



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116935272 B

(45) 授权公告日 2024.05.28

(21) 申请号 202310857526.0

(22) 申请日 2023.07.12

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 116935272 A

(43) 申请公布日 2023.10.24

(73) 专利权人 天翼爱音乐文化科技有限公司

地址 510060 广东省广州市中山二路18号

电信广场19楼

(72) 发明人 王伟 陆赞信 莫锡舟

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有

限公司 44205

专利代理师 黄英杰

(51) Int. Cl.

G06V 20/40 (2022.01)

H04N 21/234 (2011.01)

H04N 21/44 (2011.01)

G06T 7/11 (2017.01)

G06V 10/74 (2022.01)

(56) 对比文件

CN 115471772 A, 2022.12.13

CN 116343080 A, 2023.06.27

CN 102779184 A, 2012.11.14

CN 113313065 A, 2021.08.27

CN 113496187 A, 2021.10.12

CN 115346145 A, 2022.11.15

CN 116188815 A, 2023.05.30

US 2012114167 A1, 2012.05.10

Hyewon Choi et al. Effective fake news video detection using domain knowledge and multimodal data fusion on youtube.

《Pattern Recognition Letters》. 2022, 44-52.

袁祉赞. 基于内容的视频结构化方法研究\_袁祉赞2017年第02期.《中国优秀硕士学位论文全文数据库(电子期刊)》. 2017, 第2017卷(第02期), 全文.

审查员 宋海荣

权利要求书3页 说明书12页 附图5页

(54) 发明名称

一种视频内容检测方法、装置、电子设备和存储介质

(57) 摘要

本发明公开了一种视频内容检测方法、装置、电子设备和存储介质,其中,方法包括:获取待检测视频,所述待检测视频包括第一视频和第二视频;对所述待检测视频进行视频关键帧提取处理,得到视频关键帧;对所述视频关键帧进行运动特征提取处理,得到运动特征曲线;根据所述运动特征曲线对所述待检测视频进行相似度计算处理,得到视频相似度计算结果;当所述视频相似度计算结果满足预设条件时,确定所述第一视频和所述第二视频为重复内容视频。本发明实施例通过对运动特征曲线进行相似度计算处理,能够提高视频内容检测的效率,可广泛应用于视频检测技术领域。



1. 一种视频内容检测方法,其特征在于,所述方法包括:

获取待检测视频,所述待检测视频包括第一视频和第二视频;

对所述待检测视频进行视频关键帧提取处理,得到视频关键帧;

对所述视频关键帧进行运动特征提取处理,得到运动特征曲线;

根据所述运动特征曲线对所述待检测视频进行相似度计算处理,得到视频相似度计算结果;

当所述视频相似度计算结果满足预设条件时,确定所述第一视频和所述第二视频为重复内容视频;

所述对所述视频关键帧进行运动特征提取处理,得到运动特征曲线,包括:

对所述视频关键帧进行图像分割处理,得到物体轮廓坐标数组;

根据所述物体轮廓坐标数组对所述视频关键帧进行距离对比处理,得到目标物体;

对所述目标物体的位置和时间进行提取处理,得到关键帧位置数组和关键帧时间数组;

根据平滑三次多项式插值运动曲线表达式对所述关键帧位置数组和所述关键帧时间数组进行计算,得到运动特征曲线;

所述根据所述运动特征曲线对所述待检测视频进行相似度计算处理,得到视频相似度计算结果,包括:

对所述第一视频和所述第二视频进行物体轮廓对比处理,得到相同物体;

根据所述运动特征曲线对所述相同物体进行相似距离计算,得到相似距离;

根据所述相同物体和所述相似距离进行视频相似度计算,得到视频相似度计算结果;

所述根据所述运动特征曲线对所述相同物体进行相似距离计算,得到相似距离,包括:

获取所述相同物体在所述第一视频中的运动特征曲线,确定为第一曲线;

获取所述相同物体在所述第二视频中的运动特征曲线,确定为第二曲线;

分别对所述第一曲线和所述第二曲线进行填充处理,得到第一曲线位置数组和第二曲线位置数组;

根据相似度距离计算公式对所述第一曲线位置数组和所述第二曲线位置数组进行递归计算处理,得到相似距离;

所述根据相似度距离计算公式对所述第一曲线位置数组和所述第二曲线位置数组进行递归计算处理,得到相似距离,包括:

从所述第一曲线位置数组中获取第一曲线点和第二曲线点,所述第二曲线点为所述第一曲线点的前一曲线点;

从所述第二曲线位置数组中获取第三曲线点和第四曲线点,所述第四曲线点为所述第三曲线点的前一曲线点;

通过所述第一曲线点和所述第三曲线点对所述第一曲线位置数组和所述第二曲线位置数组进行递归遍历,对所述第一曲线点和所述第三曲线点进行相似度距离计算,得到相似距离;

所述对所述第一曲线点和所述第三曲线点进行相似度距离计算,包括:

对所述第二曲线点和所述第四曲线点进行相似度距离计算,得到第一距离;

对所述第一曲线点和所述第四曲线点进行相似度距离计算,得到第二距离;

对所述第二曲线点和所述第三曲线点进行相似度距离计算,得到第三距离;

对所述第一距离、所述第二距离和所述第三距离进行比较,选取最小的距离值为第一计算结果;

对所述第一曲线点和所述第三曲线点进行坐标直线距离计算,得到第四距离;

对所述第一计算结果与所述第四距离进行比较,选取最大的距离值为第二计算结果。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述对所述待检测视频进行视频关键帧提取处理,得到视频关键帧,包括:

对所述待检测视频中时间连续的相邻两帧图像进行帧间差分处理,得到平均帧间差分图像;

从所述平均帧间差分图像中选择具有平均帧间差分局部最大值的图像帧确定为视频关键帧。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述对所述第一视频和所述第二视频进行物体轮廓对比处理,得到相同物体,包括:

分别对所述第一视频和所述第二视频进行物体轮廓信息提取处理,得到第一视频物体轮廓信息和第二视频物体轮廓信息;

对所述第一视频物体轮廓信息和第二视频物体轮廓信息进行归一化处理,再对所述第一视频物体轮廓信息和第二视频物体轮廓信息进行对比处理,得到相同物体。

4. 一种视频内容检测装置,其特征在于,所述装置包括:

第一模块,用于获取待检测视频,所述待检测视频包括第一视频和第二视频;

第二模块,用于对所述待检测视频进行视频关键帧提取处理,得到视频关键帧;

第三模块,用于对所述视频关键帧进行运动特征提取处理,得到运动特征曲线;

第四模块,用于根据所述运动特征曲线对所述待检测视频进行相似度计算处理,得到视频相似度计算结果;

第五模块,用于在所述视频相似度计算结果满足预设条件时,确定所述第一视频和所述第二视频为重复内容视频;

所述第三模块,用于对所述视频关键帧进行运动特征提取处理,得到运动特征曲线,包括:

对所述视频关键帧进行图像分割处理,得到物体轮廓坐标数组;

根据所述物体轮廓坐标数组对所述视频关键帧进行距离对比处理,得到目标物体;

对所述目标物体的位置和时间进行提取处理,得到关键帧位置数组和关键帧时间数组;

根据平滑三次多项式插值运动曲线表达式对所述关键帧位置数组和所述关键帧时间数组进行计算,得到运动特征曲线;

所述根据所述运动特征曲线对所述待检测视频进行相似度计算处理,得到视频相似度计算结果,包括:

