

基础

大数据，实时位置显示内容，亚运会3D模型展示，大模型展示的，性能问题，场馆的交互，8K视频

Unity基础

1. Unity中有哪些特殊的文件夹，分别有什么作用 Resource资源文件夹有什么问题
2. Unity支持的序列化对象需要满足什么条件，支持字典的序列化吗，如果要支持字典序列化，需要怎么处理
3. 什么是ScriptableObject，可以用来做什么，他和MonoBehaviour有什么区别（少一点），什么情况下要用ScriptableObject
4. 一般Missing Reference发生的原因是什么，怎么避免，项目中怎么做检查（少一点）
 - a. 制作一个工具显示所有的Missing
5. Unity在Editor工程管理上面，如何实现资源之间的相互引用，怎么记录的
6. Unity中的meta文件用来做什么的，主要存储了哪些信息，有看过一个Texture的meta文件存放的那些信息吗？<https://docs.unity3d.com/cn/current/Manual/AssetMetadata.html>
7. 引用丢失一般是什么原因造成的，怎么检查整个工程中引用丢失的对象呢，如果需要写一个插件要怎么实现
8. 如何查找一个资源的引用关系，被哪些资源引用（meta文件）实现一个查看Asset引用关系工具，你会怎么实现说下思路
9. material和sharedmaterial有什么区别
 - a. 多次.material，每次都会重新创建吗
10. mesh和sharedmesh有什么区别，调用.mesh的时候unity会做什么操作，如果连续调用mesh会有什么问题吗？
 - a. 如果meshfilter已经有mesh，第一次调用会返回mesh的副本，后续的几次访问mesh，都会返回第一次创建的mesh，如果调用了mesh，则meshfilter和之前的sharedmesh的引用将会丢失，访问sharedmesh访问的就是新创建的mesh，而不是共享的mesh
11. material和shared material有什么区别
12. fbx或者texture开启enable读写会造成什么问题，多一份内存是在CPU还是GPU多一份
13. skinned mesh render和mesh render有什么区别
14. Animator的Update Mode更新模式有哪几种方式，分别介绍下有什么区别
15. Animator Culling Mode有哪几种方式，分别介绍下有什么区别
16. skinned mesh render，顶点默认受到几根骨骼的影响呢，怎么设置呢，怎么动态改变单独skinned mesh的受骨骼影响数目呢
17. 骨骼动画的实现原理

Unity脚本相关问题

1. 简单讲述下MonoBehaviour的生命周期
2. Awake调用的时间点，如果使用AddComponent添加脚本，脚本的Awake会立刻在当前帧执行
 - a. 如果GameObject本身是Active状态，用脚本给GameObject动态添加AddComponent，会在当前帧立刻调用Awake，OnEnable和Start
 - b. 如果非Active状态，则Awake不会立刻调用而是在GameObject被设置为Active的时候调用
3. Start调用的时间点，在第一次Update调用之前
4. OnEnable和Start的区别，Start和Awake的区别
 - a. OnEnable和Start都依赖GameObject显示隐藏+MonoBehavior的状态
 - b. Awake只依赖GameObject显示隐藏状态
 - c. OnEnable在生命周期中会多次被调用，比如MonoBehavior的多次Disable/Enable或者多次被SetActive(true/false)
 - d. Start在生命周期中只会被调用一次，在Awake之后，Update之前
 - e. Awake在生命周期只会被调用一次，在Start之前
 - f. Awake的调用取决于GameObject的Active状态，Start的调用跟着GameObject+Monobehaviour的状态走
 - g. GameObject (Disactive) +MonoBehaviour (Enable) ->Awake不会调用，Start不会调用
 - h. GameObject (Active) +MonoBehaviour (Disable) ->Awake会调用，Start不会调用
 - i. GameObject (Disactive) +MonoBehaviour (Disable) ->Awake和Start都不会被调用
5. 有这样一种情况，GameObject是Active状态，挂载的继承自Monobehaviour的脚本A为disable状态，那么运行起来的时候，Awake和Start执行的情况是什么？可以
6. 为什么要区分Update和LateUpdate和FixedUpdate错误，
 - a. 动画状态机的更新一般放到哪一个Update里面
7. PlayerLoopManager
8. 不同的Update一般要做什么逻辑，每一个Update中间一般做些什么事情
9. FixedUpdate和Update有什么区别
 - a. <https://docs.unity3d.com/cn/current/Manual/ExecutionOrder.html>
10. 有多个MonoBehaviour，怎么调整MonoBehaviour的调用顺序（Execute Order Settings）
11. Destroy一个GameObject的时候，Enabled的MonoBehaviour脚本会收到哪些系统回调通知和他们的顺序怎样
 - a. OnDisable（如果MonoBehavior脚本是disable的则改脚本不会被调用）
 - b. OnDestroy
12. OnDestroy调用的时机是什么时候
 - a. Destroy GameObject
 - b. 场景退出切换/正常Quit Game
 - c. 异常情况退出（需要看平台，OnDestroy并不一定会被调用）移动平台最好用 [MonoBehaviour.OnApplicationFocus](#) 作为游戏退出并且保存必要的数据

