(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
2024 年 1 月 11 日 (11.01.2024)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2024/008142 A1

(51) 国际专利分类号:
G06T 13/00 (2011.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/106047

(22) 国际申请日: 2023 年 7 月 6 日 (06.07.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202210797333.6 2022年7月6日 (06.07.2022) CN

(71) 申请人: 北京字跳网络技术有限公司 (**BEIJING ZITIAO NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国北京市海淀区紫金数码园4号楼2层0207, Beijing 100190 (CN)。

(72) 发明人:李洋(**LI, Yang**); 中国北京市朝阳区七圣中街12号院融中心B1小邮局, Beijing 100028 (CN)。姚晓鹏(**YAO, Xiaopeng**); 中国北京市朝阳区七圣中街12号院融中心B1小邮局, Beijing 100028 (CN)。田百登(**TIAN, Baideng**); 中国北京市朝阳区七圣中街12号院融中心B1小邮局, Beijing 100028 (CN)。李博(**LI, Bo**); 中国北京市朝阳区七圣中街12号院融中心B1小邮局, Beijing 100028 (CN)。

(74) 代理人: 中国贸促会专利商标事务所有限公司 (**CCPIT PATENT AND TRADEMARK LAW OFFICE**); 中国北京市西城区复兴门内大街158号远洋大厦F10层, Beijing 100031 (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,

(54) **Title:** ANIMATION RENDERING METHOD AND APPARATUS, AND DEVICE AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种动画渲染方法、装置、设备及存储介质

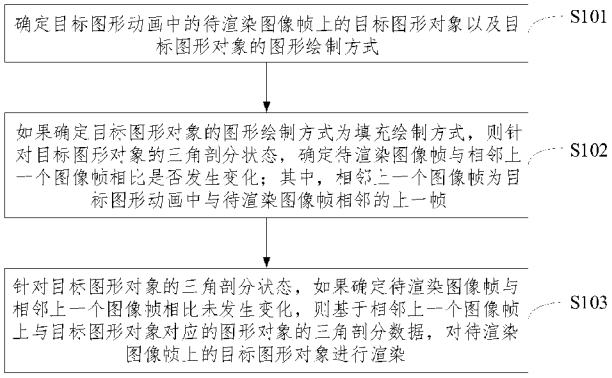


图 1

S101 Determine a target graphic object on an image frame to be rendered in a target graphic animation and a graphic drawing mode of the target graphic object

S102 If it is determined that the graphic drawing mode of the target graphic object is a filling drawing mode, for a triangulation state of the target graphic object, determine whether the image frame to be rendered changes compared with an adjacent previous image frame, wherein the adjacent previous image frame is a previous frame, adjacent to the image frame to be rendered, in the target graphic animation

S103 For the triangulation state of the target graphic object, if it is determined that the image frame to be rendered does not change compared with the adjacent previous image frame, on the basis of triangulation data of a graphic object, corresponding to the target graphic object, on the adjacent previous image frame, render the target graphic object on the image frame to be rendered

(57) **Abstract:** Provided in the present disclosure are an animation rendering method and apparatus, and a device and a storage medium. The method comprises: firstly, determining a target graphic object on an image frame to be rendered in a target graphic animation and a graphic drawing mode of the target graphic object; if it is determined that the graphic drawing mode of the target graphic object is a filling drawing mode, for a triangulation state of the target graphic object, determining whether the image frame to be rendered changes compared with an adjacent previous image frame; and if the image frame to be rendered does not change, on the basis of triangulation

WO 2024/008142 A1

[见续页]

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, 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))。

data of a graphic object, corresponding to the target graphic object, on the adjacent previous image frame, rendering the target graphic object on the image frame to be rendered.

(57) 摘要: 本公开提供了一种动画渲染方法、装置、设备及存储介质，所述方法包括：首先确定目标图形动画中的待渲染图像帧上的目标图形对象及其图形绘制方式，如果确定其图形绘制方式为填充绘制方式，则针对目标图形对象的三角剖分状态，确定待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化，如果未发生变化，则基于相邻上一图像帧上与目标图形对象对应的图形对象的三角剖分数据，对待渲染图像帧上的目标图形对象进行渲染。

一种动画渲染方法、装置、设备及存储介质

相关申请的交叉引用

本申请要求于2022年7月6日提交的名称为“一种动画渲染方法、装置、设备及存储介质”的中国专利申请第202210797333.6号的优先权，该申请的公开通过引用被全部结合于此。

技术领域

本公开涉及数据处理领域，尤其涉及一种动画渲染方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

Lottie是一个跨平台动画方案，可以通过Bodymovin插件解析AE（Adobe After Effects，动态图形软件）导出生成JSON文件，并在IOS、安卓、Web、React Native端实现动画效果。

然而，Web端仅提供了Canvas、SVG、HTML渲染，导致开发者使用ThreeJS、PixiJS等渲染引擎时，只能基于创建离屏的Canvas进行间接渲染，渲染性能较差。

发明内容

为了解决上述技术问题，本公开实施例提供了一种动画渲染方法。

第一方面，本公开提供了一种动画渲染方法，所述方法包括：

确定目标图形动画中的待渲染图像帧上的目标图形对象以及所述目标图形对象的图形绘制方式；

如果确定所述目标图形对象的图形绘制方式为填充绘制方式，则针对所述目标图形对象的三角剖分状态，确定所述待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化；其中，所述相邻上一图像帧为所述目标图形动画中与所述待渲染图像帧相邻的上一帧；

针对所述目标图形对象的三角剖分状态，如果确定所述待渲染图像帧与所述相邻上一图像帧相比未发生变化，则基于所述相邻上一图像帧上与所述目标图形对象对应的图形对象的三角剖分数据，对所述待渲染图像帧上的所

述目标图形对象进行渲染。

一种可选的实施方式中，所述针对所述目标图形对象的三角剖分状态，确定所述待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化，包括：

针对所述目标图形对象的顶点数量，确定所述待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化；

和/或，针对所述目标图形对象的耳尖顶点的左右状态，确定所述待渲染图像帧与所述相邻上一图像帧相比是否发生变化，其中耳尖顶点的左右状态指示出耳尖顶点的后继向量在耳尖顶点的前驱向量的左侧还是右侧。

一种可选的实施方式中，所述针对所述目标图形对象的耳尖顶点的左右状态，确定所述待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化，包括：

针对所述目标图形对象的顶点数量，如果确定所述待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比未发生变化，则执行所述针对所述目标图形对象的耳尖顶点的左右状态，确定所述待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化的步骤。

一种可选的实施方式中，所述针对所述目标图形对象的顶点数量，确定所述待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化，包括：

将所述目标图形对象在所述待渲染图像帧上的绘制命令以及在相邻上一图像帧上的绘制命令，分别确定为第一绘制命令和第二绘制命令；

按照预设规则分别提取所述第一绘制命令和所述第二绘制命令的特征；

基于所述第一绘制命令的特征和所述第二绘制命令的特征的对比结果，确定所述待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化。

