



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108389108 B

(45)授权公告日 2019.02.01

(21)申请号 201810139699.8

(22)申请日 2018.02.11

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108389108 A

(43)申请公布日 2018.08.10

(73)专利权人 金科龙软件科技(深圳)有限公司  
地址 518054 广东省深圳市南山区南油大道新能源大厦6南半层

(72)发明人 黄琳钰

(74)专利代理机构 北京华夏泰和知识产权代理有限公司 11662

代理人 陈英

(51)Int.Cl.

G06Q 30/06(2012.01)

G06T 19/00(2011.01)

(56)对比文件

CN 107025688 A,2017.08.08,说明书第0060-0113段.

CN 104978762 A,2015.10.14,说明书第0018-0052段.

CN 104021589 A,2014.09.03,全文.

审查员 王艳臣

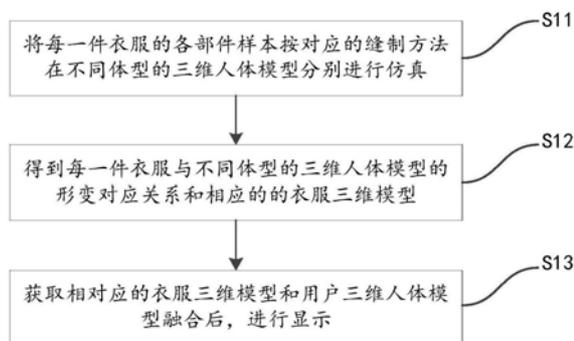
权利要求书3页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

一种虚拟三维试衣方法及系统

(57)摘要

本发明涉及一种虚拟三维试衣方法及系统,该试衣方法包括:将每一件衣服的各部件样本按对应的缝制方法在不同体型的三维人体模型分别进行仿真;得到每一件衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系和相应的衣服三维模型;根据用户三维人体模型的体型和用户选取的衣服参数,获取相对应的衣服三维模型和用户三维人体模型融合后,进行显示。本发明实施例通过录入各衣服的部件样本和缝制方法,以在不同体型的三维人体模型上进行仿真,并得到相应的形变对应关系和衣服三维模型,由此实现了当得到用户自身的人体三维模型时,可以快速得到相应的衣服三维模型,模拟用户进行衣服试穿场景,提高试衣效率。



1. 一种虚拟三维试衣方法,其特征在于,包括:

录入不同衣服的各部件样本和各部件样本之间的缝制方法;生成多个不同体型的三维人体模型,将每一件衣服的所述各部件样本按对应的所述缝制方法在不同体型的所述三维人体模型分别进行仿真;

根据所述每一件衣服的所述各部件样本在不同体型的所述三维人体模型上仿真过程中的形变,得到每一件衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系和每一件衣服与不同体型的三维人体模型的衣服三维模型;

根据所述每一件衣服的所述各部件样本在不同体型的所述三维人体模型上仿真过程中的形变,得到每一件衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系,具体包括:

建立所述三维人体模型的三维立体坐标,并获取所述三维人体模型的人体特征点;

根据衣服的所述各部件样本在所述三维人体模型上仿真过程中的形变,获取衣服的形变特征点;

根据所述形变特征点的三维坐标与所述人体特征点的三维坐标计算所述人体特征点对所述形变特征点发生形变的贡献量;

根据所有所述人体特征点对所有形变特征点发生形变的贡献量得到衣服和三维人体模型的形变对应关系;

由此得到每一件衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系;

根据用户三维人体模型的体型和用户选取的衣服参数,获取相对应的所述衣服三维模型和所述用户三维人体模型融合后,进行显示。

2. 根据权利要求1所述的一种虚拟三维试衣方法,其特征在于,根据所述每一件衣服的所述各部件样本在不同体型的所述三维人体模型上仿真过程中的形变,得到每一件衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系,具体包括:

获取所述三维人体模型的点云数据,通过所述点云数据建立相应的三角网格,并获取所述三维人体模型的特征向量;

根据所述衣服的所述各部件样本在所述三维人体模型上仿真过程的形变,建立所述衣服的三角网格,并获取所述衣服的形变特征向量;

获取所述三维人体模型的特征向量和所述衣服的形变特征向量之间的关系;

由此得到每一件衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系。

3. 根据权利要求1所述的一种虚拟三维试衣方法,其特征在于,所述根据所述形变特征点的三维坐标与所述人体特征点的三维坐标计算所述人体特征点对所述形变特征点发生形变的贡献量,具体包括:

通过贡献量计算公式计算所述贡献量,所述贡献量计算公式如下:

$$\omega = \frac{1}{|S_i - P_1|^3};$$

其中, $\omega$ 为所述贡献量; $S_i$ 为所述形变特征点的三维坐标距坐标原点的距离; $P_1$ 为所述人体特征点的三维坐标距坐标原点的距离。

4. 根据权利要求1所述的一种虚拟三维试衣方法,其特征在于,所述用户三维人体模型的建立方式包括:图像建模或数据建模;其中,所述图像建模包括:通过RGB和红外深度摄像

头对用户进行三维扫描直接生成所述用户三维人体模型；

所述数据建模包括：生成待处理用户三维人体模型，根据用户录入的体型相关参数对所述待处理用户三维人体模型进行调整，得到所述用户三维人体模型。

5. 一种虚拟三维试衣系统，其特征在于，包括：数据录入子系统、物理仿真子系统、仿真处理子系统和三维试衣子系统；

所述数据录入子系统，用于录入不同衣服的各部件样本和各部件样本之间的缝制方法；

所述物理仿真子系统，用于生成多个不同体型的三维人体模型，将每一件衣服的所述各部件样本按对应的所述缝制方法在不同体型的所述三维人体模型分别进行仿真；

所述仿真处理子系统，用于根据所述每一件衣服的所述各部件样本在不同体型的所述三维人体模型上仿真过程中的形变，得到每一件衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系和每一件衣服与不同体型的三维人体模型的衣服三维模型；

