

# 《虚拟现实技术与应用》课程简介

---

郭诗辉 副教授

厦门大学信息学院 & 电影学院



郭诗辉@厦门大学邀请你加入

## 2024年春虚拟现实技术与应用

钉钉扫码加入班级



## 个人介绍



**郭诗辉**

厦门大学 信息学院  
副教授

中国工程院与英国皇家工程院  
创新领军人才

- 本科毕业于北京大学元培学院、博士毕业于英国国家计算动画中心，博士期间在中国科学院软件研究所计算机科学国家重点实验室访问
- 研究领域：虚拟现实中的体感交互
- 承担包括国家自然科学基金委面上项目/青年项目、阿里巴巴达摩院创新研究计划、中国计算机学会—腾讯犀牛鸟基金
- 与北航、华为共同出版《增强现实技术与应用》教材，入选教育部软工教指委第一批推荐教材
- 获得CVPR 2020最佳论文奖提名、ChinaVR 2021最佳海报奖
- 担任《Visual Informatics》青年编委、《Computer Animation & Virtual Worlds》编委
- 以第一/通讯作者在CHI、ToCHI、TVCG、TIP等国际学术期刊会议发表二十余篇。在相关领域获得发明专利授权20余项、美国发明专利（PCT）1项，完成专利许可1项。

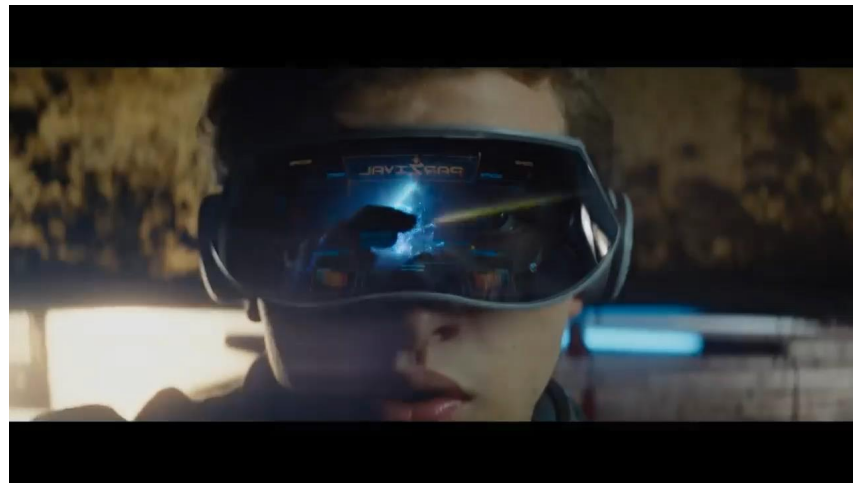
# 课程建设背景

---

混合现实 (Mixed Reality, XR) 将成为元宇宙的第一站



《失控玩家》2021年  
增强现实AR



《头号玩家》2018年  
虚拟现实VR

# 2023年，苹果发布Vision Pro



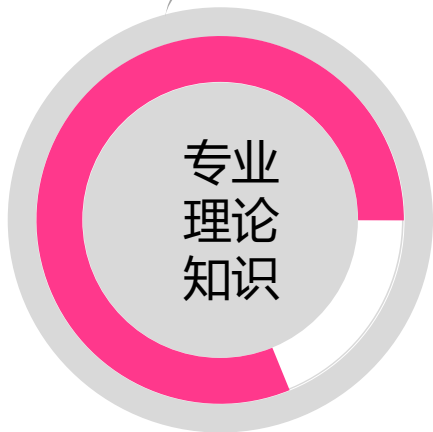
# 课程建设背景

虚拟现实/增强现实相关类课程是软件工程专业培养方案中普遍设置的专业/方向选修课之一。学生、业界人士学习热情高涨。

虚拟现实/增强现实  
高素质技术技能人才



厦门大学软件工程系  
大三专业选修课



# 课程目标

本课程的教学目标是：使学生掌握虚拟现实的基本理论、技术、方法，并从典型虚拟现实应用系统研发的角度，综合选择、运用合适的虚拟现实技术，解决具有中等复杂度的虚拟现实仿真系统设计和开发等实际问题，对于提高学生综合运用知识的能力和在未来在虚拟现实相关行业从事创新性工作等方面有着积极的作用。

