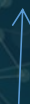
计算机
网络技术

传感器
技术

光学
技术

虚拟现实的概述

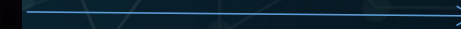
触觉



视觉



嗅觉



听觉



味觉



虚拟现实的概述

VR特征



沉浸性

用户作为主角沉浸到虚拟的空间之中，脱离现有的真实环境，获得与真实世界相同或相似的感受，并产生身临其境的感受。



交互性

交互性是通过软硬件设备进行人机交互，包括用户对虚拟环境中对象的可操作程度和从虚拟环境中得到的反馈的自然程度。



构想性

使用户沉浸其中并且获取新的知识，提高感性和理性认识，从而使用户深化概念和萌发新的联想。

虚拟现实的概述

VR的应用领域



游戏娱乐



影视旅游



医疗教育

虚拟现实的概述

虚拟现实产业化应用最成功的范例就是飞行模拟机



混合现实的概述



混合现实（简称MR）能把真实世界和虚拟世界融合在一起，生成新的环境和视觉图像，让真实物体和虚拟物体实时共存并进行互动。简而言之，混合现实存在于物质世界或虚拟世界，是现实和虚拟现实的混合。

混合现实的概述

AR、MR的异同

相同点

不同点

MR 强调虚拟图像的真实性，需要和真实场景进行交叉和遮挡。要求虚拟场景具有真实的光照，和真实场景自然混合在一起。

对现场增强



AR 更加强调虚拟图像的信息性，需要在正确的位置出现，给用户增加信息量，但其和真实场景的遮挡和光照不做强调

混合现实的概述



混合现实的概述

AR、VR、MR三者的区别



VR强调的是沉浸感，完整的虚拟现实体验，不要求现场感



AR强调的是现场感，AR展现的内容必须和现场息息相关



MR混合现实是真实世界和虚拟世界天衣无缝的融合

混合现实的概述



VR: 你看到的一切都是假象

AR: 你能分清哪个是真的, 哪个是假的

MR: 你已经分不清哪个是真的, 哪个是假的

思考

“AR看房”是应用的增强现实技术吗？

思考



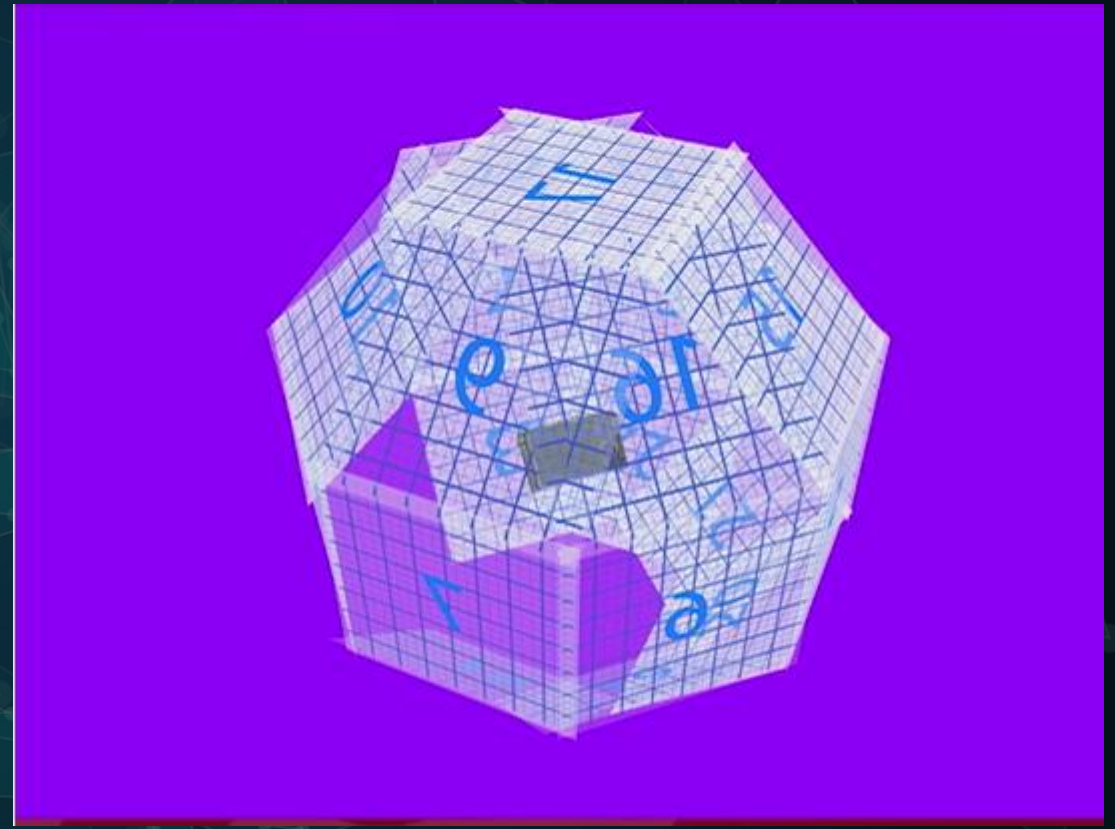
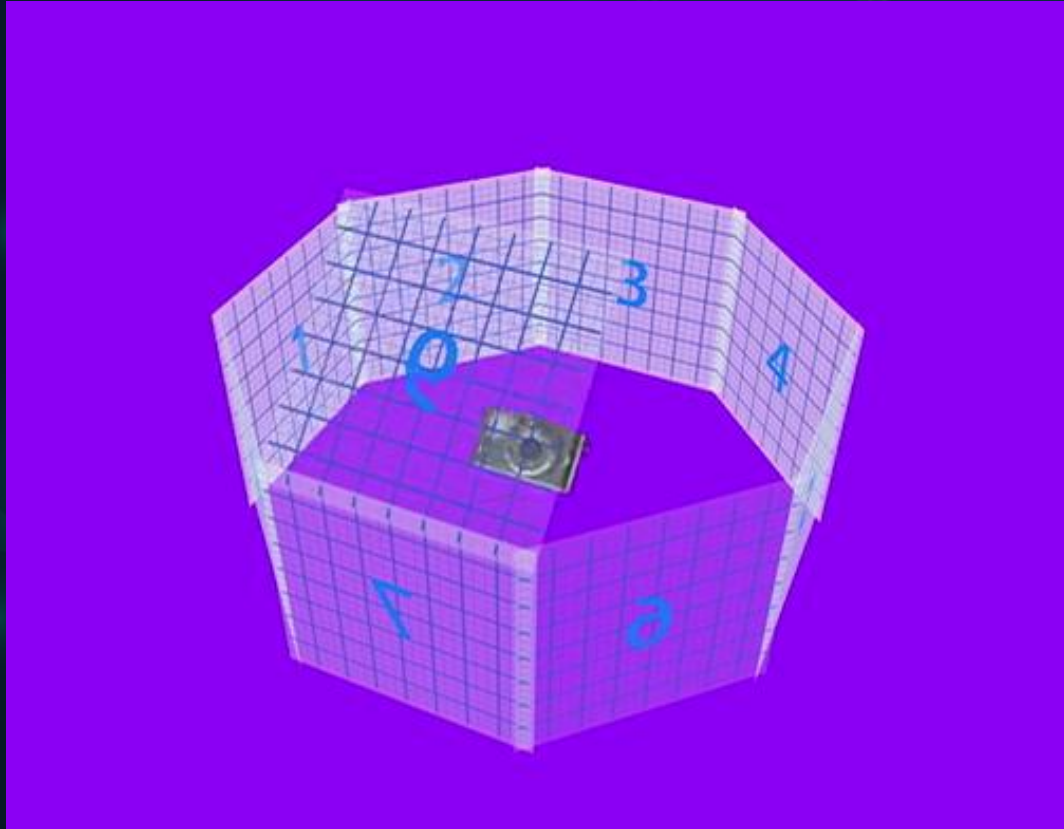
全景现实的概述



Baidu 百科

全景照片，又称为全景，通常是指符合人的双眼正常有效视角（大约水平90度，垂直70度）或包括双眼余光视角（大约水平180度，垂直90度）以上，乃至360度完整场景范围拍摄的照片。