所述仿真处理子系统包括：形变对应关系计算模块；所述形变对应关系计算模块，用于建立所述三维人体模型的三维立体坐标，并获取所述三维人体模型的人体特征点；根据衣服的所述各部件样本在所述三维人体模型上仿真过程中的形变，获取衣服的形变特征点；根据所述形变特征点的三维坐标与所述人体特征点的三维坐标计算所述人体特征点对所述形变特征点发生形变的贡献量；根据所有所述人体特征点对所有形变特征点发生形变的贡献量得到衣服和三维人体模型的形变对应关系；由此得到每一件衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系；

所述三维试衣子系统，用于建立用户三维人体模型，根据所述用户三维人体模型的体型和用户选取的衣服参数，获取相对应的所述衣服三维模型和所述用户三维人体模型融合后，进行显示。

6. 根据权利要求5所述的一种虚拟三维试衣系统，其特征在于，所述仿真处理子系统包括：形变对应关系计算模块；所述形变对应关系计算模块，用于获取所述三维人体模型的点云数据，通过所述点云数据建立相应的三角网格，并获取所述三维人体模型的特征向量；根据所述衣服的所述各部件样本在所述三维人体模型上仿真过程的形变，建立所述衣服的三角网格，并获取所述衣服的形变特征向量；获取所述三维人体模型的特征向量和所述衣服的形变特征向量之间的关系；由此得到每一件衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系。

7. 根据权利要求5所述的一种虚拟三维试衣系统，其特征在于，所述形变对应关系计算模块，具体用于通过贡献量计算公式计算所述贡献量，所述贡献量计算公式如下：

$$\omega = \frac{1}{|S_I - P_1|^3};$$

其中， $\omega$  为所述贡献量； $S_I$  为所述形变特征点的三维坐标距坐标原点的距离； $P_1$  为所述人体特征点的三维坐标距坐标原点的距离。

8. 根据权利要求5-7中任一所述的一种虚拟三维试衣系统，其特征在于，所述三维试衣子系统包括：图像建模子系统或数据建模子系统；

所述图像建模子系统，用于通过RGB和红外深度摄像头对用户进行三维扫描直接生成所述用户三维人体模型；

所述数据建模子系统,用于生成待处理用户三维人体模型,根据所述数据录入子系统中用户录入的体型相关参数对所述待处理用户三维人体模型进行调整,得到所述用户三维人体模型。

## 一种虚拟三维试衣方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及虚拟现实技术领域,尤其涉及一种虚拟三维试衣方法及系统。

### 背景技术

[0002] 由于网购的便捷性和选择的丰富性,消费者都习惯在网上购物。但在购买服装时,由于没有办法试衣,消费者往往并不清楚该服装的尺寸,颜色和剪裁是否适合自己而容易地发生需要退还/更换的情况。

[0003] 现有的方法主要是在消费者的自拍照上直接贴上衣服的二维图像。该方法存在以下的不足之处:

[0004] 由于各消费者的体型不同,同一衣服穿在不同的体型上会有不同的效果。而该方法忽略了体型对于衣服的影响,不能够还原衣服在消费者身上的真实效果,所以不能很好地给消费者反馈。

[0005] 该方法仅从个别角度,例如:正面或背面显示二维的结果。如果消费者进行360度旋转,无法模拟出消费者在镜子面前试衣的完整效果。

### 发明内容

[0006] 本发明实施例为了解决上述技术问题,提供了一种虚拟三维试衣方法,包括:

[0007] 录入不同衣服的各部件样本和各部件样本之间的缝制方法;生成多个不同体型的三维人体模型,将每一件衣服的所述各部件样本按对应的所述缝制方法在不同体型的所述三维人体模型分别进行仿真;

[0008] 根据所述每一件衣服的所述各部件样本在不同体型的所述三维人体模型上仿真过程中的形变,得到每一件衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系和相应的的衣服三维模型;

[0009] 根据用户三维人体模型的体型和用户选取的衣服参数,获取相对应的所述衣服三维模型和所述用户三维人体模型融合后,进行显示。

[0010] 基于上述技术方案,本发明实施例还可以做出如下改进。

[0011] 可选的,根据所述每一件衣服的所述各部件样本在不同体型的所述三维人体模型上仿真过程中的形变,得到每一件衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系,具体包括:

[0012] 获取所述三维人体模型的点云数据,通过所述点云数据建立相应的三角网格,并获取所述三维人体模型的特征向量;

[0013] 根据所述衣服的所述各部件样本在所述三维人体模型上仿真过程的形变,建立所述衣服的三角网格,并获取所述衣服的形变特征向量;

[0014] 获取所述三维人体模型的特征向量和所述衣服的形变特征向量之间的关系;

[0015] 由此得到每一件衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系。

[0016] 可选的,基于主成分分析方法从所述三维人体模型的三角网格和所述衣服的三角

网格中,获取所述特征向量和所述形变特征向量;

[0017] 可选的,基于卷积神经网络、反向传播神经网络或线性回归计算所述特征向量和所述形变特征向量之间的关系。

[0018] 可选的,提取所述用户三维人体模型的特征向量,根据衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系得到相应衣服的形变特征向量;

[0019] 根据用户选取的衣服参数和衣服的形变特征向量得到相应的衣服三维模型。

[0020] 可选的,根据所述每一件衣服的所述各部件样本在不同体型的所述三维人体模型上仿真过程中的形变,得到每一件衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系,具体包括:

[0021] 建立所述三维人体模型的三维立体坐标,并获取所述三维人体模型的人体特征点;

[0022] 根据衣服的所述各部件样本在所述三维人体模型上仿真过程中的形变,获取衣服的形变特征点;

[0023] 根据所述形变特征点的三维坐标与所述人体特征点的三维坐标计算所述人体特征点对所述形变特征点发生形变的贡献量;

[0024] 根据所有所述人体特征点对所有形变特征点发生形变的贡献量得到衣服和三维人体模型的形变对应关系;

[0025] 由此得到每一件衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系。

[0026] 可选的,所述根据所述形变特征点的三维坐标与所述人体特征点的三维坐标计算所述人体特征点对所述形变特征点发生形变的贡献量,具体包括:

[0027] 通过贡献量计算公式计算所述贡献量,所述贡献量计算公式如下:

$$[0028] \quad \omega = \frac{1}{|S_I - P_1|^3};$$

[0029] 其中, $\omega$ 为所述贡献量; $S_I$ 为所述形变特征点的三维坐标距坐标原点的距离; $P_1$ 为所述人体特征点的三维坐标距坐标原点的距离。

[0030] 可选的,所述用户三维人体模型的建立方式包括:图像建模或数据建模;其中,所述图像建模包括:通过RGB和红外深度摄像头对用户进行三维扫描直接生成所述用户三维人体模型;

[0031] 所述数据建模包括:生成待处理用户三维人体模型,根据用户录入的体型相关参数对所述待处理用户三维人体模型进行调整,得到所述用户三维人体模型。

[0032] 可选的,提取所述用户三维人体模型的特征点,根据衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系得到相应衣服的形变特征点;

[0033] 根据用户选取的衣服参数和衣服的形变特征点得到相应的衣服三维模型。

[0034] 本发明实施例还提供了一种虚拟三维试衣系统,包括:数据录入子系统、物理仿真子系统、仿真处理子系统和三维试衣子系统;

[0035] 所述数据录入子系统,用于录入不同衣服的各部件样本和各部件样本之间的缝制方法;

[0036] 所述物理仿真子系统,用于生成多个不同体型的三维人体模型,将每一件衣服的所述各部件样本按对应的所述缝制方法在不同体型的所述三维人体模型分别进行仿真;

[0037] 所述仿真处理子系统,用于根据所述每一件衣服的所述各部件样本在不同体型的所述三维人体模型上仿真过程中的形变,得到每一件衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系和相应的衣服三维模型;

[0038] 所述三维试衣子系统,用于建立用户三维人体模型,根据所述用户三维人体模型的体型和用户选取的衣服参数,获取相对应的所述衣服三维模型和所述用户三维人体模型融合后,进行显示。

[0039] 可选的,所述仿真处理子系统包括:形变对应关系计算模块;所述形变对应关系计算模块,用于获取所述三维人体模型的点云数据,通过所述点云数据建立相应的三角网格,并获取所述三维人体模型的特征向量;根据所述衣服的所述各部件样本在所述三维人体模型上仿真过程的形变,建立所述衣服的三角网格,并获取所述衣服的形变特征向量;基于卷积神经网络学习所述三维人体模型的特征向量和所述衣服的形变特征向量之间的关系;由此得到每一件衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系。

[0040] 可选的,所述形变对应关系计算模块包括:降维单元,用于基于主成分分析方法从所述三维人体模型的三角网格和所述衣服的三角网格中,获取所述特征向量和所述形变特征向量。

[0041] 可选的,所述形变对应关系计算模块,具体用于,基于卷积神经网络、反向传播神经网络或线性回归计算所述特征向量和所述形变特征向量之间的关系。

[0042] 可选的,所述三维试衣子系统,具体用于,提取所述用户三维人体模型的特征向量,根据衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系得到相应衣服的形变特征向量;根据用户选取的衣服参数和衣服的形变特征向量得到相应的衣服三维模型。

[0043] 可选的,所述仿真处理子系统包括:形变对应关系计算模块;所述形变对应关系计算模块,用于建立所述三维人体模型的三维立体坐标,并获取所述三维人体模型的人体特征点;根据衣服的所述各部件样本在所述三维人体模型上仿真过程中的形变,获取衣服的形变特征点;根据所述形变特征点的三维坐标与所述人体特征点的三维坐标计算所述人体特征点对所述形变特征点发生形变的贡献量;根据所有所述人体特征点对所有形变特征点发生形变的贡献量得到衣服和三维人体模型的形变对应关系;由此得到每一件衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系。

[0044] 可选的,所述形变对应关系计算模块,具体用于通过贡献量计算公式计算所述贡献量,所述贡献量计算公式如下:

$$[0045] \quad \omega = \frac{1}{|S_I - P_1|^3};$$

[0046] 其中, $\omega$ 为所述贡献量; $S_I$ 为所述形变特征点的三维坐标距坐标原点的距离; $P_1$ 为所述人体特征点的三维坐标距坐标原点的距离。

[0047] 可选的,所述三维试衣子系统,具体用于,提取所述用户三维人体模型的特征点,根据衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系得到相应衣服的形变特征点;根据用户选取的衣服参数和衣服的形变特征点得到相应的衣服三维模型。

[0048] 可选的,所述三维试衣子系统包括:图像建模子系统或数据建模子系统;

[0049] 所述图像建模子系统,用于通过RGB和红外深度摄像头对用户进行三维扫描直接生成所述用户三维人体模型;

[0050] 所述数据建模子系统,用于生成待处理用户三维人体模型,根据所述数据录入子系统中用户录入的体型相关参数对所述待处理用户三维人体模型进行调整,得到所述用户三维人体模型。