一种可选的实施方式中，所述针对所述目标图形对象的耳尖顶点的左右状态，确定所述待渲染图像帧与所述相邻上一图像帧相比是否发生变化，包括：

基于所述相邻上一图像帧的三角剖分数据，确定所述目标图形对象的耳尖顶点；

计算耳尖顶点的前驱向量与后继向量的叉积；

基于耳尖顶点对应的叉积与所述相邻上一图像帧的相对应的耳尖顶点对应的叉积的比较结果，确定所述待渲染图像帧与所述相邻上一图像帧相比是

否发生变化。

一种可选的实施方式中，所述方法还包括：

如果确定所述目标图形对象的图形绘制方式为描边绘制方式，则基于所述待渲染图像帧的相邻上一图像帧的三角剖分数据，对所述目标图形对象进行三角剖分处理，得到所述目标图形对象对应的三角剖分数据；

基于所述目标图形对象的三角剖分数据，对所述待渲染图像帧上的所述目标图形对象进行渲染。

一种可选的实施方式中，所述基于所述待渲染图像帧的相邻上一图像帧的三角剖分数据，对所述目标图形对象进行三角剖分处理，得到所述目标图形对象对应的三角剖分数据，包括：

确定所述目标图形对象的绘制数据与所述相邻上一图像帧相比的重复绘制数据；

针对所述目标图形对象的绘制数据中除所述重复绘制数据之外的绘制数据对应的图形部分，进行三角剖分处理，得到新增三角剖分数据；

将所述重复绘制数据对应的三角剖分数据和所述新增三角剖分数据，确定为所述待渲染图像帧上的所述目标图形对象对应的三角剖分数据。

第二方面，本公开提供了一种动画渲染装置，所述装置包括：

第一确定模块，用于确定目标图形动画中的待渲染图像帧上的目标图形对象以及所述目标图形对象的图形绘制方式；

第二确定模块，用于确定所述目标图形对象的图形绘制方式为填充绘制方式时，针对所述目标图形对象的三角剖分状态，确定所述待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化；其中，所述相邻上一图像帧为所述目标图形动画中与所述待渲染图像帧相邻的上一帧；

第一渲染模块，用于针对所述目标图形对象的三角剖分状态，如果确定所述待渲染图像帧与所述相邻上一图像帧相比未发生变化，则基于所述相邻上一图像帧上与所述目标图形对象对应的图形对象的三角剖分数据，对所述待渲染图像帧上的所述目标图形对象进行渲染。

第三方面，本公开提供了一种非瞬态的计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当所述指令在终端设备上运行时，使得所述

终端设备实现上述的方法。

第四方面，本公开提供了一种动画渲染设备，包括：存储器，处理器，及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时，实现上述的方法。

第五方面，本公开提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括计算机程序/指令，所述计算机程序/指令被处理器执行时实现上述的方法。

第六方面，本公开提供了一种计算机程序，当所述计算机程序被处理器执行时使得所述处理器实现上述的方法。

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于解释本公开的原理。

为了更清楚地说明本公开实施例或相关技术中的技术方案，下面将对实施例或相关技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，对于本领域普通技术人员而言，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本公开实施例提供的一种动画渲染方法的流程图；

图 2 为本公开实施例提供的一种图形对象示意图；

图 3 为本公开实施例提供的另一种图形对象示意图；

图 4 为本公开实施例提供的一种多边形示意图；

图 5 为本公开实施例提供的又一种图形对象示意图；

图 6 为本公开实施例提供的一种描边绘制示意图；

图 7 为本公开实施例提供的另一种描边绘制示意图；

图 8 为本公开实施例提供的一种动画渲染装置的结构示意图；

图 9 为本公开实施例提供的一种动画渲染设备的结构示意图。

具体实施方式

为了能够更清楚地理解本公开的上述目的、特征和优点，下面将对本公开的方案进行进一步描述。需要说明的是，在不冲突的情况下，本公开的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本公开，但本公开还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施；显然，说明书中的实施例只是本公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。

本公开提供了一种动画渲染方法，首先确定目标图形动画中的待渲染图像帧上的目标图形对象以及目标图形对象的图形绘制方式，如果确定目标图形对象的图形绘制方式为填充绘制方式，则针对目标图形对象的三角剖分状态，确定待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化，其中，相邻上一图像帧为目标图形动画中与待渲染图像帧相邻的上一帧，然后针对目标图形对象的三角剖分状态，如果确定待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比未发生变化，则基于相邻上一图像帧上与目标图形对象对应的图形对象的三角剖分数据，对待渲染图像帧上的目标图形对象进行渲染。

可见，本公开实施例通过将目标图形对象待渲染图像帧的三角剖分状态与相邻上一图像帧相比较，基于相邻上一图像帧中目标图形对象的三角剖分数据对目标图形对象进行渲染的方式，避免了对目标图形对象进行重复三角剖分，提升了渲染性能。

基于此，本公开实施例提供了一种动画渲染方法，参考图 1，为本公开实施例提供的一种动画渲染方法的流程图，该方法包括：

S101：确定目标图形动画中的待渲染图像帧上的目标图形对象以及目标图形对象的图形绘制方式。

其中，目标图形动画可以为任一连续帧图形动画，并且该连续帧动画中的每帧动画上包括至少一个图形对象，每帧图形动画上的同一个图形对象之间具有相似性。

待渲染图像帧可以为连续帧图形动画中的任一帧图形动画。

图形对象是指基于图形绘制方式进行绘制的图像上的元素，如图 2 所示，“HAPPY”中的各个字母均可以基于图形绘制方式进行绘制，因此均属于图形对象。

目标图形对象可以为目标图形动画中的待渲染图像帧上的任意一个图形对象。

图形绘制方式是指图形的绘制方法，如填充绘制方式、描边绘制方式等。

具体地，填充绘制方式是指对图形对象进行填充，如可以将图形对象填充为不同颜色；描边绘制方式是指对图形对象的轮廓进行填充，如可以将图片对象的轮廓填充为不同的底纹。

一种可选的实施方式中，可以根据绘制指令确定目标图形对象的图形绘制方式，具体的，在确定待渲染图像帧上的目标图形对象后，根据绘制指令确定目标图形对象的图形绘制方式。

S102：如果确定目标图形对象的图形绘制方式为填充绘制方式，则针对目标图形对象的三角剖分状态，确定待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化。