## 具体目标

- 1.理解现有虚拟现实系统中**各模块的功能和实现方法**，能够针对真实生活中的具体需求场景设计虚拟现实系统，能够以团队合作形式完成从需求分析、功能设计、代码实现、系统搭建全流程；（毕业要求3.2：针对软件工程及相关领域的复杂工程问题，设计满足特定需求的软件系统和软件模块的能力，能够选择和利用合适的平台、开发工具和程序设计语言，实现满足设计要求的软件系统，并能够分析系统的主要性能、存在问题以及进行进一步优化的方案。）
- 2.理解高沉浸感虚实融合中所需要的**关键技术**，包括空间位置跟踪、三维场景建模、人机交互等原理、方法和实现技术，能够对不同系统和方法的优劣进行对比和分析。（毕业要求5-3：针对软件工程及相关领域的复杂工程问题，能够选择和利用恰当的工具，对问题进行预测和模拟，并理解其局限性的能力。在必要时，具备独立开发专用软件技术工具的能力。）
- 3.理解虚拟现实系统的复杂性，包括二维UI界面设计、三维数字资产建模、核心算法研究、前后端平台开发等，能够**组建合理的团队共同完成项目**。（毕业要求9-1：理解多学科背景下个人和团队的协作关系，良好的团队合作意识和能力，并能完成所承担角色的任务。）

# 选用教材

- 《增强现实技术与应用》（理论册）

作者：郭诗辉，潘俊君（北京航空航天大学 虚拟现实技术与系统国家重点实验室教授），王希海（华为 开发者联盟 部长），廖明宏（厦门大学）

- 《增强现实技术与应用——华为AR Engine从入门到精通》（实践册）

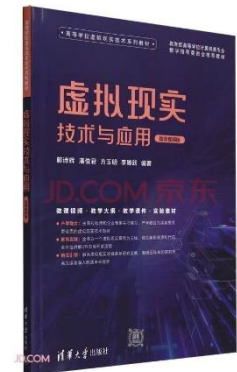
作者：郭诗辉，郭泽金（华为 AR Engine引擎 架构师），林俊聪（厦门大学 教授），李腾跃（华为 AR/VR产品线 总裁）

入选教育部高等学校软件工程专业教学指导委员会第一批推荐教材，2021年11月份由清华大学出版社正式出版

《虚拟现实技术与应用》，入选教育部计算机教学指导委员会虚拟现实系列推荐教材，2024年1月份正式出版。

《增强现实技术与应用》教材京东购买链接：[理论册](#)，[实践册](#)

《虚拟现实技术与应用》教材京东购买链接：[单册](#)





# B站视频

虚拟现实技术与应用（厦门大学郭诗辉）

165 0 2024-01-22 16:14:14 未经授权，禁止转载



视频选集 (1/30)

自动连播

- P1 1.1 VR的定义 05:47
- P2 1.2 VR技术的发展历史 07:14
- P3 1.4 VR、AR和MR 04:30
- P4 1.5 VR的应用领域 07:56
- P5 1.6 VR技术概览 11:16
- P6 2.1 人类视觉机制 10:54
- P7 2.2 头戴式VR成像技术 05:32
- P8 2.3 VR关键渲染技术 06:31
- P9 增强现实引擎功能与原理简介 09:13
- P10 3.2 场景建模方法 08:33

<https://www.bilibili.com/video/BV1fw41177jx/>

# 考试方式

		类别	比例	
个人成绩		课程考勤	10%	
		论文汇报	10%	
		青蓝计划	10%	
团队成绩 (团队大小: 3-5人)		项目开题/日常汇报	20%	W3
		项目日常展示(两次)	20%	W6、W11
		项目终期展示+(含报告、视频)	30%	W15

- 时间节点如无特殊说明, 具体的时间节点均指上理论课之前
- 考勤缺1次扣1分, 代考勤如被发现, 扣10分
- 请注意, 个人成绩和团队成绩的区分
- 想要1个人? 或者6个人? 一个组

