**说 明 书**

一种用于多人同屏场景下的并发渲染方法、装置和设备

技术领域

本公开的各实施例涉及虚拟人物渲染的技术领域，尤其涉及一种用于多人同屏场景下的并发渲染的技术。

背景技术

针对多人同屏交互的场景，例如多人同时出现在同一交互场景，典型地如多人在线游戏，玩家可以自定义角色的外观，包括服装、武器和配件等。其中，多人同屏换装可以让所有玩家看到其他玩家角色的当前装备，增强游戏的互动性和沉浸感。

然而，对于移动端而言，尤其是在中低端机型上，对这些虚拟人物在进行换装渲染时的性能表现很差。例如，当同屏模型的数量增加到一定程度时，应用可能会开始卡顿，具体可能表现为画面的停顿、动画的跳帧，或者响应用户输入的延迟。这是因为渲染的模型数量较多时，需要大量的计算资源，如果计算资源不足，就可能导致卡顿，其硬件表现例如发热，软件表现例如fps降低，严重卡死。

发明内容

本公开的各实施例的目的是提供

根据本公开的一个方面，提供了

根据一个实施例，

根据本公开的一个方面，还提供了

本公开的各实施例

附图说明

通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述，本公开的其它特征、目的和优点将会变得更明显：

图1示出根据本公开的一个实施例的方法流程图；

图3示出根据本公开的一个实施例的装置的示意图。

附图中相同或相似的附图标记代表相同或相似的部件。

具体实施方式

以下将结合附图来进一步描述本公开的具体实施例。

在更加详细地讨论示例性实施例之前应当提到的是，本公开的一些示例性实施例被描述为由方框图表述的装置和由流程图表述的过程或方法｡虽然流程图将本公开的各实施例的操作过程描述成顺序的处理，但是其中的许多操作可以被并行地、并发地或者同时实施。此外，各项操作的顺序可以被重新安排。本公开的各实施例的过程可在其操作执行完毕时被终止，但也可包括未在所述流程图中示出的额外步骤｡本公开的各实施例的过程可以对应于方法、功能、规程、子例程、子程序等｡

以下讨论的由流程图示出的方法和由方框图示出的装置，可以通过硬件、软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言、或其任意组合实现｡当以软件、固件、中间件或微代码实现时，执行必要任务的程序代码或代码段可被存储于机器或诸如存储介质的计算机可读介质｡（一个或多个）处理器可以执行所述必要任务｡

类似地，还将理解任何流程表、流程图、状态转换图，诸如此类，表示各种过程，其可以被充分地描述为存储于计算机可读介质内的程序代码并因此被计算机设备或处理器执行，无论这些计算机设备或处理器是否被明确示出。

本文中，术语“存储介质”可以表示一个或多个用于存储数据的设备，包括只读存储器（ROM），随机存取存储器（RAM），磁性RAM，内核存储器，磁盘存储介质，光存储介质，闪存设备和/或其他用于存储信息的机器可读介质｡术语“计算机可读介质”可包括但不限于，便携的或固定的存储设备，光存储设备，及各种其他能够存储和/或包含指令和/或数据的介质｡

代码段可表示规程、功能、子程序、程序、例程、子例程、模块、软件包、类，或指令、数据结构或程序描述的任一组合｡一个代码段可以通过传递和/或接收信息、数据、自变量、参数或存储内容，与另一个代码段或硬件电路相耦合｡信息、自变量、参数、数据等，可以经由包括存储共享、信息传递、令牌传递、网络传输等任一合适方式，被传递、转发或发射｡

在上下文中所称“计算机设备”，是指可以通过运行预定程序或指令来执行数值计算和/或逻辑计算等预定处理过程的电子设备，其至少可以包括处理器与存储器，其中由处理器执行在存储器中预存的程序指令来执行预定处理过程，或是由ASIC、FPGA、DSP等硬件执行预定处理过程，或是由上述二者组合来实现。

上述“计算机设备”通常以通用计算机设备的形式表现，其组件可以包括但不限于：一个或者多个处理器或者处理单元、系统存储器。系统存储器可以包括易失性存储器形式的计算机可读介质，例如随机存取存储器（RAM）和/或高速缓存存储器。“计算机设备”可以进一步包括其它可移动/不可移动的、易失性/非易失性计算机可读存储介质。存储器可以包括至少一个计算机程序产品，该计算机程序产品具有一组（例如至少一个）程序模块，这些程序模块被配置以执行本公开各实施例的功能和/或方法。处理器通过运行存储在存储器中的程序，从而执行各种功能应用以及数据处理。