其中，相邻上一图像帧为目标图形动画中与待渲染图像帧相邻的上一帧。

三角剖分状态用于反映三角剖分数据是否发生变化，即三角剖分状态能够反映出三角剖分数据是否发生变化，所述三角剖分数据可以是对图形对象进行三角剖分处理后得到的数据。

三角剖分是指将图形对象切分为若干个三角形，需要说明的是，本公开对三角剖分的方法不做任何限定。三角剖分状态可以表征对图形对象进行三角形分割的方式。

三角剖分状态包括目标图形对象的顶点数量和/或耳尖顶点的左右状态，即目标图形对象的顶点数量和/或耳尖顶点的左右状态能够用于反映三角剖分数据是否发生变化。

具体地，目标图形对象的顶点数量是指构成目标图形对象的全部顶点的数量；耳尖顶点是指待渲染图像帧上的目标图形对象中，凸角所对应的顶点，并且基于该凸角所构成的三角形不包含其他顶点。

一种可选的实施方式中，若三角剖分状态包括目标图形对象的顶点数量和耳尖顶点的左右状态，则基于绘制命令确定待渲染图像帧的目标图形对象的顶点数量与相邻上一图像帧的目标图形对象的顶点数量相比是否发生变化，如果待渲染图像帧的目标图形对象的顶点数量与相邻上一图像帧的目标图形对象顶点数量不同，则说明待渲染图像帧的目标图形对象的三角剖分状态与相邻上一图像帧上的目标图形对象相比已发生变化。

本公开实施例中，如果待渲染图像帧的目标图形对象的顶点数量与相邻

上一图像帧上的目标图形对象顶点数量不同，则说明待渲染图像帧的目标图形对象的三角剖分状态与相邻上一图像帧上的目标图形对象相比已发生变化，即不能继续复用相邻上一图像帧上的目标图形对象的三角剖分数据。

如果确定待渲染图像帧的目标图形对象的顶点数量与相邻上一图像帧上的目标图形对象顶点数量相比未发生变化，则确定待渲染图像帧的目标图形对象的各个耳尖顶点的左右状态与相邻上一图像帧上的目标图形对象的各个耳尖顶点的左右状态相比是否发生变化。如果确定待渲染图像帧的目标图形对象的各个耳尖顶点的左右状态与相邻上一图像帧上的目标图形对象的各个耳尖顶点的左右状态相比未发生变化，则确定待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比未发生变化，否则，待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比已发生变化。

本公开实施例中，假设待渲染图像帧的目标图形对象的顶点数量为 A，相邻上一图像帧上的目标图形对象的顶点数量为 B，若 A=B，则说明待渲染图像帧的目标图形对象的顶点数量与相邻上一图像帧上的目标图形对象顶点数量相比未发生变化，则继续确定待渲染图像帧的目标图形对象的各个耳尖顶点的左右状态与相邻上一图像帧上的目标图形对象的各个耳尖顶点的左右状态相比是否发生变化，如果确定确定待渲染图像帧的目标图形对象的各个耳尖顶点的左右状态与相邻上一图像帧上的目标图形对象的各个耳尖顶点的左右状态相比未发生变化，则确定待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比未发生变化，即可以继续复用相邻上一图像帧上的目标图形对象三角剖分数据，否则，待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比已发生变化，即不能继续复用相邻上一图像帧上的目标图形对象的三角剖分数据。

另一种可选的实施方式中，还可以遍历待渲染图像帧的目标图形对象的所有顶点，判断与相邻上一图像帧上的目标图形对象的顶点数量相比，顶点数量是否发生变化，在确定待渲染图像帧的目标图形对象的顶点数量未发生变化后，再根据待渲染图像帧的目标图形对象的耳尖顶点的左右状态判断与相邻上一图像帧上的目标图形对象的耳尖顶点的左右状态相比是否发生变化，从而确定待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化。

需要说明的是，目标图形对象的顶点数量以及耳尖顶点的左右状态的计算可参考下述描述，本公开在此不再赘述。

又一种可选的实施方式中，若三角剖分状态仅包括目标图形对象的顶点数量，则基于绘制命令确定待渲染图像帧的目标图形对象的顶点数量与相邻上一图像帧上的目标图形对象的顶点数量相比是否发生变化，从而确定待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化。

如果待渲染图像帧的目标图形对象的顶点数量与相邻上一图像帧中的目标图形对象的顶点数量不同，则说明待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比已发生变化；如果待渲染图像帧的目标图形对象的顶点数量与相邻上一图像帧上的目标图形对象的顶点数量相同，则说明待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比未发生变化。

具体地，将目标图形对象在待渲染图像帧上的绘制命令以及在相邻上一图像帧上的绘制命令，分别确定为第一绘制命令和第二绘制命令，按照预设规则分别提取第一绘制命令和第二绘制命令的特征，基于第一绘制命令的特征和第二绘制命令的特征的对比结果，确定待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化。

其中，绘制命令可由多条命令组成，如 moveTo、lineTo 等。

第一绘制命令为目标图形对象在待渲染图像帧上的绘制命令。

第二绘制命令为目标图形对象的相邻上一图像帧上的绘制命令。

预设规则为预先设置的特征提取规则，可根据需要进行设定，如预设规则可以设置为，分别提取图像帧上的目标图形对象对应的每条绘制命令的首字母，并将各首字母按照绘制顺序组合成该图像帧上的目标图形对象对应的绘制命令的特征。本公开在此对于预设规则的设置方式不做任何限定。

绘制命令的特征可为绘制命令的简写，例如将绘制命令的首字母作为该绘制命令的特征。如下述绘制命令的代码所示，其对应的绘制命令的特征为 mlll。

为了更清晰地对本公开实施例进行理解，参考图 3，为本公开实施例提供的另一种图形对象示意图，假设待渲染图像帧的目标图形对象的相邻上一图像帧上的目标图形对象为图 3 所示的矩形，其中，W1、B1、A1、Z1 分别对应该矩形的四个顶点，该四个顶点对应的坐标分别为(W1.x, W1.y)、(B1.x, B1.y)、(A1.x, A1.y)、(Z1.x, Z1.y)。

其对应的绘制命令如下代码所示：

```
moveTo(W1.x, W1.y); // m
lineTo(B1.x, B1.y); // l
lineTo(A1.x, A1.y); // l
lineTo(Z1.x, Z1.y); // l
```

由此可知，待渲染图像帧的目标图形对象的相邻上一图像帧上的目标图形对象所对应的第二绘制命令的特征为 mlll，若待渲染图像帧的目标图形对象所对应的第一绘制命令的特征与上述第二绘制命令相同，则确定待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比未发生变化。

又一种可选的实施方式中，若三角剖分状态仅包括耳尖顶点的左右状态，基于耳尖顶点的前驱向量与后继向量的叉积，确定待渲染图像帧的目标图形对象的耳尖顶点左右状态与相邻上一图像帧上的目标图形对象的耳尖顶点左右状态相比是否发生变化，从而确定待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化。

如果待渲染图像帧的目标图形对象的耳尖顶点左右状态与相邻上一图像帧的目标图形对象的耳尖顶点左右状态相比发生变化，则说明待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比已发生变化；如果待渲染图像帧的目标图形对象的耳尖顶点左右状态与相邻上一图像帧上的目标图形对象的耳尖顶点左右状态相比未发生变化，则说明待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比未发生变化。