对所述第一视频和所述第二视频进行物体轮廓对比处理,得到相同物体;

根据所述运动特征曲线对所述相同物体进行相似距离计算,得到相似距离;

根据所述相同物体和所述相似距离进行视频相似度计算,得到视频相似度计算结果;

所述根据所述运动特征曲线对所述相同物体进行相似距离计算,得到相似距离,包括:

获取所述相同物体在所述第一视频中的运动特征曲线,确定为第一曲线;

获取所述相同物体在所述第二视频中的运动特征曲线,确定为第二曲线;

分别对所述第一曲线和所述第二曲线进行填充处理,得到第一曲线位置数组和第二曲线位置数组;

根据相似度距离计算公式对所述第一曲线位置数组和所述第二曲线位置数组进行递归计算处理,得到相似距离;

所述根据相似度距离计算公式对所述第一曲线位置数组和所述第二曲线位置数组进行递归计算处理,得到相似距离,包括:

从所述第一曲线位置数组中获取第一曲线点和第二曲线点,所述第二曲线点为所述第一曲线点的前一曲线点;

从所述第二曲线位置数组中获取第三曲线点和第四曲线点,所述第四曲线点为所述第三曲线点的前一曲线点;

通过所述第一曲线点和所述第三曲线点对所述第一曲线位置数组和所述第二曲线位置数组进行递归遍历,对所述第一曲线点和所述第三曲线点进行相似度距离计算,得到相似距离;

所述对所述第一曲线点和所述第三曲线点进行相似度距离计算,包括:

对所述第二曲线点和所述第四曲线点进行相似度距离计算,得到第一距离;

对所述第一曲线点和所述第四曲线点进行相似度距离计算,得到第二距离;

对所述第二曲线点和所述第三曲线点进行相似度距离计算,得到第三距离;

对所述第一距离、所述第二距离和所述第三距离进行比较,选取最小的距离值为第一计算结果;

对所述第一曲线点和所述第三曲线点进行坐标直线距离计算,得到第四距离;

对所述第一计算结果与所述第四距离进行比较,选取最大的距离值为第二计算结果。

5. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括存储器和处理器;

所述存储器用于存储程序;

所述处理器执行所述程序实现权利要求1至3中任一项所述的方法。

6. 一种计算机可读存储介质,所述存储介质存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至3中任一项所述的方法。

## 一种视频内容检测方法、装置、电子设备和存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及视频检测技术领域,尤其是一种视频内容检测方法、装置、电子设备和存储介质。

### 背景技术

[0002] 随着网络的快速发展,视频的种类以及资源获取的方式繁多,其中涉及到版权的影视类、自制类等类型的视频在网络上可能会出现相同或不同检索条件下标题、封面不同但内容大量重复的情况。而目前视频检测技术一般采用人工检测视频内容是否重复或直接进行视频文件的摘要算法值对比进行重复判断,但是视频检测的效率较低,且难以检测经过视频格式、分辨率、颜色、亮度变化等处理后的重复内容。

[0003] 综合上述,相关技术中存在的技术问题亟需得到解决。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供一种视频内容检测方法、装置、电子设备和存储介质,以提高视频检测的准确率。

[0005] 一方面,本发明提供了一种视频内容检测方法,包括:

[0006] 获取待检测视频,所述待检测视频包括第一视频和第二视频;

[0007] 对所述待检测视频进行视频关键帧提取处理,得到视频关键帧;

[0008] 对所述视频关键帧进行运动特征提取处理,得到运动特征曲线;

[0009] 根据所述运动特征曲线对所述待检测视频进行相似度计算处理,得到视频相似度计算结果;

[0010] 当所述视频相似度计算结果满足预设条件时,确定所述第一视频和所述第二视频为重复内容视频。

[0011] 可选地,所述对所述待检测视频进行视频关键帧提取处理,得到视频关键帧,包括:

[0012] 对所述待检测视频中时间连续的相邻两帧图像进行帧间差分处理,得到平均帧间差分图像;

[0013] 从所述平均帧间差分图像中选择具有平均帧间差分局部最大值的图像帧确定为视频关键帧。

[0014] 可选地,所述对所述视频关键帧进行运动特征提取处理,得到运动特征曲线,包括:

[0015] 对所述视频关键帧进行图像分割处理,得到物体轮廓坐标数组;

[0016] 根据所述物体轮廓坐标数组对所述视频关键帧进行距离对比处理,得到目标物体;

[0017] 对所述目标物体的位置和时间进行提取处理,得到关键帧位置数组和关键帧时间数组;

[0018] 根据平滑三次多项式插值运动曲线表达式对所述关键帧位置数组和所述关键帧时间数组进行计算,得到运动特征曲线。

[0019] 可选地,所述根据所述运动特征曲线对所述待检测视频进行相似度计算处理,得到视频相似度计算结果,包括:

[0020] 对所述第一视频和所述第二视频进行物体轮廓对比处理,得到相同物体;

[0021] 根据所述运动特征曲线对所述相同物体进行相似距离计算,得到相似距离;

[0022] 根据所述相同物体和所述相似距离进行视频相似度计算,得到视频相似度计算结果。

[0023] 可选地,所述对所述第一视频和所述第二视频进行物体轮廓对比处理,得到相同物体,包括:

[0024] 分别对所述第一视频和所述第二视频进行物体轮廓信息提取处理,得到第一视频物体轮廓信息和第二视频物体轮廓信息;

[0025] 对所述第一视频物体轮廓信息和第二视频物体轮廓信息进行归一化处理,再对所述第一视频物体轮廓信息和第二视频物体轮廓信息进行对比处理,得到相同物体。

[0026] 可选地,所述根据所述运动特征曲线对所述相同物体进行相似距离计算,得到相似距离,包括:

[0027] 获取所述相同物体在所述第一视频中的运动特征曲线,确定为第一曲线;

[0028] 获取所述相同物体在所述第二视频中的运动特征曲线,确定为第二曲线;

[0029] 分别对所述第一曲线和所述第二曲线进行填充处理,得到第一曲线位置数组和第二曲线位置数组;

[0030] 根据相似度距离计算公式对所述第一曲线位置数组和所述第二曲线位置数组进行递归计算处理,得到相似距离。

[0031] 可选地,所述根据相似度距离计算公式对所述第一曲线位置数组和所述第二曲线位置数组进行递归计算处理,得到相似距离,包括:

[0032] 从所述第一曲线位置数组中获取第一曲线点和第二曲线点,所述第二曲线点为所述第一曲线点的前一曲线点;

[0033] 从所述第二曲线位置数组中获取第三曲线点和第四曲线点,所述第四曲线点为所述第三曲线点的前一曲线点;

[0034] 通过所述第一曲线点和所述第三曲线点对所述第一曲线位置数组和所述第二曲线位置数组进行递归遍历,对所述第一曲线点和所述第三曲线点进行相似度距离计算,得到相似距离;

[0035] 所述对所述第一曲线点和所述第三曲线点进行相似度距离计算,包括:

[0036] 对所述第二曲线点和所述第四曲线点进行相似度距离计算,得到第一距离;

[0037] 对所述第一曲线点和所述第四曲线点进行相似度距离计算,得到第二距离;

[0038] 对所述第二曲线点和所述第三曲线点进行相似度距离计算,得到第三距离;

[0039] 对所述第一距离、所述第二距离和所述第三距离进行比较,选取最小的距离值为第一计算结果;

[0040] 对所述第一曲线点和所述第三曲线点进行坐标直线距离计算,得到第四距离;