课程简介 W1	1		25	26	27	28	29		
								1	2
完成项目组队 W2	2		3	4	5	6	7	8	9
完成项目开题 W3	3	三月	10	11	12	13	14	15	16
	4	MAR	17	18	19	20	21	22	23
	5		24	25	26	27	28	29	30
项目第一波展示 W6	6		31						
				1	2	3	4	5	6
	7	四月	7	8	9	10	11	12	13
	8		14	15	16	17	18	19	20
	9	APR	21	22	23	24	25	26	27
	10		28	29	30				
						1	2	3	4
项目第二波展示 W11	11	五月	5	6	7	8	9	10	11
	12		12	13	14	15	16	17	18
	13	MAY	19	20	21	22	23	24	25
	14		26	27	28	29	30	31	
									1
项目最终展示 W15	15	六月	2	3	4	5	6	7	8
	16		9	10	11	12	13	14	15
	17	JUN	16	17	18	19	20	21	22

# 青蓝计划

---

- 选择虚拟现实、增强现实、混合现实中的一个主题，和大家分享
  - 可以是郭老师教材、B站视频的主题，但你在此基础上的延伸
  - 可以是其他相关主题，只要和VR有关联就可以，例如最近很热的Sora
- 时间长度8~10分钟+5分钟交流
  - 希望图文并茂、内容有趣、信息前沿、有自己的观点
- 打分形式
  - 整个学期只有9个名额，每次3个人，排序，分别得10分、9分、8分。
- 报名方式：

【腾讯文档】2024年虚拟现实课程时间安排

<https://docs.qq.com/sheet/DQm9aY1JyQmpoaEp6?tab=BB08J2>

- 报名截止时间：W3上课前（可以先报名，具体内容后续再定）
- 报告时间及报名：见腾讯文档
- 如果报名的人太多了，怎么办？
  - 以在线录制视频的形式参与，但在线形式得分最高为6分。

# 论文报告

---

- 10 分钟报告+ 5分钟提问（请严格控制报告时间，超时将中断）
- 建议用英文做PPT，用中文报告
- 打分形式：整个学期有9个名额，每次3个人，排序，分别得10、9、8分。
- 论文来源：IEEE Virtual Reality 2023
- <https://www.computer.org/csdl/proceedings/vr/2023/1MNgk3BHISO>
- 报名方式：  
【腾讯文档】2024年虚拟现实课程时间安排  
<https://docs.qq.com/sheet/DQm9aY1JyQmpoaEp6?tab=BB08J2>
- 报名截止时间：W3上课前
- 报告时间安排和报名入口：见腾讯文档
- 如果报名的人太多了，怎么办？
  - 以在线录制视频的形式参与，但在线形式得分最高为6分。

# 项目开题报告

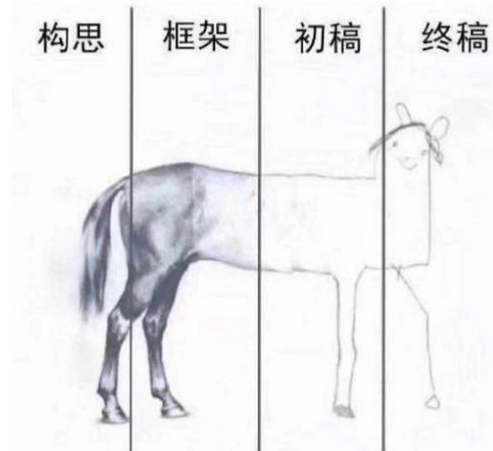
- 团队项目，只需要一个人汇报就可以。
- 8 分钟报告+ 5分钟提问（请严格控制报告时间，超时将中断）
- 工作计划（特别是描述在中期节点完成的工作）
- 评分将打ABC，对应分数：
- 参与线下报告： A: >90, B: 90-85（只有6个线下名额）
- 只提交PPT报告： B: 85-90, C: 80-85（一般情况，但不排除更低可能）
- 【腾讯文档】2024年春季《虚拟现实》课程团队信息登记表
- <https://docs.qq.com/sheet/DQmpGVetjU1ZZckdR?tab=BB08J2>
- 组队信息： W2上课前
- 项目信息： W3上课前