具体地，基于待渲染图像帧的相邻上一图像帧上的目标图形对象的三角剖分数据，确定待渲染图像帧的目标图形对象的耳尖顶点，计算耳尖顶点的前驱向量与后继向量的叉积，基于耳尖顶点对应的叉积与相邻上一图像帧上的相对应的耳尖顶点对应的叉积的比较结果，确定待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化。

其中，三角剖分是指将图形对象切分为若干个三角形，需要说明的是，本公开对三角剖分的方法不做任何限定。

耳尖顶点是指待渲染图像帧的目标图形对象中，凸角所对应的顶点，并且基于由该凸角所构成的三角形不包含其他顶点。

前驱向量与后驱向量是指向量绘制的先后顺序，先绘制的向量称为前驱

向量，后绘制的向量成为后驱向量，参考图 4，为本公开实施例提供的一种多边形示意图，如图 4 所示，假设耳尖顶点为顶点 B2，那么其对应的前驱向量为$\overrightarrow{A2B2}$,后继向量为$\overrightarrow{B2W2}$。

耳尖顶点的左右状态是指耳尖顶点的后继向量相对于前驱向量的左右状态，即耳尖顶点的后继向量在前驱向量的左侧还是右侧，继续参考图 4，假设耳尖顶点为顶点 W2，其对应的前驱向量为$\overrightarrow{B2W2}$,后继向量为$\overrightarrow{W2Z2}$，由图 4 可以看出后继向量$\overrightarrow{W2Z2}$在前驱向量$\overrightarrow{B2W2}$的右侧，因此顶点 W2 的耳尖顶点状态为右侧，其对应的顶点为凹角。

本公开实施例中，基于待渲染图像帧的相邻上一图像帧上的目标图形对象的三角剖分数据，确定待渲染图像帧的目标图形对象的耳尖顶点，计算耳尖顶点的前驱向量与后继向量的叉积，若待渲染图像帧的目标图形对象的任一个耳尖顶点的前驱向量与后继向量的叉积大于 0（或小于 0），待渲染图像帧的相邻上一图像帧上的目标图形对象的相对应的一个耳尖顶点的前驱向量与后继向量的叉积小于 0（或大于 0），则确定这个耳尖顶点的左右状态已发生变化，从而确定待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比已发生变化；若待渲染图像帧的目标图形对象的每个耳尖顶点的前驱向量与后继向量的叉积与相邻上一图像帧上的目标图形对象的相对应的耳尖顶点的前驱向量与后继向量的叉积均大于 0 或均小于 0，则确定耳尖顶点的左右状态未发生变化，从而确定待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比未发生变化。更具体而言，以图 4 为例，若待渲染图像帧的目标图形对象的耳尖顶点 W2 的前驱向量与后继向量的叉积大于 0（或小于 0），待渲染图像帧的相邻上一图像帧上的目标图形对象的耳尖顶点 W2 的前驱向量与后继向量的叉积小于 0（或大于 0），则确定这个耳尖顶点 W2 的左右状态已发生变化，从而确定待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比已发生变化。应理解，若待渲染图像帧的目标图形对象的两个或更多个耳尖顶点中的每个耳尖顶点的前驱向量与后继向量的叉积的正负状态相比于待渲染图像帧的相邻上一图像帧上的目标图形对象的相对应的耳尖顶点的前驱向量与后继向量的叉积的正负状态发生变化，则确定待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比已发生变化。举例而言，若待渲染图像帧的目标图形对象的耳尖顶点 C 的前驱向量与后继向量的叉积的正负状态相比于待渲

染图像帧的相邻上一图像帧上的目标图形对象的耳尖顶点 C 的前驱向量与后继向量的叉积的正负状态发生变化，并且待渲染图像帧的目标图形对象的耳尖顶点 D 的前驱向量与后继向量的叉积的正负状态相比于待渲染图像帧的相邻上一图像帧上的目标图形对象的耳尖顶点 D 的前驱向量与后继向量的叉积的正负状态发生变化，则确定待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比已发生变化。

需要说明的是，本公开对耳尖顶点左右状态的判定方法不做任何限制。

值得注意的是，将上述两种实施方式相结合，即基于目标图形对象的顶点数量和耳尖顶点的左右状态确定待渲染图像帧的目标图形对象的三角剖分状态与相邻上一图像帧的目标图形对象的三角剖分状态相比是否发生变化更为准确，具体参考 S102 的描述，本公开在此不做任何赘述。

S103：针对目标图形对象的三角剖分状态，如果确定待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比未发生变化，则基于相邻上一图像帧上与目标图形对象对应的图形对象的三角剖分数据，对待渲染图像帧上的目标图形对象进行渲染。

其中，对任一图像帧上的任一图形对象进行三角剖分处理后得到的数据即为该图形对象的三角剖分数据。

本公开实施例中，若待渲染图像帧的目标图形对象的顶点数量和耳尖顶点的左右状态均未发生变化，则待渲染图像帧的目标图形对象无需重新进行三角剖分处理，直接利用相邻上一图像帧上与目标图形对象对应的图形对象的三角剖分数据及目标图形对象的顶点坐标数据等，即可对待渲染图像帧上的目标图形对象进行渲染，避免了对目标图形对象进行重复三角剖分，提升了渲染性能。

参考图 5，为本公开实施例提供的又一种图形对象示意图，假设目标图形对象为如图 5 所示的矩形 W2B2A2Z2，其相邻上一图像帧为如图 3 所示的矩形 W1B1A1Z1，通过判断，矩形 W2B2A2Z2 顶点数量及耳尖顶点左右状态均未发生变化，则可以基于矩形 W1B1A1Z1 的三角剖分数据及矩形 W2B2A2Z2 的顶点坐标数据，对矩形 W2B2A2Z2 进行渲染。

本公开实施例提供的动画渲染方法中，首先确定目标图形动画中的待渲染图像帧上的目标图形对象以及目标图形对象的图形绘制方式，如果确定目

标图形对象的图形绘制方式为填充绘制方式，则针对目标图形对象的三角剖分状态，确定待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化，其中，相邻上一图像帧为目标图形动画中与待渲染图像帧相邻的上一帧，然后针对目标图形对象的三角剖分状态，如果确定待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比未发生变化，则基于相邻上一图像帧上与目标图形对象对应的图形对象的三角剖分数据，对待渲染图像帧上的目标图形对象进行渲染。

可见，本公开实施例通过将目标图形对象待渲染图像帧的三角剖分状态与相邻上一图像帧相比较，基于相邻上一图像帧中目标图形对象的三角剖分数据对目标图形对象进行渲染的方式，避免了对目标图形对象进行重复三角剖分，提升了渲染性能。