全景现实的概述



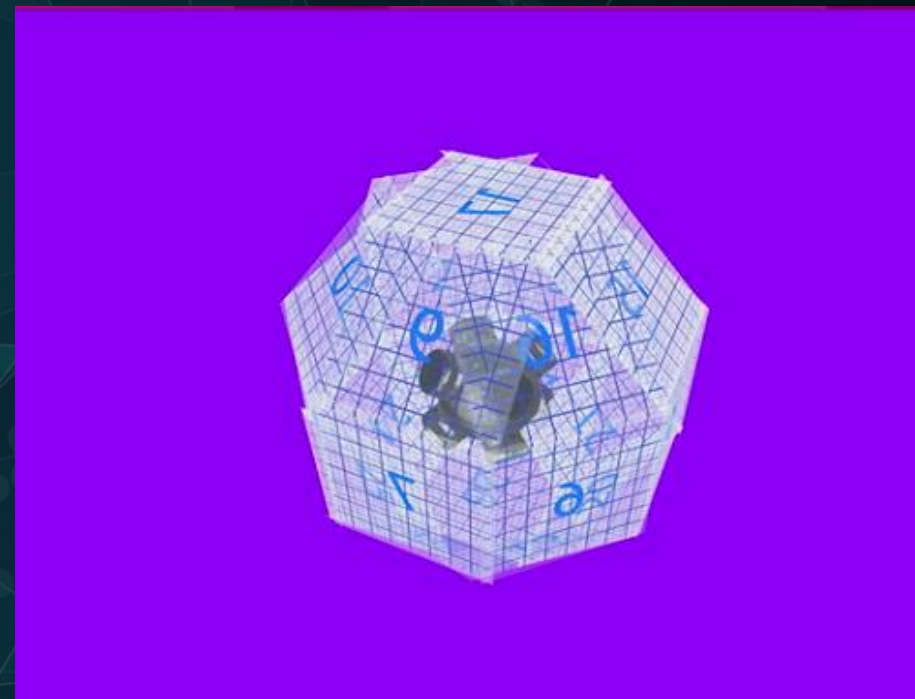
全景现实的概述



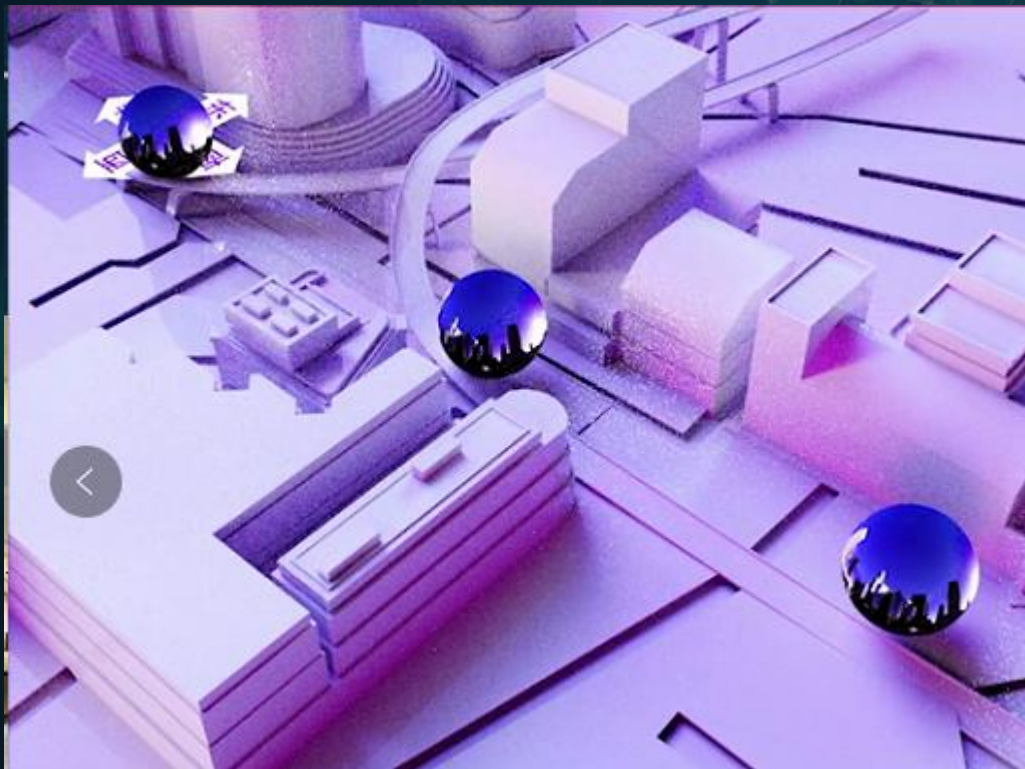
全景现实的概述



全景现实的概述



全景现实的概述

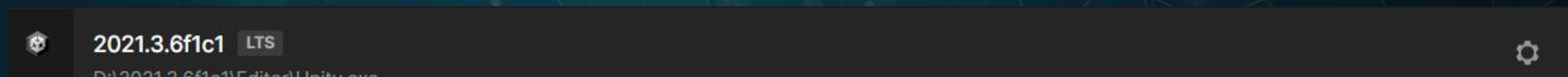


全景现实的概述



unity下载

建议下载unity的LTS版本



unity下载

下载unity hab

开发工具	下载大小	磁盘大小
Microsoft Visual Studio Community 2019	已安装	1.24 GB
平台	下载大小	磁盘大小
<input checked="" type="checkbox"/> Android Build Support	367.04 MB	1.86 GB
<input checked="" type="checkbox"/> Android SDK & NDK Tools	1.27 GB	4.2 GB
<input checked="" type="checkbox"/> OpenJDK	67.2 MB	145.91 MB
<input checked="" type="checkbox"/> iOS Build Support	411.22 MB	1.78 GB
<input type="checkbox"/> Linux Dedicated Server Build Support	101.34 MB	412.70 MB
<input checked="" type="checkbox"/> Mac Build Support (Mono)	327.04 MB	1.75 GB
<input checked="" type="checkbox"/> Mac Dedicated Server Build Support	325.1 MB	1.74 GB
<input type="checkbox"/> Universal Windows Platform Build Support	278.67 MB	1.95 GB

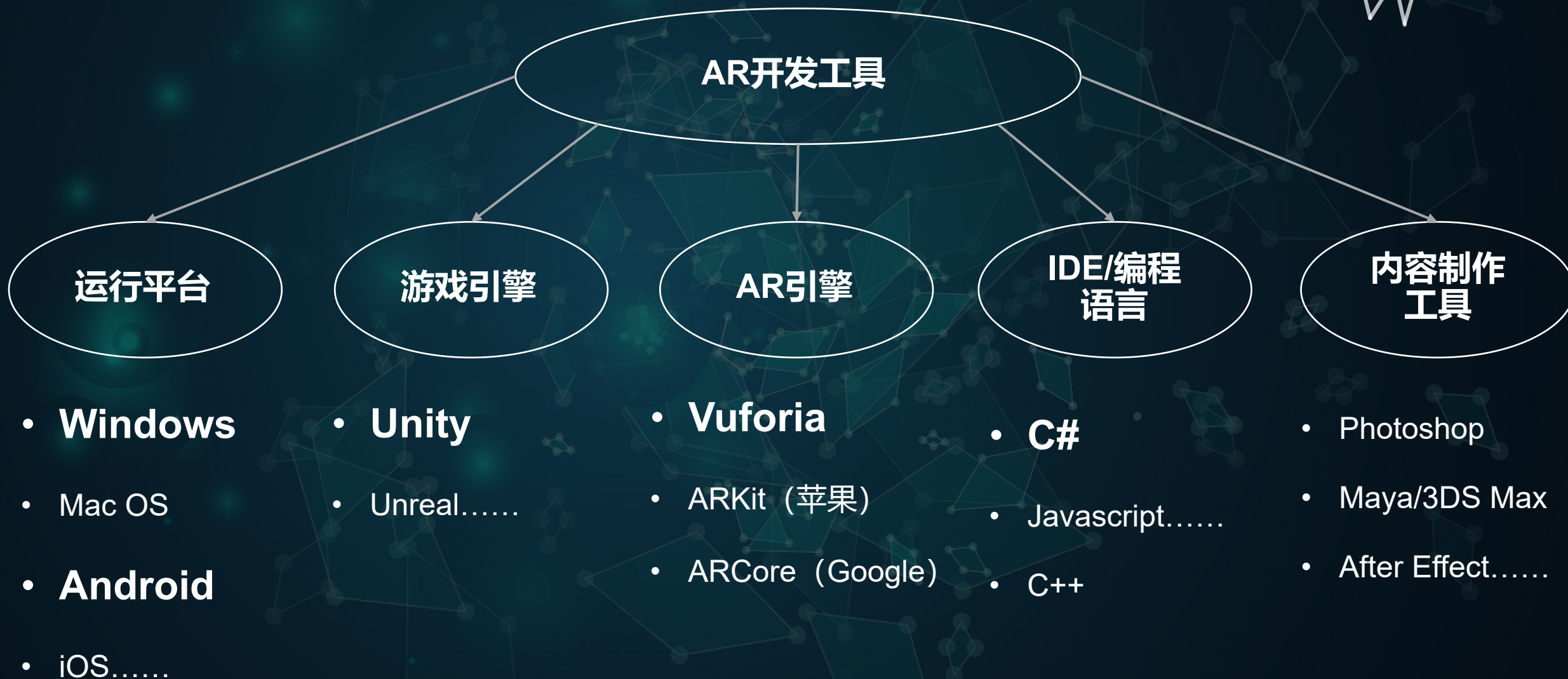
A person is shown floating in space, illuminated by a bright, glowing light source. The person is positioned in the upper center of the frame. Below them, the curved horizon of the Earth is visible, showing the dark blue and black colors of the planet's surface. The background is a deep black space filled with numerous small, distant stars.

PART 02

增强现实开发工具及流程

vuforia sdk、常用的开发引擎、vuforia开发流程.....

