



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105488957 B

(45)授权公告日 2018.06.12

(21)申请号 201510938139.5

(22)申请日 2015.12.15

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105488957 A

(43)申请公布日 2016.04.13

(73)专利权人 小米科技有限责任公司  
地址 100085 北京市海淀区清河中街68号  
华润五彩城购物中心二期13层

(72)发明人 沈显超 刘洁 吴小勇

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理  
有限责任公司 11138

代理人 鞠永善

(51)Int.Cl.  
G08B 21/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 104809445 A,2015.07.29,说明书0031-0047段及图1.

CN 104809445 A,2015.07.29,说明书0031-0047段及图1.

CN 201166899 Y,2008.12.17,说明书0031-0047段及图1.

CN 104688251 A,2015.06.10,说明书0064-0113段及图1-2.

CN 104751663 A,2015.07.01,权利要求书、说明书0040-0055段.

US 2015/0351681 A1,2015.12.10,全文.

CN 101872419 A,2010.10.27,说明书0036-0055段及图1.

CN 104019820 A,2014.09.03,全文.

审查员 宋强

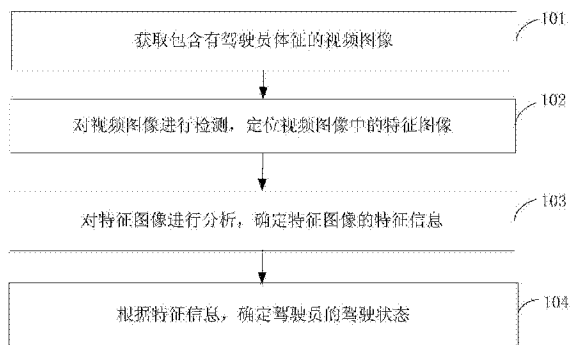
权利要求书3页 说明书11页 附图5页

(54)发明名称

疲劳驾驶检测方法及装置

(57)摘要

本公开是关于一种疲劳驾驶检测方法及装置,其中方法是通过获取包含有驾驶员体征的视频图像,对该视频图像进行检测,定位出视频图像中的特征图像;再对特征图像进行分析,确定出特征图像所包含的特征信息;从而根据特征信息,确定出驾驶员的驾驶状态。该方法提高了对驾驶状态判断的准确性、快速性,能够及时对处于疲惫状态下的驾驶员进行预警,以提高驾驶安全性。



1. 一种疲劳驾驶检测方法,其特征在于,所述方法包括:
  - 获取包含有驾驶员体征的视频图像;
  - 对所述视频图像进行检测,定位所述视频图像中的特征图像;
  - 所述特征图像包括头部图像,对所述头部图像进行轮廓检测,确定所述头部图像的定位坐标;
  - 记录所述定位坐标的移动轨迹,确定所述头部图像的特征信息;
  - 将所述特征图像的特征信息与预设统计模型进行比对,确定所述驾驶员的驾驶状态,所述预设统计模型包括:驾驶员头部移动范围阈值;
  - 所述将所述特征图像的特征信息与预设统计模型进行比对,确定所述驾驶员的驾驶状态,包括:
    - 判断所述定位坐标的移动轨迹是否超出所述驾驶员头部移动范围阈值,若超出阈值的持续时长大于第一预设时长,判断驾驶员的驾驶状态为疲劳驾驶状态,所述驾驶员头部移动范围阈值通过对所述驾驶员的行车视频信息进行分析建模得到。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述对所述视频图像进行检测,定位所述视频图像中的特征图像包括:
  - 对所述视频图像进行预设步长帧图像划分,得到待检测帧图像;
  - 对待检测帧图像进行特征图像检测,确定所述特征图像在所述待检测帧图像中的位置信息。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
  - 所述特征图像包括:眼部图像;对所述眼部图像进行轮廓检测,确定所述眼部图像中眼睛开度特征参数。
4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述将所述特征图像的特征信息与预设统计模型进行比对,确定所述驾驶员的驾驶状态,还包括:
  - 所述预设统计模型包括:眼睛开度阈值;
  - 判断所述眼睛开度特征参数是否小于预设眼睛开度阈值,若小于预设眼睛开度阈值的持续时长大于第二预设时长,判断驾驶员的驾驶状态为疲劳驾驶状态。
5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
  - 所述特征图像包括:方向盘图像;对所述方向盘图像进行检测,确定所述方向盘图像区域是否包含有驾驶员手部图像;
  - 若未包含所述驾驶员手部图像的持续时长超过第三预设时长,判断驾驶员的驾驶状态为疲劳驾驶状态。
6. 根据权利要求1~5任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
  - 将所述驾驶员的驾驶状态与预设驾驶警告等级进行比对,发出与所述预设驾驶警告等级对应的警告。
7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
  - 采集预设数量的特征图像作为样本数据,根据预设算法对所述样本数据进行分析后得到所述预设统计模型。
8. 一种疲劳驾驶检测装置,其特征在于,所述装置包括:
  - 获取模块,用于获取包含有驾驶员体征的视频图像;

定位模块,用于对所述视频图像进行检测,定位所述视频图像中的特征图像,所述特征图像包括头部图像;

第一检测子模块,用于对所述头部图像进行轮廓检测,确定所述头部图像的定位坐标;

第一确定子模块,用于记录所述定位坐标的移动轨迹,确定所述头部图像的特征信息;

比对子模块,用于将所述特征图像的特征信息与预设统计模型进行比对,确定所述驾驶员的驾驶状态;

所述预设统计模型包括:驾驶员头部移动范围阈值;所述比对子模块,包括:

第一判断子模块,用于判断所述定位坐标的移动轨迹是否超出所述驾驶员头部移动范围阈值;

第二判断子模块,用于当所述第一判断子模块判断所述定位坐标的移动轨迹超出所述驾驶员头部移动范围阈值的时长大于第一预设时长时,判断驾驶员的驾驶状态为疲劳驾驶状态。

9. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述定位模块包括:

划分子模块,用于对所述视频图像进行预设步长帧图像划分,得到待检测帧图像;

检测子模块,用于对待检测帧图像进行特征图像检测,确定所述特征图像在所述待检测帧图像中的位置信息。

10. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述特征图像包括:眼部图像;相应的,所述装置,还包括:

第二检测子模块,用于对所述眼部图像进行轮廓检测;

第二确定子模块,用于确定所述眼部图像中眼睛开度特征参数。

11. 根据权利要求10所述的装置,其特征在于,所述预设统计模型包括:眼睛开度阈值;所述装置,还包括:

第三判断子模块,用于判断所述眼睛开度特征参数是否小于预设眼睛开度阈值;

第四判断子模块,用于当所述第三判断子模块判断所述眼睛开度特征参数小于预设眼睛开度阈值的持续时长大于第二预设时长时,判断驾驶员的驾驶状态为疲劳驾驶状态。

12. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述特征图像包括:方向盘图像;相应的,所述装置,还包括:

第三检测子模块,用于对所述方向盘图像进行检测,确定所述方向盘图像区域是否包含有驾驶员手部图像;

所述装置,还包括:

确定子模块,用于当所述第三检测子模块检测到未包含所述驾驶员手部图像的持续时长超过第三预设时长时,判断驾驶员的驾驶状态为疲劳驾驶状态。

13. 根据权利要求8~12任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

警告模块,用于将所述驾驶员的驾驶状态与预设驾驶警告等级进行比对,发出与所述预设驾驶警告等级对应的警告。

14. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

采集模块,用于采集预设数量的特征图像作为样本数据;

模型建立模块,用于根据预设算法对所述样本数据进行分析后得到所述预设统计模型。

15. 一种疲劳驾驶检测装置,其特征在於,包括:

处理器;

用於存储处理器可执行指令的存储器;

其中,所述处理器用於:

获取包含有驾驶员体征的视频图像;对所述视频图像进行检测,定位所述视频图像中的特征图像;

所述特征图像包括头部图像,对所述头部图像进行轮廓检测,确定所述头部图像的定位坐标;

记录所述定位坐标的移动轨迹,确定所述头部图像的特征信息;

将所述特征图像的特征信息与预设统计模型进行比对,确定所述驾驶员的驾驶状态,所述预设统计模型包括:驾驶员头部移动范围阈值;

所述将所述特征图像的特征信息与预设统计模型进行比对,确定所述驾驶员的驾驶状态,包括:

判断所述定位坐标的移动轨迹是否超出所述驾驶员头部移动范围阈值,若超出阈值的持续时长大于第一预设时长,判断驾驶员的驾驶状态为疲劳驾驶状态,所述驾驶员头部移动范围阈值通过对所述驾驶员的行车视频信息进行分析建模得到。

16. 一种计算机可读存储介质,其特征在於,所述存储介质中存储有程序,所述程序由处理器加载并执行以实现如权利要求1至7任一项所述的疲劳驾驶检测方法。

## 疲劳驾驶检测方法及装置

### 技术领域

[0001] 本公开涉及安全驾驶技术领域,尤其涉及一种疲劳驾驶检测方法及装置。

### 背景技术

[0002] 随着汽车的普及程度越来越高,由汽车驾驶因素而带来的安全隐患也越来越多。

[0003] 驾驶人员在驾车过程中,因身体疲劳而引发交通意外事故的情况时有发生,如何能够对驾驶人员的是否处于困倦乏力等状态进行掌握并及时提醒驾驶人员已成为亟待解决的问题,现有技术中有以法律形式规定驾驶人员在连续行车几个小时后停车休息一段时间再开车,但这种法律约束力有限,还有通过检测驾驶人员脉搏的仪器对驾驶人员的身体状况进行监控,但因体质的个体差异,检测的准确性很难保证,告警效果甚微。

### 发明内容

[0004] 本公开提供一种疲劳驾驶检测方法及装置,通过对驾驶人员的实时影像进行获取并分析,可以准确根据驾驶人员的行为表征判断出驾驶员的驾驶状态,提高了对驾驶状态判断的准确性、快速性,能够及时对处于疲惫状态下的驾驶员进行预警,以提高驾驶安全性。

[0005] 为克服相关技术中存在的问题,本公开提供一种疲劳驾驶检测方法及装置,所述技术方案如下:

[0006] 根据本公开实施例的第一方面,提供一种疲劳驾驶检测方法,包括:

[0007] 获取包含有驾驶员体征的视频图像;

[0008] 对所述视频图像进行检测,定位所述视频图像中的特征图像;

[0009] 对所述特征图像进行分析,确定所述特征图像的特征信息;

[0010] 根据所述特征信息,确定所述驾驶员的驾驶状态。

[0011] 可选的,所述对所述视频图像进行检测,定位所述视频图像中的特征图像包括:

[0012] 对所述视频图像进行预设步长帧图像划分,得到待检测帧图像;

[0013] 对待检测帧图像进行特征图像检测,确定所述特征图像在所述待检测帧图像中的位置信息。

[0014] 可选的,所述根据所述特征信息,确定所述驾驶员的驾驶状态包括:

[0015] 将所述特征图像的特征信息与预设统计模型进行比对,确定所述驾驶员的驾驶状态。

[0016] 可选的,所述特征图像包括:头部图像;相应的,所述对所述特征图像进行分析,确定所述特征图像的特征信息包括:

[0017] 对所述头部图像进行轮廓检测,确定所述头部图像的定位坐标;

[0018] 记录所述定位坐标的移动轨迹,确定所述头部图像的特征信息。

[0019] 可选的,所述将所述特征图像的特征信息与预设统计模型进行比对,确定所述驾驶员的驾驶状态包括:

- [0020] 所述预设统计模型包括:驾驶员头部移动范围阈值;
- [0021] 判断所述定位坐标的移动轨迹是否超出所述驾驶员头部移动范围阈值,若超出阈值的持续时长大于第一预设时长,判断驾驶员的驾驶状态为疲劳驾驶状态。
- [0022] 可选的,所述特征图像包括:眼部图像;相应的,所述对所述特征图像进行分析,确定所述特征图像的特征信息包括:
- [0023] 对所述眼部图像进行轮廓检测,确定所述眼部图像中眼睛开度特征参数。
- [0024] 可选的,所述将所述特征图像的特征信息与预设统计模型进行比对,确定所述驾驶员的驾驶状态包括:
- [0025] 所述预设统计模型包括:眼睛开度阈值;
- [0026] 判断所述眼睛开度特征参数是否小于预设眼睛开度阈值,若小于预设眼睛开度阈值的持续时长大于第二预设时长,判断驾驶员的驾驶状态为疲劳驾驶状态。
- [0027] 可选的,所述特征图像包括:方向盘图像;相应的,所述对所述特征图像进行分析,确定所述特征图像的特征信息包括:
- [0028] 对所述方向盘图像进行检测,确定所述方向盘图像区域是否包含有驾驶员手部图像;
- [0029] 相应的,所述根据所述特征信息,确定所述驾驶员的驾驶状态包括:
- [0030] 若未包含所述驾驶员手部图像的持续时长超过第三预设时长,判断驾驶员的驾驶状态为疲劳驾驶状态。
- [0031] 可选的,所述方法还包括:
- [0032] 将所述驾驶员的驾驶状态与预设驾驶警告等级进行比对,发出与所述预设驾驶警告等级对应的警告。
- [0033] 可选的,所述方法还包括:
- [0034] 采集预设数量的特征图像作为样本数据,根据预设算法对所述样本数据进行分析后得到所述预设统计模型。
- [0035] 根据本公开实施例的第二方面,提供一种疲劳驾驶检测装置,包括:
- [0036] 获取模块,用于获取包含有驾驶员体征的视频图像;
- [0037] 定位模块,用于对所述视频图像进行检测,定位所述视频图像中的特征图像;
- [0038] 分析模块,用于对所述特征图像进行分析,确定所述特征图像的特征信息;
- [0039] 确定模块,用于根据所述特征信息,确定所述驾驶员的驾驶状态。
- [0040] 可选的,所述定位模块包括:
- [0041] 划分子模块,用于对所述视频图像进行预设步长帧图像划分,得到待检测帧图像;
- [0042] 检测子模块,用于对待检测帧图像进行特征图像检测,确定所述特征图像在所述待检测帧图像中的位置信息。
- [0043] 可选的,所述确定模块包括:
- [0044] 比对子模块,用于将所述特征图像的特征信息与预设统计模型进行比对,确定所述驾驶员的驾驶状态。
- [0045] 可选的,所述特征图像包括:头部图像;相应的,所述分析模块包括:
- [0046] 第一检测子模块,用于对所述头部图像进行轮廓检测,确定所述头部图像的定位坐标;

- [0047] 第一确定子模块,用于记录所述定位坐标的移动轨迹,确定所述头部图像的特征信息。
- [0048] 可选的,所述预设统计模型包括:驾驶员头部移动范围阈值;所述比对子模块包括:
- [0049] 第一判断子模块,用于判断所述定位坐标的移动轨迹是否超出所述驾驶员头部移动范围阈值;
- [0050] 第二判断子模块,用于当所述第一判断子模块判断所述定位坐标的移动轨迹超出所述驾驶员头部移动范围阈值的时长大于第一预设时长时,判断驾驶员的驾驶状态为疲劳驾驶状态。
- [0051] 可选的,所述特征图像包括:眼部图像;相应的,所述分析模块包括:
- [0052] 第二检测子模块,用于对所述眼部图像进行轮廓检测;
- [0053] 第二确定子模块,用于确定所述眼部图像中眼睛开度特征参数。
- [0054] 可选的,所述预设统计模型包括:眼睛开度阈值;所述比对子模块包括:
- [0055] 第三判断子模块,用于判断所述眼睛开度特征参数是否小于预设眼睛开度阈值;
- [0056] 第四判断子模块,用于当所述第三判断子模块判断所述眼睛开度特征参数小于预设眼睛开度阈值的持续时长大于第二预设时长时,判断驾驶员的驾驶状态为疲劳驾驶状态。
- [0057] 可选的,所述特征图像包括:方向盘图像;相应的,所述分析模块包括:
- [0058] 第三检测子模块,用于对所述方向盘图像进行检测,确定所述方向盘图像区域是否包含有驾驶员手部图像;
- [0059] 所述确定模块包括:
- [0060] 确定子模块,用于当所述第三检测子模块检测到未包含所述驾驶员手部图像的持续时长超过第三预设时长时,判断驾驶员的驾驶状态为疲劳驾驶状态。
- [0061] 可选的,所述装置还包括:
- [0062] 警告模块,用于将所述驾驶员的驾驶状态与预设驾驶警告等级进行比对,发出与所述预设驾驶警告等级对应的警告。
- [0063] 可选的,所述装置还包括:
- [0064] 采集模块,用于采集预设数量的特征图像作为样本数据;
- [0065] 模型建立模块,用于根据预设算法对所述样本数据进行分析后得到所述预设统计模型。
- [0066] 根据本公开实施例的第三方面,提供一种疲劳驾驶检测装置,包括:
- [0067] 处理器;
- [0068] 用于存储处理器可执行指令的存储器;
- [0069] 其中,所述处理器用于:
- [0070] 获取包含有驾驶员体征的视频图像;对所述视频图像进行检测,定位所述视频图像中的特征图像;
- [0071] 对所述特征图像进行分析,确定所述特征图像的特征信息;
- [0072] 根据所述特征信息,确定所述驾驶员的驾驶状态。
- [0073] 本公开的实施例提供的方法及装置可以包括以下有益效果:

[0074] (1) 在一个实施例中,通过获取包含有驾驶员体征的视频图像,并对该视频图像进行检测,定位视频图像中的特征图像;对特征图像进行分析,确定特征图像的特征信息;根据特征信息,从而确定出驾驶员的驾驶状态。该方法提高了对驾驶状态判断的准确性、快速性,能够及时对处于疲惫状态下的驾驶员进行预警,以提高驾驶安全性。

[0075] (2) 在另一个实施例中,通过对视频图像进行预设步长帧图像划分,得到待检测帧图像,再对待检测帧图像进行特征图像检测,确定特征图像在待检测帧图像中的位置信息。从而通过预设步长从构成视频图像的每帧图像中提取出待检测帧图像,大大减少了视频图像的数据分析数量,进而有效提高特征图像的确定效率。

[0076] (3) 在另一个实施例中,通过将特征图像的特征信息与预设统计模型进行比对,确定出驾驶员的驾驶状态。以该预设统计模型为参照标准,可以有效提高对特征图像的判断准确度,进而提高对驾驶状态的判断准确性。