13. `Object.DontDestroyOnLoad`保证在切换场景的时候不会被Destroy，只针对根节点有效，`DontDestroyOnLoad (this.gameobject)` 和 `Object.DontDestroyOnLoad (this)` 效果一样，保存 `GameObject` 不会被删除
14. `Object.DestroyImmediate`和`Object.Destroy`有什么区别
 - a. `Object.Destroy`，可以做延迟Destroy，删除的动作在当前调用帧的UpdateLoop结束执行，并且在编辑状态下不应该调用Destroy，推荐在运行时使用
 - b. `Object.DestroyImmediate`会立刻删除对向，不够安全，而且一般建议在非运行时模式下使用，比如编辑器开发等等，会立刻释放资源

网络基础

1. 什么是大端序和小端序

编辑器

1. 有没有做过编辑器相关的工作，写过什么编辑器扩展或者自动化工具
2. 怎么去设计一个复杂的编辑器

C#

1. 值类型和引用类型是什么，和他们的区别（OK）
2. 什么是拆箱装箱 （错误）
3. `ref`和`out`关键字的区别 （错误）
 - a. `ref`传递调用之前必须初始化，而`out`不用
 - b. `out`必须在函数体内执行初始化和赋值操作
4. `using`关键字有哪些使用场景 （未回答出来）
5. `interface`和抽象类的区别
6. 什么是托管代码和非托管代码
7. `String`和`StringBuilder`有什么区别
8. 怎么阻止一个类被继承（`sealed`关键字）
9. 什么是反射，有没有用过反射，有什么优点或者缺点
10. 高级内容参考（高级->C#）
11. C#中`struct`的一些限制或者注意点
 - a. `struct`值类型
 - b. C#10.0之前无法定义默认构造函数，C#提供了无参数的构造函数，所有变量设置为default value
 - c. C#10.0之前非`static`和`const`变量，不能在声明的时候初始化
 - d. 构造函数中必须初始化所有的成员变量
 - e. 无法继承`class`或者`struct`，但是可以继承接口
 - f. 无法声明`finalizer`

数据结构

1. C#中字典实现的原理（哈希表实现原理）可以看下源码
2. 一维数组和List的区别
3. 什么是堆，大顶和小顶堆是什么，堆的一般使用场景有哪些
4. 快速排序

数学

1. 对向量，矩阵变换，了解或者熟悉吗
2. 什么是万向节死锁
3. 什么是向量点积，有什么用处

高级

Coroutine+异步处理

Coroutine实现的原理是什么，需要看下源码

关闭Coroutine的方法<https://docs.unity3d.com/2018.4/Documentation/Manual/Coroutines.html>

```
1 To stop a coroutine, use StopCoroutine and StopAllCoroutines.
2
3 A coroutine also stops if you've set SetActive to false to disable the GameObject the
  coroutine is attached to. （错误）
4
5 Calling Destroy(example) (where example is a MonoBehaviour instance) immediately
  triggers OnDisable and Unity processes the coroutine, effectively stopping it.
  Finally, OnDestroy is invoked at the end of the frame.
6
7 Note: If you've disabled a MonoBehaviour by setting enabled to false, Unity doesn't
  stop coroutines
```

