

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2025 年 1 月 23 日 (23.01.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/016335 A1

(51) 国际专利分类号:

G06T 13/40 (2011.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2024/105342

(22) 国际申请日:

2024 年 7 月 12 日 (12.07.2024)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

202310876415.4

2023年7月17日 (17.07.2023) CN

202311544502.6

2023年11月16日 (16.11.2023) CN

(71) 申请人: 华为云计算技术有限公司 (**HUAWEI CLOUD COMPUTING TECHNOLOGIES CO., LTD.**)
[CN/CN]; 中国贵州省贵阳市贵安新区黔中大道交兴功路华为云数据中心, Guizhou 550025 (CN)。

(72) 发明人: 胥皇(**XU, Huang**); 中国贵州省贵阳市贵安新区黔中大道交兴功路华为云数据中心, Guizhou 550025 (CN)。辛通(**XIN, Tong**); 中国贵州省贵阳市贵安新区黔中大道交兴功路华为云数据中心, Guizhou 550025 (CN)。季鹏磊(**JI, Penglei**); 中国贵州省贵阳市贵安新区黔中大道交兴功路华为云数据中心, Guizhou 550025 (CN)。

(74) 代理人: 北京中博世达专利商标代理有限公司 (**BEIJING ZBSD PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.**); 中国北京市海淀区交大东路 31 号 11 号楼 8 层, Beijing 100044 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ,

(54) **Title:** METHOD AND APPARATUS FOR GENERATING ACTION OF VIRTUAL OBJECT, AND CLUSTER, MEDIUM AND PROGRAM PRODUCT

(54) 发明名称: 虚拟对象的动作生成方法、装置、集群、介质及程序产品

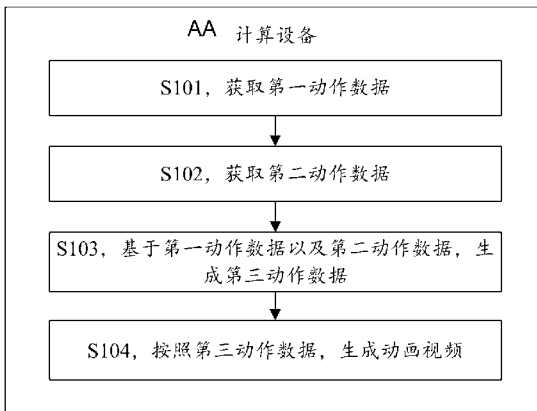


图 4

S101 Acquire first action data

S102 Acquire second action data

S103 On the basis of the first action data and the second action data, generate third action data

S104 According to the third action data, generate an animation video

AA Computing device

(57) **Abstract:** The embodiments of the present application relate to the technical field of action capture. Disclosed are a method and apparatus for generating an action of a virtual object, and a cluster, a medium and a program product, which improve the flexibility of generating an action executed by a virtual object. The method comprises: acquiring first action data, which is used for indicating the movement situation of a reference point when a target object executes a target action; acquiring second action data, which is used for indicating the movement situation of the reference point when a virtual object executes the target action according to an action template, wherein the virtual object is used for representing the target object in a virtual space; on the basis of the first action data and the second action data, generating third action data, which is used for indicating the movement situation of the reference point after the

[见续页]

IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN,
MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,
PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚
(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,
HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO,
PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN,
TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

target action is adjusted in view of the action template; and according to the third action data, generating an animation video, which includes clips of the virtual object executing the adjusted target action.

(57) 摘要: 本申请实施例公开了虚拟对象的动作生成方法、装置、集群、介质及程序产品, 涉及动作捕捉技术领域, 提高了生成虚拟对象执行的动作的灵活性。方法包括: 获取第一动作数据; 第一动作数据用于指示目标对象执行目标动作过程中参考点的运动情况; 获取第二动作数据; 第二动作数据用于指示虚拟对象按照动作模板执行目标动作过程中的参考点的运动情况; 虚拟对象用于在虚拟空间中表征目标对象; 基于第一动作数据以及第二动作数据, 生成第三动作数据; 第三动作数据用于指示结合动作模板调整目标动作后的参考点的运动情况; 按照第三动作数据, 生成动画视频; 动画视频包含虚拟对象执行调整后的目标动作的片段。

虚拟对象的动作生成方法、装置、集群、介质及程序产品

本申请要求于 2023 年 7 月 17 日提交国家知识产权局、申请号为 202310876415.4、申请名称为“一种动作美化方法、装置及计算设备集群”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

本申请要求于 2023 年 11 月 16 日提交国家知识产权局、申请号为 202311544502.6、申请名称为“虚拟对象的动作生成方法、装置、集群、介质及程序产品”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及动作捕捉技术领域，尤其涉及虚拟对象的动作生成方法、装置、集群、介质及程序产品。

背景技术

随着动画、影视、游戏、元宇宙等虚拟数字空间类产品的高速发展，越来越多的场景中需要在虚拟空间中展示虚拟对象执行肢体动作的过程，因此，为了满足虚拟空间中展示的虚拟对象执行肢体动作的过程，接近甚至超越现实中虚拟对象所对应的真实对象执行肢体动作的过程，需要不断提升捕捉并生成虚拟对象执行肢体动作的技术。

当前，通过动作捕捉技术可以获取现实中的对象执行肢体动作的过程，该动作捕捉技术可以是采用不同的传感器，获取现实中的对象在现实空间中的运动信息，通过算法将捕捉到的运动信息转换成虚拟骨骼的动画数据，根据获取到的动画数据可以生成虚拟对象执行肢体动作的过程，从而还原现实中对象执行的动作。

在上述相关技术中，通过动作捕捉技术可以较为精准的还原现实中的对象执行肢体动作的过程，但是在虚拟空间中展示虚拟对象执行肢体动作的需求，可以是在还原现实中的对象执行的肢体动作的基础上，对动作进行美化，这就导致了通过动作捕捉技术直接在虚拟空间中显示的虚拟角色执行肢体动作的过程存在灵活性较差的问题。

发明内容

本申请实施例提供了一种虚拟对象的动作生成方法、装置、集群、介质及程序产品，保证了对象执行的动作的风格被保留的前提下，美化了虚拟对象执行的动作，提高了生成虚拟对象执行的动作的灵活性。

第一方面，本申请提供了一种虚拟对象的动作生成方法，该方法包括：获取第一动作数据；第一动作数据用于指示目标对象执行目标动作过程中的关节运动情况；获取第二动作数据；第二动作数据用于指示虚拟对象按照动作模板执行目标动作过程中的关节运动情况；虚拟对象用于在虚拟空间中表征目标对象；基于第一动作数据以及第二动作数据，生成第三动作数据；第三动作数据用于指示结合动作模板调整目标动作后的关节运动情况；按照第三动作数据，生成动画视频；动画视频包含虚拟对象执行调整后的目标动作的片段。

可以理解的是，通过获取目标对象在现实中执行目标动作的第一动作数据，以及虚拟对象按照动作模板执行目标动作时的第二动作数据，将第一动作数据结合第二动作数据进行修改，得到向动作模板调整的第三动作数据，从而使得按照第三动作数据渲染可以生成美化后的动画视频。通过按照动作模板自动调整目标动作，在保证了对对象执行的动作的风格被保留的前提下，美化了虚拟对象执行的动作，提高了对目标对象执行的目标动作进行虚拟化后生成的动画的灵活性。

在一种可能的实现方式中，基于第一动作数据以及第二动作数据，生成第三动作数据，包括：基于第一动作数据，提取第一动作特征；基于第二动作数据，提取第二动作特征；按照指定权重，对第一动作特征以及第二动作特征进行混合，生成第三动作数据。

可以理解的是，通过对第一动作数据以及第二动作数据分别进行特征提取，然后按照指定权重进行特征混合，可以得到特征混合后的第三动作数据，从而实现将第一动作数据结合第二动作数据进行调整的目的。

在一种可能的实现方式中，基于第一动作数据以及第二动作数据，生成第三动作数据，包括：基于第一动作数据，获取目标参考点的第一动画曲线；目标参考点是用于执行目标动作的关节；第一动画曲线用于指示在目标对象执行目标动作的时间段内参考点的运动情况；基于第二动作数据，获取目标参考点的第二动画曲线；第二动画曲线用于指示在虚拟对象按照动作模板执行目标动作的时间段内参考点的运动情况；按照球面混合算法，对第一动画曲线以及第二动画曲线进行混合，得到第三动画曲线；第三动画曲线是用于指示在虚拟对象执行结合动作模板调整目标动作的时间段内参考点的运动情况。

可以理解的是，通过将第一动作数据以及第二动作数据分别进行动画曲线化，生成第一动画曲线以及第二动画曲线，按照球面混合算法对第一动画曲线以及第二动画曲线进行混合，可以得到第三动画曲线，从而实现将第一动作数据结合第二动作数据进行调整的目的。

在一种可能的实现方式中，基于第一动作数据以及第二动作数据，生成第三动作数据，包括：若目标动作是待调整动作，基于第一动作数据以及第二动作数据，生成第三动作数据。待调整动作是将目标动作的第一动作数据与目标动作的第二动作数据进行频域相似度计算后相似度小于指定阈值的动作。

可以理解的是，将目标动作的第一动作数据与目标动作的动作模板对应的第二动作数据进行频域相似度计算，若频域相似度计算得到的相似度小于指定阈值，可以确定该目标动作的第一动作数据需要调整，所以可以确定该目标动作有待调整动作，在确定目标动作有待调整动作后可以将第一动作数据结合第二动作数据进行调整，生成调整后的第三动作数据，从而实现将第一动作数据结合第二动作数据进行调整的目的。

在一种可能的实现方式中，按照第三动作数据，生成动画视频，包括：按照第三动作数据，生成混合动画视频；通过对混合动画视频进行低通滤波处理，得到动画视频。

可以理解的是，为了对第一动作数据结合第二动作数据调整后得到的第三动作数据生成的混合动画视频进行动作平滑处理，可以将混合动画数据通过低通滤波算法对动画中的动作进行平滑，得到平滑的动画视频。

在一种可能的实现方式中，获取第一动作数据，包括：通过对目标对象进行动作捕捉，获取第一动作数据。

可以理解的是，通过动作捕捉技术可以直接采集目标对象执行目标动作时的第一动作数据，从而实现后续将第一动作数据结合第二动作数据进行调整，得到美化后的第三动作数据的目的。