[0077] (4) 在另一个实施例中,通过对特征图像,如头部图像进行轮廓检测,确定出头部图像的定位坐标;并记录该定位坐标的移动轨迹,从而确定出该头部图像的特征信息。以该头部的定位坐标的移动轨迹作为特征信息,可以有效获知驾驶员头部的移动情况,有助于快速判定驾驶员是否处于疲惫状态。

[0078] (5) 在另一个实施例中,通过判断定位坐标的移动轨迹是否超出预设统计模型中驾驶员头部移动范围阈值,从而判断驾驶员的驾驶状态;若超出阈值的时长大于第一预设时长,判定驾驶员为疲劳驾驶状态。从而通过统计驾驶员头部移动轨迹超出预设统计模型中阈值的时长,快速并准确判定驾驶员是否由于疲惫而头部处于放松状态。

[0079] (6) 在另一个实施例中,通过对特征图像,如眼部图像进行轮廓检测,确定眼部图像中眼睛开度特征参数。以该眼睛开度特征参数作为特征信息,可以有效获知驾驶员眼睛的开闭情况,有助于根据驾驶员的眼部信息快速判定驾驶员是否处于疲惫状态。

[0080] (7) 在另一个实施例中,通过判断眼睛开度特征参数小于预设眼睛开度阈值,若小于预设眼睛开度阈值的持续时长大于第二预设时长,判断驾驶员的驾驶状态为疲劳驾驶状态。该疲劳驾驶状态的判断过程简单、快速,有效提高驾驶状态的判断准确性。

[0081] (8) 在另一个实施例中,通过对特征图像,如方向盘图像进行检测,确定出方向盘图像区域是否包含有驾驶员手部图像;若未包含驾驶员手部图像的持续时长超过第三预设时长,判断驾驶员的驾驶状态为疲劳驾驶状态。从而通过判断出驾驶员双手脱离方向盘的时间,简单、快速判断出驾驶员是否处于疲劳状态,有效提高对疲劳驾驶状态判断的准确性。

[0082] (9) 在另一个实施例中,通过将驾驶员的驾驶状态与预设驾驶警告等级进行比对,发出与预设驾驶警告等级对应的警告,从而实现根据驾驶员的不同驾驶状态,分级提出警告,以保证驾驶安全性。

[0083] (10) 在另一个实施例中,通过采集预设数量的特征图像作为样本数据,根据预设算法对样本数据进行分析后得到预设统计模型。从而得到具有参考价值的预设统计模型,为后续与特征图像进行比对提供了准确可靠的参照标准。

[0084] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本公开。



## 附图说明

[0085] 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。

[0086] 图1是根据一示例性实施例示出的一种疲劳驾驶检测方法的流程图;

[0087] 图2是根据另一示例性实施例示出的一种疲劳驾驶检测方法的流程图;

[0088] 图3是根据另一示例性实施例示出的一种疲劳驾驶检测方法的流程图;

[0089] 图4是根据一示例性实施例示出的一种疲劳驾驶检测装置的流程图;

[0090] 图5是根据另一示例性实施例示出的一种疲劳驾驶检测装置的流程图;

[0091] 图6是根据一示例性实施例示出的一种疲劳驾驶检测装置600的框图;

[0092] 图7是根据一示例性实施例示出的一种疲劳驾驶检测装置700的框图。

[0093] 通过上述附图,已示出本公开明确的实施例,后文中将有更详细的描述。这些附图和文字描述并不是为了通过任何方式限制本公开构思的范围,而是通过参考特定实施例为本领域技术人员说明本公开的概念。

## 具体实施方式

[0094] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0095] 在具体介绍本公开各实施例前,首先对本公开的主要思路进行概要说明:为了对视频中出现的演员进行自动识别,需要从视频中提取帧图像,并进一步提取出包含有人脸图像的帧图像,再对这些帧图像利用预设算法进行人脸图像识别,识别出视频中的演员信息。具体来说,本公开实施例基于预先得到的识别模型、人脸检测及跟踪技术来确定视频中的演员信息,进而将识别出的演员信息向观看视频的用户呈现。

[0096] 图1是根据一示例性实施例示出的一种疲劳驾驶检测方法的流程图,如图1所示,本实施例的疲劳驾驶检测方法可以应用于云端的服务器中也可以应用于驾驶员的终端(客户端设备)中,本实施例的方法包括以下步骤:

[0097] 该疲劳驾驶检测方法包括以下步骤:

[0098] 在步骤101中,获取包含有驾驶员体征的视频图像。

[0099] 具体的,视频图像的获取可以通过在驾驶员前方安装摄像头,通过摄像头记录下包含有驾驶员体征的视频影像,该视频影像至少应该包括驾驶员的面部影像,从而通过对驾驶员面部影像的分析,判定视频中的驾驶员是否处于疲劳状态,如打瞌睡状态、身体不适状态等。还可以包括驾驶员的手部影像,如驾驶员的双手是否置于方向盘上,若双手脱离方向盘,也可以判断此时驾驶员处于疲劳状态,从而向驾驶员发出警告或紧急制动,以防止因驾驶员疲劳而造成的行车安全隐患。

[0100] 在步骤102中,对视频图像进行检测,定位视频图像中的特征图像。

[0101] 若该方法应用于云端的服务器中,则可以通过无线网络将摄像头拍摄的视频发送到云端服务器中,由服务器对接收到的视频图像进行检测分析,若该方法应用于驾驶员的

终端(客户端设备)中,可以在该摄像头内安装该疲劳驾驶检测方法的客户端应用,或将驾驶员的终端设备,如手机等与该摄像头进行有线或无线连接,由手机内的应用软件对该视频图像进行后续的分析。分析过程首先是对视频图像进行检测,视频图像是由一帧一帧的帧图像构成的,对视频图像的检测过程,就是对每帧帧图像进行检测的过程,对每帧帧图像进行扫描,对帧图像中出现的特征图像进行定位,标记出特征图像位于该帧图像中的位置坐标,以确定特征图像的位置信息。