如果一个GameObject被Destroy或者被SetActive False相应被创建的Coroutine会被关闭吗（未回答）

如果MonoBehaviour被Disable，Coroutine会被关闭吗，

项目中有没有异步处理模块，多线程操作

资源管理AssetBundle

内存，磁盘，时间，生命周期，资源更新，打包管理

1. 项目中AssetBundle管理模块的工作流程，怎么设计的资源管理模块
2. AssetBundle加载使用的关键API，本地+网络，每个涉及到的Key API
3. AssetBundle怎么做版本管理和更新
4. 什么是TypeTree，有什么作用，可以删除吗，删除了会有什么问题，webgl能disabletypetree吗（不能，因为webgl平台必须要携带对象类型信息）
5. 怎么降低AssetBundle的大小
6. 如何卸载AB包，Unload true和false有什么区别，如何做资源生命周期的管理
7. AssetBundle资源如何进行组织的，讲下资源生命周期和依赖关系是怎么管理的（引用计数？）
8. AssetBundle打包时候的压缩类型有哪些（LZMA，LZ4），有什么区别
 - a. LZMA 包体最小，压缩率高，加载某一个Asset需要将整个AssetBundle解压，首次加载速度较慢，因为有一个解压过程
 - b. LZ4基于Chunk压缩算法，包体相对大，加载某一个Asset不会将整个AssetBundle解压，加载速度更快
9. 什么情况下会造成资源重复，应该如何避免，怎么做自动化检测？
10. Texture和Mesh开启Enable过后会有什么问题，什么情况下才需要开启可读可写选项，怎么动态关闭Texture或者Mesh的可读可写的选项
11. 在AssetBundle中一般都用什么插件或者工具查看AssetBundle具体的信息，比如依赖关系，AssetBundle重复资源，具体有哪些内容，如果查看引用的built-in shader内，比如Ab包中引用到了standard shader，这样的话，每个ab包中都会有一份standard shader占用内存和资源
12. 项目中是如何处理shader的，shader是单独一个包吗，有对变体做处理吗，shader是和material同一个ab包吗，shader是如何组织的

C#

1. Unity中的内存
2. 什么是GC
3. 什么时候会触发GC
4. GC做了哪些事情（一点点）
5. Unity使用的GC策略是什么（Stop All World）
6. 怎么优化上述策略带来的问题（Unity2019提供的增量GC，或者控制GC的频率，减少堆申请）
7. 一般优化GC的方案有哪些，Unity API? C#写法等等
8. 什么是匿名函数，什么是闭包（**闭包是一个包含了上下文环境的匿名函数**），.Net怎么实现一个闭包，频繁的使用闭包会有什么问题<https://sharplab.io/> 工具

```
1 static void Main(){
```

```
2    // First build a list of actions
3    List<Action> actions = new List<Action>();
4    for (int counter = 0; counter < 10; counter++)
5    {
6        actions.Add(() => Console.WriteLine(counter));
7    }
8    foreach (Action action in actions)
9    {
10        action();
11    }
12    // 输出结果是什么
13 }
14
15 // 如何输出正确的0-9呢
16 static void Main(){
17     // First build a list of actions
18     List<Action> actions = new List<Action>();
19     for (int counter = 0; counter < 10; counter++)
20     {
21         int copy = counter;
22         actions.Add(() => Console.WriteLine(copy));
23     }
24
25     // Then execute them
26     foreach (Action action in actions)
27     {
28         action();
29     }
30 }
31
32 static void Main(string[] args)
33 {
34     var inc = GetAFunc();
35     // 下面代码会输出什么结果
36     Console.WriteLine(inc(5));
37     Console.WriteLine(inc(6));
38 }
39
40 public static Func<int,int> GetAFunc()
```

```
41 {  
42     var myVar = 1;  
43     Func<int, int> inc = delegate(int var1)  
44     {  
45         myVar = myVar + 1;  
46         return var1 + myVar;  
47     };  
48     return inc;  
49 }  
50 // 7, 9? 为什么
```

CLR, CIL, AOT, JIT

<https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/standard/managed-code>

1. 什么是CLR Common Language Runtime
2. 什么是AOT和JIT
3. Unity中的IL2CPP和Mono BackEnd两者有什么区别和各自的优缺点（还可以，不扎实）