[0051] 本发明的上述技术方案与现有技术相比具有如下优点:本发明实施例通过录入各衣服的部件样本和缝制方法,以在不同体型的三维人体模型上进行仿真,并得到相应的形变对应关系和衣服三维模型,由此实现了当得到用户自身的人体三维模型时,可以快速得到相应的衣服三维模型,模拟用户进行衣服试穿的场景,提高试衣效率。

## 附图说明

[0052] 图1是本发明实施例提供的一种虚拟三维试衣方法流程示意图;

[0053] 图2是本发明又一实施例提供的一种虚拟三维试衣方法流程示意图;

[0054] 图3是本发明另一实施例提供的一种虚拟三维试衣方法流程示意图其一;

[0055] 图4是本发明另一实施例提供的一种虚拟三维试衣方法流程示意图其二;

[0056] 图5是本发明另一实施例提供的一种虚拟三维试衣方法流程示意图其三;

[0057] 图6是本发明另一实施例提供的一种虚拟三维试衣系统结构示意图。

## 具体实施方式

[0058] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0059] 如图1所示,本发明实施例提供的一种虚拟三维试衣方法,包括:

[0060] S11、录入不同衣服的各部件样本和各部件样本之间的缝制方法;生成多个不同体型的三维人体模型,将每一件衣服的各部件样本按对应的缝制方法在不同体型的三维人体模型分别进行仿真;

[0061] 具体的,不同类型和形状的衣服所采用的各衣服部件不一样,而且缝制的方法也不一样,在人进行穿着时,所呈现的效果也不一致,为了模拟真实环境中衣服在穿着时所产生的形变,需要将其的多种情况考虑在内,在将衣服的各个部件样本按对应的缝制方法在不同体型的三维人体模型上分别进行物理仿真,还要考虑到衣服布料的材质,衣服的重量等问题。

[0062] S12、根据每一件衣服的各部件样本在不同体型的三维人体模型上仿真过程中的形变,得到每一件衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系和相应的衣服三维模型;

[0063] 具体的,在通过大量的物理模型进行物理仿真的过程中,衣服的形变和人体模型的是存在一定的物理联系,我们通过大量的仿真,来综合提取出每一件衣服与不同体型的三维人体模型之间的形变对应关系和相应的衣服三维模型,以实现衣服形变量和人体体型的关系的确认。

[0064] S13、根据用户三维人体模型的体型和用户选取的衣服参数,获取相对应的衣服三维模型和用户三维人体模型融合后,进行显示;

[0065] 具体的,生成相应的用户三维人体模型,根据用户三维人体模型和衣服和三维人体模型之间的形变对应关系来对用户选取的衣服参数进行快速的物理仿真,由此得到相对应的衣服三维模型,将衣服三维模型和用户三维人体模型进行融合,并进行显示,实现了用户快速进行试衣的功能。

[0066] 上述实施例中,通过将不同衣服的各部件样本在不同体型的三维人体模型上进行大量的物理仿真,由此得到不同衣服对应不同体型的三维人体模型的形变对应关系,当用户选定想要试穿的衣服时,获取用户的用户三维人体模型,将用户想要试穿的衣服按形变对应关系进行快速的仿真,得到用户想要试穿的衣服的衣服三维模型,将衣服三维模型和用户三维人体模型进行融合,由此实现模拟真实试衣的效果。

[0067] 如图2所示,本发明另一实施例中还提供了一种虚拟三维试衣方法,包括:

[0068] S21、获取三维人体模型的点云数据,通过点云数据建立相应的三角网格,并获取三维人体模型的特征向量;

[0069] 具体的,在进行仿真准备时,获取三维人体模型的点云数据,由点云数据建立相应的三角网格,但是由于三维人体模型具有上万个点,由此构建的三角网格的矩阵也是十分庞大,所以,基于主成分分析方法对三维人体模型进行降维,在提取其中重要的点,重要的点可以由用户指定,或者由系统找到的能够说明不同模型之间的差异的最重要的维度线中的点,由这些重要的点构成该三维人体模型的特征向量,来代替该人体三维模型进行计算,该特征向量的提取方式不仅限于主成分分析方法,其他通过降维或筛选的方式提取三维人体模型中重要的点的方式均可适用,此处不再赘述;主成分分析方法,也称主分量分析,旨在利用降维的思想,把多指标转化为少数几个综合指标,即主成分,其中每个主成分都能够反映原始变量的大部分信息,且所含信息互不重复。这种方法在引进多方面变量的同时将复杂因素归结为几个主成分,使问题简单化,同时得到的结果更加科学有效的数据信息。

[0070] S22、根据衣服的各部件样本在三维人体模型上仿真过程的形变,建立衣服的三角网格,并获取衣服的形变特征向量;

[0071] 具体的,将待仿真的衣服的各部件样本在三维人体模型上进行仿真,由此得到衣服的形变,建立仿真完成的衣服三角网格,由于上述原因,同理基于主成分分析方法对衣服三角网格进行降维,提取其中重要的点,由此来构成该衣服的形变特征向量。

[0072] S23、获取三维人体模型的特征向量和衣服的形变特征向量之间的关系;

[0073] 具体的,通过上述仿真获取大量三维人体模型的特征向量和衣服的形变特征向量,由此得到衣服的形变产生过程和人体三维模型的体型之间的对应关系,其中,对应关系基于卷积神经网络、反向传播神经网络或线性回归进行计算,系统通过学习统计的方式计算对应关系。

[0074] S24、由此得到每一件衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系。

[0075] 具体的,由上述方式类推,得到不同衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系,以加快用户进行试衣时的仿真过程。