[0102] 在步骤103中,对特征图像进行分析,确定特征图像的特征信息。

[0103] 特征图像根据对驾驶员的驾驶状态的判定依据不同,可以有多种类别,例如,头部图像、眼睛图像、嘴部图像、包含有方向盘的手部图像;根据摄像头的分辨率,眼睛图像中还可以细分为虹膜图像、瞳孔图像等。根据特征图像其各自的属性特征,对特征图像进行分析,并确定出特征图像中所包含的特征信息。例如,若特征图像为眼睛图像,则特征信息中可以包括有:上下眼睑之间的开度值、瞳孔开度特征参数、眼珠轮廓尺寸值等。

[0104] 在步骤104中,根据特征信息,确定驾驶员的驾驶状态。

[0105] 该步骤中既可以单独根据特征信息,判定驾驶员的驾驶状态;也可以将特征信息与参照信息进行比对后,判定驾驶员的驾驶状态。此外对于驾驶员的驾驶状态,也可以根据需求进行多种状态的设定,如清醒状态、疲劳状态、半疲劳状态等。

[0106] 本实施例中,通过获取包含有驾驶员体征的视频图像,对该视频图像进行检测,定位出视频图像中的特征图像;再对特征图像进行分析,确定出特征图像所包含的特征信息;从而根据特征信息,确定出驾驶员的驾驶状态。该方法提高了对驾驶状态判断的准确性、快速性,能够及时对处于疲惫状态下的驾驶员进行预警,以提高驾驶安全性。

[0107] 图2是根据另一示例性实施例示出的一种疲劳驾驶检测方法的流程图,如图2所示,本实施例的疲劳驾驶检测方法可以应用于云端的服务器中也可以应用于驾驶员的终端(客户端设备)中,本实施例的方法包括以下步骤:

[0108] 在步骤201中,获取包含有驾驶员体征的视频图像。

[0109] 该步骤的实现原理及过程与步骤101相同,在此不再赘述。

[0110] 在步骤202中,对视频图像进行预设步长帧图像划分,得到待检测帧图像。

[0111] 视频图像是由一帧一帧的静态图像连接而成,且通常一秒钟的视频图像中可以包含几十帧的静态图像,若对视频图像中的每帧图像都进行检测,以定位出特征图像,运算量巨大;且人体的移动频率或面部表情变化频率或眨眼的频率通常比每帧图像间的间隔频率要慢很多倍,也就是说,相邻帧图像间的图像变化率很低,因此,不需要也不必要对每帧图像进行检测。设定预设步长,例如每间隔20帧图像,提取出一帧图像作为待检测帧图像,对该待检测帧图像进行扫描,以确定待检测帧图像中的特征图像,从而大大减少了视频图像的数据分析数量,进而有效提高对特征图像的定位效率。

[0112] 在步骤203中,对待检测帧图像进行特征图像检测,确定特征图像在待检测帧图像中的位置信息。

[0113] 对根据预设步长提取出的每帧待检测帧图像进行扫描,找到特征图像,并确定该特征图像在待检测帧图像中的位置信息,该位置信息可以用特征图像位于帧图像中的位置坐标来表示。若特征图像有多个,例如特征图像包含有眼睛图像、头部图像、嘴部图像,则可以分别标注出每个特征图像在整个帧图像中的位置信息。以便后续对某类特征图像进行分

析时,可以快速在帧图像中定位并提取出相应的特征图像。

[0114] 在步骤204中,对特征图像进行分析,确定特征图像的特征信息。

[0115] 该特征图像可以包括:头部图像。则该步骤具体可以通过以下步骤实现:

[0116] 步骤一、对头部图像进行轮廓检测,确定头部图像的定位坐标。定位坐标可以为该头部图像的轮廓重心点;或头部图像中某一特征位置的坐标,例如鼻尖所在位置的坐标、双眼眼角连线的中心点等等。

[0117] 步骤二、记录定位坐标的移动轨迹,确定头部图像的特征信息。跟踪定位坐标在各个特征图像中的变化轨迹,从而以该定位坐标的移动轨迹作为该头部图像的移动特征信息。例如,定位坐标为鼻尖的坐标,驾驶员由于打瞌睡把头低下,则鼻尖在帧图像中位置坐标向下移动,从而确定驾驶员头部低下。

[0118] 或者,该特征图像可以包括:眼部图像。则该步骤具体可以通过对眼部图像进行轮廓检测,确定眼部图像中眼睛开度特征参数来实现。疲劳状态下,人体的眼睛会趋于闭合,眼睛变小,因此可以通过对眼部轮廓进行检测,确定眼睛开度,从而判断驾驶员是否疲劳。其中,眼睛开度特征可以包括:瞳孔开度特征参数、上下眼睑之间的距离;还可以通过对眼睛开度进行判定后计算得到眨眼频率、闭眼时长等,进而还可以根据眨眼频率、闭眼时长进行疲劳度的评价。

[0119] 在步骤205中,将特征图像的特征信息与预设统计模型进行比对,确定驾驶员的驾驶状态。

[0120] 预设统计模型可以包括:驾驶员头部移动范围阈值;特征图像可以包括:头部图像。则步骤205具体可以通过判断定位坐标的移动轨迹是否超出驾驶员头部移动范围阈值,若超出阈值的时长大于第一预设时长,判断驾驶员的驾驶状态为疲劳驾驶状态。

[0121] 驾驶员头部移动范围阈值可以为通过采集驾驶员大量行车视频信息后,分析、建模得到的符合驾驶员个体驾驶习惯的头部移动范围阈值,例如,有些驾驶员驾车时喜欢听歌,则头部会随乐曲晃动,而有些驾驶员则属于一动不动专注开车的类型,则对上述两类驾驶员所确定的头部移动范围阈值会有所不同。当头部移动范围超出预设统计模型的范围阈值,且为一段时间持续超出阈值,例如,第一预设时长为3秒,则可以认为驾驶员头部低下超过3秒的时间,此时,很有可能是由于驾驶员打瞌睡而低下了头,判断其为疲劳驾驶状态。

[0122] 或者,预设统计模型可以包括:眼睛开度阈值;特征图像可以包括:眼部图像。则步骤205具体可以通过判断眼睛开度特征参数是否小于预设眼睛开度阈值,若小于预设眼睛开度阈值的持续时长大于第二预设时长,判断驾驶员的驾驶状态为疲劳驾驶状态。