动画系统

1. Generic 和 Humanoid 有什么区别，使用建议
2. 如何判断当前所属的状态机
3. 有实现过角色复杂的状态机吗
4. 在Unity中如何实现遍招手变走路的功能（两个动画如何同时播放）
5. 针对unity动画系统有什么优化的建议或者实操
6. 给一个动画添加事件有什么方案
7. Rootmotion用过吗，具体的实现原理是什么，如果自己实现一个RootMotion功能？
8. Animator的更新模式有哪几种方式，分别介绍下有什么区别
9. Animator Culling Mode有哪几种方式，分别介绍下有什么区别
10. 介绍下蒙皮动画，具体的实现原理

Unity和Native相互调用

1. 有没有接触过编写Native插件
2. 原生接入Unity的整体的方案是什么样子的
 - a. IOS

b. Android

3. Unity模块的生命周期是怎样的，Native和Unity模块相互切换
4. 如何通信的呢，比如传递数据
5. 加载启动速度如何优化，原生启动Unity模块耗时多久

设计，框架，基础架构

1. 项目中用到了哪些设计模式
2. 在架构或者重要核心模块有没有实操经验，写过哪些重要模块和框架
3. 设计过哪些系统以及设计思路，挑一你认为最复杂的
 - a. 模块化设计如何进行的
4. 简单说下Unity引擎架构
 1. 怎么理解Prefab
 2. 怎么理解Component Based Engine
 3. 怎么理解ECS
 5. 如何设计UI界面管理器（跳转，数据传递，状态更新，生命周期等等）
 6. UI管理模块怎么设计的，生命周期管理，资源加载，跳转，导航，通信，动画等
 7. 资源管理系统（参考资源管理）

UGUI基础

1. 如何实现UI界面上的粒子特效，如何控制粒子特效和界面元素之间的层级关系
2. 可以简单说下UGUI是如何做的批次合并吗或者批次合并的规则是什么样子的

UGUI源码

Unity编写代码规范

针对Unity相关的API，说一些常见的优化调用规范

1. 减少Game.Find
2. 针对返回array类型的要注意
3. 经常访问的引擎对象做好缓存
4. setpixelsdata一次性设置而不是多次调用setpixeldata
5. 使用instanceid代替get by string
6. 尽量减少引擎API的使用

渲染

渲染管线

简单说下渲染管线的大致的流程阶段和每一个阶段完成哪些任务

常见的渲染问题

1. 什么是ForwardPath (Forward path renders each object in one or more passes, depending on lights that affect the object. Lights themselves are also treated differently by **Forward Rendering**, depending on their settings and intensity.) 有什么优缺点 (<https://docs.unity3d.com/cn/current/Manual/RenderTech-ForwardRendering.html>)
2. ForwardPath, 给定四个灯光, Unity是怎么分配哪些灯光是逐像素或者顶点, 或者SH球谐函数渲染呢
3. 什么是延迟渲染, 有什么优缺点
4. 半透和不透明物体的渲染顺序是什么
5. 为什么是先渲染不透明, 再渲染半透明
6. 不透明物体的渲染顺序是什么 (从近到远) 为何, 有两个Mesh, A和B, Unity是怎么的A和B谁先渲染
7. 半透明物体的渲染顺序是什么 (从远到近) 为何
8. 什么是Pass
9. 什么是DrawCall
10. 怎么优化DrawCall, 合并批次是什么, 打乱批次合并一般有什么原因
11. 什么是ZFighting, 为什么会产生, 怎么可以优化和避免
12. ZTest是什么
13. 讲述下常见的光照模型 (兰伯特, Phong, Blinn-Phong)
14. 有了解过PBR渲染吗, 能从你的角度解释下什么是PBR渲染, 怎么实现一个PBR材质
15. 什么是IBL
16. Blend融合公式
17. 对URP有使用经验吗 (TODO)
18. Unity中的伽马矫正, Gamma空间和线性空间<https://zhuanlan.zhihu.com/p/66558476>
19. 说下Gamma和Linear Color Space的区别, 什么sRGB
 - a. Unity在Graphic中设置了Gamma和Linear过后, 底层会做什么处理
20. 什么Gamma矫正, 为什么要做Gamma矫正
21. <https://docs.unity3d.com/Manual/GraphicsCommandBuffers.html> Unity中的Command Buffer 如何扩展Built-In Shader
22. 为什么纹理贴图一般需要是2的n次幂