在本公开一些实施例中，如果确定目标图形对象的图形绘制方式为描边绘制方式，则基于待渲染图像帧的相邻上一图像帧的三角剖分数据，对目标图形对象进行三角剖分处理，得到目标图形对象对应的三角剖分数据，然后，基于目标图形对象的三角剖分数据，对待渲染图像帧上的目标图形对象进行渲染。

其中，描边绘制方式是指对图片对象的轮廓进行填充，参考图 6，为本公开实施例提供的一种描边绘制示意图，如图 6 所示，矩形 OPQR 为对线段 MN 的描边绘制。

本公开实施例中，如果确定目标图形对象的图形绘制方式为描边绘制方式，首先获取目标图形对象的相邻上一图像帧的三角剖分数据，然后将该三角剖分数据复用于目标图形对象中与之对应的三角部分，再对目标图形对象区别于相邻上一图像帧的三角部分进行三角剖分处理，与相邻上一图像帧的三角剖分数据累加后，得到目标图形对象对应的三角剖分数据，基于目标图形对象的三角剖分数据，对待渲染图像帧上的目标图形对象进行渲染。

具体地，目标图形对象对应的三角剖分数据如下所述：

一种可选的实施方式中，首先确定目标图形对象的绘制数据与相邻上一图像帧相比的重复绘制数据，针对目标图形对象的绘制数据中除重复绘制数据之外的绘制数据对应的图形部分，进行三角剖分处理，得到新增三角剖分数据，将重复绘制数据对应的三角剖分数据和新增三角剖分数据，确定为待

渲染图形帧上的目标图形对象对应的三角剖分数据。

如图 6 所示，图中显示有线段 MN 以及其对应的描边后的矩形 OPQR，假设描边宽度为 10 像素，那么根据线段 MN 的绘制数据及描边宽度，可以得到矩形 OPQR 的四个顶点坐标，然后通过三角剖分，得到 2 个三角形，即三角形 OPQ、三角形 OQR。

假设目标图形对象为图 7 所示的图形，参考图 7，为本公开实施例提供的另一种描边绘制示意图，由图 7 可知，图 7 为在图 6 的基础上新增加了矩形 SQTU，由于描边数据为一维数据，其数据可以累积，因此图 7 的三角剖分数据可拆分为矩形 O1P1Q1R1 的三角剖分数据（即重复绘制数据对应的三角剖分数据）和矩形 SQTU 的三角剖分数据（即新增三角剖分数据），从而只需对矩形 SQTU 进行三角剖分即可，实现了对重复绘制数据的复用，提高了渲染性能。

基于上述方法实施例，本公开还提供了一种动画渲染装置，参考图 8，为本公开实施例提供的一种动画渲染装置的结构示意图，所述装置包括：

第一确定模块 801，用于确定目标图形动画中的待渲染图像帧上的目标图形对象以及所述目标图形对象的图形绘制方式；

第二确定模块 802，用于确定所述目标图形对象的图形绘制方式为填充绘制方式时，针对所述目标图形对象的三角剖分状态，确定所述待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化；其中，所述相邻上一图像帧为所述目标图形动画中与所述待渲染图像帧相邻的上一帧；

第一渲染模块 803，用于针对所述目标图形对象的三角剖分状态，如果确定所述待渲染图像帧与所述相邻上一图像帧相比未发生变化，则基于所述相邻上一图像帧上与所述目标图形对象对应的图形对象的三角剖分数据，对所述待渲染图像帧上的所述目标图形对象进行渲染。

一种可选的实施方式中，所述第二确定模块包括：

第一确定子模块，用于针对所述目标图形对象的顶点数量，确定所述待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化；

第二确定子模块，用于针对所述目标图形对象的耳尖顶点的左右状态，确定所述待渲染图像帧与所述相邻上一图像帧相比是否发生变化。

一种可选的实施方式中，所述第二确定子模块具体用于：

针对所述目标图形对象的顶点数量，如果确定所述待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比未发生变化，则执行所述针对所述目标图形对象的耳尖顶点的左右状态，确定所述待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化的步骤。

一种可选的实施方式中，所述第一确定子模块包括：

第三确定子模块，用于将所述目标图形对象在所述待渲染图像帧上的绘制命令以及在相邻上一图像帧上的绘制命令，分别确定为第一绘制命令和第二绘制命令；

提取子模块，用于按照预设规则分别提取所述第一绘制命令和所述第二绘制命令的特征；

第四确定子模块，用于基于所述第一绘制命令的特征和所述第二绘制命令的特征的对比结果，确定所述待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化。

一种可选的实施方式中，所述第二确定子模块包括：

第五确定子模块，用于基于所述相邻上一图像帧的三角剖分数据，确定所述目标图形对象的耳尖顶点；

计算子模块，用于计算耳尖顶点的前驱向量与后继向量的叉积；

第六确定子模块，用于基于耳尖顶点对应的叉积与所述相邻上一图像帧的相对应的耳尖顶点对应的叉积的比较结果，确定所述待渲染图像帧与所述相邻上一图像帧相比是否发生变化。

一种可选的实施方式中，所述装置还包括：

处理模块，用于在确定所述目标图形对象的图形绘制方式为描边绘制方式时，基于所述待渲染图像帧的相邻上一图像帧的三角剖分数据，对所述目标图形对象进行三角剖分处理，得到所述目标图形对象对应的三角剖分数据；

第二渲染模块，用于基于所述目标图形对象的三角剖分数据，对所述待渲染图像帧上的所述目标图形对象进行渲染。

一种可选的实施方式中，所述处理模块包括：

第七确定子模块，用于确定所述目标图形对象的绘制数据与所述相邻上

一图像帧相比的重复绘制数据；

处理子模块，用于针对所述目标图形对象的绘制数据中除所述重复绘制数据之外的绘制数据对应的图形部分，进行三角剖分处理，得到新增三角剖分数据；

第八确定子模块，用于将所述重复绘制数据对应的三角剖分数据和所述新增三角剖分数据，确定为所述待渲染图像帧上的所述目标图形对象对应的三角剖分数据。

本公开实施例提供的动画渲染装置中，首先确定目标图形动画中的待渲染图像帧上的目标图形对象以及目标图形对象的图形绘制方式，如果确定目标图形对象的图形绘制方式为填充绘制方式，则针对目标图形对象的三角剖分状态，确定待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化，其中，相邻上一图像帧为目标图形动画中与待渲染图像帧相邻的上一帧，然后针对目标图形对象的三角剖分状态，如果确定待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比未发生变化，则基于相邻上一图像帧上与目标图形对象对应的图形对象的三角剖分数据，对待渲染图像帧上的目标图形对象进行渲染。

可见，本公开实施例通过将目标图形对象待渲染图像帧的三角剖分状态与相邻上一图像帧相比较，基于相邻上一图像帧中目标图形对象的三角剖分数据对目标图形对象进行渲染的方式，避免了对目标图形对象进行重复三角剖分，提升了渲染性能。