在一种可能的实现方式中，获取第一动作数据，包括：获取动作视频；动作视频中包含目标对象执行目标动作的片段；通过对动作视频中的目标对象进行动作捕捉，获取第一动作数据。

可以理解的是，可以获取目标对象执行目标动作的动作视频，通过对动作视频中目标对象执行目标动作的过程进行动作捕捉可以获取到第一动作数据，从而实现后续将第一动作数据结合第二动作数据进行调整，得到美化后的第三动作数据的目的。

在一种可能的实现方式中，获取第二动作数据，包括：响应于接收到的选择操作，从至少一个动作模板中确定目标动作对应的动作模板；获取目标动作对应的动作模板的第二动作数据。

可以理解的是，在获取到第一动作数据后，可以直接按照接收到的选择操作，从至少一个动作模板中确定目标动作对应的动作模板，并且获取该动作模板的第二动作数据，从而实现用户直接从各个动作模板中选择目标动作对应的动作模板，通过用户自由选择第二动作数据对应的动作模板，可以便于用户选择将目标动作调整的方向。

在一种可能的实现方式中，获取第二动作数据，包括：基于第一动作数据，确定目标动作的动作种类；按照目标动作的动作种类，确定目标动作对应的动作模板；获取目标动作对应的动作模板的第二动作数据。

可以理解的是，在获取到第一动作数据后，可以获取目标动作的动作种类，并且确定该动作种类对应的动作模板，并获取该动作模板的第二动作数据，可以实现自动识别目标动作的动作种类，并且按照动作种类确定该动作种类对应的动作模板，从而获取到动作模板对应的第二动作数据。

在一种可能的实现方式中，若每个动作种类对应至少两个动作模板，按照目标动作的动作

种类，确定目标动作的动作模板，包括：按照目标动作的动作种类，确定目标动作的动作种类对应的至少两个动作模板；响应于接收到的选择操作，从至少两个动作模板中确定目标动作的动作模板。

5 可以理解的是，在确定目标动作的动作种类后，可以自动获取动作种类对应的动作模板，若该动作种类对应至少两个动作模板，用户可以通过选择操作确定其中一个动作模板，便于用户选择将目标动作调整的方向。

第二方面，本申请实施例提供了一种虚拟对象的动作生成装置，该虚拟对象的动作生成装置用于执行上述第一方面提供的任意一种虚拟对象的动作生成方法。

10 在一种可能的实现方式中，本申请实施例可以根据上述第一方面提供的方法，对该虚拟对象的动作生成装置进行功能模块的划分。例如，可以对应各个功能划分各个功能模块，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。示例性的，本申请实施例可以按照功能将该虚拟对象的动作生成装置划分为获取模块、处理模块以及生成模块等。上述划分的各个功能模块执行的可能的技术方案和有益效果的描述均可以参考上述第一方面或其相应的可能的实现方式提供的技术方案，此处不再赘述。

15 第三方面，本申请实施例提供了一种计算设备，计算设备包含处理器和存储器，处理器与存储器耦合；该存储器用于存储计算机指令，该计算机指令由处理器加载并执行以使计算设备实现如上述方面所述的虚拟对象的动作生成方法。

20 第四方面，本申请实施例提供了一种计算设备集群，该计算设备集群包括至少一个计算设备，每个计算设备包括：处理器和存储器，至少一个计算设备的处理器用于执行至少一个计算设备的存储器中存储的指令，以使得计算设备集群执行上述第一方面的各种可选实现方式中提供的虚拟对象的动作生成方法。

第五方面，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有至少一条计算机程序指令，所述计算机程序指令由处理器加载并执行以实现如上述方面所述的虚拟对象的动作生成方法。

25 第六方面，本申请实施例提供了一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机指令，该计算机指令存储在计算机可读存储介质中。计算设备的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机指令，处理器执行该计算机指令，使得该计算设备集群执行上述第一方面的各种可选实现方式中提供的虚拟对象的动作生成方法。

30 本申请中第二方面到第六方面及其各种实现方式的具体描述，可以参考第一方面及其各种实现方式中的详细描述；并且，第二方面到第六方面及其各种实现方式的有益效果，可以参考第一方面及其各种实现方式中的有益效果分析，此处不再赘述。

本申请的这些方面或其他方面在以下的描述中会更加简明易懂。

附图说明

- 35 图 1 是根据一示例性实施例示出的一种虚拟对象的动作生成的场景示意图；
图 2 是图 1 所示实施例中涉及的一种动作捕捉设备采集目标对象的运动数据的示意图；
图 3 是根据一示例性实施例示出的一种计算设备的硬件结构示意图；
图 4 是根据一示例性实施例示出的一种虚拟对象的动作生成方法的流程示意图；
图 5 是图 4 所示实施例中涉及的一种动作序列数据进行异常检测的流程图；
图 6 是图 4 所示实施例中涉及的一种动作美化示意图；
40 图 7 是根据一示例性实施例示出的一种虚拟对象的动作生成系统的架构图；
图 8 是根据一示例性实施例示出的一种虚拟对象的动作生成装置的结构示意图；
图 9 是根据一示例性实施例示出的一种计算设备的示意图；
图 10 是根据一示例性实施例示出的一种计算设备集群的示意图；
图 11 是根据一示例性实施例示出的一种计算设备集群之间的连接方式的示意图。

45 具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细

描述。

在本文中提及的“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

5 并且，在本申请的描述中，除非另有说明，“多个”是指两个或两个以上。“以下至少一项(个)”或其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如，a，b，或c中的至少一项(个)，可以表示：a，b，c，a-b，a-c，b-c，或a-b-c，其中a，b，c可以是单个，也可以是多个。

10 另外，为了便于清楚描述本申请实施例的技术方案，在本申请的实施例中，采用了“第一”、“第二”等字样对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分。本领域技术人员可以理解“第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定，并且“第一”、“第二”等字样也并无限定一定不同。同时，在本申请实施例中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请实施例中描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念，15 便于理解。

首先，对本申请实施例的应用场景进行示例性介绍。

通过动画、影视、游戏、元宇宙等虚拟数字空间类产品，可以将现实空间中的对象执行动作的过程映射在虚拟空间中进行动画视频显示，通过在虚拟空间中构建虚拟对象作为现实空间中的对象的数字分身，虚拟对象执行动作可以接近甚至超越现实空间中的对象执行动作。通过动作捕捉技术可以获取现实空间中对象的肢体动作。

20 其中，动作捕捉技术可以通过光学传感器、惯性传感器以及摄像头等设备采集现实空间中某对象的动作数据，通过动作捕捉技术可以将现实空间中对象的动作还原在虚拟空间显示，通过采集到的对象的动作数据可以生成骨骼动画数据。骨骼可以是虚拟对象的模型内部不进行显示的，由虚拟的关节旋转和位置信息组成的数据结构。

25 当前，通过动作捕捉技术获取显示空间中的对象执行动作的过程后直接在虚拟空间中显示对应的虚拟对象执行该动作，虽然可以较准确的还原现实空间中对象的动作，但是在实际应用时，尤其是针对虚拟人的场景中，在构建真人的虚拟对象时，大部分的用户对自己的动作美感认知高于实际情况，这就导致了在按照真人动作还原展示虚拟人动作时，用户回看自己的虚拟人动作时容易对展示的虚拟人动作体现的美感的满意度不高。也就是说，用户期望展示的虚拟人动作可以在保持自己的动作风格的前提下具有一定的美感，而直接展示通过动作捕捉设备进行还原的虚拟人动作真实性较高但是美感不足。因此，在通过动作捕捉技术采集到真人的动作数据，可以通过动作编辑，按照人工经验美化虚拟人动作。

30 其中，动作编辑可以是技术美术人员通过专业的软件工具，编辑骨骼旋转的位置信息，形成动画。动作编辑可以分为两种，一种是直接从零开始编辑工作，逐个视频帧进行编辑；另一种可以是在动作捕捉技术采集到的动作数据的基础上进行修改。专业的软件工具可以是数字内容生成(digital content creation, DCC)工具。

35 通过专业的软件工具编辑动作数据可以实现对动作捕捉技术采集到的动作数据进行编辑美化的目的，但是，通过人工编辑的效率较低，并且美化程度取决于技术美术人员的经验与审美水平，无法保证编辑后动作的质量。

40 另外，除了在动作捕捉技术采集真人动作数据的基础上，再通过专业的软件工具人工编辑动作数据来实现对动作的编辑美化，还可以通过动作生成技术，根据指令、文本或者视频输入自动生成虚拟对象的动作。

其中，动作生成技术可以是基于已有的动作库以及机器学习技术，根据多模态指令快速生成虚拟对象的动作。

45 也就是说，通过预先构建一个包含各类动作的数据库作为动作库，再从动作库中提取动作特征信息或者基于动作库训练动作预测模型。在动作预测模型运行时，可以根据用户的指令输出，以及对象当前的状态在动作库中查找匹配的未来动作，或者调用训练完成的动作预测模型预测虚拟对象未来执行的动作。

通过这种方式可以快速生成的虚拟对象的动作，提高虚拟对象动作生成的效率，生成的虚拟对象动作依赖于动作库中预先存储的动作数据，无法保留现实中对象执行动作的风格特点。

有鉴于此，本申请实施例为了实现在保留现实对象执行动作的风格的前提下，编辑美化虚拟对象执行的动作并显示，从而提升虚拟对象执行的动作的美观程度。可以在获取到对象的动作数据后，将获取到对象的动作数据按照预先设置的标准的动作数据自动编辑美化动作数据，从而自动得到美化后的动作数据，并且根据美化后的动作数据生成动画视频进行显示，从而在保证了对象执行的动作的风格被保留的前提下，美化了虚拟对象执行的动作，提高了生成虚拟对象执行的动作的灵活性。

其中，图1示出了本申请实施例提供的一种虚拟对象的动作生成的场景示意图。如图1所示，目标对象穿戴动作捕捉设备11，动作捕捉设备11采集目标对象的运动数据，动作捕捉设备11将采集到的运动数据发送给计算设备10，计算设备10通过对采集到的运动数据进行自动编辑处理，根据自动编辑处理后的运动数据可以生成虚拟对象执行美化后的动作的动画视频，并且将动作美化后的动画视频通过动画视频显示界面12进行展示。