AR开发工具



游戏引擎



优点

相对较开放，可用插件较多，开发效率高；支持C#和JavaScript编码、易上手学习、配置低、适合手游，小型游戏开发；

缺点

相比Unreal Engine4 (UE4) 3D画质不是最好的、内建工具不够完善，渲染较差；



相对较封闭，有自己的开发工具、有较高的3D画质、材质编辑器较好、渲染强大、适合大型游戏开发；

C++语言学习较难，上手难度高、加载时间比较长

Vuforia 开发概述

Vuforia

Vuforia是增强现实开发中使用最广泛的平台之一,可用于创建增强现实应用程序。

Vuforia SDK是增强现实软件开发工具包,利用计算机视觉技术实时识别和捕捉平面图像或三维物体,并且已经可以实现多个目标同时识别。



vuforia™

Vuforia核心功能

图片
识别

圆柱体
识别

多目标
识别

Vuforia核心功能

1. 图片识别

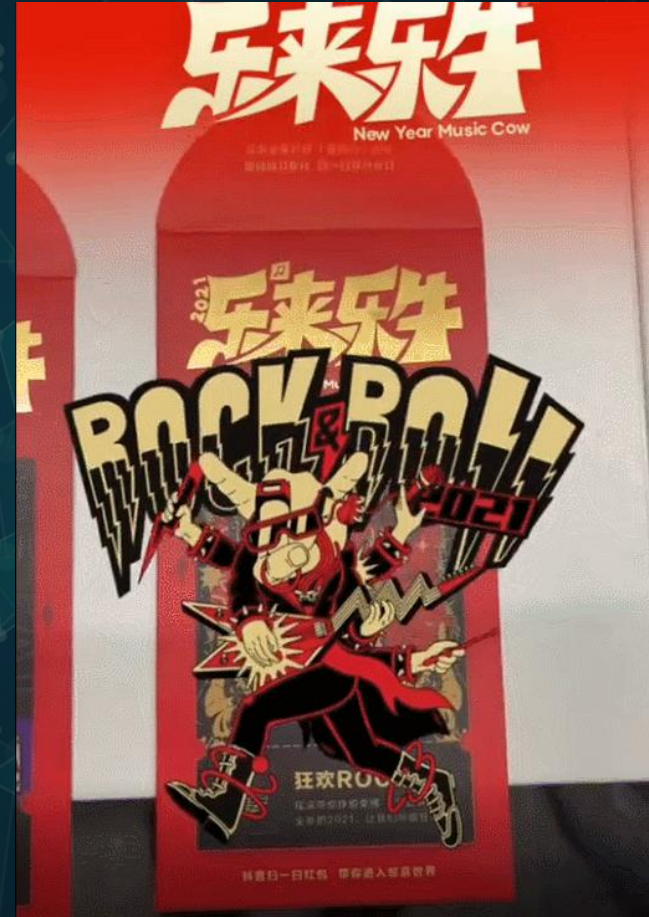
Vuforia SDK可以对图片进行扫描和追踪，通过摄像机扫描图片时，在图片上方会出现一些设定的3D物体、动效、视音频等内容，这种功能适用于媒体印刷的海报以及部分产品的可视化包装等。Vuforia 所开发的大部分识别功能也都会以图片识别技术作为基础。



Vuforia核心功能

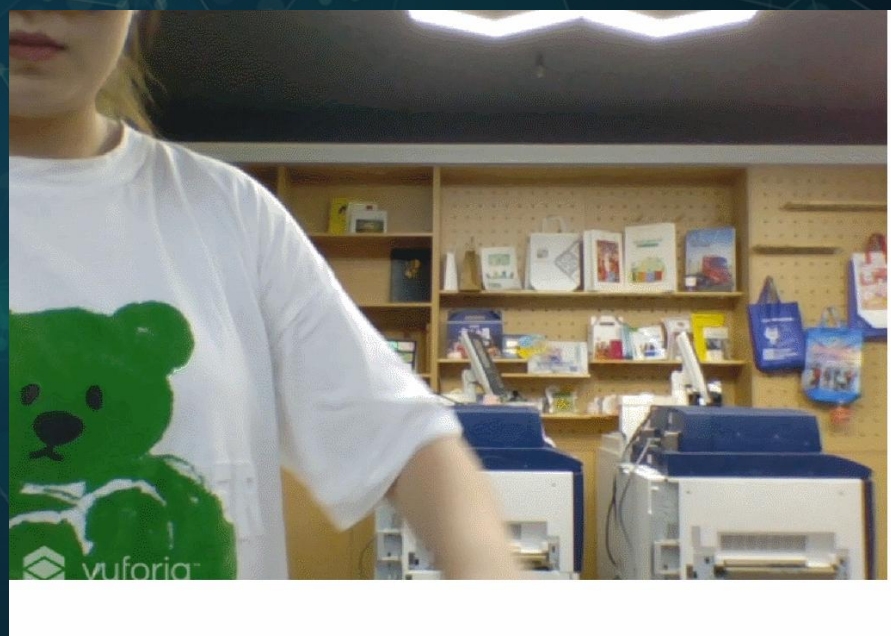
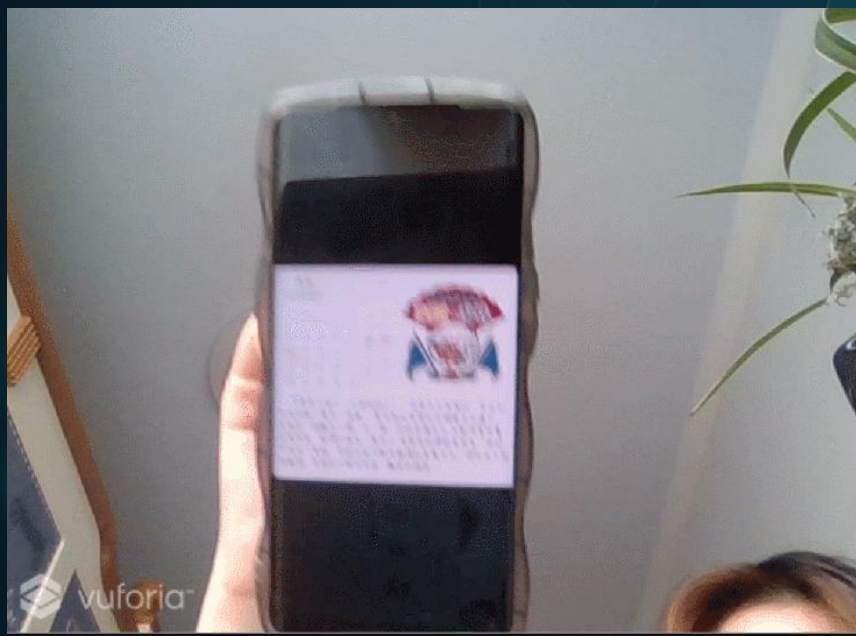


<https://www.youtube.com/watch?v=srKWYAivC8k>



Vuforia图片识别功能的应用

Vuforia核心功能



Vuforia图片识别功能的应用

Vuforia核心功能



Vuforia图片识别功能的应用

Vuforia核心功能

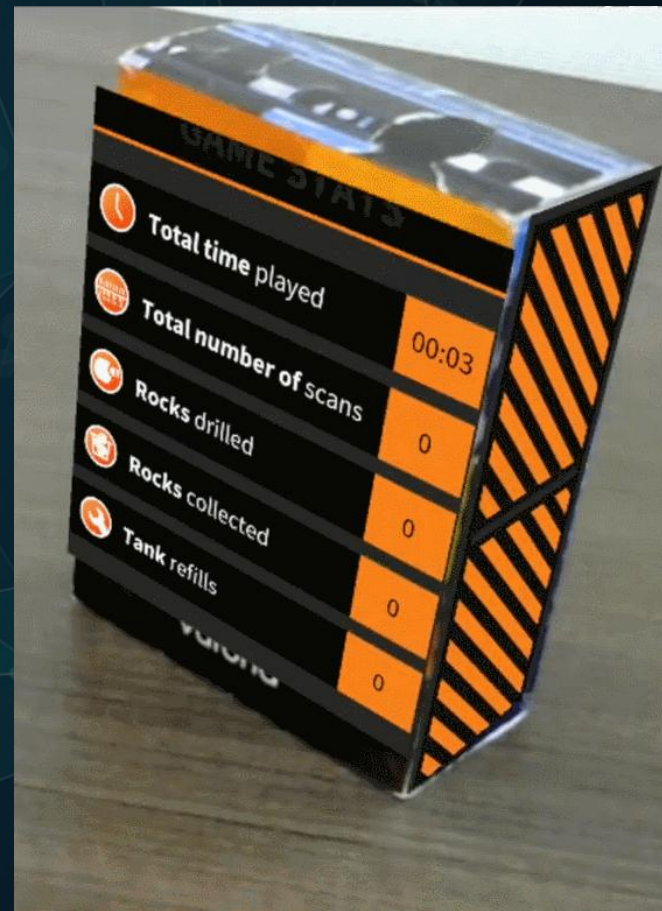
2.圆柱体识别

圆柱体识别也是Vuforia的基础识别功能之一，能够对圆柱体或者圆锥体的图形进行识别追踪，同时也能够追踪圆柱体或者圆锥体的顶部和底部的图像，圆柱体识别功能同样可以用于产品包装和营销领域。