开题报告和日常报告只需要参加1次就可以



# 项目开题报告

- 包括项目背景、同类型产品调研、用户调研、功能设计、技术路线、时间安排。
- 课程实践前一定要进行同类型产品调研！
- 也同时注意时间安排，承诺太多可能也实现不了
- 说清楚每个人在这里面的分工，记住这是期末结束你和你队友翻脸的实证。



# 项目日常报告

---

- 整理项目进展，形成PPT，分享的团队以自由报名形式。
- 团队项目，只需要一个人汇报就可以
- 8分钟报告+ 5分钟提问（请严格控制报告时间，超时将中断）
- 评分将打ABC，对应分数：
- 参与线下报告： A: >90, B: 90-85（只有12个线下名额）
- 只提交PPT报告： B: 85-90, C: 80-85（一般情况，但不排除更低可能）
- 需要在github上做版本控制，PPT及现场展示版本控制历史

开题报告和日常报告只需要参加1次就可以



# 项目展示

---

- 所有的项目都进行线下的展示，要求提供现场可演示的交互应用
- 计划安排两次（W7+W11）
- 每个人针对每个小组，都会有三票ABC，在体验完以后，用你的投票选出最佳应用！
- 按A： 5分， B： 2分， C： 1分， 统计得分， 得分最高小组100， 次高90， 次之80。

# 项目最终展示

---

- 所有的项目都进行线下的展示，包括
  - 一个30秒的视频，用于宣传、推介你的项目
  - 现场可演示的交互应用
- 每个人针对每个小组，都会有三票ABC，在体验完以后，用你的投票选出最佳应用！
- 按A：5分，B：2分，C：1分，统计得分，得分最高小组100，次高90，次之80。

# 项目终期报告

---

- 团队项目，只需要提交一份文字报告就可以
  - 文字报告不超过10页（不含封面、参考文献，含图片等），建议正文宋体小四、1.5倍行距。
  - 内容包括：项目背景与意义、竞品调研、设计思路、技术方案、成果展示、人员分工等。
- 
- 最终项目提交：W15周日23:59分前，将项目资料上传至FTP
  - 资料：开题报告、日常报告PPT；最终项目文字报告（内含github仓库链接）；展示视频；完整项目压缩包。

# 项目选择

---

- Rokid AR赛道
  - 华为 +CocosXR赛道
  - Pico +CocosXR赛道
  - 智能手机 AR赛道
  - 智能服装
  - 摩尔线程
- 
- 每个赛道（除摩尔线程外）支持3-5个队伍。每个队伍3-5人。
  - 主题报名队伍如果只有1个，那么主题取消；如果只有2个，那么将有可能被合并，或者取消，最好自己找到第三个队伍。