[0041] 对所述第一计算结果与所述第四距离进行比较,选取最大的距离值为第二计算结

果。

[0042] 另一方面,本发明实施例还提供了一种视频内容检测装置,包括:

[0043] 第一模块,用于获取待检测视频,所述待检测视频包括第一视频和第二视频;

[0044] 第二模块,用于对所述待检测视频进行视频关键帧提取处理,得到视频关键帧;

[0045] 第三模块,用于对所述视频关键帧进行运动特征提取处理,得到运动特征曲线;

[0046] 第四模块,用于根据所述运动特征曲线对所述待检测视频进行相似度计算处理,得到视频相似度计算结果;

[0047] 第五模块,用于在所述视频相似度计算结果满足预设条件时,确定所述第一视频和所述第二视频为重复内容视频。

[0048] 可选地,所述第二模块,用于对所述待检测视频进行视频关键帧提取处理,得到视频关键帧,包括:

[0049] 第一单元,用于对所述待检测视频中时间连续的相邻两帧图像进行帧间差分处理,得到平均帧间差分图像;

[0050] 第二单元,用于从所述平均帧间差分图像中选择具有平均帧间差分局部最大值的图像帧确定为视频关键帧。

[0051] 可选地,所述第三模块,用于对所述视频关键帧进行运动特征提取处理,得到运动特征曲线,包括:

[0052] 第三单元,用于对所述视频关键帧进行图像分割处理,得到物体轮廓坐标数组;

[0053] 第四单元,用于根据所述物体轮廓坐标数组对所述视频关键帧进行距离对比处理,得到目标物体;

[0054] 第五单元,用于对所述目标物体的位置和时间进行提取处理,得到关键帧位置数组和关键帧时间数组;

[0055] 第六单元,用于根据平滑三次多项式插值运动曲线表达式对所述关键帧位置数组和所述关键帧时间数组进行计算,得到运动特征曲线。

[0056] 可选地,所述第四模块,用于根据所述运动特征曲线对所述待检测视频进行相似度计算处理,得到视频相似度计算结果,包括:

[0057] 第七单元,用于对所述第一视频和所述第二视频进行物体轮廓对比处理,得到相同物体;

[0058] 第八单元,用于根据所述运动特征曲线对所述相同物体进行相似距离计算,得到相似距离;

[0059] 第九单元,用于根据所述相同物体和所述相似距离进行视频相似度计算,得到视频相似度计算结果。

[0060] 可选地,所述第七单元,用于对所述第一视频和所述第二视频进行物体轮廓对比处理,得到相同物体,包括:

[0061] 第一子单元,用于分别对所述第一视频和所述第二视频进行物体轮廓信息提取处理,得到第一视频物体轮廓信息和第二视频物体轮廓信息;

[0062] 第二子单元,用于对所述第一视频物体轮廓信息和第二视频物体轮廓信息进行归一化处理,再对所述第一视频物体轮廓信息和第二视频物体轮廓信息进行对比处理,得到相同物体。

[0063] 可选地,所述第八单元,用于根据所述运动特征曲线对所述相同物体进行相似距离计算,得到相似距离,包括:

[0064] 第三子单元,用于获取所述相同物体在所述第一视频中的运动特征曲线,确定为第一曲线;

[0065] 第四子单元,用于获取所述相同物体在所述第二视频中的运动特征曲线,确定为第二曲线;

[0066] 第五子单元,用于分别对所述第一曲线和所述第二曲线进行填充处理,得到第一曲线位置数组和第二曲线位置数组;

[0067] 第六子单元,用于根据相似度距离计算公式对所述第一曲线位置数组和所述第二曲线位置数组进行递归计算处理,得到相似距离。

[0068] 所述第六子单元,用于根据相似度距离计算公式对所述第一曲线位置数组和所述第二曲线位置数组进行递归计算处理,得到相似距离,包括:

[0069] 从所述第一曲线位置数组中获取第一曲线点和第二曲线点,所述第二曲线点为所述第一曲线点的前一曲线点;

[0070] 从所述第二曲线位置数组中获取第三曲线点和第四曲线点,所述第四曲线点为所述第三曲线点的前一曲线点;

[0071] 通过所述第一曲线点和所述第三曲线点对所述第一曲线位置数组和所述第二曲线位置数组进行递归遍历,对所述第一曲线点和所述第三曲线点进行相似度距离计算,得到相似距离;

[0072] 所述对所述第一曲线点和所述第三曲线点进行相似度距离计算,包括:

[0073] 对所述第二曲线点和所述第四曲线点进行相似度距离计算,得到第一距离;

[0074] 对所述第一曲线点和所述第四曲线点进行相似度距离计算,得到第二距离;

[0075] 对所述第二曲线点和所述第三曲线点进行相似度距离计算,得到第三距离;

[0076] 对所述第一距离、所述第二距离和所述第三距离进行比较,选取最小的距离值为第一计算结果;

[0077] 对所述第一曲线点和所述第三曲线点进行坐标直线距离计算,得到第四距离;

[0078] 对所述第一计算结果与所述第四距离进行比较,选取最大的距离值为第二计算结果。

[0079] 另一方面,本发明实施例还公开了一种电子设备,包括处理器以及存储器;

[0080] 所述存储器用于存储程序;

[0081] 所述处理器执行所述程序实现如前面所述的方法。

[0082] 另一方面,本发明实施例还公开了一种计算机可读存储介质,所述存储介质存储有程序,所述程序被处理器执行实现如前面所述的方法。

[0083] 另一方面,本发明实施例还公开了一种计算机程序产品或计算机程序,该计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令,该计算机指令存储在计算机可读存储介质中。计算机设备的处理器可以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,使得该计算机设备执行前面的方法。

[0084] 本发明采用以上技术方案与现有技术相比,具有以下技术效果:本发明实施例通过对视频关键帧进行运动特征提取处理得到运动特征曲线,再根据运动特征曲线对待检测



视频进行相似度计算处理,得到视频相似度计算结果;能够通过运动特征曲线计算视频相似度,可以检测经过视频格式、分辨率、颜色、亮度变化等处理后的重复内容。

### 附图说明

[0085] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0086] 图1是本申请实施例提供的一种视频内容检测方法的实施环境示意图;

[0087] 图2是本申请实施例提供的一种视频内容检测方法的流程图;

[0088] 图3是本申请实施例提供的一种视频内容检测方法的具体流程图;

[0089] 图4是图3中步骤S302的流程图;

[0090] 图5是图3中步骤S303的流程图;

[0091] 图6是图3中步骤S304的流程图;

[0092] 图7是本申请实施例提供的相似度距离计算的示意图;

[0093] 图8是本申请实施例提供的一种实施方式的时序图;

[0094] 图9是本申请实施例提供的一种视频内容检测装置的结构示意图;

[0095] 图10是本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图。

### 具体实施方式

[0096] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0097] 相关技术中,对视频重复检测技术一般采用人工检测视频内容是否重复或直接进行视频文件的摘要算法值对比进行重复判断,或提取视频每秒帧图片后对图片进行余弦、哈希算法、直方图等相似度的对比,根据固定算法得到最终视频的相似度来判断视频重复度。但是存在人工识别视频是否重复效率低;视频文件摘要算法对比无法检测出视频格式、分辨率、明暗等不同而内容相同的重复;转化为图片相似度的对比方法只考虑了每秒帧图片之间的相似度,不能检测出由于颜色非线性改变等处理后的画面重复等,视频内容检测效率较低。