除了上述方法和装置以外，本公开实施例还提供了一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质中存储有指令，当所述指令在终端设备上运行时，使得所述终端设备实现本公开实施例所述的动画渲染方法。

本公开实施例还提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括计算机程序/指令，所述计算机程序/指令被处理器执行时实现本公开实施例所述的动画渲染方法。

本公开实施例还提供了一种计算机程序，当所述计算机程序被处理器执行时使得所述处理器实现本公开实施例所述的动画渲染方法。

另外，本公开实施例还提供了一种动画渲染设备，参见图 9 所示，可以包括：

处理器 901、存储器 902、输入装置 903 和输出装置 904。动画渲染设备中的处理器 901 的数量可以一个或多个，图 9 中以一个处理器为例。在本公开的一些实施例中，处理器 901、存储器 902、输入装置 903 和输出装置 904 可通过总线或其它方式连接，其中，图 9 中以通过总线连接为例。

存储器 902 可用于存储软件程序以及模块，处理器 901 通过运行存储在存储器 902 的软件程序以及模块，从而执行动画渲染设备的各种功能应用以及数据处理。存储器 902 可主要包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序等。此外，存储器 902 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。输入装置 903 可用于接收输入的数字或字符信息，以及产生与动画渲染设备的用户设置以及功能控制有关的信号输入。

具体在本实施例中，处理器 901 会按照如下的指令，将一个或一个以上的应用程序的进程对应的可执行文件加载到存储器 902 中，并由处理器 901 来运行存储在存储器 902 中的应用程序，从而实现上述动画渲染设备的各种功能。

需要说明的是，在本文中，诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

以上所述仅是本公开的具体实施方式，使本领域技术人员能够理解或实现本公开。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本公开的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本公开将不会被限制于本文所述的这些实施例，

而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

权 利 要 求

1、一种动画渲染方法，所述方法包括：

确定目标图形动画中的待渲染图像帧上的目标图形对象以及所述目标图形对象的图形绘制方式；

如果确定所述目标图形对象的图形绘制方式为填充绘制方式，则针对所述目标图形对象的三角剖分状态，确定所述待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化；其中，所述相邻上一图像帧为所述目标图形动画中与所述待渲染图像帧相邻的上一帧；

针对所述目标图形对象的三角剖分状态，如果确定所述待渲染图像帧与所述相邻上一图像帧相比未发生变化，则基于所述相邻上一图像帧上与所述目标图形对象对应的图形对象的三角剖分数据，对所述待渲染图像帧上的所述目标图形对象进行渲染。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，所述针对所述目标图形对象的三角剖分状态，确定所述待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化，包括：

针对所述目标图形对象的顶点数量，确定所述待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化；

和/或，针对所述目标图形对象的耳尖顶点的左右状态，确定所述待渲染图像帧与所述相邻上一图像帧相比是否发生变化，其中耳尖顶点的左右状态指示出耳尖顶点的后继向量在耳尖顶点的前驱向量的左侧还是右侧。

3、根据权利要求2所述的方法，其中，所述针对所述目标图形对象的耳尖顶点的左右状态，确定所述待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化，包括：

针对所述目标图形对象的顶点数量，如果确定所述待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比未发生变化，则执行所述针对所述目标图形对象的耳尖顶点的左右状态，确定所述待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化的步骤。

4、根据权利要求2所述的方法，其中，所述针对所述目标图形对象的顶

点数量，确定所述待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化，包括：

将所述目标图形对象在所述待渲染图像帧上的绘制命令以及在相邻上一图像帧上的绘制命令，分别确定为第一绘制命令和第二绘制命令；

按照预设规则分别提取所述第一绘制命令和所述第二绘制命令的特征；

基于所述第一绘制命令的特征和所述第二绘制命令的特征的对比结果，确定所述待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化。

5、根据权利要求2所述的方法，其中，所述针对所述目标图形对象的耳尖顶点的左右状态，确定所述待渲染图像帧与所述相邻上一图像帧相比是否发生变化，包括：

基于所述相邻上一图像帧的三角剖分数据，确定所述目标图形对象的耳尖顶点；

计算耳尖顶点的前驱向量与后继向量的叉积；

基于耳尖顶点对应的叉积与所述相邻上一图像帧的相对应的耳尖顶点对应的叉积的比较结果，确定所述待渲染图像帧与所述相邻上一图像帧相比是否发生变化。

6、根据权利要求1所述的方法，其中，所述方法还包括：

如果确定所述目标图形对象的图形绘制方式为描边绘制方式，则基于所述待渲染图像帧的相邻上一图像帧的三角剖分数据，对所述目标图形对象进行三角剖分处理，得到所述目标图形对象对应的三角剖分数据；

基于所述目标图形对象的三角剖分数据，对所述待渲染图像帧上的所述目标图形对象进行渲染。

7、根据权利要求6所述的方法，其中，所述基于所述待渲染图像帧的相邻上一图像帧的三角剖分数据，对所述目标图形对象进行三角剖分处理，得到所述目标图形对象对应的三角剖分数据，包括：

确定所述目标图形对象的绘制数据与所述相邻上一图像帧相比的重复绘制数据；

针对所述目标图形对象的绘制数据中除所述重复绘制数据之外的绘制数据对应的图形部分，进行三角剖分处理，得到新增三角剖分数据；

将所述重复绘制数据对应的三角剖分数据和所述新增三角剖分数据，确

定为所述待渲染图像帧上的所述目标图形对象对应的三角剖分数据。

8、一种动画渲染装置，所述装置包括：

第一确定模块，用于确定目标图形动画中的待渲染图像帧上的目标图形对象以及所述目标图形对象的图形绘制方式；

第二确定模块，用于确定所述目标图形对象的图形绘制方式为填充绘制方式时，针对所述目标图形对象的三角剖分状态，确定所述待渲染图像帧与相邻上一图像帧相比是否发生变化；其中，所述相邻上一图像帧为所述目标图形动画中与所述待渲染图像帧相邻的上一帧；

第一渲染模块，用于针对所述目标图形对象的三角剖分状态，如果确定所述待渲染图像帧与所述相邻上一图像帧相比未发生变化，则基于所述相邻上一图像帧上与所述目标图形对象对应的图形对象的三角剖分数据，对所述待渲染图像帧上的所述目标图形对象进行渲染。

9、一种非瞬态的计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当所述指令在终端设备上运行时，使得所述终端设备实现如权利要求 1-7 中任一项所述的方法。

10、一种动画渲染设备，包括：存储器，处理器，及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时，实现如权利要求 1-7 中任一项所述的方法。

11、一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括计算机程序/指令，所述计算机程序/指令被处理器执行时实现如权利要求 1-7 中任一项所述的方法。