3.多目标识别

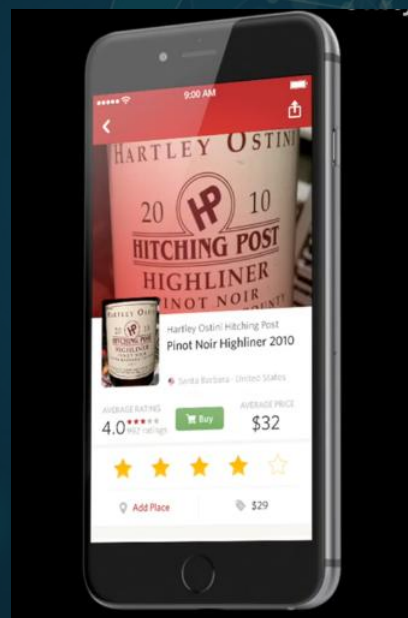
多目标识别也被称之为立方体识别，立方体是由多个面组成的，每一个面都可以被同时识别，并且当它的任意一个面被识别时，整个立方体目标也会被识别出来。所以识别的立方体目标其实是由数张单个图片识别组成的。



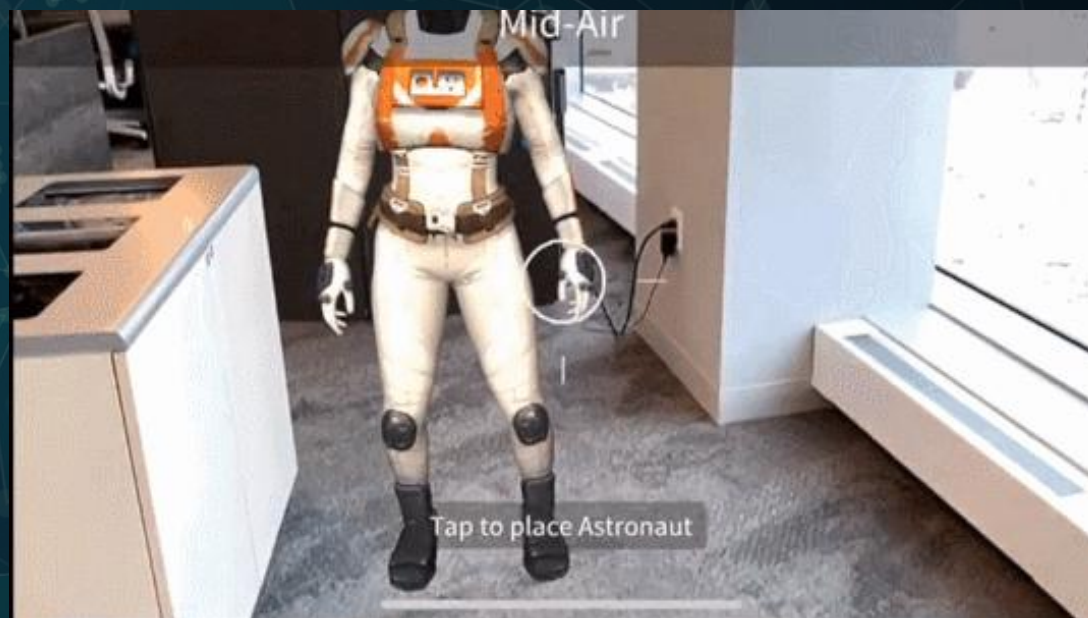
Vuforia核心功能



3D物体识别

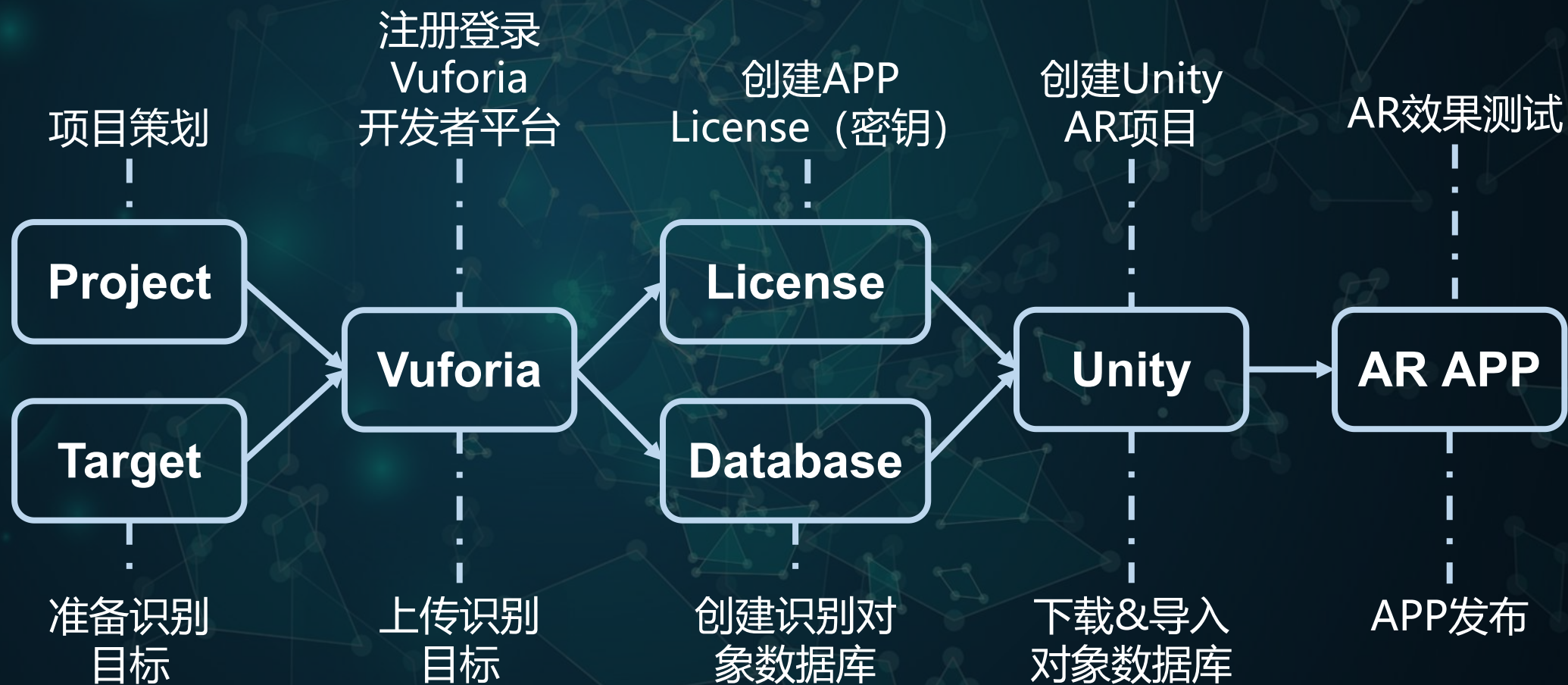


云识别

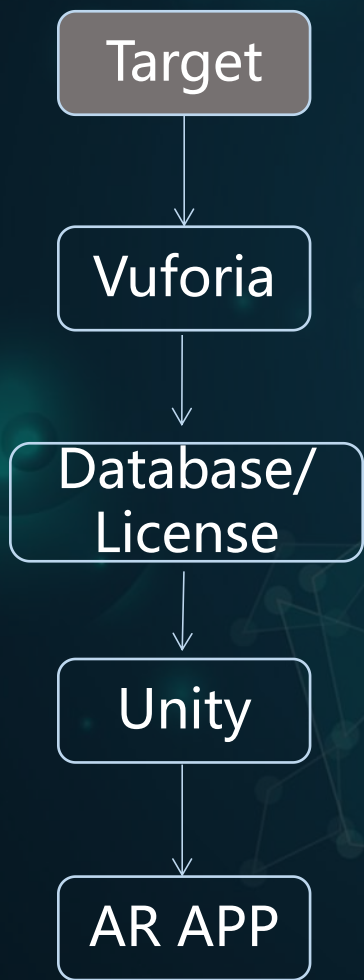


场景识别

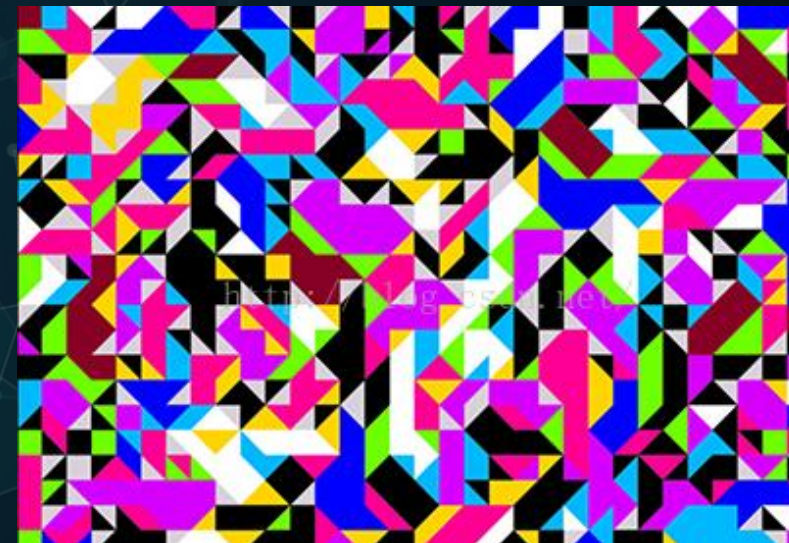
Vuforia开发基本流程



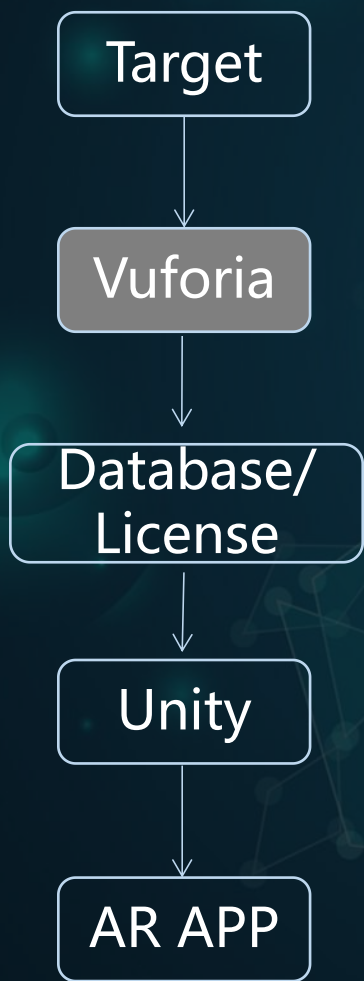
Vuforia开发基本流程



1. 准备一张图片（丰富细节，对比度高，避免重复）



Vuforia开发基本流程



2. 注册登录Vuforia开发者平台并上传识别图

Add Target

Type:

Single Image Cuboid Cylinder 3D Object

File:

Choose File

.jpg or .png (max file 2mb)

Width:

Enter the width of your target in scene units. The size of the target should be on the same scale as your augmented virtual content. Vuforia uses meters as the default unit scale. The target's height will be calculated when you upload your image.

Name:

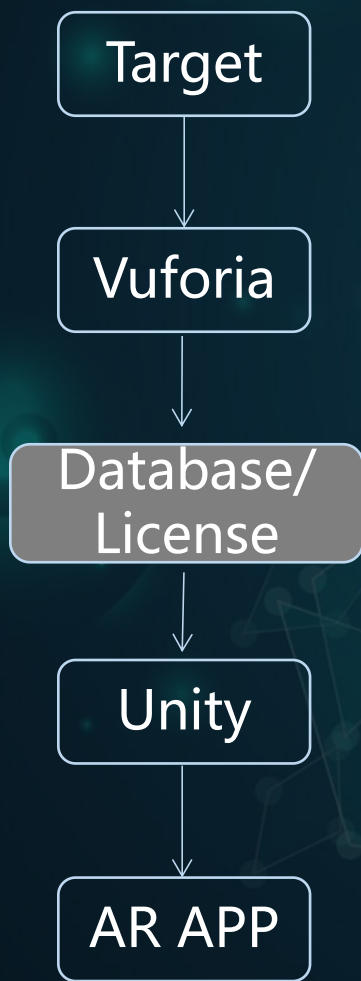
Name must be unique to a database. When a target is detected in your application, this will be reported in the API.

Edit Name Remove