# 项目选择

- Rokid AR赛道
- 华为 +CocosXR赛道
- Pico +CocosXR赛道
- 智能手机 AR赛道



HUAWEI VR Glass

IMAX巨幕体验 | VR手机投屏 | 海量内容 | 可折叠轻薄设计



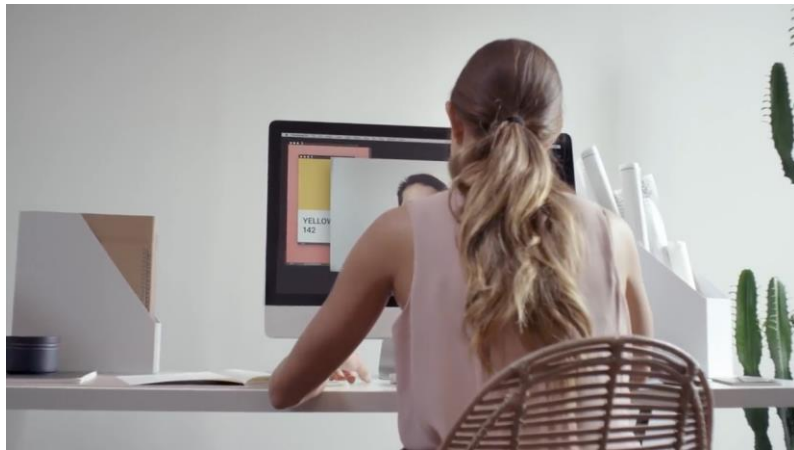
# 智能服装赛道

无独有偶，为什么现在的主流元宇宙产品都是半身像？

因为暂时还缺少面向消费者级别的人体数字化重建解决方案

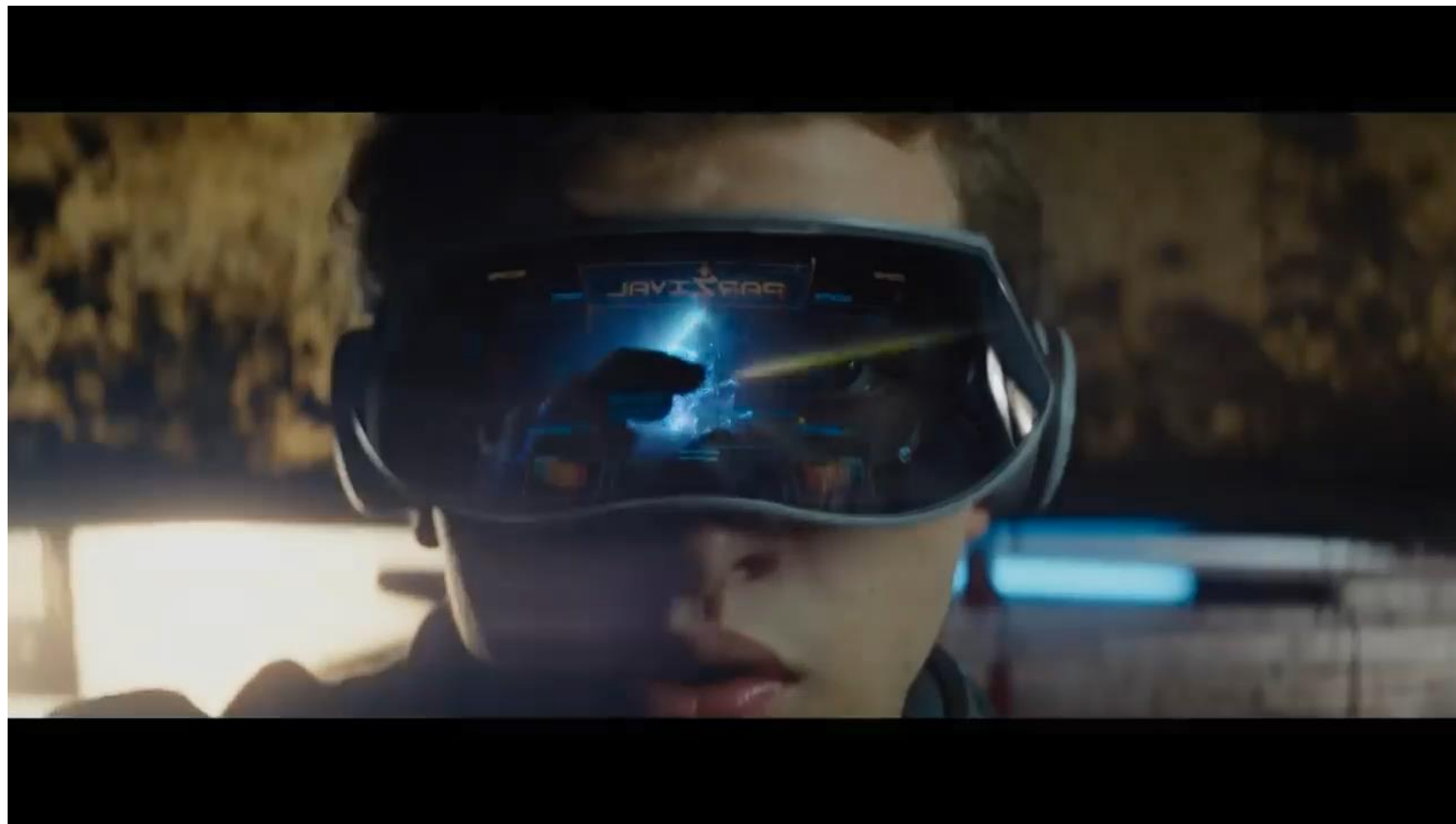


Meta首个元宇宙产品 Horizon Worlds



VR会议代表性产品Spatial

## ■ 再来看看未来的元宇宙



# 相关技术分析

## 动作捕捉技术国内外情况

### 穿戴式惯性动捕



✗ 穿戴不适

✗ 误差积累

✗ 挤压受伤