[0076] 上述实施例中,通过建立人体三维模型的三角网格和仿真过后的衣服三角网格,并通过降维的方式获取该人体三维模型的特征向量和衣服的形变特征向量,通过该特征向量和形变特征向量代替该人体三维模型和仿真后的衣服进行计算,以减少计算量,提高结果获取效率,基于不同的学习统计方式来得到三维人体模型的特征向量和衣服的形变

特征向量之间的关系,由此类推,得到不同衣服与不同体型的三维人体模型之间的形变对应关系,以加快用户进行试衣时的仿真过程,提高用户体验性。

[0077] 如图3所示,本发明又一实施例中还提供了一种虚拟三维试衣方法,包括:

[0078] S31、提取用户三维人体模型的特征向量,根据衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系得到相应衣服的形变特征向量;

[0079] 具体的,通过上述实施例中计算得到不同衣服与不同体型的三维人体的形变对应关系,对用户三维人体模型中提取得到的特征向量进行快速处理,得到相应的衣服的形变特征向量。

[0080] S32、根据用户选取的衣服参数和衣服的形变特征向量得到相应的衣服三维模型,

[0081] 具体的,通过得到的衣服的形变特征向量和用户选取的衣服参数,反推回高维的衣服变形和变形后的衣服模型。

[0082] 上述实施例中,通过用户三维人体模型的特征模型利用上述实施例中计算得到的衣服与不同体型的三维人体的形变对应关系,得到相应的衣服的形变特征向量,在进行处理得到变形后的衣服模型,由此实现了快速进行仿真流程,减少模拟用户进行试穿衣服模拟耗费的时间,提高用户体验性。

[0083] 如图4所示,本发明又一实施例中还提供了一种虚拟三维试衣方法,包括:

[0084] S41、建立三维人体模型的三维立体坐标,并获取三维人体模型的人体特征点;

[0085] 具体的,基于基本的三维人体模型建立三维立体坐标系,这样可以获取到三维人体模型上不同的点的三维坐标,获取三维人体模型上重要的点作为人体特征点,其中,重要的点可以由用户指定,或者由系统找到的能够说明不同模型之间的差异的最重要的维度线中的点,在衣服穿着时,不同的点对衣服的形变所产生的作用不同,比如人体关节等区域属于较为重要的点,根据不同区域对衣服发生形变的重要程度确认人体特征点。

[0086] S42、根据衣服的各部件样本在三维人体模型上仿真过程中的形变,获取衣服的形变特征点;

[0087] 具体的,将衣服在三维人体模型上进行仿真,获取与三维人体模型特征点相应的衣服上的点作为形变特征点。

[0088] S43、根据形变特征点的三维坐标与人体特征点的三维坐标计算人体特征点对形变特征点发生形变的贡献量;

[0089] 具体的,每一个形变特征点在试穿过程中人体特征点对其发生形变均具有一定的贡献量,根据其距离的远近程度来计算人体特征点对形变特征点发生形变的贡献量。

[0090] S44、根据所有人体特征点对所有形变特征点发生形变的贡献量得到衣服和三维人体模型的形变对应关系;

[0091] 具体的,由上述过程进行统计,由此得到所有人体特征点对不同位置形变特征点发生形变的贡献量,以此来确认衣服和三维人体模型的形变对应关系。

[0092] S45、由此得到每一件衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系。

[0093] 具体的,由上述方式类推,得到不同衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系,以加快用户进行试衣时的仿真过程。

[0094] 上述实施例中,通过建立三维人体模型的三维坐标系,由此确认该三维人体模型上各个点的坐标,基于减少计算量的前提,对三维人体模型中不会对被试穿的衣服造成形

变的点进行剔除,然后从剩余的点中根据不同区域对衣服发生形变的重要程度确认人体特征点,而后提取衣服上与人体特征点相应位置的点作为形变特征点,根据其距离的远近来计算人体特征点对形变特征点发生形变的贡献量,由此类推,得到不同衣服与不同体型的三维人体模型之间的形变对应关系,以加快用户进行试衣时的仿真过程,提高用户体验性。

[0095] 本发明又一实施例中还提供了一种虚拟三维试衣方法,包括:

[0096] S51、建立三维人体模型的三维立体坐标,并获取三维人体模型的人体特征点;

[0097] 具体的,基于基本的三维人体模型建立三维立体坐标系,这样可以获取到三维人体模型上不同的点的三维坐标,获取三维人体模型上重要的点作为人体特征点,其中,重要的点可以由用户指定,或者系统判断容易使衣服发生形变的点的区域内选定,在衣服穿着时,不同的点对衣服的形变所产生的作用不同,比如人体关节等区域属于较为重要的点,根据不同区域对衣服发生形变的重要程度确认人体特征点。

[0098] S52、根据衣服的各部件样本在三维人体模型上仿真过程中的形变,获取衣服的形变特征点;

[0099] 具体的,将衣服在三维人体模型上进行仿真,获取与三维人体模型特征点相应的衣服上的点作为形变特征点。

[0100] S53、根据形变特征点的三维坐标与人体特征点的三维坐标计算人体特征点对形变特征点发生形变的贡献量;

[0101] 具体的,每一个形变特征点在试穿过程中人体特征点对其发生形变均具有一定的贡献量,根据其距离的远近程度来计算人体特征点对形变特征点发生形变的贡献量。

[0102] 其中,通过贡献量计算公式计算贡献量,贡献量计算公式如下:

$$[0103] \quad \omega = \frac{1}{|S_I - P_1|^3};$$

[0104] 其中, $\omega$ 为贡献量; $S_I$ 为形变特征点的三维坐标距坐标原点的距离; $P_1$ 为人体特征点的三维坐标距坐标原点的距离。

[0105] S54、根据所有人体特征点对所有形变特征点发生形变的贡献量得到衣服和三维人体模型的形变对应关系;