Type: Single Image
Status: Active
Target ID: 63afe99d5224a39a5f6cabc1362969
Augmentable: ★★★★★
Added: Aug 24, 2017 15:55
Modified: Aug 24, 2017 15:55

Vuforia开发基本流程



3. 创建APP License (密钥) 并创建识别对象数据库

ar Edit Name Delete License Key

License Key Usage

Please copy the license key below into your app

```
ATGUVFX/////AAABmYwDm9PpJ0gPjA7aeWADz3M7Fnj8G1SH1zSbVvkInamIugs8dyb9kBE0SPca/HM2e90W3JjeL0Z2B3xdSP09h1V0c1W1cTvLFsq0aaUYZhe9M75MmmFf3h6VHz2HMM01CIj7jK/hGcBvXgyL21MOShabjndGweBh5LcfKfYOY111LgvBseSfwhmOnipBFFnI2ybRX0yNLXv2B6IFw6rTbq6yhNfr6SpK8d0qlfncEdaShRRTU/81V54Wa/DgfEwn10dixBSEzk48w0594chU2qAqfhGXh49K1dKIC9cpYd0L72odgTjZmpq1KB13YPhdtDL8hm0v01A/DxGfwnk9/Qd5Q2X4TLr5JoaQohaHoFFQ
```

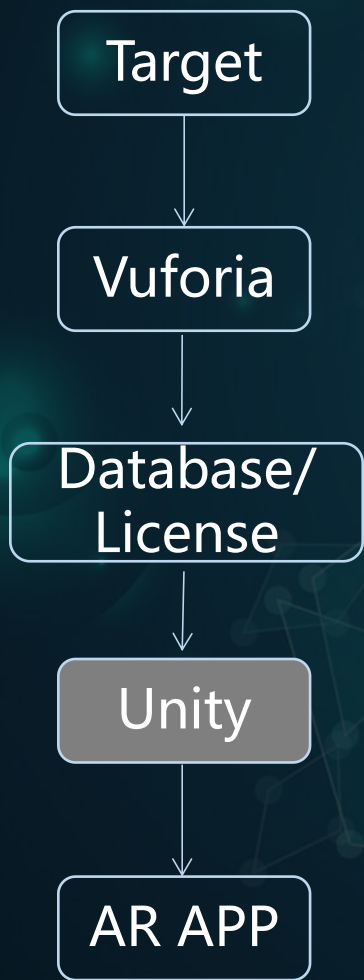
Target Manager Add Database

Use the Target Manager to create and manage databases and targets.

Search

Database	Type	Targets	Date Modified
abcd	Device	4	May 28, 2021
ARmodel	Device	3	Mar 22, 2022
ARpicture	Device	1	Nov 19, 2021
arsk	Device	2	Apr 24, 2021
kkk	Device	5	Jun 16, 2022
sk	Device	9	Feb 05, 2021