例如，存储器中存储有用于执行本公开多个实施例的各项功能和处理的计算机程序，处理器执行相应计算机程序时，本公开的多个实施例被实现。

典型地，计算机设备例如可以是用户设备或网络设备，甚至是两者的集合。其中，所述用户设备包括但不限于个人计算机（PC）、笔记本电脑、移动终端等，所述移动终端包括但不限于智能手机、平板电脑等；所述网络设备包括但不限于单个网络服务器、多个网络服务器组成的服务器组或基于云计算（Cloud Computing）的由大量计算机或网络服务器构成的云，其中，云计算是分布式计算的一种，由一群松散耦合的计算机集组成的一个超级虚拟计算机。其中，所述计算机设备可单独运行来实现本公开的各实施例，也可接入网络并通过与网络中的其他计算机设备的交互操作来实现本公开的各实施例。其中，所述计算机设备所处的网络包括但不限于互联网、广域网、城域网、局域网、VPN网络等。

需要说明的是，所述用户设备、网络设备和网络等仅为举例，其他现有的或今后可能出现的计算设备或网络如可适用于本公开的实施例，也应包含在本公开的保护范围以内，并以引用方式包含于此。

这里所公开的具体结构和功能细节仅仅是代表性的，并且是用于描述本公开的示例性实施例的目的。但是本公开的各实施例可以通过许多替换形式来具体实现，并且不应当被解释成仅仅受限于这里所阐述的实施例。

应当理解的是，虽然在这里可能使用了术语“第一”、“第二”等等来描述各个单元，但是这些单元不应当受这些术语限制。使用这些术语仅仅是为了将一个单元与另一个单元进行区分。举例来说，在不背离示例性实施例的范围的情况下，第一单元可以被称为第二单元，并且类似地第二单元可以被称为第一单元。这里所使用的术语“和/或”包括其中一个或更多所列出的相关联项目的任意和所有组合。

这里所使用的术语仅仅是为了描述具体实施例而不意图限制示例性实施例。除非上下文明确地另有所指，否则这里所使用的单数形式“一个”、“一项”还意图包括复数。还应当理解的是，这里所使用的术语“包括”和/或“包含”规定所陈述的特征、整数、步骤、操作、单元和/或组件的存在，而不排除存在或添加一个或更多其他特征、整数、步骤、操作、单元、组件和/或其组合。

还应当提到的是，在一些替换实现方式中，所提到的功能/动作可以按照不同于附图中标示的顺序发生。举例来说，取决于所涉及的功能/动作，相继示出的两幅图实际上可以基本上同时执行或者有时可以按照相反的顺序来执行。

参阅图1，其中示出根据本公开的一个实施例的一种多人同屏场景下的并发渲染的方法流程图。

在步骤S1中，当多人同屏出现，计算机设备根据预置的渲染优化规则来进行并发渲染。

在此，多人同屏时的渲染，即“并发渲染”并不仅限于换装场景，其意指一种更广泛的概念，用于描述在同一时间内处理和渲染多个任务的过程。任何需要多人同屏的应用中，都可能需要并发渲染。