[0106] 具体的,由上述过程进行统计,由此得到所有人体特征点对不同位置形变特征点发生形变的贡献量,以此来确认衣服和三维人体模型的形变对应关系。

[0107] S55、由此得到每一件衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系。

[0108] 具体的,由上述方式类推,得到不同衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系,以加快用户进行试衣时的仿真过程。

[0109] 上述实施例中,通过将人体特征点的三维坐标距坐标原点的距离与发生形变的形变特征点的三维坐标距坐标原点的距离作差来计算得到不同人体特征点对形变特征点的贡献量,由上述公式可知相距越远的人体特征点对形变特征点的贡献量越低,由此三维人体模型对衣服发生形变的形变特征点的贡献量,计算得到三维人体模型对所有发生形变的形变特征点的贡献量,即衣服和三维人体模型的形变对应关系,由此类推,得到不同衣服与不同体型的三维人体模型之间的形变对应关系,以加快用户进行试衣时的仿真过程,提高用户体验性。

[0110] 如图5所示,本发明又一实施例中还提供了一种虚拟三维试衣方法,包括:

[0111] S61、提取用户三维人体模型的特征点,根据衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系得到相应衣服的形变特征点;

[0112] 具体的,通过上述实施例中计算得到不同衣服与不同体型的三维人体的形变对应关系,对用户三维人体模型中提取得到的特征点进行快速处理,得到相应的衣服的形变特征点。

[0113] S62、根据用户选取的衣服参数和衣服的形变特征点得到相应的衣服三维模型,

[0114] 具体的,通过得到的衣服的形变特征点和用户选取的衣服参数,反推回高维的衣服变形和变形后的衣服模型。

[0115] 上述实施例中,通过用户三维人体模型的特征模型利用上述实施例中计算得到的衣服与不同体型的三维人体的形变对应关系,得到相应的衣服的形变特征点,在进行处理得到变形后的衣服模型,由此实现了快速进行仿真流程,减少模拟用户进行试穿衣服模拟耗费的时间,提高用户体验性。

[0116] 在本实施例中,用户三维人体模型的建立方式包括:图像建模或数据建模;其中,图像建模包括:通过RGB和红外深度摄像头对用户进行三维扫描直接生成用户三维人体模型;

[0117] 数据建模包括:生成待处理用户三维人体模型,根据用户录入的体型相关参数对待处理用户三维人体模型进行调整,得到用户三维人体模型。

[0118] 上述实施例中,提供两种建立用户三维人体模型的方法,第一种是通过3D扫描的方式,直接对用户进行扫描,生成用户的三维人体模型,以减少误差,而且与用户具有相同的样貌,第二种方式通过生成模板型的三维人体模型,根据用户录入的体型相关参数对该模板进行调整,由此得到用户三维人体模型。

[0119] 如图6所示,本发明实施例还提供了一种虚拟三维试衣系统,包括:数据录入子系统、物理仿真子系统、仿真处理子系统和三维试衣子系统;

[0120] 数据录入子系统,用于录入不同衣服的各部件样本和各部件样本之间的缝制方法;

[0121] 物理仿真子系统,用于生成多个不同体型的三维人体模型,将每一件衣服的各部件样本按对应的缝制方法在不同体型的三维人体模型分别进行仿真;

[0122] 仿真处理子系统,用于根据每一件衣服的各部件样本在不同体型的三维人体模型上仿真过程中的形变,得到每一件衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系和相应的衣服三维模型;

[0123] 三维试衣子系统,用于建立用户三维人体模型,根据用户三维人体模型的体型和用户选取的衣服参数,获取相对应的衣服三维模型和用户三维人体模型融合后,进行显示。

[0124] 在本实施例中,三维试衣子系统包括:图像建模子系统或数据建模子系统;

[0125] 图像建模子系统,用于通过RGB和红外深度摄像头对用户进行三维扫描直接生成用户三维人体模型;当时我们选用图像建模的方式进行建模时,扫描工具会预先选好人型,这样确保扫描出来的结果是准确,减少偏差。

[0126] 数据建模子系统,用于生成待处理用户三维人体模型,根据数据录入子系统中用户录入的体型相关参数对待处理用户三维人体模型进行调整,得到用户三维人体模型。

[0127] 上述实施例中,通过将不同衣服的各部件样本在不同体型的三维人体模型上进行

大量的物理仿真,由此得到不同衣服对应不同体型的三维人体模型的形变对应关系,当用户选定想要试穿的衣服时,获取用户的用户三维人体模型,将用户想要试穿的衣服按形变对应关系进行快速的仿真,得到用户想要试穿的衣服的衣服三维模型,将衣服三维模型和用户三维人体模型进行融合,由此实现模拟真实试衣的效果。

[0128] 在一个具体的实施例中,仿真处理子系统包括:形变对应关系计算模块;形变对应关系计算模块,用于获取三维人体模型的点云数据,通过点云数据建立相应的三角网格,并获取三维人体模型的特征向量,;根据衣服的各部件样本在三维人体模型上仿真过程的形变,建立衣服的三角网格,并获取衣服的形变特征向量,具体的,在本实施例中,形变对应关系计算模块包括:降维单元,用于基于主成分分析方法从三维人体模型的三角网格和衣服三角网格中,获取特征向量和形变特征向量;获取三维人体模型的特征向量和衣服的形变特征向量之间的关系,具体的,在本实施例中,形变对应关系计算模块,具体用于,基于卷积神经网络、反向传播神经网络或线性回归计算特征向量和形变特征向量之间的关系;由此得到每一件衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系,具体的,在本实施例中通过建立人体三维模型的三角网格和仿真过后的衣服的三角网格,并通过降维的方式获取该人体三维模型的特征向量和衣服的形变特征向量,通过该特征向量和形变特征向量代替该人体三维模型和仿真后的衣服进行计算,以减少计算量,提高结果获取效率,基于不同的学习统计方式来得到三维人体模型的特征向量和衣服的形变特征向量之间的关系,由此类推,得到不同衣服与不同体型的三维人体模型之间的形变对应关系,以加快用户进行试衣时的仿真过程,提高用户体验性。