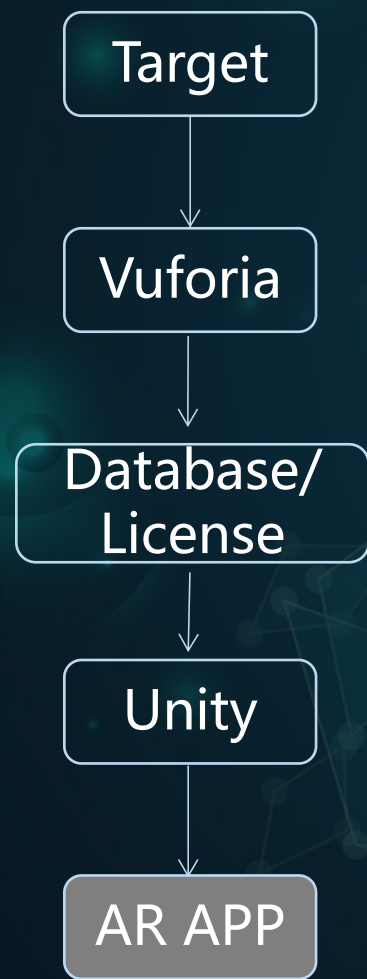
Vuforia开发基本流程



4. 创建Unity AR项目，下载、导入对象数据库并进行Unity AR项目制作



Vuforia开发基本流程



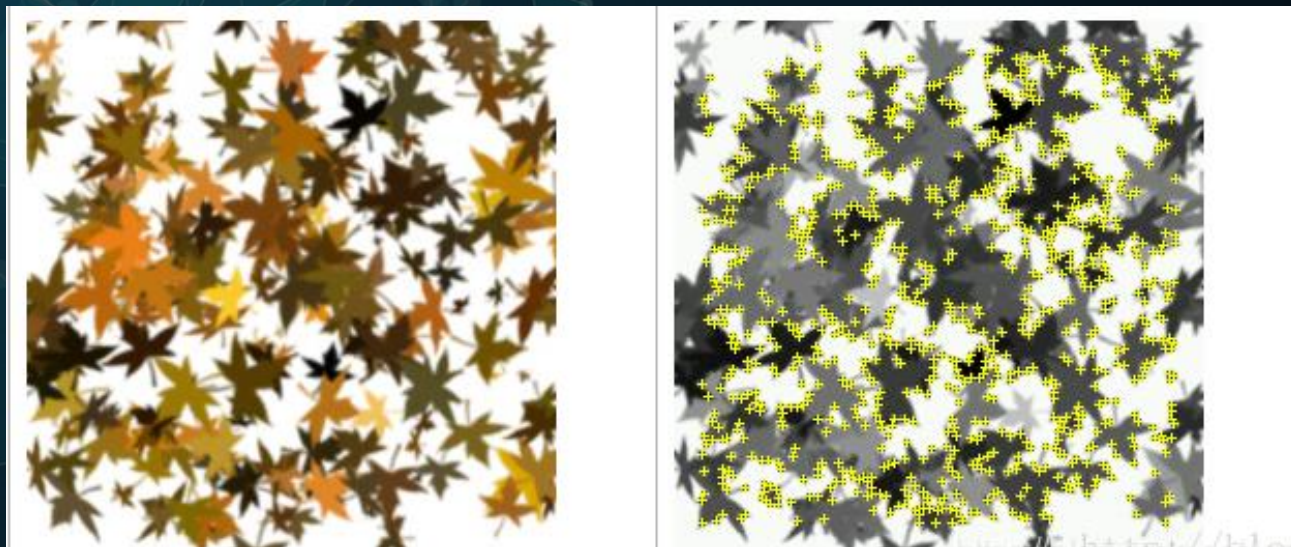
5. AR效果测试及APP发布



Vuforia识别图的选择

Vuforia的图片识别机制

- 1、服务器对上传图片进行灰度处理，图片变为黑白图像；
- 2、提取黑白图像特征点
- 3、将识别点数据打包
- 4、程序运行时对比识别点数据包。


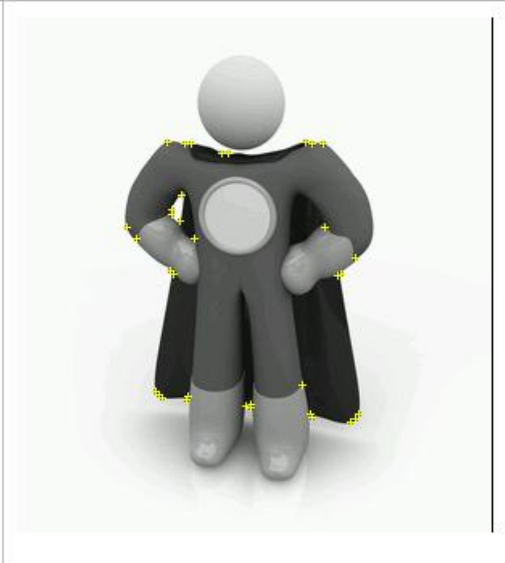

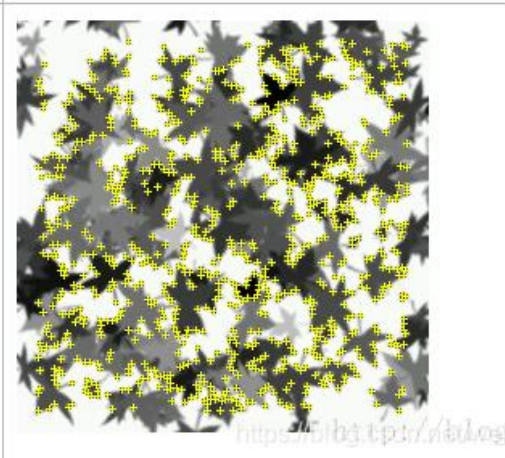


Vuforia识别图的选择

Vuforia的识别图上传到Vuforia官网后台以后我们可以看到星级评定，星值最大为5星，星值越大则有以下优点：

- 1、识别图越容易识别
- 2、识别出来的物体不会出现抖动
- 3、识别速度更快


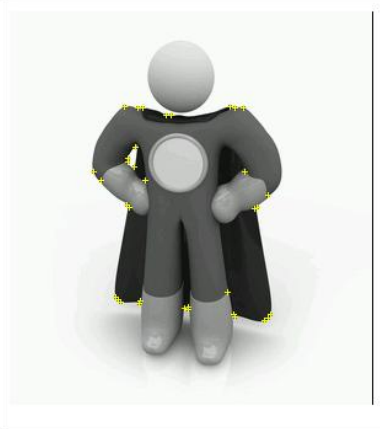

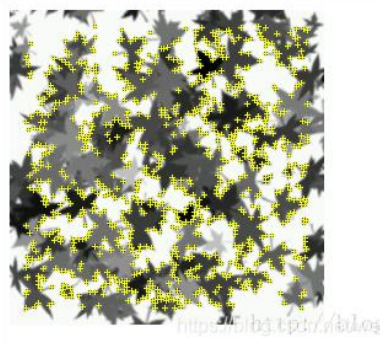
Vuforia识别图的选择

	Uploaded Image	Analyzed Image	Star Rating
Image with small number of features			★☆☆☆☆
Image with high number of features		 https://img.tpt.vuforia.com/dms/1000/0	★★★★★

Vuforia识别图的选择

从5星识别图片中我们可以总结出：

- 1、识别图的细节有棱角，且棱角数量特多
- 2、识别图的棱角分别均匀
- 3、图片单个元素很小

	Uploaded Image	Analyzed Image	Star Rating
Image with small number of features			★☆☆☆☆
Image with high number of features			★★★★★

Vuforia识别图的选择

Vuforia的识别图的识别点标注有以下规律：

- 1、弧形和直线没有识别点
- 2、矩形有4个识别点
- 3、带有半圆形的图形有两个识别点



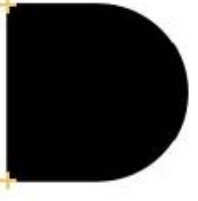



	<p>A square contains four features for each one of its corners.</p>
	<p>A circle contains no features as it contains no sharp or chiseled detail.</p>
	<p>This object contains only two features for each sharp corner. Note: According to the definition of a feature, soft corners and organic edges are not marked as features.</p>

图2

https://blog.csdn.net/qq_41551807



Vuforia识别图的选择

1.避免图片模糊

Original Image				★★★★☆
Enhanced Local Contrast			 图3	★★★★☆
Strong Local Contrast Enhancement			 https://bing.com/blog/vesdn51836	★★★★★

Vuforia识别图的选择

2.避免图片识别点分布不均匀

	Uploaded Image	Analyzed Image	Star Rating
Image features unevenly distributed throughout the target			★ ★ ☆ ☆ ☆

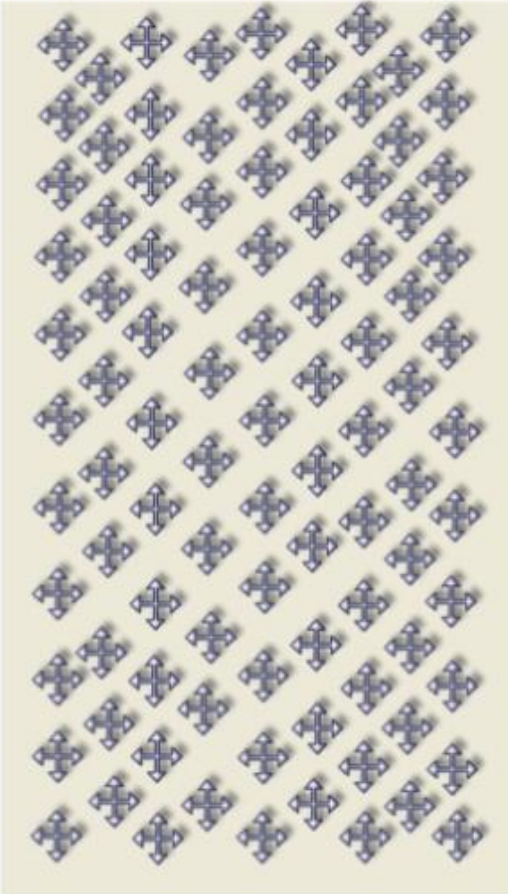

Vuforia识别图的选择

3.避免识别图里面的图形全部为弧形

Uploaded Image	Analyzed Image	Star Rating
		<p>Rating: ☆☆☆☆☆</p> <p>There are no features in this image because it lacks visual elements with sharp edges and high contrast. The AR camera will fail to detect and track images that display these or similar characteristics.</p> <p>https://blog.csdn.net/...</p>