例如，在多人在线游戏中，可能需要同时渲染所有玩家的角色、动作和环境。在虚拟会议中，可能需要同时渲染所有参与者的虚拟化身。

并发渲染的目标是提高渲染效率和响应速度，以提供流畅的用户体验。

根据一个示例，例如，当需要加载衣服模型1，计算机设备从硬盘里加载该模型资源到内存中，该模型资源的信息如下：

网格（Mesh）：网格是构成3D模型的基本结构，由顶点（Vertices）、边（Edges）和面（Faces）组成。

骨架（Skeleton）：骨架，也称为骨骼或刚体，是用于动画的基础结构。它定义了模型的关节和运动范围。

材质（Materials）：材质定义了模型的表面特性，如颜色、纹理、光泽度、透明度等。

纹理（Textures）：纹理是贴在模型表面的2D图像，用于增加模型的细节和视觉效果。

UV映射（UV Mapping）：UV映射是一个过程，它定义了2D纹理如何贴到3D模型的表面上。

动画（Animations）：动画包括模型的运动和形状变化。动画通常通过改变骨架的位置和旋转来实现。

光照（Lighting）：光照信息包括模型在特定光照条件下的表现，如阴影、反射、折射等。

碰撞体（Colliders）：在游戏或物理模拟中，模型通常会有一个或多个碰撞体，用于处理物理交互。

在一些实施例中，本公开的渲染优化规则至少包括以下各项：

1）同类型的骨架模型共用一个。

例如，按性别区分，骨架模型可以分为男性骨架模型和女性骨架模型。当同屏出现两名男性，则这两人共用一个男性骨架模型。

具体地，如果有两个人物都使用了同一个骨架模型，那么这个骨架模型可以被实例化，然后分别应用到两个人物上。在渲染过程中，GPU只需要加载一次骨架，然后可以分别应用到两个人物的动画上。

2）在加载部件骨架时，合并重复的上级骨架。

骨架模型是DCC模型骨架，为树状结构。

以Unity引擎中的Humanoid Avatar为例，一个标准的人形骨骼结构通常包括以下部分：

根骨骼（Root bone）：这是骨骼层级的起点，通常为最上层的节点，即根节点。在Unity中，根骨骼通常被设置为一个不可见的GameObject，被用来控制整个角色模型的位置和旋转。

下肢（Lower Body）：

髋关节（Hips）：根骨骼下的第一层节点，控制角色的下半身。

大腿（Upper Leg）：髋关节下的第二层节点，左右两侧各一个，分别控制左右大腿的动作。

小腿（Lower Leg）：大腿下的第三层节点，左右两侧各一个，分别控制左右小腿的动作。

脚（Foot）：小腿下的第四层节点，左右两侧各一个，分别控制左右脚的动作。

脚趾（Toes）：这是可选的，如果有，则作为脚下的第五层节点，左右两侧各一组，分别控制左右脚趾的动作。

上肢（Upper Body）：

脊柱（Spine）：从髋关节向上延伸的第一层节点，控制角色的躯干部分。脊柱可能会有多个节点来模拟脊柱的弯曲。

肩膀（Shoulder）：脊柱上的第二层节点，左右两侧各一个，分别控制左右肩膀的动作。

上臂（Upper Arm）：肩膀下的第三层节点，左右两侧各一个，分别控制左右上臂的动作。

前臂（Lower Arm）：上臂下的第四层节点，左右两侧各一个，分别控制左右前臂的动作。

手（Hand）：前臂下的第五层节点，左右两侧各一个，分别控制左右手的动作。

手指（Fingers）：这是可选的，如果有，则作为手下的第六层节点，左右两侧各一组，分别控制左右手指的动作。

颈部（Neck）：脊柱上的另一个第二层节点，控制角色的颈部动作。

头部（Head）：颈部下的第三层节点，控制角色的头部动作。

对骨架的加载是自上而下的，当加载部件骨架时，根据其上级节点在已加载骨架上找到该上级节点，继而从该上级节点处自上而下加载至该部件骨架。随后，合并该上级骨架。此处的合并也可以被理解为移除重复的上级骨架。

3）合并同屏的多个人物之间的相同元素。

渲染过程时对多人之间的相同元素，均可以做合并处理。例如，相同的材质球、相同的贴图，均可以被合并。合并渲染的主要目的是减少渲染调用的次数，从而提高渲染效率，这需要模型具有相同的材质、贴图或结构。

然而，也存在一些例外。例如，使用了半透技术的材质球不能被合并。

在一些实施例中，对相同元素的合并处理可以有至少以下两种方式来实现：

a. 实例化技术

实例化通过复制一个模型的实例，然后对每个实例应用不同的变换和参数，从而在不增加内存使用的情况下渲染大量相同的模型。

例如，如果有两个人物都使用了同一个布纹贴图，那么这个布纹贴图可以被实例化，然后分别应用到两个人物上。在渲染过程中，GPU只需要加载一次布纹贴图，然后分别应用到两个人物的动画上。其他的资源也可用这样处理，例如网格，材质球等。