其中，计算设备10可以是服务器、计算机设备或者终端，该计算设备10可以是具有视频处理以及视频显示功能的设备。

计算设备10与动作捕捉设备11之间通信连接，动作捕捉设备11可以向计算设备10传输数据。

其中，目标对象可以是现实空间中的任一运动的对象，比如，可以是人物、动物等。虚拟对象用于在虚拟空间中表征目标对象，该虚拟对象是基于动画骨骼技术创建的三维立体模型，每个虚拟对象在三维虚拟空间中具有自身的形状、提及以及朝向，并占据三维虚拟空间中的一部分空间。

示例性的，图2是本申请实施例涉及的一种动作捕捉设备采集目标对象的运动数据的示意图。如图2所示，动作捕捉设备在目标对象21运动时，采集目标对象21的运动数据，目标对象21按照动画骨骼技术可以将身体骨架按照各个关节点进行划分。

其中，运动数据可以包括关节点的旋转角度、运动加速度、关节点的受力情况等。比如，如图2所示，膝盖关节点的旋转角度 α 、肘关节点的旋转角度 β 、目标对象21的运动加速度为 6m/s^2 、膝盖关节点的受力 F 、脚掌关节点的受力 F 。

在一种可能的实现方式中，计算设备10可以获取包含目标对象的视频，通过对视频进行动作捕捉解析，获取目标对象的运动数据。

也就是说，在一种情况下计算设备10可以通过动作捕捉设备11获取动作捕捉设备11采集的目标对象的运动数据；在另一种情况下计算设备10可以通过获取包含目标对象的视频，通过对视频中的目标对象的运动情况进行解析，得到目标对象的运动数据。

图3是本申请实施例提供的一种计算设备10的硬件结构示意图，该计算设备10可以是服务器，该服务器可以是X86架构的服务器，具体可以是刀片服务器、高密服务器、机架服务器或高性能服务器等，其中，该服务器包括处理器201、存储器202以及总线203，该服务器还可以包括外显设备204。

其中，处理器201可以包括一个或多个处理单元，例如：处理器201可以包括应用处理器(application processor, AP)，调制解调处理器，图形处理器(graphics processing unit, GPU)，图像信号处理器(image signal processor, ISP)，控制器，视频编解码器，数字信号处理器(digital signal processor, DSP)，基带处理器，和/或神经网络处理器(neural-network processing unit, NPU)等。其中，不同的处理单元可以是独立的器件，也可以集成在一个或多个处理器中。

存储器202用于存储数据，其中该存储器202包括但不限于是随机存取存储器(random access memory, RAM)、只读存储器(read-only memory, ROM)、快闪存储器、或光存储器、数据库等。

该存储器202用于与上述处理器201交互，该存储器202中可以存储有各个种类动作对应的动作模板，每个种类动作可以对应一个或多个动作模板，用于指示各个种类动作的执行标准，也就是说，按照动作模板执行的动作是无需美化的，与动作模板的差别越大，对应的动作需要美化程度越高。

总线203，上述处理器201、存储器202以及外显设备204通常通过总线203相互连接，或采用其他方式相互连接。

外显设备204可以用于显示动画视频显示界面，以向用户展示动作美化处理后的动画视频。

处理器201可以用于将目标对象的运动数据与动作模板对应的动作数据进行比对，确定目标对象执行的每个动作是否需要美化处理，也就是说，处理器201可以用于识别需要进行美化处理的动

作。处理器 201 还可以用于对目标对象执行的动作进行美化处理,也就是说,处理器 201 可以用于根据采集到的目标对象的动作数据从数据库中查询与该动作数据最接近的动作模板。处理器 201 还可以用于对采集到的目标对象的动作数据结合动作模板进行数据混合,生成混合后的运动数据。处理器 201 还可以用于对混合后的运动数据进行平滑处理。

需要说明的,本申请实施例描述的应用场景以及系统架构是为了更加清楚的说明本申请实施例的技术方案,并不构成对于本申请实施例提供的技术方案的限制,本领域普通技术人员可知,随着系统架构的演变和新业务场景的出现,本申请实施例提供的技术方案对于类似的技术问题,同样适用。

为了便于理解,以下结合附图对本申请的提供的虚拟对象的动作生成方法进行示例性介绍,该虚拟对象的动作生成方法适用于图 1、图 3 所示的计算设备 10。

图 4 示出了本申请一个示例性实施例提供的虚拟对象的动作生成方法的流程示意图。该虚拟对象的动作生成方法可以由计算设备执行,该虚拟对象的动作生成方法包括如下步骤:

S101, 获取第一动作数据。

在本申请实施例中,计算设备可以获取第一动作数据,该第一动作数据可以用于指示目标对象执行目标动作过程中的参考点的运动情况。

其中,目标对象执行目标动作的过程可以是在现实空间中实现的,第一动作数据可以包括目标对象在现实空间中执行目标动作时在各个视频帧中参考点的位置信息、参考点的旋转角度、运动加速度、参考点的受力情况。

示例性的,参考点可以是执行目标动作时骨骼上的任意一点,参考点可以包括骨骼的关节点。

在一种可能的实现方式中,通过对目标对象进行动作捕捉,获取第一动作数据;或者获取动作视频;动作视频中包含目标对象执行目标动作的片段,通过对动作视频中的目标对象进行动作捕捉,获取第一动作数据。

也就是说,计算设备可以从动作捕捉设备获取第一动作数据,第一动作数据是动作捕捉设备采集目标对象执行目标动作时的运动数据。动作捕捉设备可以直接将采集到的目标对象的运动数据发送给计算设备,由计算设备进行后续处理。

在一种可能的实现方式中,目标对象的运动过程可以通过视频的方式记录下来,并且计算设备获取记录目标对象运动过程的视频,通过动作捕捉技术获取视频中目标对象执行目标动作时的运动数据。

也就是说,用户用摄像头、光学传感器或者惯性传感器获取目标对象的运动数据,用户还可以录制目标对象的运动视频,将目标对象的运动视频发送给计算设备,由计算设备解析运动视频,获取目标对象执行各个种类的动作时分别对应的运动数据。

其中,目标动作可以是目标对象在运动过程中某一身体部位执行的属于某一动作种类的动作。

比如,若目标对象是人物,目标对象的身体部位可以包括四肢、躯干以及肩颈头部位。每个身体部位中包括多个关节点。

其中,不同的身体部位可以执行的动作种类是不同的。

比如,上肢部位可以执行的动作种类包括招手、摆动、出拳、肘击等;下肢部位可以执行的动作种类可以包括走、跑、跳、蹲、坐、跳舞等;肩颈头部位可以执行的动作种类可以包括摇头、点头等;躯干部位可以执行的动作种类可以包括鞠躬、扭腰等。

也就是说,动作捕捉设备可以是捕捉各个关节点的运动数据,通过各个运动数据在时序上的变化情况,可以确定各个关节点在某一时间段内参与执行的动作种类。

在一种可能的实现方式中,若获取到目标对象在运动过程中的各个关节点的运动数据,由于按照时序进行运动的过程,在每个时间点下的各个关节点都对应有各自在该时间点下的运动数据,可以针对每一个关节点获取在采集运动数据的时间段内的各个运动数据,也就是说,可以根据各个时间点下的运动数据,确定该关节点在各个时间段内参与执行的动作种类。

比如,可以根据关节点的运动数据中的速度变化、相位变化或者所处位置情况,确定关键时间点,按照关键时间点划分关节点参与执行的动作。

也就是说,按照指定时间段内脚掌关节点的所处位置,以及脚掌关节点的触地情况,结合膝盖关节点在指定时间段内的旋转情况以及在指定时间段内目标对象的速度变化,可以确定在指定时间段内目标对象的下肢部位执行动作的动作种类是走。

在一种可能的实现方式中，若计算设备获取到包含目标对象运动过程的运动视频，可以根据目标对象的各个关节点的运动情况，确定用于分割动作的运动视频中的关键帧，按照关键帧分割的每个视频片段中可以包括至少一种动作种类的动作执行过程。

5 也就是说，按照运动视频中目标对象的脚掌关节点的所处位置，以及脚掌关节点的触地情况，结合膝盖关节点的旋转情况以及目标对象的速度变化，可以确定目标对象开始走以及结束走的关键帧，根据关键帧确定目标对象的下肢部位执行动作的动作种类是走的视频片段。

本申请实施例中参考点为骨骼的关节点，对骨骼的关节点的运动情况进行美化的过程仅为举例说明，不构成对本申请实施例方法的限定。

S102，获取第二动作数据。

10 在本申请实施例中，计算设备可以获取第二动作数据，该第二动作数据可以用于指示虚拟对象按照动作模板执行目标动作过程中的参考点的运动情况。

在一种可能的实现方式中，计算设备按照获取到的第一动作数据按照时间点将目标对象运动过程中执行的各个动作进行分割，并且确定目标对象执行的各个动作的动作种类之后，可以按照确定的运动种类，获取该运动种类对应的动作模板。

15 在一种可能的实现方式中，基于第一动作数据，确定目标动作的动作种类；按照目标动作的动作种类，确定目标动作的动作模板；将目标动作的动作模板的动作数据获取为第二动作数据。

一种可能的情况下，若每个动作种类对应至少有至少两个动作模板，按照目标动作的动作种类，确定目标动作的动作种类对应的至少两个动作模板，响应于接收到的选择操作，可以从至少两个动作模板中确定目标动作的动作模板。

20 其中，动作模板可以是预先存储在数据库中的，用于指示各个动作种类的标准动作。

在一种可能的实现方式中，第二运动数据可以是目标动作所属动作种类下的动作模板对应的运动数据。

也就是说，若各个动作种类对应至少两个动作模板，在确定目标动作的动作种类后，用户可以从至少两个动作模板中选择其中一个作为目标动作的动作模板，并且获取该动作模板对应的第二动作数据。

25 比如，若目标动作的动作种类为挥手，动作种类为挥手的动作模板可以包括动作模板1和动作模板2，其中，动作模板1的挥手幅度比动作模板2的挥手幅度大，用户可以从动作模板1以及动作模板2中按照需求选择一个作为目标动作的动作模板。也就是说，如果用户需求是将目标对象执行的挥手动作向幅度较大的方向进行美化，用户可以通过选择操作确定动作模板1作为目标动作的动作模板，然后获取动作模板1对应的第二动作数据；如果用户需求是将目标对象执行的挥手动作向幅度较小的方向进行美化，用户可以通过选择操作确定动作模板2作为目标动作的动作模板，然后获取动作模板2对应的第二动作数据。从而可以便于用户通过简单的操作，更加准确的将目标动作向用户需求的效果进行美化。