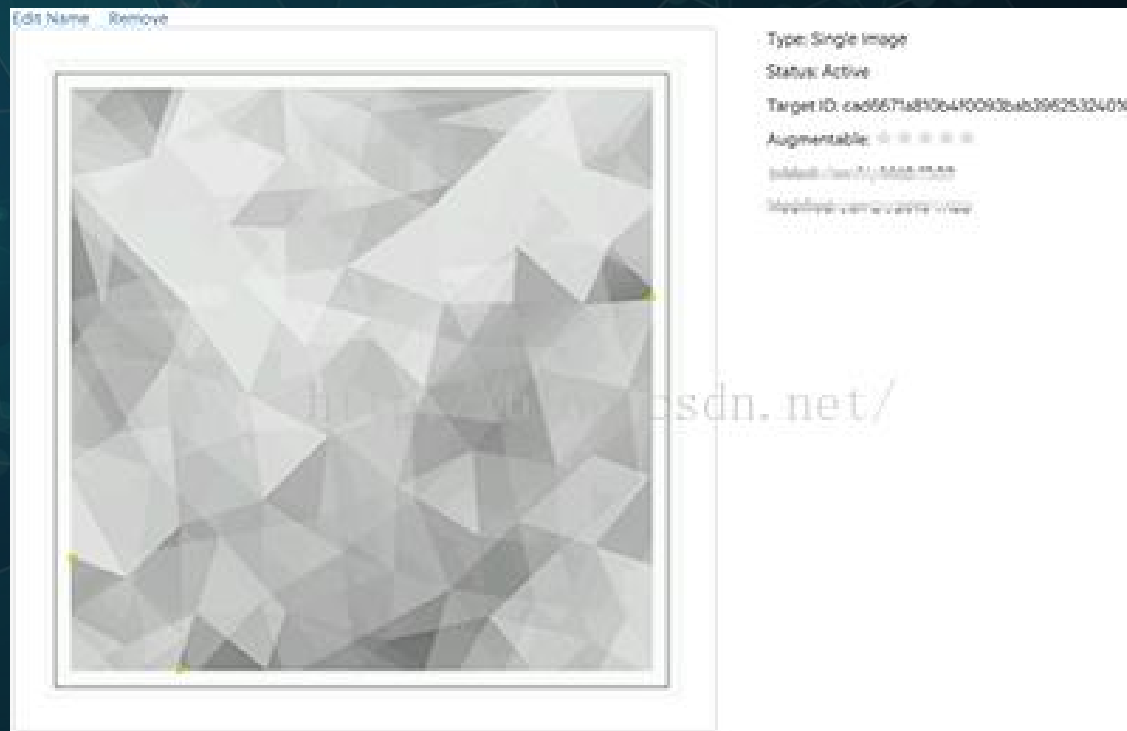
Vuforia识别图的选择

4.避免出现具有规则的图案图形

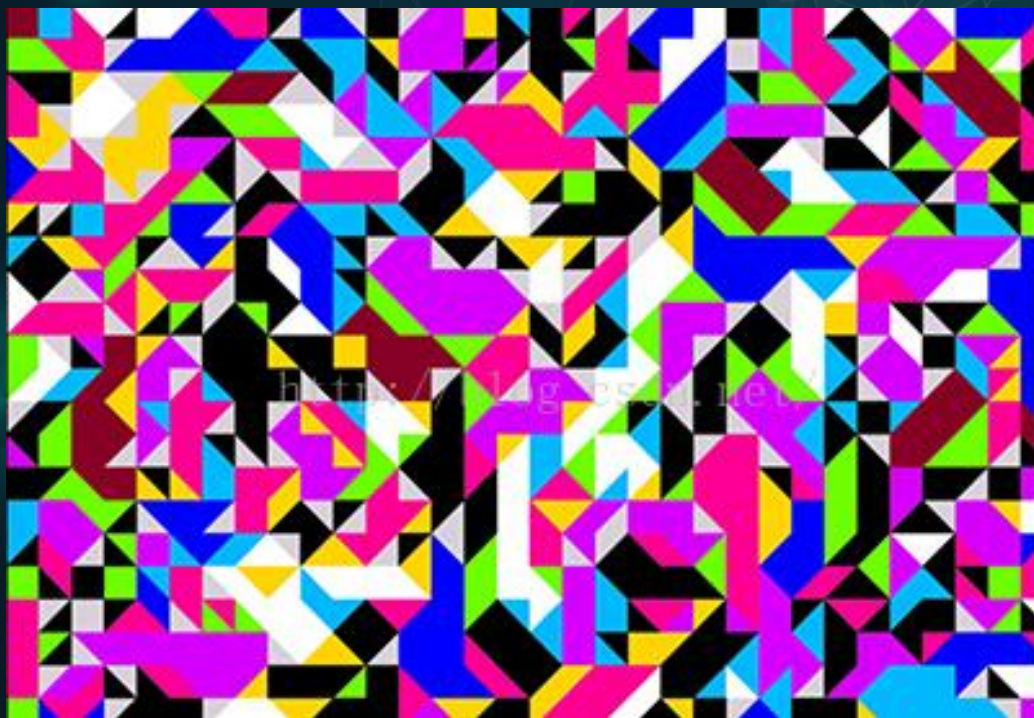
Uploaded Image	Analyzed Image	Star Rating
	 <p data-bbox="1615 1068 1691 1119">图9</p>	<p data-bbox="1844 439 2099 476">Rating: ☆☆☆☆☆</p> <p data-bbox="1844 496 2430 596">This image is not suitable for detection and tracking. You should consider an alternative image or significantly modify this one.</p> <p data-bbox="1844 625 2456 796">Although this image may contain enough features and good contrast, repetitive patterns hinder detection performance. For best results, choose an image without repeated motifs (even if rotated and scaled) or strong rotational symmetry.</p> <p data-bbox="1972 1310 2456 1348">https://blog.csdn.net/qq_34354638/article/details/105111111</p>

Vuforia识别图的选择

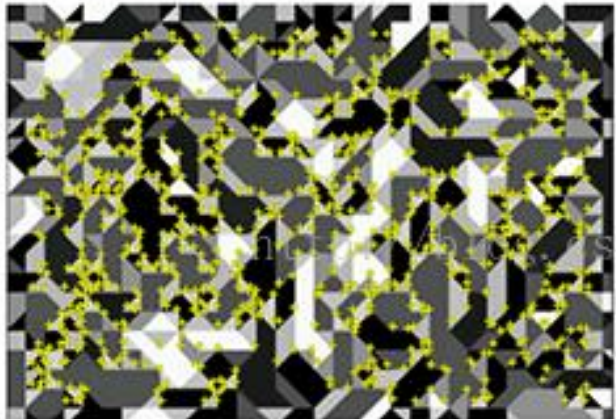
5.避免识别图有大面积色值相近的相邻色块



Vuforia识别图的选择



Edit Name: Remove



Type: Single Image
Status: Active
Target ID: 29fb750fa0647ef851f5796a38e2ff8
Augmentable: ★★★★★
Added: 11/10/2014 10:04:10 AM
Modified: 11/10/2014 10:04:10 AM

Update Target Hide Features

Vuforia识别图的选择








1		Original image intended to be used as a target. This image will result in poor quality, because not many features with good contrast can be found.	★☆☆☆☆
2		When changing the background of variation 1 to a more contrasting – in this case lighter background – the rating improves, since more contrasting features can be found in the image. Still the rating of 2 is unsatisfactory.	★★☆☆☆
3		Let's increase the contrast of the features in the foreground from variation 2. For this we increased the contrast of the foreground layer and also pulled down their brightness. With this we'd get an average result and robustness. We can do more.	★★★☆☆

图4

Vuforia识别图的选择

4		<p>We can further strengthen the features by applying a local contrast enhancement operation to variation 3. For details on this operation, see Local Contrast Enhancement in the Image Target Enhancement Tricks section. Note that to yield the expected tracking result, the printed target must be sharp, and focus must be set correctly in the application at runtime.</p>	★★★★☆
5		<p>Another option to increase the local contrast of variation 2 is to further increase foreground/background balance. Here we use a white background. This operation is not always feasible, since it changes your original design. But you might consider this when creating or recommending an initial version.</p> <p style="text-align: center;">图5</p>	★★★★☆

Vuforia识别图的选择

6		<p>To further improve, we can combine effects. Here we took variation 3 with a foreground that is already enhanced and replaced the background with white. The total contrast yielded a superb performance.</p>	★★★★★
7		<p>A different combination is to use the image shown in variation 5 and apply the local contrast enhancement operation as suggested in variation 4. The combined effect is also a five star target.</p> <p style="text-align: center;">图6</p> <p style="text-align: right;">https://blog.csdn.net/qq_41221927/article/details/105111111</p>	★★★★★

Vuforia识别图上传

<https://developer.vuforia.com/>

Vuforia官网

2021年3月15日

Vuforia Engine 9.8可用!

Vuforia团队很高兴宣布有关如何访问模型目标生成器的新更新，模型目标测试的增强功能以及对固定设备的新的强大跟踪。以下是此版本中的主要更新，请确保查看完整版本的发行说明。

- **离线模型目标生成器：** 使用提供的身份验证令牌，开发人员现在可以使用新的离线Vuforia模型目标生成器。（仅适用于批准的Pro许可证。请联系支持。）
- **模型目标比例验证：** 使用模型目标时，如果模型目标与被跟踪对象的物理尺寸不匹配，将报告新的STATUS_INFO值WRONG_SCALE，以警告开发人员。此事件可以在运行时处理，也可以仅在开发过程中使用。
- **静态设备跟踪器：** 对于设备保持静态的应用（例如在三脚架上或工作台上的高架摄像机上），这是理想的选择。无需先使设备运动以启动跟踪。非常适合需要双手使用的玩具，书籍甚至维护场景。

如果您对此版本或其他Vuforia Engine功能有疑问，请随时在我们的社区论坛上发布。您想与我们分享AR经验吗？请将您的Vuforia Engine应用程序的任何视频发送到vuforia-feedback@ptc.com。

谢谢，

Vuforia引擎团队

Vuforia识别图上传

vuforia engine[®] 家 价钱 资料下载 图书馆 开发 支持 登录 | 登记

开发者门户

注册一个Vuforia开发者帐户

使用帐户，您可以下载开发工具，获取许可证密钥并加入Vuforia社区。

名 *	姓 *
公司 *	选择居住国家* 
电子邮件地址 * 	用户名*  1370979058@qq.com <small>用户名只能包含字母和数字</small>
密码* *****	确认密码 *

进行人机身份验证 
reCAPTCHA
[隐私权](#) - [使用条款](#)

我同意Vuforia开发人员协议的条款。

我承认，我的个人详细信息将根据PTC的[隐私政策](#)进行处理，并且可能由PTC Inc.的子公司 and PTC合作伙伴网络的成员用于营销目的，仅用于促销PTC产品和服务。

创建帐号

Vuforia识别图上传

vuforia engine
开发者门户

[家](#) [价钱](#) [资料下载](#) [图书馆](#) [开发](#) [支持](#)

[登录](#) | [登记](#)

登录

使用您的Vuforia开发人员帐户登录以下载软件，获取许可证密钥并加入Vuforia社区。

电子邮件地址
1370979058@qq.com

[未注册?](#) [立即创建帐户](#)

密码
.....