b. 批处理

批处理通过将多个具有相同材质和贴图的模型组合成一个批次，然后一次性发送给GPU进行渲染，从而减少渲染调用的次数，提高渲染效率。

例如，如果有两个人物都使用了同一个布纹贴图，那么这两个人物的渲染可以合并成一个批次。在渲染过程中，GPU只需要加载一次布纹贴图，然后分别应用到两个人物的衣物上。

4）减少模型面数。

对于换装里的人形模型，面数为4万~10万左右。减少模型面数的主要目的是减少渲染过程中的计算量，从而提高渲染速度和效率，特别是在硬件资源有限的设备上。

但是，需要说明的是，本领域技术人员应能理解，减少模型面数将导致模型的精度降低。当然，这对于中低端机型的移动端是可以接受的。

5）移除骨骼节点并保存骨骼节点的信息。

在骨架模型导入或预处理阶段提取并保存骨骼节点的信息，然后移除骨骼节点，在渲染阶段使用已保存的骨骼节点信息来驱动骨骼动画。这种方式被称为预计算动画或预烘焙动画，可以提高运行时的性能，但可能会增加数据的存储和管理成本。

预烘焙动画通过预先计算和存储动画的每一帧，减少实时渲染动画的计算量，从而提高动画的播放速度和流畅度。这通常用于复杂的动画或者硬件资源有限的设备。

接下来，在步骤S2中，呈现渲染后的完成换装的多个虚拟人物。

需要注意的是，本公开的各实施例可在软件和/或软件与硬件的组合体中被实施，例如，可采用专用集成电路（ASIC）、通用目的计算机或任何其他类似硬件设备来实现。在一个实施例中，本公开的各实施例的软件程序可以通过处理器执行以实现上文所述步骤或功能。同样地，本公开的各实施例的软件程序（包括相关的数据结构）可以被存储到计算机可读记录介质中，例如，RAM存储器，磁或光驱动器或软磁盘及类似设备。另外，本公开的各实施例的一些步骤或功能可采用硬件来实现，例如，作为与处理器配合从而执行各个步骤或功能的电路。

另外，本公开的各实施例的至少一部分可被应用为计算机程序产品，例如计算机程序指令，当其被计算设备执行时，通过该计算设备的操作，可以调用或提供根据本公开的各实施例的方法和/或技术方案。而调用/提供本公开的各实施例的方法的程序指令，可能被存储在固定的或可移动的记录介质中，和/或通过广播或其他信号承载媒体中的数据流而被传输，和/或被存储在根据所述程序指令运行的计算设备的工作存储器中。

对于本领域技术人员而言，显然本公开的各实施例不限于上述示范性实施例的细节，而且在不背离本公开的各实施例的精神或基本特征的情况下，能够以其他的具体形式实现本公开的各实施例。因此，无论从哪一点来看，均应将实施例看作是示范性的，而且是非限制性的，本公开的各实施例的范围由所附权利要求而不是上述说明限定，因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化涵括在本公开的各实施例内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。此外，显然“包括”一词不排除其他单元或步骤，单数不排除复数。系统权利要求中陈述的多个单元或装置也可以由一个单元或装置通过软件或者硬件来实现。第一，第二等词语用来表示名称，而并不表示任何特定的顺序。

**权 利 要 求 书**

1. 一种用于多人同屏场景下的并发渲染的方法，其中，该方法包括以下步骤：

当多人同屏出现，计算机设备根据预置的合并规则来进行人物渲染；其中，所述合并规则包括以下至少任一项：

* 同类型的骨架模型共用一个；
* 在加载部件骨架时，合并重复的上级骨架；
* 合并同屏的多个人物之间的相同元素；
* 减少模型面数；
* 在渲染前移除骨骼节点并保存所述骨骼节点的信息；

呈现渲染后完成换装的多个人物。

2. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述骨架模型包括男性骨架模型和女性骨架模型。

3. 根据权利要求1所述的方法，其中，换装部件包括所述部件骨架时，自上而下加载至所述部件骨架，合并所述部件骨架的上级重复骨架。

4. 根据权利要求3所述的方法，其中，在骨架模型导入后保存其中骨骼节点的信息并移除所述骨骼节点，在渲染时基于所述骨骼节点的信息来进行骨骼驱动。

21. 一种设备，其中，该设备包括处理器和存储器，所述存储器包括计算机可执行指令，当所述计算机可执行指令被所述处理器执行时，该设备被配置来执行如权利要求1至6中任一项所述的方法。

**说 明 书 摘 要**

本公开的各实施例的目的是

**说 明 书 附 图**

图 1

图 2（a） 图 2（b）

图 3

**摘 要 附 图**

（图1）