30 在一种可能的实现方式中，响应于接收到的选择操作，可以从至少一个动作模板中确定目标动作对应的动作模板，获取目标动作对应的动作模板的第二动作数据。

35 也就是说，在计算设备获取到第一动作数据后，可以向用户展示各个动作模板，用户直接通过选择操作从各个动作模板中选择目标动作的动作模板，并且获取该目标动作的动作模板对应的第二动作数据。

40 比如，若目标动作是蹲起动作，计算设备获取到目标对象执行蹲起动作时产生的第一动作数据后，计算设备可以向用户展示模板库中存储的不同动作种类的动作模板，并且每一种动作种类可以对应不同动作效果的动作模板。也就是说，可以显示有不同效果的挥手对应的动作模板、不同效果的跑步对应的动作模板，不同效果的蹲起对应的动作模板等。计算设备通过接收对用户需要的效果的效果的蹲起对应的动作模板的选择操作，确定该目标动作对应的动作模板，从而获取目标动作对应的动作模板的第二动作数据。

S103，基于第一动作数据以及第二动作数据，生成第三动作数据。

45 在本申请实施例中，计算设备可以在第一动作数据的基础上结合第二动作数据对第一动作数据进行修改，生成第三动作数据。

其中，第三动作数据可以用于指示结合动作模板调整目标动作后的关节运动情况。

在一种可能的实现方式中，通过将第一动作数据与第二动作数据进行按照指定权重进行混合计算，

得到混合后的动作数据，然后将混合后的动作数据进行平滑处理，可以得到第三动作数据。

也就是说，通过将目标动作的特征与对应的动作模板的特征进行混合，然后再对混合后的特征进行低通滤波处理，得到平滑后的特征，从而可以得到第三动作数据。

5 在一种可能的实现方式中，基于第一动作数据，提取第一动作特征，基于第二动作数据，提取第二动作特征，按照指定权重，对第一动作特征以及第二动作特征进行混合，生成第三动作数据。

也就是说，通过对第一动作数据进行时域-频域转换处理，提取其中的周期性动作特征，通过对动作特征进行混和处理，得到第三动作特征，从而得到第三动作数据。

10 示例性的，图5是本申请实施例涉及的一种动作序列数据进行异常检测的流程图。如图5所示，计算设备获取第一动作数据，该第一动作数据可以是姿态序列数据(S11)，通过FFT自编码器对第一动作数据进行周期性曲线提取(S12)，然后将从第一动作数据中提取的特征与动作模板进行周期性曲线提取后得到的特征进行频域相似度计算(S13)，根据计算得到的相似度结果进行异常检测(S14)，根据得到的相似度结果的大小，确定目标动作是否与动作模板差距过大，若确定目标动作与动作模板的相似度小于指定阈值，则确定目标动作异常(S15)，若确定目标动作异常，则可以对目标动作与动作模板进行混合处理(S16)，然后对混合处理后的动作数据进行滤波处理，得到平滑的曲线特征，从而的搭配第三动作数据(S17)。

20 在一种可能的实现方式中，基于第一动作数据，获取目标参考点的第一动画曲线，目标参考点可以是用于执行目标动作的参考点，第一动画曲线可以用于指示在目标对象执行目标动作的时间段内参考点的运动情况，基于第二动作数据，获取目标参考点的第二动画曲线，第二动画曲线可以用于指示在虚拟对象按照动作模板执行目标动作的时间段内参考点的运动情况，按照球面混合算法，对第一动画曲线以及第二动画曲线进行混合，得到第三动画曲线；第三动画曲线可以是用于指示在虚拟对象执行结合动作模板调整目标动作的时间段内参考点的运动情况。

在一种可能的实现方式中，若目标动作是待调整动作，基于第一动作数据以及第二动作数据，生成第三动作数据。

25 其中，待调整动作可以是目标动作的第一动作数据与目标动作的第二动作数据进行频域相似度计算后相似度小于指定阈值的动作。

示例性的，图6是本申请实施例涉及的一种动作美化示意图。如图6所示，若目标动作是走，计算设备获取到的目标对象执行目标动作41时膝盖关节具有外八姿态，通过上述动作混合以及动作平滑的方法对目标动作41进行美化后，得到将膝盖关节位置内收调整后的目标动作42。其中，美化动作数据可以在体态、走姿、手势、艺术动作等维度对动作进行调整。

30 S104，按照第三动作数据，生成动画视频。

在本申请实施例中，通过第三动作视频可以生成虚拟对象执行美化后的目标动作的视频片段，由于目标对象在运动过程中可以执行多个动作，需要进行美化处理的目标动作可以是多个动作，所以各个目标动作生成的视频片段需要进行动画拼接，生成完整的动画视频，用来展示虚拟化的目标对象的运动过程，并且该虚拟化的运动过程包括虚拟对象执行各个美化后的目标动作。

35 在一种可能的实现方式中，按照第三动作数据，生成混合动画视频；通过对混合动画视频进行低通滤波处理，得到动画视频。

在一种可能的实现方式中，按照第三动作数据，可以进行骨骼蒙皮渲染，渲染生成动画视频。

40 综上所述，本申请实施例通过获取目标对象在现实中执行目标动作的第一动作数据，以及虚拟对象按照动作模板执行目标动作时的第二动作数据，将第一动作数据结合第二动作数据进行修改，得到向动作模板调整的第三动作数据，从而使得按照第三动作数据渲染可以生成美化后的动画视频。通过按照动作模板自动调整目标动作，在保证了对对象执行的动作的风格被保留的前提下，美化了虚拟对象执行的动画，提高了对目标对象执行的目标动作进行虚拟化后生成的动画的灵活性。

45 图7示出了本申请一个示例性实施例提供的虚拟对象的动作生成系统的架构图。如图7所示，该虚拟对象的动作生成系统包括动作数据处理模块310、动作美化算法模块320、动作资产库模块330以及可视化模块340。

其中，动作数据处理模块310可以包括动作分割子模块311以及动作分类子模块312。

动作分割子模块311用于根据获取到的目标对象执行目标动作的第一动作数据中的各个关节点速

度变化、相位变化,或者脚掌关节点所处位置触地,或者手掌关节点垂下等关键帧,时序上将目标对象运动过程分割为动作片段。

动作分类子模块 312 用于根据关键骨骼关节点的速度信息或者角速度信息,对动作片段中的动作种类进行确定。

5 其中,动作美化算法模块 320 可以包括动作搜索算法子模块 321、动作混合子模块 322、动作平滑子模块 323 以及问题片段识别子模块 324。

动作搜索算法子模块 321 可以用于根据获取到的目标对象的目标动作的动作片段在动作资产库中搜索特征最接近的片段集合,并将最接近的动作片段进行排序,动作资产库中的动作片段可以是动作模板。

10 动作混合子模块 322 可以用于根据目标动作的动作片段以及与目标动作的动作片段最接近的动作模板对应的动作片段按照指定权重,采用球面混合算法,生成混合后的动作片段。

动作平滑子模块 323 可以用于对混合后的动作片段基于低通滤波算法,对混合后的动作片段进行平滑处理,生成与混合后的动作片段时长相同的平滑的动作片段。

15 问题片段识别子模块 324 可以用于根据获取到的目标对象的目标动作的动作片段判断与动作模板对应的动作片段其中各个关节点的旋转信息、角速度信息以及位置信息之间的差异,判断是否差异过大。

其中,动作资产库模块 330 可以包括人体骨骼资产库子模块 331、标准动画资产库子模块 332、风格化动画资产子模块 333 以及开放接口。

人体骨骼资产库子模块 331 中包括男、女、老、少、高、矮、胖、瘦等各种人体骨骼模型。

20 标准动画资产库子模块 332 是与人体骨骼资产库子模块 331 中的模型相对应的标准动画,包括动画片段以及特征片段。

风格化动画资产子模块 333 是从标准动画资产库子模块 332 中提取的根、脚、手腕、肘、膝盖等关节的动画曲线以及频域特征。

其中,可视化模块 340 可以包括骨骼渲染子模块 341。

骨骼渲染子模块 341 以及蒙皮渲染子模块 342,可以用于进行虚拟对象的动画渲染。

25 综上所述,本申请实施例通过获取目标对象在现实中执行目标动作的第一动作数据,以及虚拟对象按照动作模板执行目标动作时的第二动作数据,将第一动作数据结合第二动作数据进行修改,得到向动作模板调整的第三动作数据,从而使得按照第三动作数据渲染可以生成美化后的动画视频。通过按照动作模板自动调整目标动作,在保证了对对象执行的动作的风格被保留的前提下,美化了虚拟对象执行的动作,提高了对目标对象执行的目标动作进行虚拟化后生成的动画的灵活性。

30 上述主要从方法的角度对本申请实施例的方案进行了介绍。可以理解的是,虚拟对象的动作生成装置为了实现上述功能,其包含了执行各个功能相应的硬件结构和软件模块中的至少一个。本领域技术人员应该很容易意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,本申请能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

35 本申请实施例可以根据上述方法示例对虚拟对象的动作生成装置进行功能单元的划分,例如,可以对应各个功能划分各个功能单元,也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。需要说明的是,本申请实施例中对单元的划分是示意性的,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式。

40 示例性的,图 8 示出了本申请一个示例性实施例提供的虚拟对象的动作生成装置 500 的结构示意图。该虚拟对象的动作生成装置 500 应用于计算设备中,或者,该虚拟对象的动作生成装置 500 可以是计算设备。该虚拟对象的动作生成装置 500 包括:

45 获取模块 510,用于获取第一动作数据;所述第一动作数据用于指示目标对象执行目标动作过程中参考点的运动情况;获取第二动作数据;所述第二动作数据用于指示所述虚拟对象按照动作模板执行所述目标动作过程中的所述参考点的运动情况;所述虚拟对象用于在虚拟空间中表征所述目标对象;

处理模块 520,用于基于所述第一动作数据以及所述第二动作数据,生成第三动作数据;所述第三动作数据用于指示结合所述动作模板调整所述目标动作后的所述参考点的运动情况;

生成模块 530, 用于按照所述第三动作数据, 生成动画视频; 所述动画视频包含所述虚拟对象执行调整后的目标动作的片段。

例如, 结合图 4, 获取模块 510 可以用于执行如图 4 所示的 S101、S102, 处理模块 520 可以用于执行如图 4 所示的 S103, 生成模块 530 可以用于执行如图 4 所示的 S104。