[0123] 例如,驾驶员由于疲劳而微闭双眼,则检测到眼睛的开度变小,且开度小于预设眼睛开度阈值,并且小于开度阈值的时长持续了一段时间,例如,第二预设时长为2秒,则可以判断驾驶员微闭双眼2秒钟,判定驾驶员进入了疲劳驾驶状态,需要及时对其发出警告。

[0124] 综上,本实施例通过对视频图像进行预设步长划分,提取出待检测帧图像,并对待检测帧图像进行分析,从而大大减少了视频图像的数据分析数量,提高驾驶状态的确定效率;还通过将头部图像、眼部图像等特征图像中的特征信息与预设统计模型进行比对,从而快速并准确判定特征信息所代表的驾驶状态。

[0125] 图3是根据另一示例性实施例示出的一种疲劳驾驶检测方法的流程图,如图3所示,本实施例的疲劳驾驶检测方法可以应用于云端的服务器中也可以应用于驾驶员的终端

(客户端设备)中,本实施例的方法包括以下步骤:

- [0126] 在步骤301中,获取包含有驾驶员体征的视频图像。
- [0127] 在步骤302中,对视频图像进行检测,定位视频图像中的特征图像。
- [0128] 其中,特征图像包括:方向盘图像。
- [0129] 在步骤303中,对方向盘图像进行检测,确定方向盘图像区域是否包含有驾驶员手部图像。
- [0130] 若方向盘图像区域包含有驾驶员手部图像,确定驾驶员的手置于方向盘上;若方向盘图像区域没有包含有驾驶员手部图像,确定驾驶员的双手脱离了方向盘。
- [0131] 在步骤304中,若未包含驾驶员手部图像的持续时长超过第三预设时长,判断驾驶员的驾驶状态为疲劳驾驶状态。
- [0132] 通过对驾驶员手部图像与方向盘图像的连续分离时间进行计时,若超过一定时长,例如,第三预设时长为1秒种,则判断出驾驶员双手脱离方向盘1秒种,判定此时驾驶员进入疲劳驾驶状态。该方法无需对特征图像如眼睛、头部等特征进行识别,仅需检测图像中是否出现手部特征图像,简单且快速性好。
- [0133] 可选的,该方法还可以包括:
- [0134] 将驾驶员的驾驶状态与预设驾驶警告等级进行比对,发出与预设驾驶警告等级对应的警告。其具体实现可以通过对预设统计模型设置多个比较阈值,当特征图像中的特征参数归属于不同的比较阈值范围时,判断得到不同比较阈值范围内的不同驾驶状态。例如,眼睛开度阈值分为80%、50%;预设驾驶警告等级可相应为不警告、中等警告、高等警告;假设驾驶员眼睛开度大于80%,则认为其为清醒状态,不进行警告;当驾驶员眼睛开度在80%~50%之间徘徊,则认为其为半清醒半疲倦状态,可以发出中等警告,以提醒驾驶员是否停车休息后再行驶;当驾驶员眼睛开度低于50%,则发出高等警告,提醒驾驶员重新振奋精神或建议其制动休息;进一步地,当检测到驾驶员眼睛开度为0,即眼睛闭合,则可以紧急制动车辆,以防止疲劳驾驶导致的安全事故。
- [0135] 可选的,该预设统计模型可以通过以下方法得到:
- [0136] 采集预设数量的特征图像作为样本数据,根据预设算法对样本数据进行分析后得到该预设统计模型。其中,预设算法可以采用神经网络建模的方法。从而可以从大量的样本数据中得到具有统计意义的、参考价值的预设统计模型,为特征图像比对的精准性提供了可靠的参照标准。
- [0137] 下述为本公开装置实施例,可以用于执行本公开方法实施例。对于本公开装置实施例中未披露的细节,请参照本公开方法实施例。
- [0138] 图4是根据一示例性实施例示出的一种疲劳驾驶检测装置的流程图,如图4所示,该疲劳驾驶检测装置可以通过软件、硬件或者两者的结合实现成为电子设备的部分或者全部。该疲劳驾驶检测装置可以包括:
- [0139] 获取模块41,用于获取包含有驾驶员体征的视频图像。
- [0140] 定位模块42,用于对视频图像进行检测,定位视频图像中的特征图像。
- [0141] 分析模块43,用于对特征图像进行分析,确定特征图像的特征信息。
- [0142] 确定模块44,用于根据特征信息,确定驾驶员的驾驶状态。
- [0143] 本实施例中,通过获取包含有驾驶员体征的视频图像,对该视频图像进行检测,定

位出视频图像中的特征图像;再对特征图像进行分析,确定出特征图像所包含的特征信息;从而根据特征信息,确定出驾驶员的驾驶状态。该方法提高了对驾驶状态判断的准确性、快速性,能够及时对处于疲惫状态下的驾驶员进行预警,以提高驾驶安全性。

[0144] 图5是根据另一示例性实施例示出的一种疲劳驾驶检测装置的流程图,该疲劳驾驶检测装置可以通过软件、硬件或者两者的结合实现成为电子设备的部分或者全部。基于上述装置实施例,定位模块42包括:划分子模块421,用于对所述视频图像进行预设步长帧图像划分,得到待检测帧图像。检测子模块422,用于对待检测帧图像进行特征图像检测,确定特征图像在待检测帧图像中的位置信息。

[0145] 可选的,确定模块44包括:比分子模块441,用于将特征图像的特征信息与预设统计模型进行比对,确定驾驶员的驾驶状态。

[0146] 可选的,特征图像包括:头部图像;相应的,分析模块43包括:

[0147] 第一检测子模块431,用于对头部图像进行轮廓检测,确定头部图像的定位坐标。

[0148] 第一确定子模块432,用于记录定位坐标的移动轨迹,确定头部图像的特征信息。

[0149] 可选的,预设统计模型包括:驾驶员头部移动范围阈值。比分子模块441包括:

[0150] 第一判断子模块4411,用于判断定位坐标的移动轨迹是否超出驾驶员头部移动范围阈值。

[0151] 第二判断子模块4412,用于当第一判断子模块4411判断定位坐标的移动轨迹超出驾驶员头部移动范围阈值的时长大于第一预设时长时,判断驾驶员的驾驶状态为疲劳驾驶状态。

[0152] 可选的,特征图像包括:眼部图像;相应的,分析模块43包括:

[0153] 第二检测子模块433,用于对眼部图像进行轮廓检测。

[0154] 第二确定子模块434,用于确定眼部图像中眼睛开度特征参数。

[0155] 可选的,预设统计模型包括:眼睛开度阈值。比分子模块441包括:

[0156] 第三判断子模块4413,用于判断眼睛开度特征参数是否小于预设眼睛开度阈值。

[0157] 第四判断子模块4414,用于当第三判断子模块4413判断眼睛开度特征参数小于预设眼睛开度阈值的持续时长大于第二预设时长时,判断驾驶员的驾驶状态为疲劳驾驶状态。

[0158] 可选的,特征图像包括:方向盘图像;相应的,分析模块43包括:

[0159] 第三检测子模块435,用于对方向盘图像进行检测,确定方向盘图像区域是否包含有驾驶员手部图像。确定模块44包括:

[0160] 确定子模块442,用于当第三检测子模块435检测到未包含驾驶员手部图像的持续时长超过第三预设时长时,判断驾驶员的驾驶状态为疲劳驾驶状态。

[0161] 可选的,该装置还包括:

[0162] 警告模块45,用于将驾驶员的驾驶状态与预设驾驶警告等级进行比对,发出与预设驾驶警告等级对应的警告。

[0163] 可选的,该装置还包括:

[0164] 采集模块46,用于采集预设数量的特征图像作为样本数据。

[0165] 模型建立模块47,用于根据预设算法对样本数据进行分析后得到预设统计模型。

[0166] 关于上述实施例中的装置,其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法

的实施例中进行了详细描述,此处将不做详细阐述说明。

[0167] 图6是根据一示例性实施例示出的一种疲劳驾驶检测装置600的框图。例如,疲劳驾驶检测装置600可以是移动电话,计算机,数字广播终端,消息收发设备,游戏控制台,平板设备,医疗设备,健身设备,个人数字助理,路由器,协调器等。

[0168] 参照图6,装置600可以包括以下一个或多个组件:处理组件602,存储器604,电力组件606,多媒体组件608,音频组件610,输入/输出(I/O)的接口612,传感器组件614,以及通信组件616。

[0169] 处理组件602通常控制装置600的整体操作,诸如与显示,电话呼叫,数据通信,相机操作和记录操作相关联的操作。处理组件602可以包括一个或多个处理器620来执行指令,以完成上述的方法的全部或部分步骤。此外,处理组件602可以包括一个或多个模块,便于处理组件602和其他组件之间的交互。例如,处理组件602可以包括多媒体模块,以方便多媒体组件608和处理组件602之间的交互。

[0170] 存储器604被配置为存储各种类型的数据以支持在装置600的操作。这些数据的示例包括用于在装置600上操作的任何应用程序或方法的指令,联系人数据,电话簿数据,消息,图片,视频等。存储器604可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现,如静态随机存取存储器(SRAM),电可擦除可编程只读存储器(EEPROM),可擦除可编程只读存储器(EPROM),可编程只读存储器(PROM),只读存储器(ROM),磁存储器,快闪存储器,磁盘或光盘。

[0171] 电力组件606为装置600的各种组件提供电力。电力组件606可以包括电源管理系统,一个或多个电源,及其他与为装置600生成、管理和分配电力相关联的组件。

[0172] 多媒体组件608包括在所述装置600和用户之间的提供一个输出接口的屏幕。在一些实施例中,屏幕可以包括液晶显示器(LCD)和触摸面板(TP)。如果屏幕包括触摸面板,屏幕可以被实现为触摸屏,以接收来自用户的输入信号。触摸面板包括一个或多个触摸传感器以感测触摸、滑动和触摸面板上的手势。所述触摸传感器可以不仅感测触摸或滑动动作的边界,而且还检测与所述触摸或滑动操作相关的持续时间和压力。在一些实施例中,多媒体组件608包括一个前置摄像头和/或后置摄像头。当装置600处于操作模式,如拍摄模式或视频模式时,前置摄像头和/或后置摄像头可以接收外部的多媒体数据。每个前置摄像头和后置摄像头可以是一个固定的光学透镜系统或具有焦距和光学变焦能力。

[0173] 音频组件610被配置为输出和/或输入音频信号。例如,音频组件610包括一个麦克风(MIC),当装置600处于操作模式,如呼叫模式、记录模式和语音识别模式时,麦克风被配置为接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器604或经由通信组件616发送。在一些实施例中,音频组件610还包括一个扬声器,用于输出音频信号。

[0174] I/O接口612为处理组件602和外围接口模块之间提供接口,上述外围接口模块可以是键盘,点击轮,按钮等。这些按钮可包括但不限于:主页按钮、音量按钮、启动按钮和锁定按钮。

[0175] 传感器组件614包括一个或多个传感器,用于为装置600提供各个方面的状态评估。例如,传感器组件614可以检测到装置600的打开/关闭状态,组件的相对定位,例如所述组件为装置600的显示器和小键盘,传感器组件614还可以检测装置600或装置600一个组件的位置改变,用户与装置600接触的存在或不存,装置600方位或加速/减速和装置600的

温度变化。传感器组件614可以包括接近传感器,被配置用来在没有任何的物理接触时检测附近物体的存在。传感器组件614还可以包括光传感器,如CMOS或CCD图像传感器,用于在成像应用中使用。在一些实施例中,该传感器组件614还可以包括加速度传感器,陀螺仪传感器,磁传感器,压力传感器或温度传感器。

[0176] 通信组件616被配置为便于装置600和其他设备之间有线或无线方式的通信。装置600可以接入基于通信标准的无线网络,如WiFi,2G或3G,或它们的组合。在一个示例性实施例中,通信组件616经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播相关信息。在一个示例性实施例中,所述通信组件616还包括近场通信(NFC)模块,以促进短程通信。例如,在NFC模块可基于射频识别(RFID)技术,红外数据协会(IrDA)技术,超宽带(UWB)技术,蓝牙(BT)技术和其他技术来实现。

[0177] 在示例性实施例中,装置600可以被一个或多个应用专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现,用于执行上述方法。

[0178] 在示例性实施例中,还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存储介质,例如包括指令的存储器604,上述指令可由装置600的处理器620执行以完成上述方法。例如,所述非临时性计算机可读存储介质可以是ROM、随机存取存储器(RAM)、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等。