[0129] 在本实施例中,三维试衣子系统,具体用于,提取用户三维人体模型的特征向量,根据衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系得到相应衣服的形变特征向量;根据用户选取的衣服参数和衣服的形变特征向量得到相应的衣服三维模型。

[0130] 在一个具体的实施例中,仿真处理子系统包括:形变对应关系计算模块;形变对应关系计算模块,用于建立三维人体模型的三维立体坐标,并获取三维人体模型的人体特征点;根据衣服的各部件样本在三维人体模型上仿真过程中的形变,获取衣服的形变特征点;根据形变特征点的三维坐标与人体特征点的三维坐标计算人体特征点对形变特征点发生形变的贡献量;根据所有人体特征点对所有形变特征点发生形变的贡献量得到衣服和三维人体模型的形变对应关系;由此得到每一件衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系,具体的,通过建立三维人体模型的三维坐标系,由此确认该三维人体模型上各个点的坐标,基于减少计算量的前提,对三维人体模型中不会对被试穿的衣服造成形变的点进行剔除,然后从剩余的点中根据不同区域对衣服发生形变的重要程度确认人体特征点,而后提取衣服上与人体特征点相应位置的点作为形变特征点,根据其距离的远近来计算人体特征点对形变特征点发生形变的贡献量,由此类推,得到不同衣服与不同体型的三维人体模型之间的形变对应关系,以加快用户进行试衣时的仿真过程,提高用户体验性。

[0131] 在本实施例中,三维试衣子系统,具体用于,提取用户三维人体模型的特征点,根据衣服与不同体型的三维人体模型的形变对应关系得到相应衣服的形变特征点;根据用户选取的衣服参数和衣服的形变特征点得到相应的衣服三维模型。

[0132] 在本实施例中,形变对应关系计算模块,具体用于通过贡献量计算公式计算贡献量,贡献量计算公式如下:

$$[0133] \quad \omega = \frac{1}{|S_I - P_1|^3};$$

[0134] 其中， $\omega$  为贡献量； $S_I$  为形变特征点的三维坐标距坐标原点的距离； $P_1$  为人体特征点的三维坐标距坐标原点的距离，具体的，由上述计算公式可以确认，与发生形变的形变特征点距离越近的人体特征点，对发生形变的贡献就越大，具体的距离计算公式还可更改为通过人体特征点的三维坐标和形变特征点的三维坐标计算人体特征点与形变特征点的间距，用以代替公式中的  $S_I - P_1$ 。

[0135] 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的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