[0098] 为了解决相关技术中存在的问题,本发明实施例提供了一种视频内容检测方法、装置、电子设备和存储介质,在该视频内容检测方法中,通过获取待检测视频,所述待检测视频包括第一视频和第二视频;对所述待检测视频进行视频关键帧提取处理,得到视频关键帧;对所述视频关键帧进行运动特征提取处理,得到运动特征曲线;根据所述运动特征曲线对所述待检测视频进行相似度计算处理,得到视频相似度计算结果;当所述视频相似度计算结果满足预设条件时,确定所述第一视频和所述第二视频为重复内容视频。本发明实施例通过提取视频内的物体运动特征进行对比计算得到视频重复度以确定视频内容是否重复,提高了视频内容检测的准确性。

[0099] 图1是本申请实施例提供的一种视频内容检测方法的实施环境示意图。参照图1,

该实施环境的软硬件主体主要包括视频物体运动特征提取器101和视频重复度计算器102,视频物体运动特征提取器101,用于输入视频文件,提取视频关键帧,进行图像分割,图像内同一物体推测提取,同一物体的运动向量特征提取;视频重复度计算器102用于根据视频内不同物体的运动向量特征进行视频段的特征相似度计算,不同视频段的特征相似度综合计算。

[0100] 图2是在上述实施环境中本申请实施例提供的一种视频内容检测方法的流程图,输入待检测视频和参考视频,视频物体运动特征提取器对视频进行物体提取以及物体运动特征曲线生成,视频重复度计算器依据视频物体运动特征提取器结果对不同视频内的多个物体进行轮廓相似对比,轮廓相似的物体运动特征曲线相似距离计算,最后计算并输出视频相似度结果,判断视频是否重复。

[0101] 参照图3,本发明实施例提供一种视频内容检测方法,包括:

[0102] S301、获取待检测视频,所述待检测视频包括第一视频和第二视频;

[0103] S302、对所述待检测视频进行视频关键帧提取处理,得到视频关键帧;

[0104] S303、对所述视频关键帧进行运动特征提取处理,得到运动特征曲线;

[0105] S304、根据所述运动特征曲线对所述待检测视频进行相似度计算处理,得到视频相似度计算结果;

[0106] S305、当所述视频相似度计算结果满足预设条件时,确定所述第一视频和所述第二视频为重复内容视频。

[0107] 在本发明实施例中,首先获取待检测视频,待检测视频包括第一视频和第二视频。其中第一视频为对比视频,第二视频为参照视频,也可以将第一视频作为参照视频,将第二视频作为对比视频。对待检测视频进行视频关键帧提取,得到待检测视频中的视频关键帧图片,包括第一视频的视频关键帧和第二视频的视频关键帧,该视频关键帧用于表示视频画面发生明显变化的视频帧。对视频关键帧进行运动特征提取处理,分别对第一视频和第二视频的视频关键帧中的相似物体进行运动特征提取,得到运动特征曲线,包括第一视频运动特征曲线和第二视频运动特征曲线。根据所述运动特征曲线对所述待检测视频进行相似度计算处理,通过计算第一视频运动特征曲线和第二视频运动特征曲线的相似度,得到视频相似度计算结果;当所述视频相似度计算结果满足预设条件时,确定所述第一视频和所述第二视频为重复内容视频。

[0108] 进一步作为可选的实施方式,参照图4,上述步骤S302中,所述对所述待检测视频进行视频关键帧提取处理,得到视频关键帧,包括:

[0109] S401、对所述待检测视频中时间连续的相邻两帧图像进行帧间差分处理,得到平均帧间差分图像;

[0110] S402、从所述平均帧间差分图像中选择具有平均帧间差分局部最大值的图像帧确定为视频关键帧。

[0111] 在本发明实施例中,对所述待检测视频中时间连续的相邻两帧图像进行帧间差分处理,以第一视频为例,依次将第一视频中时间连续的相邻两帧图片进行对应像素点灰度值相减取绝对值后得到平均帧间差分图像。然后选择具有平均帧间差分局部最大值的原始帧作为视频的关键帧,得到视频关键帧。

[0112] 进一步作为可选的实施方式,参照图5,上述步骤S303中,所述对所述视频关键帧

进行运动特征提取处理,得到运动特征曲线,包括:

[0113] S501、对所述视频关键帧进行图像分割处理,得到物体轮廓坐标数组;

[0114] S502、根据所述物体轮廓坐标数组对所述视频关键帧进行距离对比处理,得到目标物体;

[0115] S503、对所述目标物体的位置和时间进行提取处理,得到关键帧位置数组和关键帧时间数组;

[0116] S504、根据平滑三次多项式插值运动曲线表达式对所述关键帧位置数组和所述关键帧时间数组进行计算,得到运动特征曲线。

[0117] 在本发明实施例中,分别对待检测视频中的视频关键帧进行运动特征提取处理,得到运动特征曲线,以第一视频为例。对第一视频的视频关键帧进行图像分割处理,对第一视频中的每张视频关键帧进行基于直方图的图像分割方法获取每张视频关键帧内存在的对象物体轮廓,并保存物体轮廓的连续顺序坐标值数字,得到物体轮廓坐标数组。然后根据物体轮廓坐标数组对第一视频中多张视频关键帧进行距离对比处理,通过计算连续视频关键帧内的多个物体轮廓边缘坐标数组中每个坐标之间的距离,确定是否为同一物体,得到目标物体。对目标物体的位置和时间进行提取处理,通过按顺序保存目标物体出现在视频关键帧的时间数组,如 $T_i = [t_0, t_1, \dots, t_{n-1}, t_n]$ ,  $n$ 表示该目标物体在第一视频中出现的次数,  $t_n$ 表示该目标物体在第一视频中出现的时间,  $T_i$ 表示关键时间数组。并基于对画面左下角设为原点 $O$ ,提取并保存目标物体在不同关键帧图片中的中心位置数组为: $P_i = [p_0, p_1, \dots, p_{n-1}, p_n]$ ,  $p_n$ 表示该目标物体在第一视频中出现的位置,  $P_i$ 表示关键时间数组。除第一个点和最后一个点速度取: $v_0 = v_n = 0$ 外,其余点的速度由当前位置和上一个位置距离和时间差计算得出。根据平滑三次多项式插值运动曲线表达式对所述关键帧位置数组和所述关键帧时间数组进行计算,得到运动特征曲线。其中,根据平滑三次多项式插值运动曲线表达式对两个连续运动坐标 $p_{n-1}$ 和 $p_n$ 进行计算,平滑三次多项式插值运动曲线表达式为:

[0118]  $Q(t) = a_0 + a_1(t - t_0) + a_2(t - t_0)^2 + a_3(t - t_0)^3, t_0 \leq t \leq t_n$

[0119] 其中 $a_0, a_1, a_2, a_3$ 为待确定的参数,设 $h = p_n - p_{n-1}$ ,  $W = t_n - t_{n-1}$ ,  $v_n = \frac{h}{W}$ ,则相邻两点使用以上公式代入以下参数进行计算:

$$[0120] \begin{cases} a_0 = p_{n-1} \\ a_1 = v_{n-1} \\ a_2 = \frac{3h - (2v_{n-1} + v_n)W}{W^2} \\ a_3 = \frac{-2h + (v_{n-1} + v_n)W}{W^3} \end{cases}$$