5 在一种可能的实现方式中, 获取模块 510, 还用于, 响应于接收到的选择操作, 从至少一个动作模板中确定所述目标动作对应的动作模板; 获取所述目标动作对应的动作模板的所述第二动作数据。

在一种可能的实现方式中, 处理模块 520, 还用于, 基于所述第一动作数据, 提取所述第一动作特征; 基于所述第二动作数据, 提取所述第二动作特征; 按照指定权重, 对所述第一动作特征以及所述第二动作特征进行混合, 生成所述第三动作数据。

10 在一种可能的实现方式中, 处理模块 520, 还用于, 基于所述第一动作数据, 获取目标参考点的第一动画曲线; 所述目标参考点是用于执行所述目标动作的关节; 所述第一动画曲线用于指示在所述目标对象执行所述目标动作的时间段内参考点的运动情况; 基于所述第二动作数据, 获取所述目标参考点的第二动画曲线; 所述第二动画曲线用于指示在所述虚拟对象按照所述动作模板执行所述目标动作的时间段内参考点的运动情况; 按照球面混合算法, 对所述第一动画曲线以及所述第二动画曲线进行混合, 15 得到第三动画曲线; 所述第三动画曲线是用于指示在虚拟对象执行结合所述动作模板调整所述目标动作的时间段内参考点的运动情况。

在一种可能的实现方式中, 处理模块 520, 还用于, 若所述目标动作是待调整动作, 基于所述第一动作数据以及所述第二动作数据, 生成所述第三动作数据。

20 在一种可能的实现方式中, 所述待调整动作是将所述目标动作的第一动作数据与所述目标动作的第二动作数据进行频域相似度计算后相似度小于指定阈值的所述目标动作。

在一种可能的实现方式中, 生成模块 530, 还用于, 按照所述第三动作数据, 生成混合动画视频; 通过对所述混合动画视频进行低通滤波处理, 得到所述动画视频。

在一种可能的实现方式中, 获取模块 510, 还用于, 通过对所述目标对象进行动作捕捉, 获取所述第一动作数据。

25 在一种可能的实现方式中, 获取模块 510, 还用于, 获取动作视频; 所述动作视频中包含所述目标对象执行所述目标动作的片段; 通过对所述动作视频中的所述目标对象进行动作捕捉, 获取所述第一动作数据。

30 在一种可能的实现方式中, 获取模块 510, 还用于, 基于所述第一动作数据, 确定所述目标动作的动作种类; 按照所述目标动作的动作种类, 确定所述目标动作的动作模板; 将所述目标动作的动作模板的动作数据获取为所述第二动作数据。

在一种可能的实现方式中, 若每个动作种类对应至少两个动作模板, 获取模块 510, 还用于按照所述目标动作的动作种类, 确定所述目标动作的动作种类对应的至少两个动作模板; 响应于接收到的选择操作, 从所述至少两个动作模板中确定所述目标动作的动作模板。

35 关于上述可选方式的具体描述可以参见前述的方法实施例, 此处不再赘述。此外, 上述提供的任何一种虚拟对象的动作生成装置的解释以及有益效果的描述均可参考上述对应的方法实施例, 不再赘述。

其中, 获取模块 510、处理模块 520 和生成模块 530 均可以通过软件实现, 或者可以通过硬件实现。示例性的, 接下来以获取模块 510 为例, 介绍获取模块 510 的实现方式。类似的, 处理模块 520 和生成模块 530 的实现方式可以参考获取模块 510 的实现方式。

40 模块作为软件功能单元的一种举例, 获取模块 510 可以包括运行在计算实例上的代码。其中, 计算实例可以包括物理主机 (计算设备)、虚拟机、容器中的至少一种。进一步地, 上述计算实例可以是一台或者多台。例如, 获取模块 510 可以包括运行在多个主机/虚拟机/容器上的代码。需要说明的是, 用于运行该代码的多个主机/虚拟机/容器可以分布在相同的区域 (region) 中, 也可以分布在不同的 region 中。进一步地, 用于运行该代码的多个主机/虚拟机/容器可以分布在相同的可用区 (availability zone, AZ) 中, 也可以分布在不同的 AZ 中, 每个 AZ 包括一个数据中心或多个地理位置相近的数据中心。其中, 通常一个 region 可以包括多个 AZ。

45 同样, 用于运行该代码的多个主机/虚拟机/容器可以分布在同一个虚拟私有云 (virtual private cloud, VPC) 中, 也可以分布在多个 VPC 中。其中, 通常一个 VPC 设置在一个 region 内, 同一 region

内两个 VPC 之间，以及不同 region 的 VPC 之间跨区通信需在每个 VPC 内设置通信网关，经通信网关实现 VPC 之间的互连。

模块作为硬件功能单元的一种举例，获取模块 510 可以包括至少一个计算设备，如服务器等。或者，获取模块 510 也可以是利用专用集成电路 (application-specific integrated circuit, ASIC) 实现、或可编程逻辑器件 (programmable logic device, PLD) 实现的设备等。其中，上述 PLD 可以是复杂程序逻辑器件 (complex programmable logical device, CPLD)、现场可编程门阵列 (field-programmable gate array, FPGA)、通用阵列逻辑 (generic array logic, GAL) 或其任意组合实现。

获取模块 510 包括的多个计算设备可以分布在相同的 region 中，也可以分布在不同的 region 中。获取模块 510 包括的多个计算设备可以分布在相同的 AZ 中，也可以分布在不同的 AZ 中。同样，获取模块 510 包括的多个计算设备可以分布在同一个 VPC 中，也可以分布在多个 VPC 中。其中，所述多个计算设备可以是服务器、ASIC、PLD、CPLD、FPGA 和 GAL 等计算设备的任意组合。

需要说明的是，在其他实施例中，获取模块 510 可以用于执行虚拟对象的动作生成方法中的任意步骤，处理模块 520 可以用于执行虚拟对象的动作生成方法中的任意步骤，生成模块 530 可以用于执行虚拟对象的动作生成方法中的任意步骤，获取模块 510、处理模块 520、以及生成模块 530 负责实现的步骤可根据需要指定，通过获取模块 510、处理模块 520、以及生成模块 530 分别实现虚拟对象的动作生成方法中不同的步骤来实现虚拟对象的动作生成装置的全部功能。本申请还提供一种计算设备 100。如图 9 所示，计算设备 100 包括：总线 102、处理器 104、存储器 106 和通信接口 108。处理器 104、存储器 106 和通信接口 108 之间通过总线 102 通信。计算设备 100 可以是服务器或终端设备。应理解，本申请不限定计算设备 100 中的处理器、存储器的个数。

总线 102 可以是外设部件互连标准 (peripheral component interconnect, PCI) 总线或扩展工业标准结构 (extended industry standard architecture, EISA) 总线等。总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 9 中仅用一条线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。总线 104 可包括在计算设备 100 各个部件 (例如，存储器 106、处理器 104、通信接口 108) 之间传送信息的通路。

处理器 104 可以包括中央处理器 (central processing unit, CPU)、图形处理器 (graphics processing unit, GPU)、微处理器 (micro processor, MP) 或者数字信号处理器 (digital signal processor, DSP) 等处理器中的任意一种或多种。

存储器 106 可以包括易失性存储器 (volatile memory)，例如随机存取存储器 (random access memory, RAM)。处理器 104 还可以包括非易失性存储器 (non-volatile memory)，例如只读存储器 (read-only memory, ROM)，快闪存储器，机械硬盘 (hard disk drive, HDD) 或固态硬盘 (solid state drive, SSD)。

存储器 106 中存储有可执行的程序代码，处理器 104 执行该可执行的程序代码以分别实现前述获取模块 510、处理模块 520 和生成模块 530 的功能，从而实现虚拟对象的动作生成方法。也即，存储器 106 上存有用于执行虚拟对象的动作生成方法的指令。

或者，存储器 106 中存储有可执行的代码，处理器 104 执行该可执行的代码以分别实现前述虚拟对象的动作生成装置的功能，从而实现虚拟对象的动作生成方法。也即，存储器 106 上存有用于执行虚拟对象的动作生成方法的指令。

通信接口 108 使用例如但不限于网络接口卡、收发器一类的收发模块，来实现计算设备 100 与其他设备或通信网络之间的通信。

本申请实施例还提供了一种计算设备集群。该计算设备集群包括至少一台计算设备。该计算设备可以是服务器，例如是中心服务器、边缘服务器，或者是本地数据中心中的本地服务器。在一些实施例中，计算设备也可以是台式机、笔记本电脑或者智能手机等终端设备。

如图 10 所示，所述计算设备集群包括至少一个计算设备 100。计算设备集群中的一个或多个计算设备 100 中的存储器 106 中可以存有相同的用于执行虚拟对象的动作生成方法的指令。

在一些可能的实现方式中，该计算设备集群中的一个或多个计算设备 100 的存储器 106 中也可以分别存有用于执行虚拟对象的动作生成方法的部分指令。换言之，一个或多个计算设备 100 的组合可以共同执行用于执行虚拟对象的动作生成方法的指令。

需要说明的是，计算设备集群中的不同的计算设备 100 中的存储器 106 可以存储不同的指令，分别用于执行虚拟对象的动作生成装置的部分功能。也即，不同的计算设备 100 中的存储器 106 存储的指令可以实现获取模块 510、处理模块 520 和生成模块 530 中的一个或多个模块的功能。

5 在一些可能的实现方式中，计算设备集群中的一个或多个计算设备可以通过网络连接。其中，所述网络可以是广域网或局域网等等。图 11 示出了一种可能的实现方式。如图 11 所示，两个计算设备 100A 和 100B 之间通过网络进行连接。具体地，通过各个计算设备中的通信接口与所述网络进行连接。在这一类可能的实现方式中，计算设备 100A 中的存储器 106 中存有执行获取模块 510 的功能的指令。同时，计算设备 100B 中的存储器 106 中存有执行处理模块 520 和生成模块 530 的功能的指令。

10 图 11 所示的计算设备集群之间的连接方式可以是考虑到本申请提供的虚拟对象的动作生成方法需要大量地存储数据和计算数据，因此考虑将处理模块 520 和生成模块 530 实现的功能交由计算设备 100B 执行。