12、一种计算机程序，当所述计算机程序被处理器执行时使得所述处理器实现如权利要求 1-7 中任一项所述的方法。

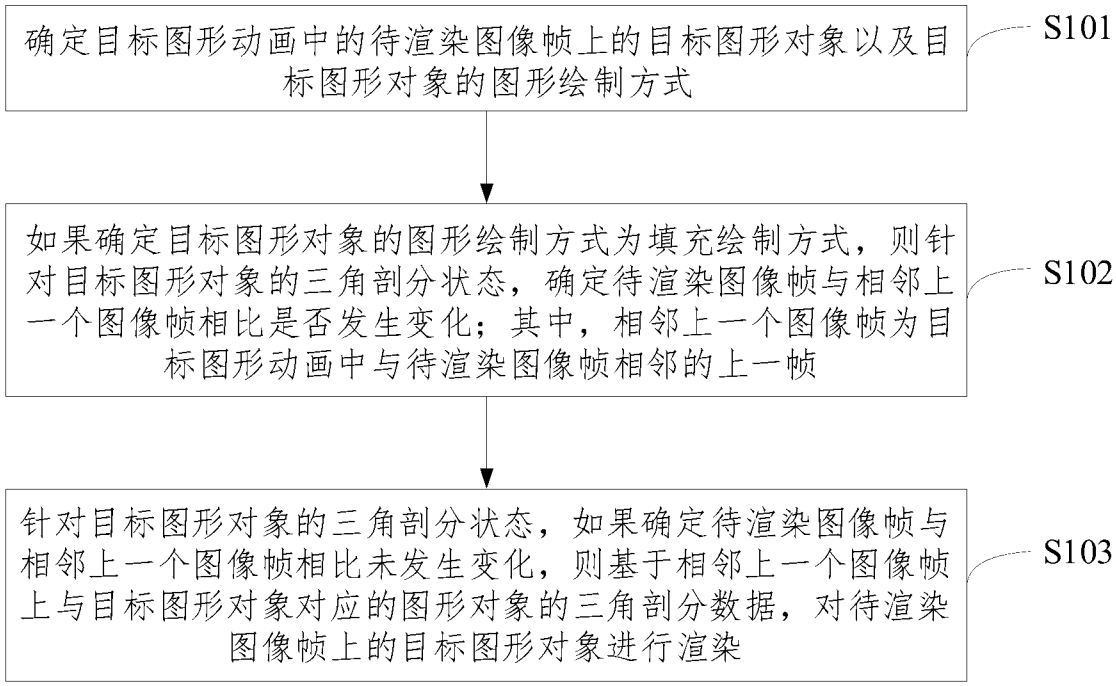

确定目标图形动画中的待渲染图像帧上的目标图形对象以及目标图形对象的图形绘制方式
S101
如果确定目标图形对象的图形绘制方式为填充绘制方式，则针对目标图形对象的三角剖分状态，确定待渲染图像帧与相邻上一个图像帧相比是否发生变化；其中，相邻上一个图像帧为目标图形动画中与待渲染图像帧相邻的上一帧
S102
针对目标图形对象的三角剖分状态，如果确定待渲染图像帧与相邻上一个图像帧相比未发生变化，则基于相邻上一个图像帧上与目标图形对象对应的图形对象的三角剖分数据，对待渲染图像帧上的目标图形对象进行渲染
S103