[0121] 以连续运动坐标点 $p_0$ 和点 $p_1$ 为例,点 $p_0$ 到 $p_1$ 之间的运动点公式为:

$$[0122] Q(t) = \frac{2h}{W^2} t_1^2 + \frac{-h}{W^3} t_1^3$$

[0123] 其余所有连续两个关键帧图片物体位置之间的运动点均可带入各自参数由平滑三次多项式插值运动曲线表达式计算得出,得到运动特征曲线。

[0124] 进一步作为可选的实施方式,参照图6,上述步骤S304中,所述根据所述运动特征

曲线对所述待检测视频进行相似度计算处理,得到视频相似度计算结果,包括:

[0125] S601、对所述第一视频和所述第二视频进行物体轮廓对比处理,得到相同物体;

[0126] S602、根据所述运动特征曲线对所述相同物体进行相似距离计算,得到相似距离;

[0127] S603、根据所述相同物体和所述相似距离进行视频相似度计算,得到视频相似度计算结果。

[0128] 在本发明实施例中,对第一视频和第二视频进行物体轮廓对比处理,得到相同物体。需要注意的是,上述根据所述物体轮廓坐标数组对所述视频关键帧进行距离对比处理得到目标物体,是指分别对第一视频和第二视频中的视频关键帧中找到相同物体作为目标物体,而此处是对第一视频和第二视频进行对比,找到第一视频和第二视频中的相同物体。根据所述运动特征曲线对所述相同物体进行相似距离计算得到相似距离,通过相同物体在第一视频中的运动特征曲线和该相同物体在第二视频中的特征曲线进行相似距离计算,得到相似距离。根据所述相同物体和所述相似距离进行视频相似度计算,得到视频相似度计算结果,包括:通过统计第一视频中所有物体数量、相似物体轮廓数量以及相似物体的运动特征曲线之间的相似距离等多个结果。根据“相似物体越多,且相似物体的运动特征曲线的相似距离越小,视频内容的相似度越高”的原则,设第一视频内提取物体的数量为a,与第二视频有相似轮廓的物体数量为c(其中 $c < a$ ),每个相似轮廓物体的运动特征曲线相似距离为 $[s_1, s_2 \dots, s_c]$ ,则最终视频相似度计算结果S的计算公式为:

$$[0129] \quad S = \sum_{i=1}^c \frac{1}{s_i} \frac{c}{a}$$

[0130] 初始取重复度阈值为0.7,当视频相似度计算结果 $S > 0.7$ 时,即为重复视频,该重复度阈值可根据测试结果进行优化。

[0131] 进一步作为可选的实施方式,上述步骤S601中,所述对所述第一视频和所述第二视频进行物体轮廓对比处理,得到相同物体,包括:

[0132] 分别对所述第一视频和所述第二视频进行物体轮廓信息提取处理,得到第一视频物体轮廓信息和第二视频物体轮廓信息;

[0133] 对所述第一视频物体轮廓信息和第二视频物体轮廓信息进行归一化处理,再对所述第一视频物体轮廓信息和第二视频物体轮廓信息进行对比处理,得到相同物体。

[0134] 在本发明实施例中,分别对所述第一视频和所述第二视频进行物体轮廓信息提取处理,得到第一视频物体轮廓信息和第二视频物体轮廓信息。对所述第一视频物体轮廓信息和第二视频物体轮廓信息进行归一化处理,旋转轮廓最长的边为底边后统一缩小物体轮廓为 $32 \times 32$ 大小,进行两个视频物体运动片段内的物体轮廓对比,按照设定阈值确定是否为同一物体。可通过对比第一视频和第二视频中的多个物体轮廓边缘坐标数组中每个坐标之间的距离确定是否为同一物体,根据计算的得到坐标距离值与设定阈值进行对比,当少于或等于该预设阈值时,确定为统一物体,得到第一视频与第二视频中的相同物体,该预设至可根据实际情况进行设置。

[0135] 进一步作为可选的实施方式,上述步骤S602中,所述根据所述运动特征曲线对所述相同物体进行相似距离计算,得到相似距离,包括:

[0136] 获取所述相同物体在所述第一视频中的运动特征曲线,确定为第一曲线;

[0137] 获取所述相同物体在所述第二视频中的运动特征曲线,确定为第二曲线;

[0138] 分别对所述第一曲线和所述第二曲线进行填充处理,得到第一曲线位置数组和第二曲线位置数组;

[0139] 根据相似度距离计算公式对所述第一曲线位置数组和所述第二曲线位置数组进行递归计算处理,得到相似距离。

[0140] 在本发明实施例中,获取所述相同物体在所述第一视频中的运动特征曲线,确定为第一曲线;获取所述相同物体在所述第二视频中的运动特征曲线,确定为第二曲线;分别对所述第一曲线和所述第二曲线进行填充处理,得到第一曲线位置数组和第二曲线位置数组。其中,平滑三次多项式插值运动曲线表达式是对目标物体在不同关键帧图片中的中心位置数组为: $P_i = [p_0, p_1, \dots, p_{n-1}, p_n]$ 中两个连续运动坐标 $p_{n-1}$ 和 $p_n$ 进行计算,为运动特征曲线的一部分,将原数组点 $p_{n-1}$ 和点 $p_n$ 之间计算出多个运动曲线上的点,补充插入到原点位置数组对应点中间生成完整的运动特征曲线的点位置数组 $P = [p_0, p_1, \dots, p_{n-1}, p_n]$ ,对第二视频进行相同操作得到相关点数组为 $D = [d_0, d_1, \dots, d_{m-1}, d_m]$ 。根据相似度距离计算公式对所述第一曲线位置数组和所述第二曲线位置数组进行递归计算处理,得到相似距离。

[0141] 进一步作为优选的实施方式,所述根据相似度距离计算公式对所述第一曲线位置数组和所述第二曲线位置数组进行递归计算处理,得到相似距离,包括:

[0142] 从所述第一曲线位置数组中获取第一曲线点和第二曲线点,所述第二曲线点为所述第一曲线点的前一曲线点;

[0143] 从所述第二曲线位置数组中获取第三曲线点和第四曲线点,所述第四曲线点为所述第三曲线点的前一曲线点;

[0144] 通过所述第一曲线点和所述第三曲线点对所述第一曲线位置数组和所述第二曲线位置数组进行递归遍历,对所述第一曲线点和所述第三曲线点进行相似度距离计算,得到相似距离;

[0145] 所述对所述第一曲线点和所述第三曲线点进行相似度距离计算,包括:

[0146] 对所述第二曲线点和所述第四曲线点进行相似度距离计算,得到第一距离;

[0147] 对所述第一曲线点和所述第四曲线点进行相似度距离计算,得到第二距离;

[0148] 对所述第二曲线点和所述第三曲线点进行相似度距离计算,得到第三距离;

[0149] 对所述第一距离、所述第二距离和所述第三距离进行比较,选取最小的距离值为第一计算结果;

[0150] 对所述第一曲线点和所述第三曲线点进行坐标直线距离计算,得到第四距离;

[0151] 对所述第一计算结果与所述第四距离进行比较,选取最大的距离值为第二计算结果。

[0152] 在本发明实施例中,参照图7,从所述第一曲线位置数组中获取第一曲线点和第二曲线点,所述第二曲线点为所述第一曲线点的前一曲线点;从所述第二曲线位置数组中获取第三曲线点和第四曲线点,所述第四曲线点为所述第三曲线点的前一曲线点;通过所述第一曲线点和所述第三曲线点对所述第一曲线位置数组和所述第二曲线位置数组进行递归遍历,选取第一曲线点为第一曲线的终点,第二曲线点为第二曲线的终点,对所述第一曲线点和所述第三曲线点进行相似度距离计算,相似度距离计算公式如下所示:

[0153]  $T(n, m) = \max(\min(T(n-1, m-1), T(n, m-1), T(n-1, m)), p_n d_m)$ ;

[0154]  $T(0,0) = p_0d_0; T(1,0) = p_1d_0; T(0,1) = p_0d_1;$

[0155] 其中,  $p_n d_m$  表示第一曲线中的点  $p_n$  和第二曲线中的点  $d_m$  的坐标直线距离。

[0156] 通过对所述第二曲线点和所述第四曲线点进行相似度距离计算,得到第一距离;对所述第一曲线点和所述第四曲线点进行相似度距离计算,得到第二距离;对所述第二曲线点和所述第三曲线点进行相似度距离计算,得到第三距离;对所述第一距离、所述第二距离和所述第三距离进行比较,选取最小的距离值为第一计算结果;对所述第一曲线点和所述第三曲线点进行坐标直线距离计算,得到第四距离;对所述第一计算结果与所述第四距离进行比较,选取最大的距离值为第二计算结果。以对第一曲线P中点  $p_1$  匹配到曲线D上的相似度距离为例,则公式为:  $T(1,1) = \max(\min(p_0d_0, p_0d_1, d_0p_1), p_1d_1)$ , 即要先判断  $p_0d_0, p_0d_1, d_0p_1$  之间的最小值,再取结果和  $p_1d_1$  比较的最大值,如图7所示,则应取  $p_1d_1$  之间的距离作为点  $p_1$  的匹配距离。最后通过递归计算进行曲线P和D点位置数组的各点的匹配计算后得出的  $T(n,m)$  值即为最终两个运动特征曲线的最大差值即为运动特征曲线的相似距离。

[0157] 参照图8,本发明实施例的一种实施方式为根据上传的待检测视频和参考视频,提取视频关键帧图片;对每张关键帧图片进行图像分割提取物体轮廓;同视频内连续关键帧图片内同一物体推测,物体数据去重,并同时获取同一物体连续帧图像内的运动点数组,根据所有点的时间计算每个点的相应速度;对两个视频中所有物体进行旋转、缩放同一大小等归一化处理;判断两个视频中是否存在相似轮廓的物体;分别生成两个视频中相似轮廓的物体三次多项式插值运动特征曲线;分别计算两个视频中相似轮廓的物体的三次多项式插值运动特征曲线的相似距离;根据相似轮廓物体数量、相似轮廓物体的运动特征曲线相似距离计算最终视频的相似度;输出相似度并判断视频是否重复。

[0158] 参照图9,本发明实施例还提供了一种视频内容检测装置,包括:

[0159] 第一模块901,用于获取待检测视频,所述待检测视频包括第一视频和第二视频;

[0160] 第二模块902,用于对所述待检测视频进行视频关键帧提取处理,得到视频关键帧;

[0161] 第三模块903,用于对所述视频关键帧进行运动特征提取处理,得到运动特征曲线;

[0162] 第四模块904,用于根据所述运动特征曲线对所述待检测视频进行相似度计算处理,得到视频相似度计算结果;

[0163] 第五模块905,用于在所述视频相似度计算结果满足预设条件时,确定所述第一视频和所述第二视频为重复内容视频。

[0164] 参照图10,本发明实施例还提供了一种电子设备,包括处理器1002以及存储器1001;所述存储器用于存储程序;所述处理器执行所述程序实现如前面所述的方法。

[0165] 与图1的方法相对应,本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,所述存储介质存储有程序,所述程序被处理器执行实现如前面所述的方法。

[0166] 本发明实施例还公开了一种计算机程序产品或计算机程序,该计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令,该计算机指令存储在计算机可读存储介质中。计算机设备的处理器可以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,使得该计算机设备执行图1所示的方法。

[0167] 综上所述,本发明实施例具有以下优点:本发明实施例通过对视频物体的三次多

项式插值运动特征曲线生成,实现视频关键帧内同一物体包含连续速度的运动特征曲线生成,并根据生成的物体运动向量特征曲线进行相似距离计算,实现了两个可能未对齐的运动特征曲线的相似距离计算。本发明实施例通过对两个视频内多个相似物体运动特征曲线相似距离进行视频相似度综合计算,提高了视频内容检测准确度和效率。

[0168] 在一些可选择的实施例中,在方框图中提到的功能/操作可以不按照操作示意图提到的顺序发生。例如,取决于所涉及的功能/操作,连续示出的两个方框实际上可以被大体上同时地执行或所述方框有时能以相反顺序被执行。此外,在本发明的流程图中所呈现和描述的实施例以示例的方式被提供,目的在于提供对技术更全面的理解。所公开的方法不限于本文所呈现的操作和逻辑流程。可选择的实施例是可预期的,其中各种操作的顺序被改变以及其中被描述为较大操作的一部分的子操作被独立地执行。

[0169] 此外,虽然在功能性模块的背景下描述了本发明,但应当理解的是,除非另有相反说明,所述的功能和/或特征中的一个或多个可以被集成在单个物理装置和/或软件模块中,或者一个或多个功能和/或特征可以在单独的物理装置或软件模块中被实现。还可以理解的是,有关每个模块的实际实现的详细讨论对于理解本发明是不必要的。更确切地说,考虑到在本文中公开的装置中各种功能模块的属性、功能和内部关系的情况下,在工程师的常规技术内将会了解该模块的实际实现。因此,本领域技术人员运用普通技术就能够在无需过度试验的情况下实现在权利要求书中所阐明的本发明。还可以理解的是,所公开的特定概念仅仅是说明性的,并不意在限制本发明的范围,本发明的范围由所附权利要求书及其等同方案的全部范围来决定。

[0170] 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0171] 在流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤,例如,可以被认为用于实现逻辑功能的可执行指令的定序列列表,可以具体实现在任何计算机可读介质中,以供指令执行系统、装置或设备(如基于计算机的系统、包括处理器的系统或其他可以从指令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的系统)使用,或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。就本说明书而言,“计算机可读介质”可以是任何可以包含、存储、通信、传播或传输程序以供指令执行系统、装置或设备或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用的装置。

[0172] 计算机可读介质的更具体的示例(非穷尽性列表)包括以下:具有一个或多个布线的电连接部(电子装置),便携式计算机盘盒(磁装置),随机存取存储器(RAM),只读存储器(ROM),可擦除可编程只读存储器(EPROM或闪速存储器),光纤装置,以及便携式光盘只读存储器(CDROM)。另外,计算机可读介质甚至可以是可在其上打印所述程序的纸或其他合适的介质,因为可以例如通过对纸或其他介质进行光学扫描,接着进行编辑、解译或必要时以其他合适方式进行处理来以电子方式获得所述程序,然后将其存储在计算机存储器中。

[0173] 应当理解,本发明的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中,多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。例如,如果用硬件来实现,和在另一实施方式中一样,可用本领域公知的下列技术中的任一项或他们的组合来实现:具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路,具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路,可编程门阵列(PGA),现场可编程门阵列(FPGA)等。

[0174] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0175] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

[0176] 以上是对本发明的较佳实施进行了具体说明,但本发明并不限于所述实施例,熟悉本领域的技术人员在不违背本发明精神的前提下还可做出种种的等同变形或替换,这些等同的变形或替换均包含在本申请权利要求所限定的范围内。