应理解，图 11 中示出的计算设备 100A 的功能也可以由多个计算设备 100 完成。同样，计算设备 100B 的功能也可以由多个计算设备 100 完成。

15 本申请实施例还提供了另一种计算设备集群。该计算设备集群中各计算设备之间的连接关系可以类似的参考图 10 和图 11 所述计算设备集群的连接方式。不同的是，该计算设备集群中的一个或多个计算设备 100 中的存储器 106 中可以存有相同的用于执行虚拟对象的动作生成方法的指令。

在一些可能的实现方式中，该计算设备集群中的一个或多个计算设备 100 的存储器 106 中也可以分别存有助于执行虚拟对象的动作生成方法的部分指令。换言之，一个或多个计算设备 100 的组合可以共同执行用于执行虚拟对象的动作生成方法的指令。

20 需要说明的是，计算设备集群中的不同的计算设备 100 中的存储器 106 可以存储不同的指令，用于执行虚拟对象的动作生成系统的部分功能。也即，不同的计算设备 100 中的存储器 106 存储的指令可以实现虚拟对象的动作生成装置中的一个或多个装置的功能。

25 本申请实施例还提供了一种包含指令的计算机程序产品。所述计算机程序产品可以是包含指令的，能够运行在计算设备上或被储存在任何可用介质中的软件或程序产品。当所述计算机程序产品在至少一个计算设备上运行时，使得至少一个计算设备执行虚拟对象的动作生成方法。

30 本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质。所述计算机可读存储介质可以是计算设备能够存储的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质的数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质，（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，DVD）、或者半导体介质（例如固态硬盘）等。该计算机可读存储介质包括指令，所述指令指示计算设备执行虚拟对象的动作生成方法，或指示计算设备执行虚拟对象的动作生成方法。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案

权 利 要 求 书

1. 一种虚拟对象的动作生成方法，其特征在于，所述方法包括：

获取第一动作数据；所述第一动作数据用于指示目标对象执行目标动作过程中参考点的运动情况；

5 获取第二动作数据；所述第二动作数据用于指示所述虚拟对象按照动作模板执行所述目标动作过程中的所述参考点的运动情况；所述虚拟对象用于在虚拟空间中表征所述目标对象；

基于所述第一动作数据以及所述第二动作数据，生成第三动作数据；所述第三动作数据用于指示结合所述动作模板调整所述目标动作后的所述参考点的运动情况；

10 基于所述第三动作数据，生成动画视频；所述动画视频包含所述虚拟对象执行调整后的目标动作的片段。

2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述获取第二动作数据，包括：

响应于接收到的选择操作，从至少一个动作模板中确定所述目标动作对应的动作模板；

获取所述目标动作对应的动作模板的所述第二动作数据。

15 3. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述获取第二动作数据，包括：

基于所述第一动作数据，确定所述目标动作的动作种类；

按照所述目标动作的动作种类，确定所述目标动作对应的动作模板；

获取所述目标动作对应的动作模板的所述第二动作数据。

4. 根据权利要求3所述的方法，其特征在于，若每个动作种类对应至少两个动作模板，所述按照所述目标动作的动作种类，确定所述目标动作的动作模板，包括：

20 按照所述目标动作的动作种类，确定所述目标动作的动作种类对应的至少两个动作模板；

响应于接收到的选择操作，从所述至少两个动作模板中确定所述目标动作的动作模板。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的方法，其特征在于，所述基于所述第一动作数据以及所述第二动作数据，生成第三动作数据，包括：

基于所述第一动作数据，提取所述第一动作特征；

25 基于所述第二动作数据，提取所述第二动作特征；

按照指定权重，对所述第一动作特征以及所述第二动作特征进行混合，生成所述第三动作数据。

6. 根据权利要求1至5任一项所述的方法，其特征在于，所述基于所述第一动作数据以及所述第二动作数据，生成第三动作数据，包括：

30 基于所述第一动作数据，获取目标参考点的第一动画曲线；所述目标参考点是用于执行所述目标动作的参考点；所述第一动画曲线用于指示在所述目标对象执行所述目标动作的时间段内参考点的运动情况；

基于所述第二动作数据，获取所述目标参考点的第二动画曲线；所述第二动画曲线用于指示在所述虚拟对象按照所述动作模板执行所述目标动作的时间段内参考点的运动情况；

35 按照球面混合算法，对所述第一动画曲线以及所述第二动画曲线进行混合，得到第三动画曲线；所述第三动画曲线是用于指示在虚拟对象执行结合所述动作模板调整所述目标动作的时间段内参考点的运动情况。

7. 根据权利要求1至6任一项所述的方法，其特征在于，所述基于所述第一动作数据以及所述第二动作数据，生成第三动作数据，包括：

40 若所述目标动作是待调整动作，基于所述第一动作数据以及所述第二动作数据，生成所述第三动作数据；所述待调整动作是将所述目标动作的第一动作数据与所述目标动作的第二动作数据进行频域相似度计算后相似度小于指定阈值的所述目标动作。

8. 根据权利要求1至7任一项所述的方法，其特征在于，所述按照所述第三动作数据，生成动画视频，包括：

45 按照所述第三动作数据，生成混合动画视频；

通过对所述混合动画视频进行低通滤波处理，得到所述动画视频。

9. 根据权利要求1至8任一项所述的方法，其特征在于，所述获取第一动作数据，包括：

通过对所述目标对象进行动作捕捉,获取所述第一动作数据。

10. 根据权利要求 1 至 9 任一项所述的方法,其特征在于,所述获取第一动作数据,包括:
获取动作视频;所述动作视频中包含所述目标对象执行所述目标动作的片段;
通过对所述动作视频中的所述目标对象进行动作捕捉,获取所述第一动作数据。

5 11. 一种虚拟对象的动作生成装置,其特征在于,所述装置包括:

获取模块,用于获取第一动作数据;所述第一动作数据用于指示目标对象执行目标动作过程中参考点的运动情况;获取第二动作数据;所述第二动作数据用于指示所述虚拟对象按照动作模板执行所述目标动作过程中的所述参考点的运动情况;所述虚拟对象用于在虚拟空间中表征所述目标对象;

10 处理模块,用于基于所述第一动作数据以及所述第二动作数据,生成第三动作数据;所述第三动作数据用于指示结合所述动作模板调整所述目标动作后的所述参考点的运动情况;

生成模块,用于基于所述第三动作数据,生成动画视频;所述动画视频包含所述虚拟对象执行调整后的目标动作的片段。

15 12. 根据权利要求 11 所述的装置,其特征在于,所述获取模块,还用于响应于接收到的选择操作,从至少一个动作模板中确定所述目标动作对应的动作模板;获取所述目标动作对应的动作模板的所述第二动作数据。

13. 根据权利要求 11 所述的装置,其特征在于,所述获取模块,还用于基于所述第一动作数据,确定所述目标动作的动作种类;按照所述目标动作的动作种类,确定所述目标动作对应的动作模板;获取所述目标动作对应的动作模板的所述第二动作数据。

20 14. 根据权利要求 13 所述的装置,其特征在于,若每个动作种类对应至少两个动作模板,所述获取模块,还用于按照所述目标动作的动作种类,确定所述目标动作的动作种类对应的至少两个动作模板;响应于接收到的选择操作,从所述至少两个动作模板中确定所述目标动作的动作模板。

25 15. 根据权利要求 11 至 14 任一项所述的装置,其特征在于,所述处理模块,还用于基于所述第一动作数据,提取所述第一动作特征;基于所述第二动作数据,提取所述第二动作特征;按照指定权重,对所述第一动作特征以及所述第二动作特征进行混合,生成所述第三动作数据。

30 16. 根据权利要求 11 至 15 任一项所述的装置,其特征在于,所述处理模块,还用于基于所述第一动作数据,获取目标参考点的第一动画曲线;所述目标参考点是用于执行所述目标动作的参考点;所述第一动画曲线用于指示在所述目标对象执行所述目标动作的时间段内参考点的运动情况;基于所述第二动作数据,获取所述目标参考点的第二动画曲线;所述第二动画曲线用于指示在所述虚拟对象按照所述动作模板执行所述目标动作的时间段内参考点的运动情况;按照球面混合算法,对所述第一动画曲线以及所述第二动画曲线进行混合,得到第三动画曲线;所述第三动画曲线是用于指示在虚拟对象执行结合所述动作模板调整所述目标动作的时间段内参考点的运动情况。

35 17. 根据权利要求 11 至 16 任一项所述的装置,其特征在于,所述处理模块,还用于若所述目标动作是待调整动作,基于所述第一动作数据以及所述第二动作数据,生成所述第三动作数据;所述待调整动作是将所述目标动作的第一动作数据与所述目标动作的第二动作数据进行频域相似度计算后相似度小于指定阈值的所述目标动作。

40 18. 根据权利要求 11 至 17 任一项所述的装置,其特征在于,所述生成模块,还用于按照所述第三动作数据,生成混合动画视频;通过对所述混合动画视频进行低通滤波处理,得到所述动画视频。

19. 根据权利要求 11 至 18 任一项所述的装置,其特征在于,所述获取模块,还用于通过对所述目标对象进行动作捕捉,获取所述第一动作数据。

45 20. 根据权利要求 11 至 19 任一项所述的装置,其特征在于,所述获取模块,还用于获取动作视频;所述动作视频中包含所述目标对象执行所述目标动作的片段;通过对所述动作视频中的所述目标对象进行动作捕捉,获取所述第一动作数据。

21. 一种计算设备集群,其特征在于,包括至少一个计算设备,每个计算设备包括:处理器

和存储器，所述至少一个计算设备的处理器用于执行所述至少一个计算设备的存储器中存储的指令，以使得所述计算设备集群执行如权利要求 1 至 10 中任一项所述的虚拟对象的动作生成方法。

5 22. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，包括计算机程序指令，当所述计算机程序指令由计算设备集群执行时，所述计算设备集群执行如权利要求 1 至 10 中任一项所述的虚拟对象的动作生成方法。

23. 一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括指令，当所述指令被计算设备集群运行时，使得所述计算设备集群执行如权利要求 1 至 10 中任一项所述的虚拟对象的动作生成方法。