资深渲染

1. 在Unity中实现阴影有哪些方式, shadowmap的实现原理

Shader

1. 讲述一个自己实现过的shader效果，讲解下具体的实现算法
2. Unity是怎么选择SubShader和Pass的，如果定义了多个SubShader和多个Pass的情况下

优化

1. 有没有自己的一套优化思路或者优化指导方案，给一个项目，你会怎么着手做优化，列举出你觉得对项目贡献最大的几个优化项，展开说说
2. 有没有做过优化相关的工作，说下怎么展开优化
3. 如果发现当前游戏帧率比较低，稳定在20FPS左右，你会怎么着手优化
4. 从框架层对优化有哪些支持呢，比如分帧？时间周期更新管理？

通用问题&优化

1. 有哪些优化GC的方法，怎么定位GC，项目中优化过哪些GC的问题
2. 什么是CPU局部性，对我们写代码有什么指导意义
3. 说一些做项目过程中常见的优化方案或者优化点，取得了什么样的效果，说出来1~2个优化的点
4. 使用过哪些优化工具
5. 什么是DrawCall，DrawCall处于一个什么样的水平比较合理，DrawCall数量对性能有什么影响
6. 怎么优化DrawCall，怎么合并批次，打乱批次合并一般会有什么原因
7. 如何定位运行时CPU还是GPU的瓶颈
8. 简单说下UnityAPI在调用过程中的一些注意事项，能否举一些例子
9. UnityAPI的相关优化可以简单说下
10. UGUI做了哪些优化，简单举例
11. 通用渲染优化方案
 - a. <https://docs.unity3d.com/2021.3/Documentation/Manual/OptimizingGraphicsPerformance.html>
12. Unity中的动画系统有什么通用优化方案呢
 - a. <https://docs.unity3d.com/2021.3/Documentation/Manual/MecanimPerformanceandOptimization.html>

UI优化方案

UGUI-性能优化

1. UGUI/NGUI的优化有哪些
 - a. 动静分离
 - b. 合并批次
 - c. 减少半透明元素

d. 拆分Alpha

e. 减少Awake，Start等初始化函数的复杂度

2. 为什么要做图集

3. 为什么要做动静分离，一般触发Canvas重建的情况有哪些

4. 怎么解决OverDraw的问题

5. 怎么解决海量数据在UI上的显示

6. 有遇到过一个UIPrefab在实例化的时候，耗时时间比较长的问题吗，怎么解决

7. 怎么解决一个复杂度高的界面（实例化速度，更新，显示，隐藏，DrawCall批次数量）

8. 怎么做多分辨率的适配

包体优化

1. 包体大小优化有什么思路

启动时间优化

1. 启动时间优化一般有什么方案

项目经历

1. 项目类型，3D还是2D

2. 讲述下自己主要工作

3. 工作中遇到最大的问题和解决思路方法

候选人能力需求点

1. 对Unity的设计思想和核心模块熟悉，C#

2. 掌握Unity 3D动画系统Animator

3. 有3D项目开发经验

4. 对Unity渲染有一定的了解和使用经验，了解常见的渲染算法和Unity渲染管线

5. 能够编写3D相关的业务功能（角色控制，角色同步，动画管理器，基础渲染效果实现）

6. 对Unity3D优化有一定的实战操作经验，有优化意识，能够自查和排查项目中存在的性能问题并给出解决方案

7. 解决问题能力强，能够快速定位问题并给出解决方案

8. 激情满满

候选人

候选人	基本介绍	项目，技术
jieke 12.30	10年+工作经验 Unity3D ， 6年+ WindowsPC， C++	是否有3D项目经验 Unity项目类型是什么 对Unity动画系统+状态机+渲染系 是否有实践经验 Unity优化实践 项目中的难点 C#， C++Native开发 当前项目中的更新框架（资源+业 逻辑）设计开发思路， Debug LUA和C#交互的原理是什么， G 题怎么解决

- 1. 大场景加载时间的优化
- 2. 运行平台
- 3. 面数情况，内存，贴图使用情况
- 4. Unity在里面扮演的什么角色， Unity和JS的通讯是如何实现的
- 5. 如何做优化，定位问题
- 6. 连招怎么实现

面试精简版本

候选人一般提到的框架和第三方库

ET框架

YooAsset

体积雾

有两年的游戏工作经验

blendtree相关的工作， 状态机