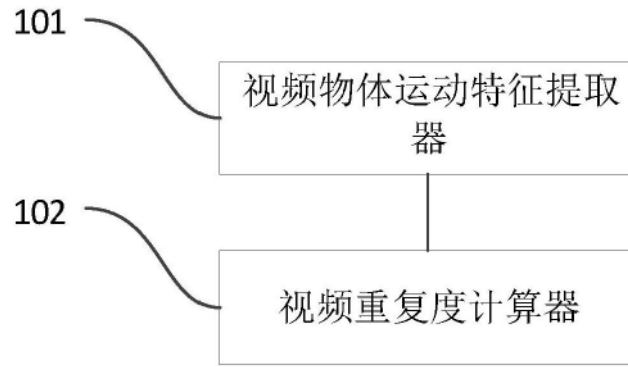


图1



图2

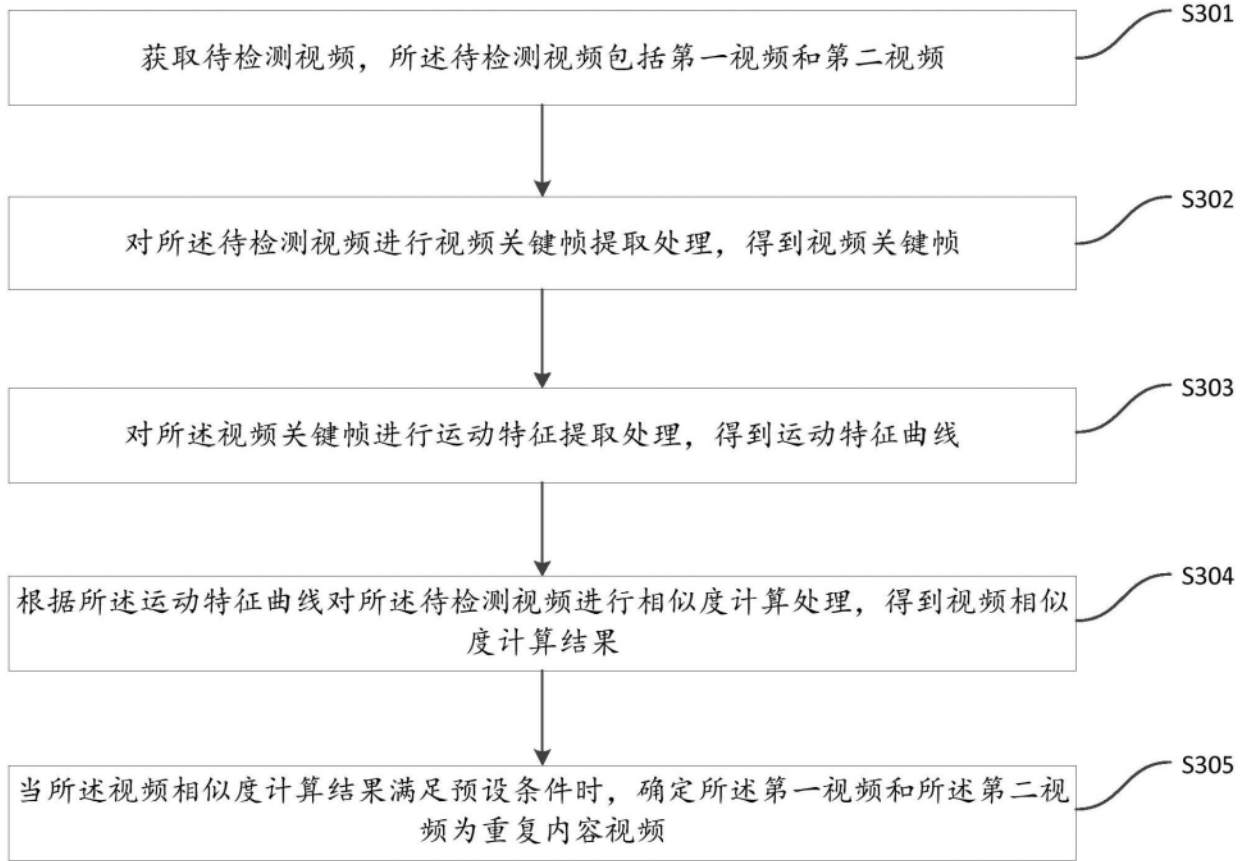


图3

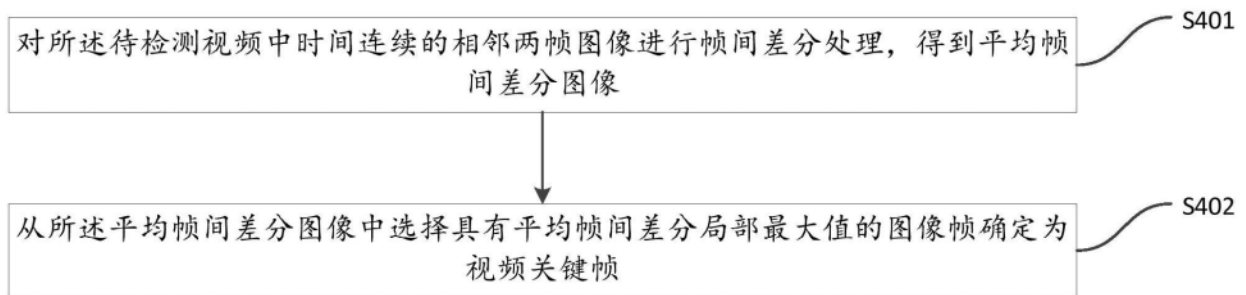


图4

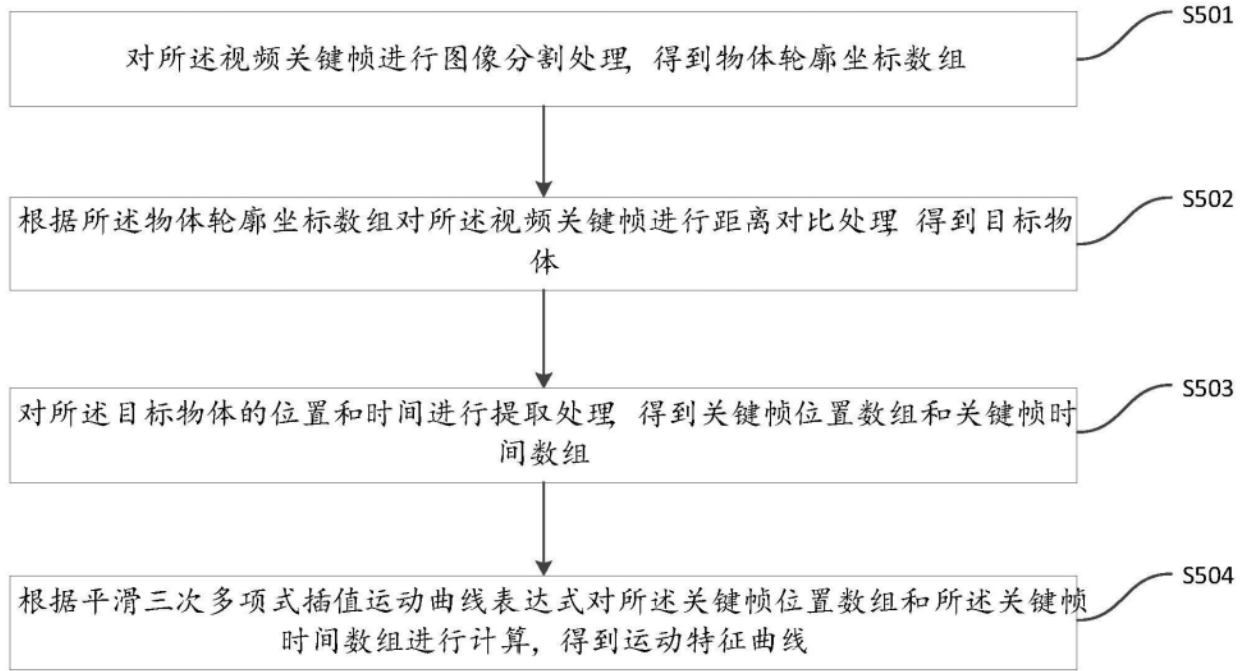


图5