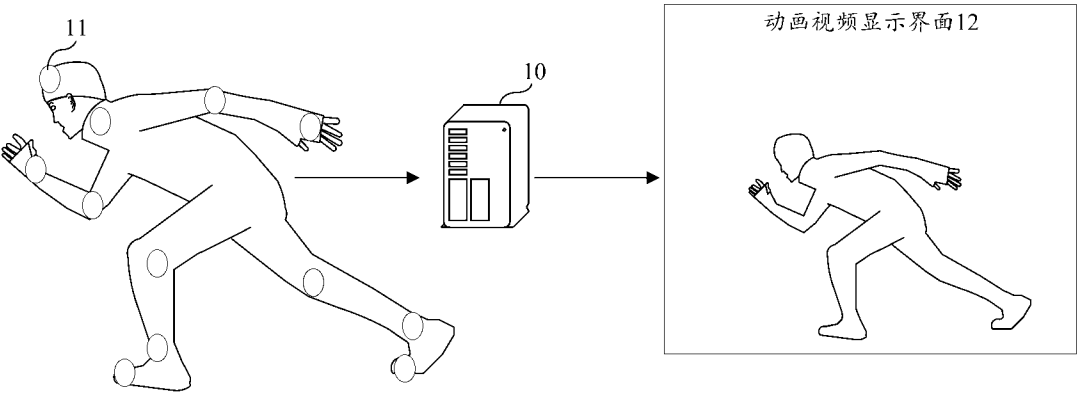


图 1

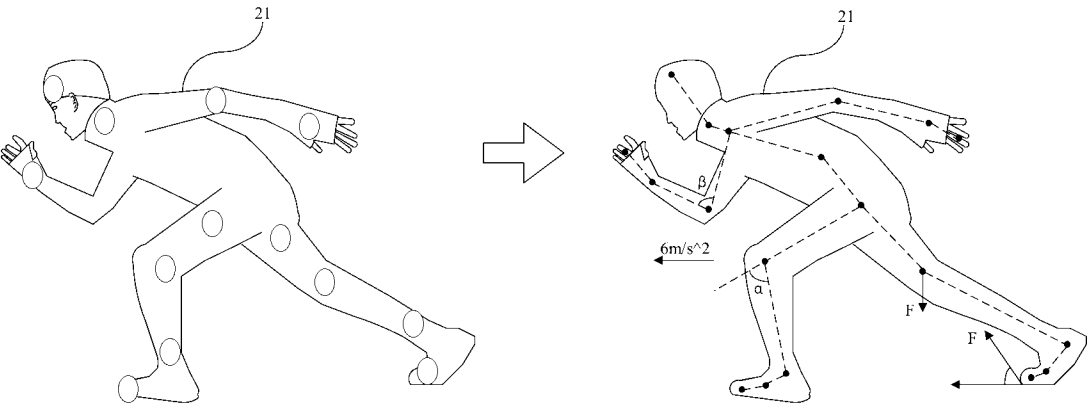


图 2

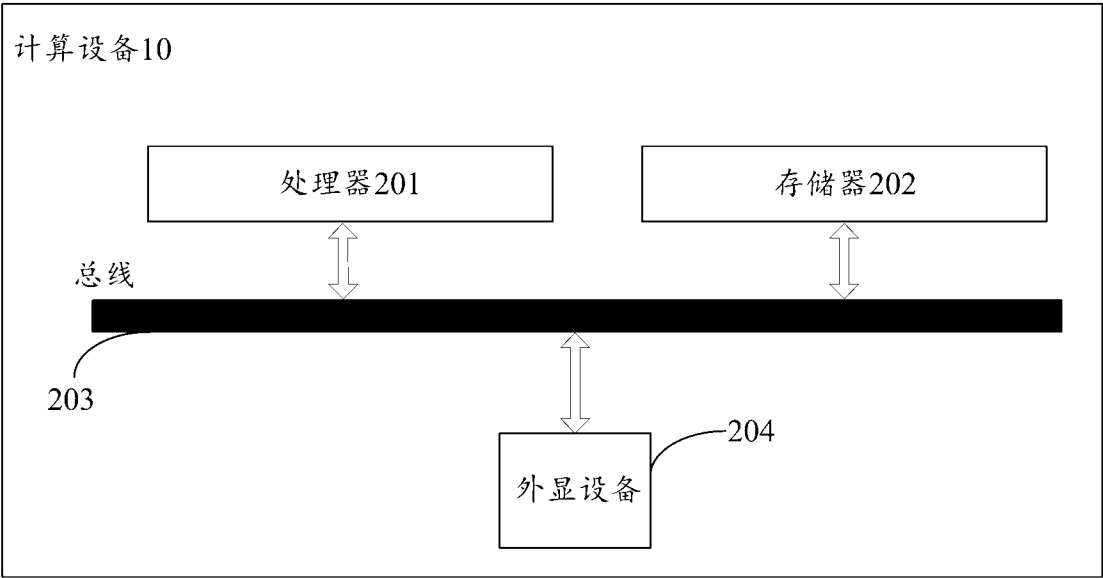


图 3

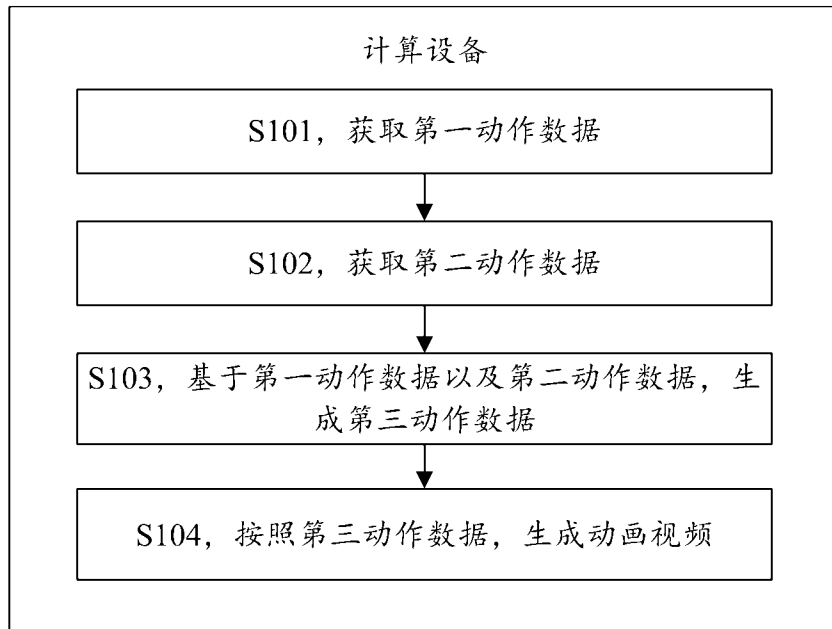


图 4

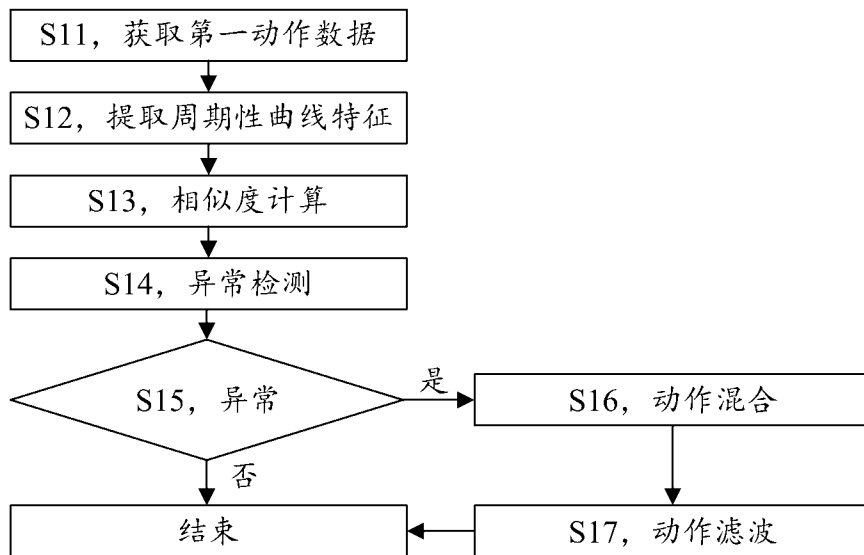


图 5

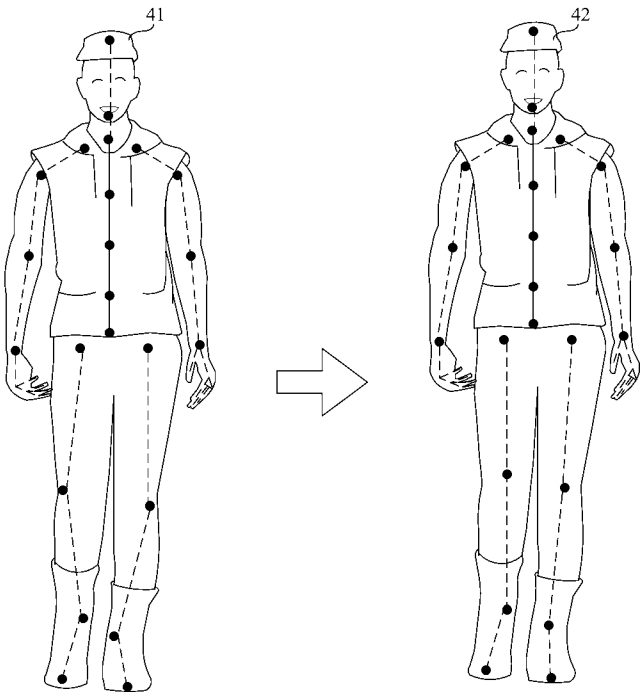


图 6



图 7

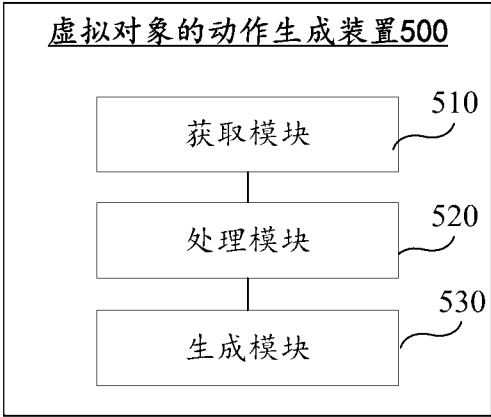


图 8

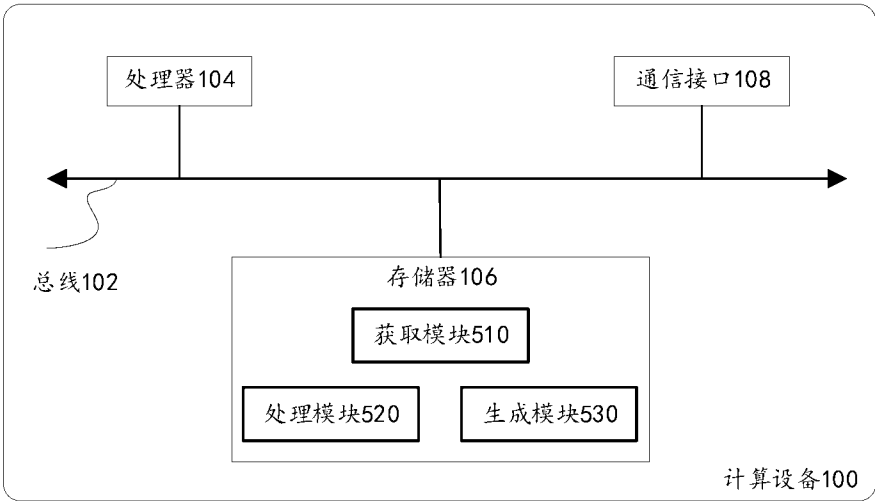


图 9

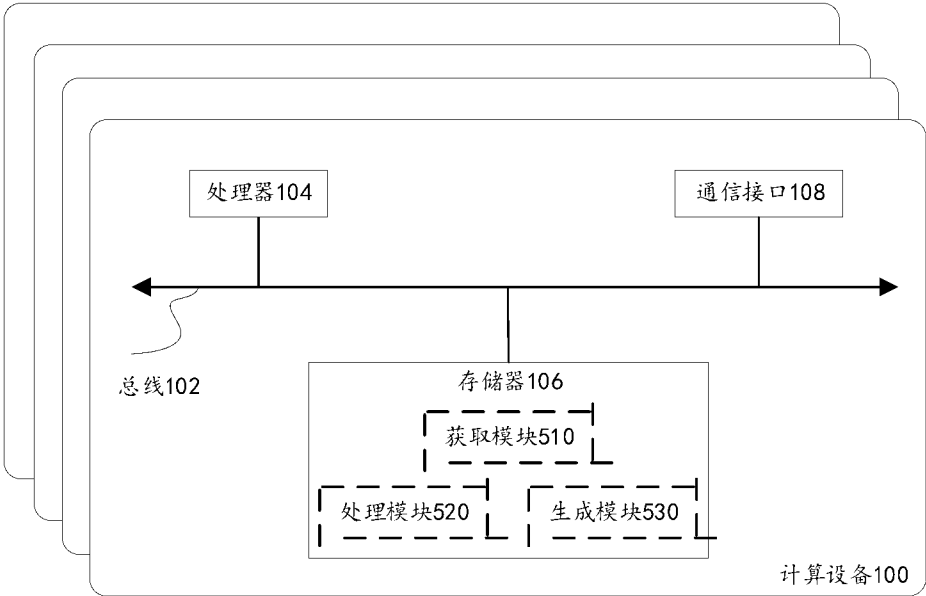


图 10

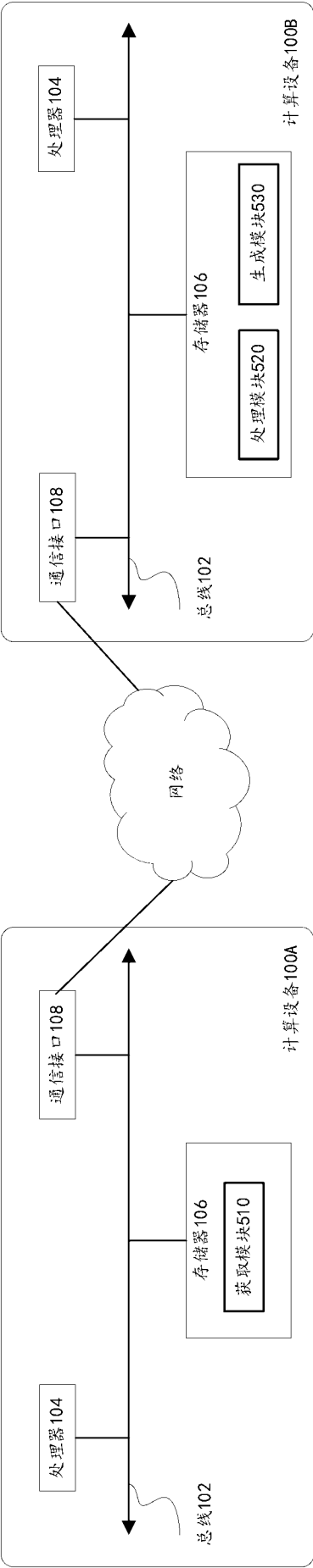


图11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/105342

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G06T13/40(2011.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC: G06T Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNABS; CNTXT; CNKI; 万方, WANFANG; 百度, BAIDU; WPABS; EPTXT; USTXT; WOTXT: 视频, 图像, 动作, 运动, 姿态, 姿势, 调整, 融合, 混合, 优化, 美化, 精修, 节点, 对象, 物体, 人, 标准, 参考, 模板, 目标, 虚拟, 动画, 球面, video, image, picture, movement, action, posture, gesture, adjust, fusion, mix, optimize, beautify, trim, node, object, person, standard, reference, template, target, virtual, animation, carton, sphere		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 116206370 A (BEIJING BAIDU NETCOM SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 June 2023 (2023-06-02) description, paragraphs 79-117	1-5 ,8-15, 18-23
Y	CN 116206370 A (BEIJING BAIDU NETCOM SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 June 2023 (2023-06-02) description, paragraphs 79-117	7,17
Y	CN 113658213 A (BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) 16 November 2021 (2021-11-16) description, paragraph 43	7,17
A	CN 114758039 A (BEIJING MOMO INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 July 2022 (2022-07-15) entire document	1-23
A	CN 115496841 A (TSINGHUA UNIVERSITY et al.) 20 December 2022 (2022-12-20) entire document	1-23
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 09 September 2024		Date of mailing of the international search report 10 October 2024
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 110675474 A (MIGU COMIC CO., LTD. et al.) 10 January 2020 (2020-01-10) entire document	1-23
A	CN 112711335 A (TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 27 April 2021 (2021-04-27) entire document	1-23
A	WO 2022241583 A1 (UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA) 24 November 2022 (2022-11-24) entire document	1-23
A	CN 115546360 A (ALIBABA SINGAPORE HOLDINGS LIMITED) 30 December 2022 (2022-12-30) entire document	1-23
A	WO 2023109753 A1 (MOFA (SHANGHAI) INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 22 June 2023 (2023-06-22) entire document	1-23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2024/105342