图 1

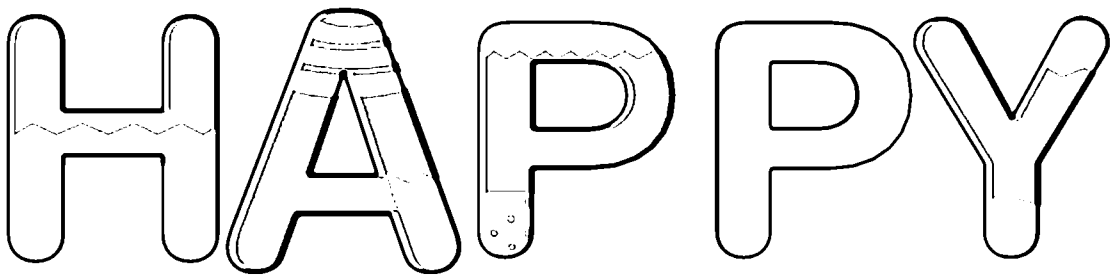

HAPPY

图 2

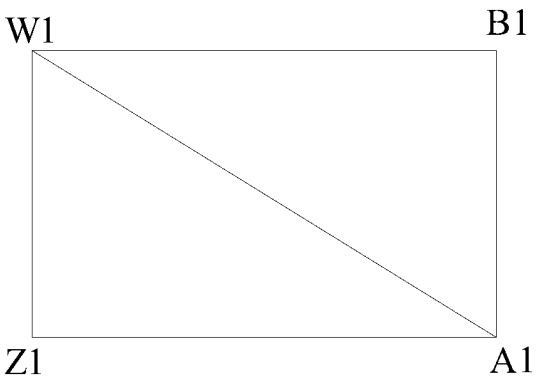

W1
B1
Z1
A1

图 3

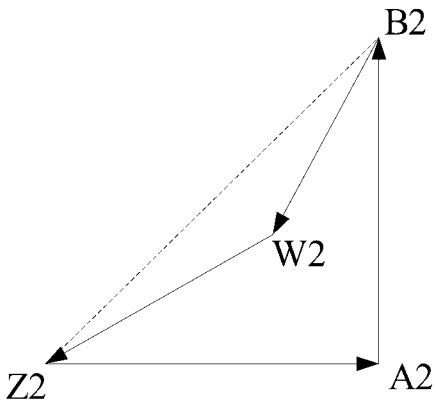


图 4

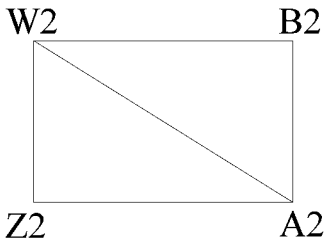


图 5

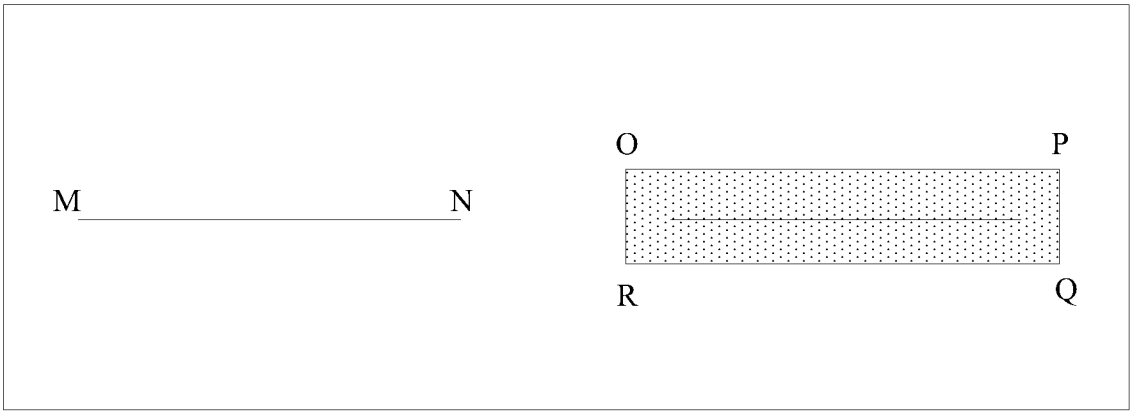


图 6

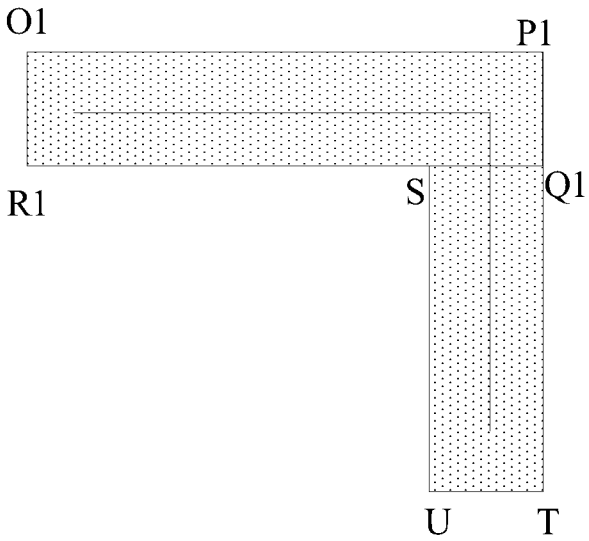

O1
P1
R1
S
Q1
U
T

图 7

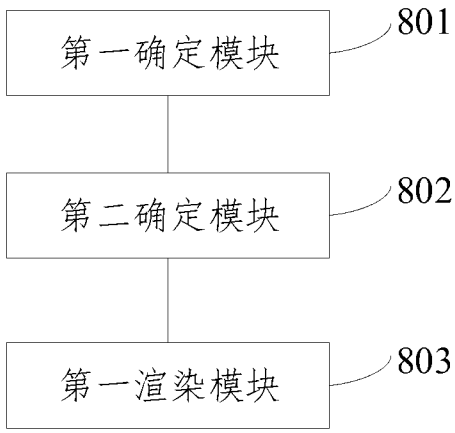

第一确定模块
801
第二确定模块
802
第一渲染模块
803

图 8

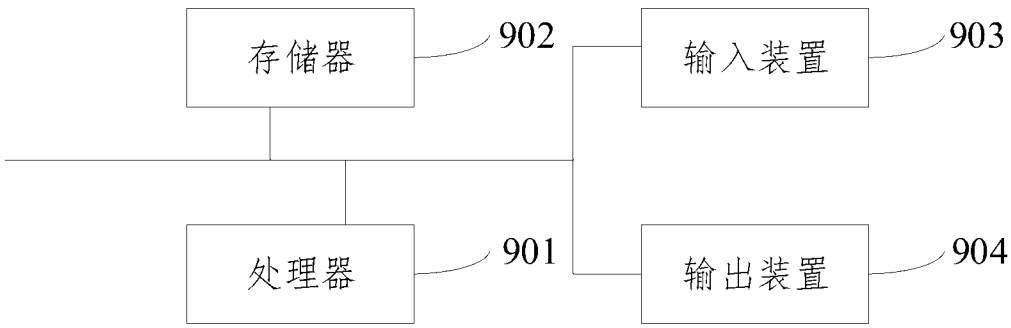

存储器
902
输入装置
903
处理器
901
输出装置
904

图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2023/106047

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T13/00(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; VEN; DWPI; EPTXT; WOTXT; USTXT; CNKI; IEEE: 动画, 渲染, 目标, 图形, 帧, 对象, 绘制, 填充, 三角, 剖分, 状态, 变化, 相邻, animation, render, target, graphic, frame, object, draw, fill, triangle, dissect, state, change, neighbor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 113256484 A (BAIGUOYUAN TECHNOLOGY (SINGAPORE) PTE LTD.) 13 August 2021 (2021-08-13) description, paragraphs 54-159	1-12
Y	CN 106709863 A (QUVIDEO INC.) 24 May 2017 (2017-05-24) description, paragraphs 19-27	1-12
Y	CN 111815775 A (724TH RESEARCH INSTITUTE OF CHINA SHIPBUILDING INDUSTRY CORPORATION) 23 October 2020 (2020-10-23) claim 5, and description, paragraphs 4-12	1-12
A	CN 107657590 A (BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.) 02 February 2018 (2018-02-02) entire document	1-12
A	US 5357599 A (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 18 October 1994 (1994-10-18) entire document	1-12

☐ 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	Date of mailing of the international search report
14 September 2023	**20 September 2023**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2023/106047

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 113256484 A	13 August 2021	None	
CN 106709863 A	24 May 2017	CN 106709863 B	28 April 2020
CN 111815775 A	23 October 2020	None	
CN 107657590 A	02 February 2018	CN 107657590 B	15 January 2021
US 5357599 A	18 October 1994	CA 2094525 A1	31 January 1994
		CA 2094525 C	27 October 1998

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2023/106047

A. 主题的分类

G06T13/00(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；VEN；DWPI；EPTXT；WOTXT；USTXT；CNKI；IEEE：动画，渲染，目标，图形，帧，对象，绘制，填充，三角，剖分，状态，变化，相邻，animation, render, target, graphic, frame, object, draw, fill, triangle, dissect, state, change, neighbor

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
Y	CN 113256484 A (百果园技术（新加坡）有限公司) 2021年8月13日 (2021-08-13) 说明书第54-159段	1-12
Y	CN 106709863 A (杭州趣维科技有限公司) 2017年5月24日 (2017-05-24) 说明书第19-27段	1-12
Y	CN 111815775 A (中国船舶重工集团公司第七二四研究所) 2020年10月23日 (2020-10-23) 权利要求5，说明书第4-12段	1-12
A	CN 107657590 A (北京小米移动软件有限公司) 2018年2月2日 (2018-02-02) 全文	1-12
A	US 5357599 A (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES) 1994年10月18日 (1994-10-18) 全文	1-12

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2023年9月14日	2023年9月20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	受权官员 杨婷 电话号码 (+86) 020-28958953

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/106047

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	113256484	A	2021年8月13日		无		
CN	106709863	A	2017年5月24日	CN	106709863	B	2020年4月28日
CN	111815775	A	2020年10月23日		无		
CN	107657590	A	2018年2月2日	CN	107657590	B	2021年1月15日
US	5357599	A	1994年10月18日	CA	2094525	A1	1994年1月31日
				CA	2094525	C	1998年10月27日