### 专业级光学动捕

OptiTrack

NICON



✗ 成本昂贵

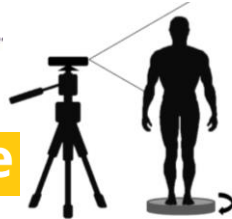
✗ 光照干扰

✗ 操作复杂

### 消费级相机动捕

KINECT

OpenPose



✗ 精度不够

✗ 易受干扰

✗ 使用受限



## 相关技术分析

和现有可穿戴类的动作捕捉技术相比，我们有两大优势和一大挑战：



使用便捷



穿戴舒适



预测准确



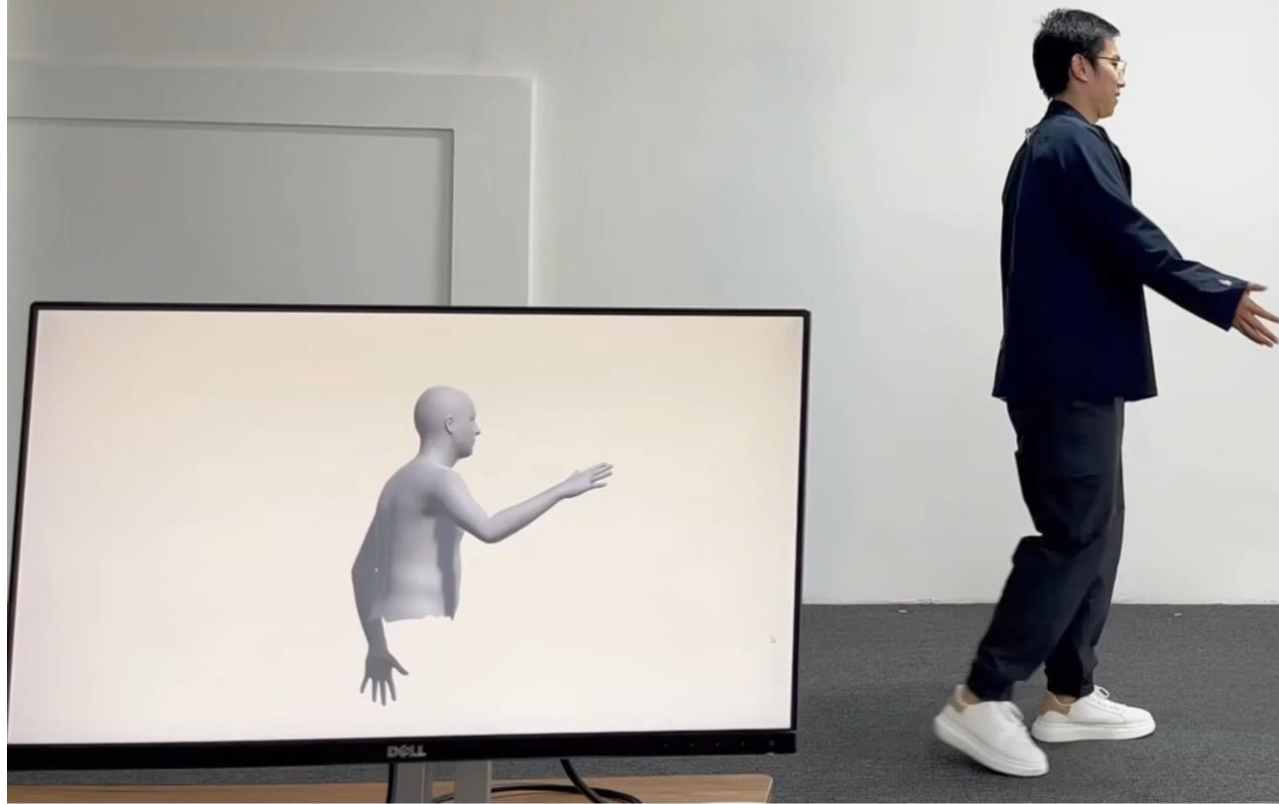
现有穿戴类系统



本项目研制的智能柔性穿戴系统

## Large-range Movements

Changing the wearer does not affect motion capture performance without recalibration.