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	116206370	A	02 June 2023	CN	116206370	B	23 February 2024
CN	113658213	A	16 November 2021	CN	113658213	B	18 August 2023
CN	114758039	A	15 July 2022	None			
CN	115496841	A	20 December 2022	None			
CN	110675474	A	10 January 2020	CN	110675474	B	02 May 2023
CN	112711335	A	27 April 2021	CN	112711335	B	03 February 2023
				HK	40042025	A0	27 August 2021
				HK	40042025	A1	14 April 2023
WO	2022241583	A1	24 November 2022	None			
CN	115546360	A	30 December 2022	None			
WO	2023109753	A1	22 June 2023	CN	114219878	A	22 March 2022
				CN	114219878	B	23 May 2023

A. 主题的分类

G06T13/40(2011.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: G06T

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS; CNTXT; CNKI; 万方; 百度; WPABS; EPTXT; USTXT; WOTXT:视频, 图像, 动作, 运动, 姿态, 姿势, 调整, 融合, 混合, 优化, 美化, 精修, 节点, 对象, 物体, 人, 标准, 参考, 模板, 目标, 虚拟, 动画, 球面, video, image, picture, movement, action, posture, gesture, adjust, fusion, mix, optimize, beautify, trim, node, object, person, standard, reference, template, target, virtual, animation, carton, sphere

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 116206370 A (北京百度网讯科技有限公司) 2023年6月2日 (2023 - 06 - 02) 说明书79-117段	1-5,8-15,18-23
Y	CN 116206370 A (北京百度网讯科技有限公司) 2023年6月2日 (2023 - 06 - 02) 说明书79-117段	7,17
Y	CN 113658213 A (百度在线网络技术(北京)有限公司) 2021年11月16日 (2021 - 11 - 16) 说明书第43段	7,17
A	CN 114758039 A (北京陌陌信息技术有限公司) 2022年7月15日 (2022 - 07 - 15) 全文	1-23
A	CN 115496841 A (清华大学 等) 2022年12月20日 (2022 - 12 - 20) 全文	1-23
A	CN 110675474 A (咪咕动漫有限公司 等) 2020年1月10日 (2020 - 01 - 10) 全文	1-23

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

★ 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2024年9月9日

国际检索报告邮寄日期

2024年10月10日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

罗畅

电话号码 (+86) 027-59371916

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 112711335 A (腾讯科技（深圳）有限公司) 2021年4月27日 (2021 - 04 - 27) 全文	1-23
A	WO 2022241583 A1 (UNIV ELECTRONIC SCI & TECH CHINA) 2022年11月24日 (2022 - 11 - 24) 全文	1-23
A	CN 115546360 A (阿里巴巴新加坡控股有限公司) 2022年12月30日 (2022 - 12 - 30) 全文	1-23
A	WO 2023109753 A1 (MOFA SHANGHAI INFORMATION TECH CO LTD et al.) 2023 年6月22日 (2023 - 06 - 22) 全文	1-23

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/105342

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	116206370	A	2023年6月2日	CN 116206370 B	2024年2月23日
CN	113658213	A	2021年11月16日	CN 113658213 B	2023年8月18日
CN	114758039	A	2022年7月15日	无	
CN	115496841	A	2022年12月20日	无	
CN	110675474	A	2020年1月10日	CN 110675474 B	2023年5月2日
CN	112711335	A	2021年4月27日	CN 112711335 B	2023年2月3日
				HK 40042025 A0	2021年8月27日
				HK 40042025 A1	2023年4月14日
WO	2022241583	A1	2022年11月24日	无	
CN	115546360	A	2022年12月30日	无	
WO	2023109753	A1	2023年6月22日	CN 114219878 A	2022年3月22日
				CN 114219878 B	2023年5月23日