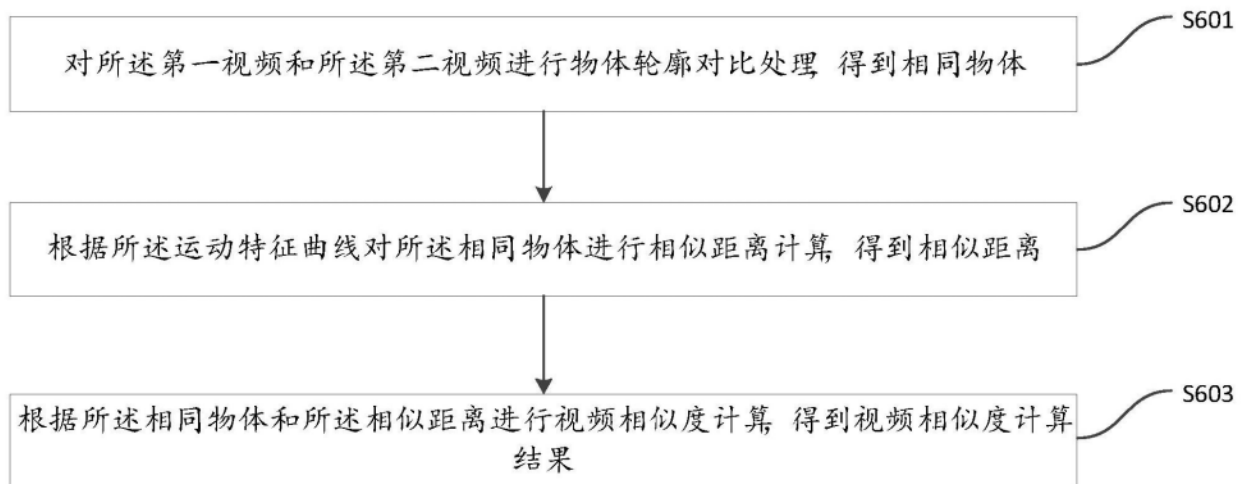


图6

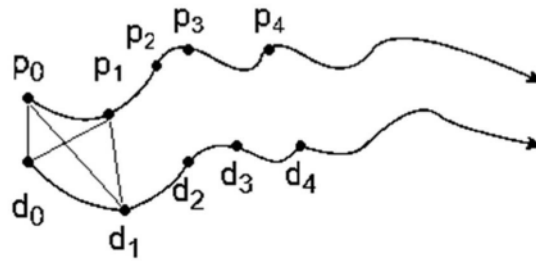


图7

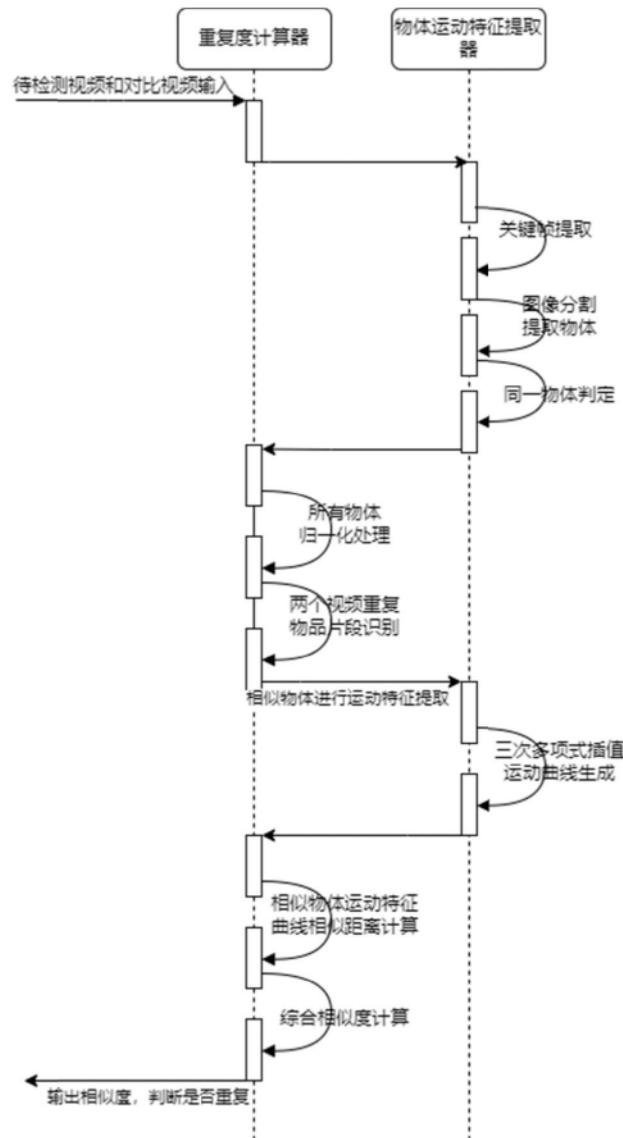


图8

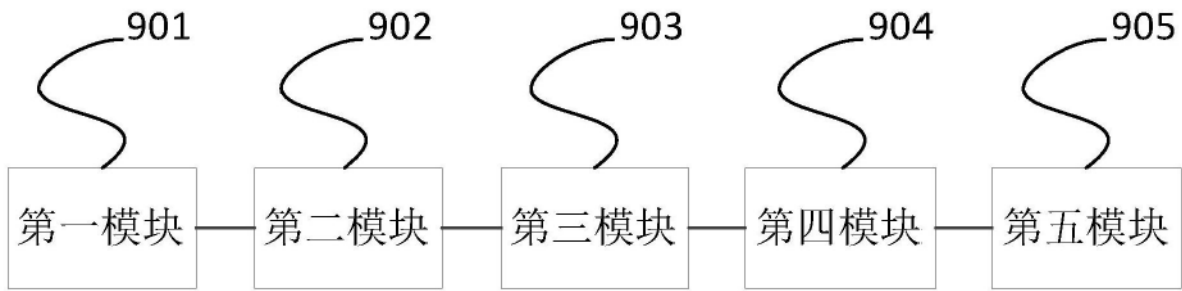


图9

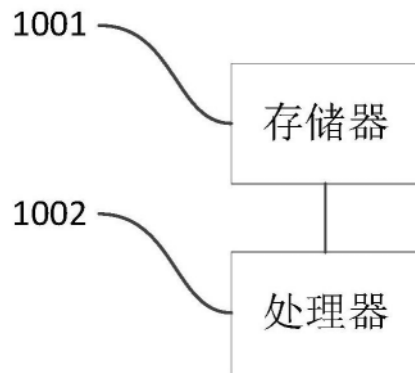


图10