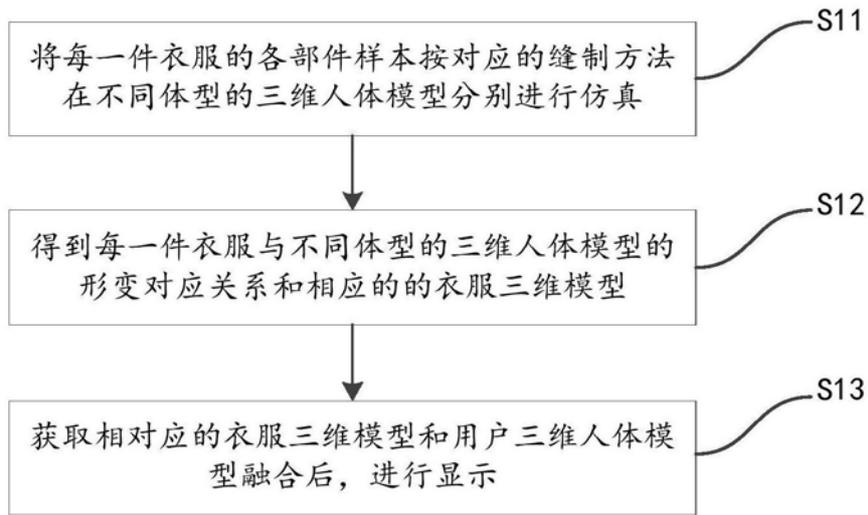


图1

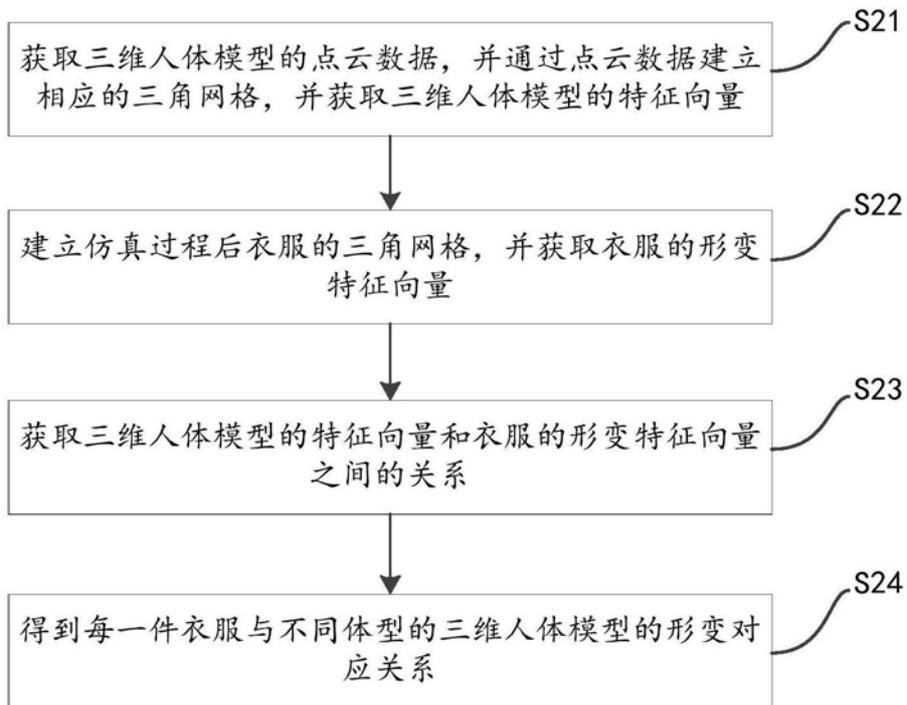


图2

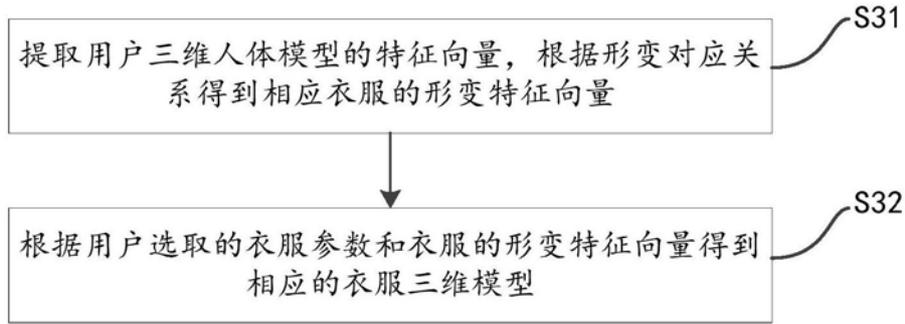


图3

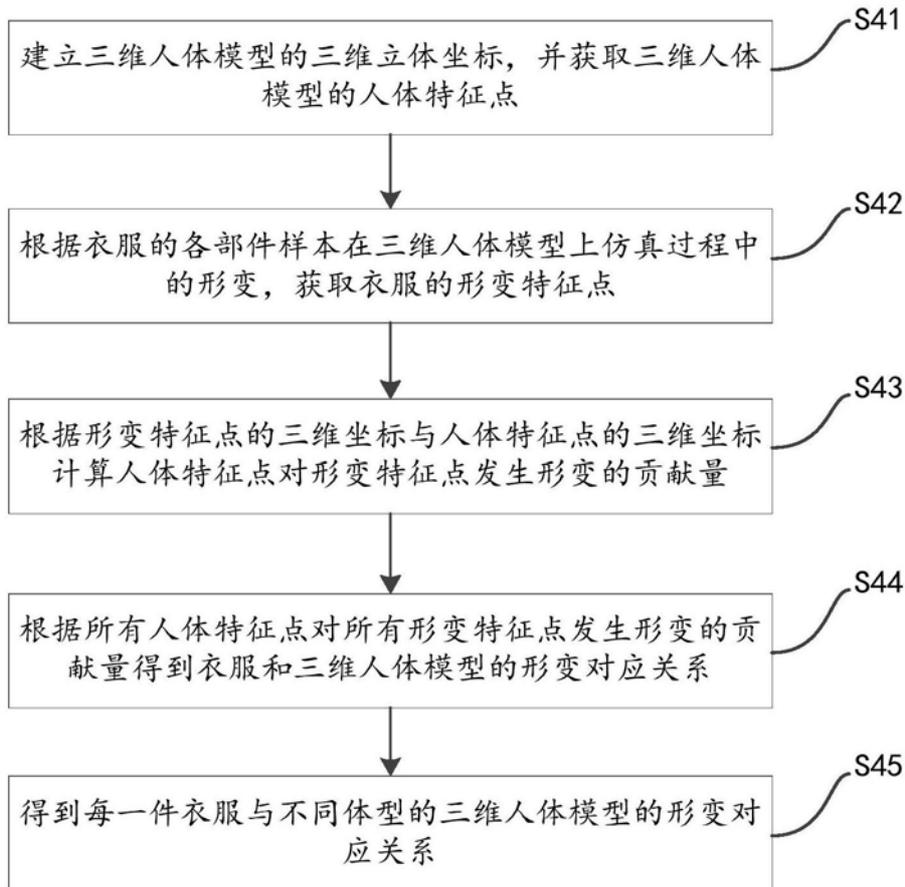


图4

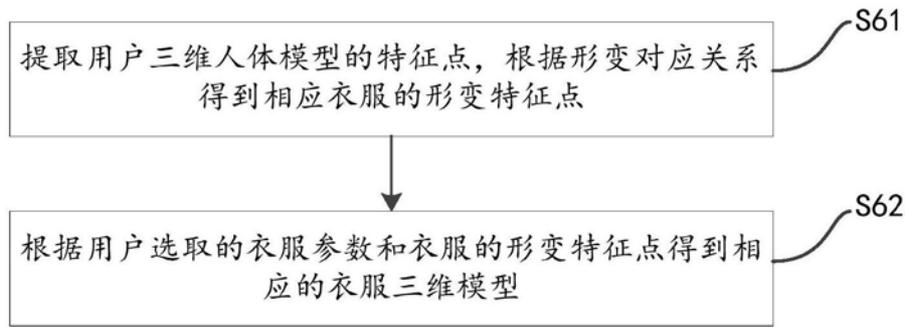


图5



图6