[忘记密码?](#)

登录

Vuforia识别图上传

vuforia engine[®] 开发者门户 家 价钱 资料下载 图书馆 开发 支持 你好137097... | 登出

许可证管理器 目标经理

许可证管理器

为您的应用程序创建一个许可证密钥。

获取开发密钥 购买部署密钥

名称	主UUID ^①	类型	地位 [▼]	修改日期
凯法	不适用	开发	积极的	2021年1月12日

25 per page 显示1-1之1 <<< 1个 >>>

上次更新时间: 今天10:14 PM 刷新

Vuforia识别图上传

vuforia engine[™]
开发者门户

家 价钱 资料下载 图书馆 开发 支持

你好137097... | 登出

许可证管理器 目标经理

[返回许可证管理器](#)

添加免费的开发许可证密钥

执照名称*

您可以稍后更改
许可证名称为必填项

注册码

开发
价格: 不收费
VuMark模板: 1个活动
VuMarks: 100

通过选中此框, 我确认此许可证密钥受Vuforia开发人员协议的条款和条件的约束。

取消

确认

Vuforia识别图上传

vuforia engine 开发者门户 家 价钱 资料下载 图书馆 开发 支持 你好137097... | 登出

许可证管理器 目标经理

许可证管理器

获取开发密钥 购买部署密钥

为您的应用程序创建一个许可证密钥。

名称	主UUID ^①	类型	地位 [▼]	修改日期
AR	不适用	开发	积极的	2021年4月26日
凯法	不适用	开发	积极的	2021年1月12日

25 per page [▼] 显示1-2共2 <<< 1个 >>>

上次更新时间: 今天晚上10:19 [刷新](#)

Vuforia识别图上传

vuforia engine 开发者门户 家 价钱 资料下载 图书馆 开发 支持 你好137097... | 登出

许可证管理器 目标经理

许可证管理器 > AR

ar [编辑名称](#) [删除许可证密钥](#)

注册码 用法

请将下面的许可证密钥复制到您的应用中

```
ATGUVfX // AAAABmYwDm9PpJ0gPjA7aeWADz3M7Fnj8G15H1zSbVvKInamIuge8dyb9kBE0SPca / HMZ690V3JjeL0Z2B3xdSP
09hiV0t1W1cTvLF8q0asUY2he9M75MwmFf3h6VHr2HMM01CIj7jK / hGcBvXgyL21M0ShsbjndGweBh5LfkFyOY111LgvB8SfwhmOn
ipBFFnIZybRXOyNLXv2B6IPw6rTbq6yhAnr6SpK8d0qLfnrEdaShHATU / 81V54Wa / DgfEwm10dixB5Ezk48w0594chUZqAqFhGX
h49K1dKIC9cpYdOL72odgTjZmpq1KBB13YPhdtDL8hm0vJ1A / DrGfwnk9 / Qd5QZK4ILr5JoaQohaHoFFQ
```

计划类型: 开发
地位: 积极的
创建时间: 2021年4月26日22:19
许可证UUID: 542f0f897ac84c63bc6cc9da957a3f81

权限:

- 先进相机
- 外置摄像头
- 模型目标
- 水印

历史:
License Created - Today 22:19

Vuforia识别图上传

vuforia engine[™] 家 价钱 资料下载 图书馆 开发 支持 你好137097... | 登出

许可证管理器 目标经理

目标经理

使用目标管理器创建和管理数据库和目标。

添加数据库

搜索

数据库	类型	目标	修改日期
-----	----	----	------

25 per page 显示1-2共2 <<< 1个 >>>

上次更新时间: 今天10:26 PM 刷新

Vuforia识别图上传

vuforia engine[™] 开发者门户 家 价钱 资料下载 图书馆 开发 支持 你好137097... | 登出

许可证管理器 目标经理

目标经理

使用目标管理器创建和管理数据库和目标。

添加数据库

搜索

数据库	修改日期
sk	2021年4月24日
sk	2021年2月5日

建立资料库

数据库名称 *

数据库名称为必填项

类型:

设备

武马克

取消 创造

25 per page 显示1-2共2 << 1个 >>>

上次更新时间: 今天10:26 PM 刷新

Vuforia识别图上传

vuforia engine[™] 开发者门户 家 价钱 资料下载 图书馆 开发 支持 你好137097... | 登出

许可证管理器 目标经理

目标经理

添加数据库

使用目标管理器创建和管理数据库和目标。

数据库	类型	目标	修改日期
ABCD	设备	0	2021年4月26日

25 per page 显示1-2共2 <<< 1个 >>>

上次更新时间: 今天10:26 PM 刷新

Vuforia识别图上传

vuforia engine
开发者门户

家 价钱 资料下载 图书馆 开发 支持

你好1370979058 | 登出

许可证管理器 目标经理

目标经理 > ABCD

ABCD [编辑名称](#)

类型: 设备

目标 (0)

添加目标 [下载数据库 \(全部\)](#)

<input type="checkbox"/> 目标名称	类型	评分 ^①	地位 [∨]	修改日期
-------------------------------	----	-----------------	-----------------	------

上次更新时间: [刷新](#) 今天晚上10:33

Vuforia识别图上传

vuforia engine 开发者门户

家 价钱 资料下载 图书馆 开发 支持

你好 1370979058 | 登出

许可证管理器 目标经理

目标经理 > ABCD

ABCD 编辑名称

类型: 设备

目标 (0)

添加目标

目标名称

上次更新时间: 刷新 今天晚上10:33

添加目标

类型:

单张图片 长方体 圆筒 3D物件

文件:

选择文件 浏览...

.jpg或.png (最大文件大小为2mb)

宽度:

输入场景单位的目标宽度。目标的大小应与扩充的虚拟内容的大小相同。Vuforia使用仪表作为默认单位比例。当您上传图像时, 将计算目标的高度。

名称:

名称对于数据库必须是唯一的。在您的应用程序中检测到目标时, 将在API中报告该目标。

取消 添加

下载数据库 (全部)

修改日期

注: 图片要提前命名, 不要以中文命名
文件名与图片名称保持一致

Vuforia识别图上传

vuforia engine™
开发者门户

家 价钱 资料下载 图书馆 开发 支持

你好1370979058 | 登出

许可证管理器 目标经理

目标经理 > ABCD


ABCD [编辑名称](#)

类型: 设备

目标 (1)

添加目标

下载数据库 (全部)

<input type="checkbox"/> 目标名称	类型	评分 ⓘ	地位 ▾	修改日期
<input type="checkbox"/>  34	单张图片	★★★★★	积极的	2021年4月26日22:42

上次更新时间: 今天10:43 PM [刷新](#)

Vuforia识别图上传

vuforia engine[™]
开发者门户

家 价钱 资料下载 图书馆 开发 支持

你好1370979058 | 登出

许可证管理器 目标经理

目标经理 > ABCD > 34

34

编辑名称 删除



更新目标 隐藏功能

类型: 单张图像
状态: 有效
目标ID: 06ccbab2d08848d989e9cf70a1e00c13
增强型: ★★★★★
添加: 2021年4月26日22:42
修改时间: 2021年4月26日22:42

Vuforia识别图上传

vuforia engine™
开发者门户

家 价钱 资料下载 图书馆 开发 支持

你好1370979058 | 登出

许可证管理器 目标经理

目标经理 > ABCD


ABCD [编辑名称](#)

类型: 设备

目标 (1)

添加目标

下载数据库 (全部)

<input type="checkbox"/> 目标名称	类型	评分 ⓘ	地位 ▾	修改日期
<input type="checkbox"/>  34	单张图片	★★★★★	积极的	2021年4月26日22:42

上次更新时间: 今天10:43 PM [刷新](#)

Vuforia识别图上传

vuforia engine[™]
开发者门户

家 价钱 资料下载 图书馆 开发 支持

你好1370979058 | 登出

许可证管理器 目标经理

目标经理 > ABCD

ABCD [编辑名称](#)


类型: 设备

目标 (1)

添加目标

目标名称

1个选择 [删除](#)

 34

上次更新时间: 今天10:48 PM [刷新](#)

下载资料库

1的1个活动目标将下载

名称:
ABCD

选择一个开发平台:

Android Studio, Xcode或Visual Studio

Unity编辑器

[取消](#) [下载](#)

下载数据库 (1)

修改日期

2021年4月26日22:42

Vuforia识别图上传



图片要求:

- 1.重命名
- 2.不留白边
- 3.图片储存小于2m