# Basketball



# Badminton





# 智能服装 & 摩尔线程

---

- 智能服装，3组
- 目标：给服装开发一款优秀的交互式应用（游戏）
- 好处：可以得到我们团队的全方位支持，有意愿留在团队读研，有意愿发表高水平论文，或者做出精彩项目的小组
- 坏处：郭老师会经常关注你们
- 摩尔线程
- 需求清单：<https://www.jianguoyun.com/p/DVSPZKYQ4dy5ChjAobUFIAA>
- 看大家的意愿，如果有感兴趣的需求，那么可以和他们来对接，希望有超强的能力和意愿
- 好处：有机会获得暑期的实习岗位

# 汇报视频录制

录制文件

meeting.tencent.com/user-center/shared-record-info?id=73d49b78-7245-48ad-90e7-96c8c4b9b5a2&record\_type=2&jump\_from=1&app\_lang=zh-cn&click\_source\_for\_middle\_logi...

我的录制 7-2

297 119 056 | 2024-01-10 10:14:27 | 总查看1次 | 总下载1次

分享

导出


翻译

...

头像

录制1

分享 导出 剪辑 删除



0.00 / 8.13

倍速 CC 剪辑 删除

主要讨论了元宇宙的发展速度和技术挑战。首先，通过三维重建方法，将虚拟形象从另一个房间重现到元宇宙，展示了我们畅想的虚拟世界。其次，网络带宽技术是实现元宇宙的关键，目前5G信号传输的峰值传输数字为十个G，但实际应用中需要共享，因此六G信号传输的峰值

智能总结由机器自动生成，仅供参考

三 发言 评论

转写

纪要

设置

AI小助手

智能优化版

计算能力 商业生态 摩尔定律 TX 元宇宙 网络带宽 虚拟世界

手机出货量 增长幅度 现实 智能手机销量

郭诗辉 00:14

大家好，今天我们来回答这个问题，元宇宙到来还有多少年？这是上节课我们看过的视频，这里面展示的一个，他通过。三维重建方法，把它的形象从另外一个房间重现到这里，这是可以说是我们非常接近我们畅想的这种虚拟世界的。期待吧。

郭诗辉 00:47

从这里其实需要一个很多的一些技术，其中。这个技术有一个网络带宽的技术。这个视频也是前面的这个一个视频，大家可以看到这里面为什么需要有一个大的东西，这里面有一个很重要的，比如说这种电源还有包括通信那么。它需要很大的网络带宽很大，网络带宽。它需要多少，比如说在15年的时候。这个记住它需要一个点对点的网络传输十G BPS也就一秒钟要传十个G，这个是一个非常夸张的一个数字，那么5G的信号的这个峰值传输数字也是十个G，但这个十G是所有的。用户它其实都是在共享的ok 那六G的话是100Gbps到ET GPS，这个可以说是非常多。

郭诗辉 02:07

我们在这看另外一个这是NBA的杜兰特这不是这段，这是加维，那么这是

# 课程原则

---

- 摸鱼是很困难的，需要脸皮足够厚
- 要拿满绩也不容易，要挂科也不容易
- 考勤是一件重要的事情
- 所有的这些改革，都是希望能让这个课程能够更有意思一点，让大家回忆这门课程，至少学到一点东西
- 希望大家认真对待这门课程，如果不适应这种风格/强度，慎重选择！
- 欢迎大家和我交流，特别是在人数如此之多情况下，请主动交流

# 感谢各位!

郭诗辉 厦门大学

guoshihui@xmu.edu.cn