[0179] 一种非临时性计算机可读存储介质,当所述存储介质中的指令由移动终端的处理器执行时,使得移动终端能够执行一种疲劳驾驶检测方法,所述方法包括:

[0180] 存储器604,用于存储处理器620的可执行指令;处理器620,用于获取包含有驾驶员体征的视频图像;对视频图像进行检测,定位视频图像中的特征图像;对特征图像进行分析,确定特征图像的特征信息;根据特征信息,确定驾驶员的驾驶状态。

[0181] 图7是根据一示例性实施例示出的一种疲劳驾驶检测装置700的框图。例如,装置700可以被提供为一服务器。参照图7,装置700包括处理组件722,其进一步包括一个或多个处理器(图中未示出),以及由存储器732所代表的存储器资源,用于存储可由处理组件722的执行的指令,例如应用程序。存储器732中存储的应用程序可以包括一个或一个以上的每一个对应于一组指令的模块。此外,处理组件722被配置为执行指令,以执行上述视频处理方法。

[0182] 装置700还可以包括一个电源组件726被配置为执行装置700的电源管理,一个有线或无线网络接口750被配置为将装置700连接到网络,和一个输入输出(I/O)接口758。装置700可以操作基于存储在存储器732的操作系统,例如Windows Server™,Mac OS X™, Unix™,Linux™,FreeBSD™或类似。

[0183] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

[0184] 应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

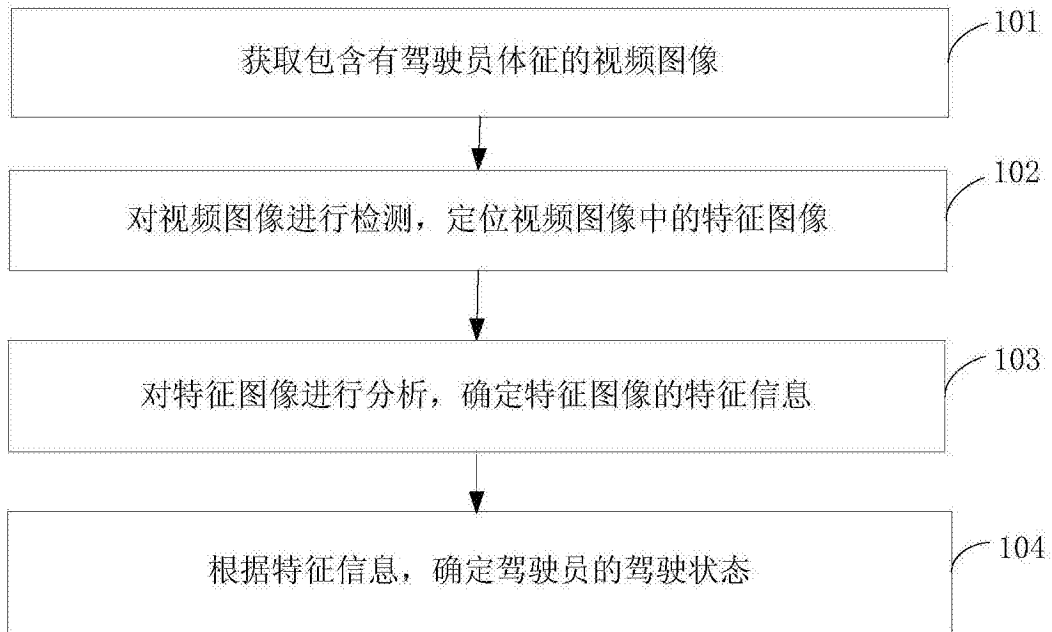


图1

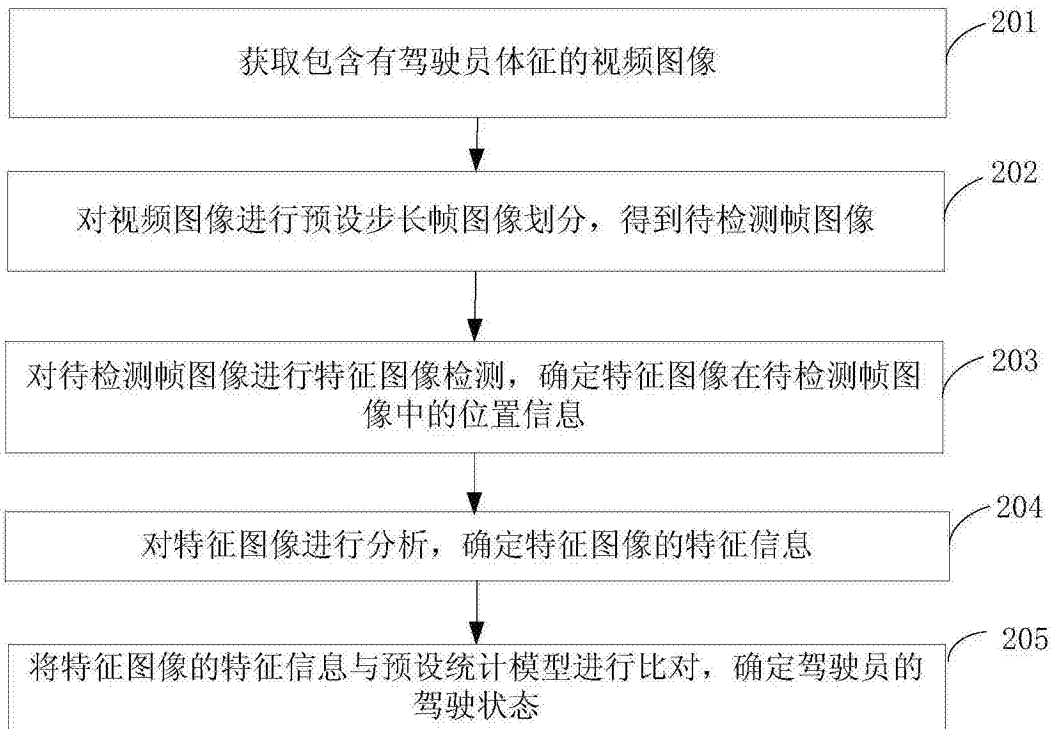


图2



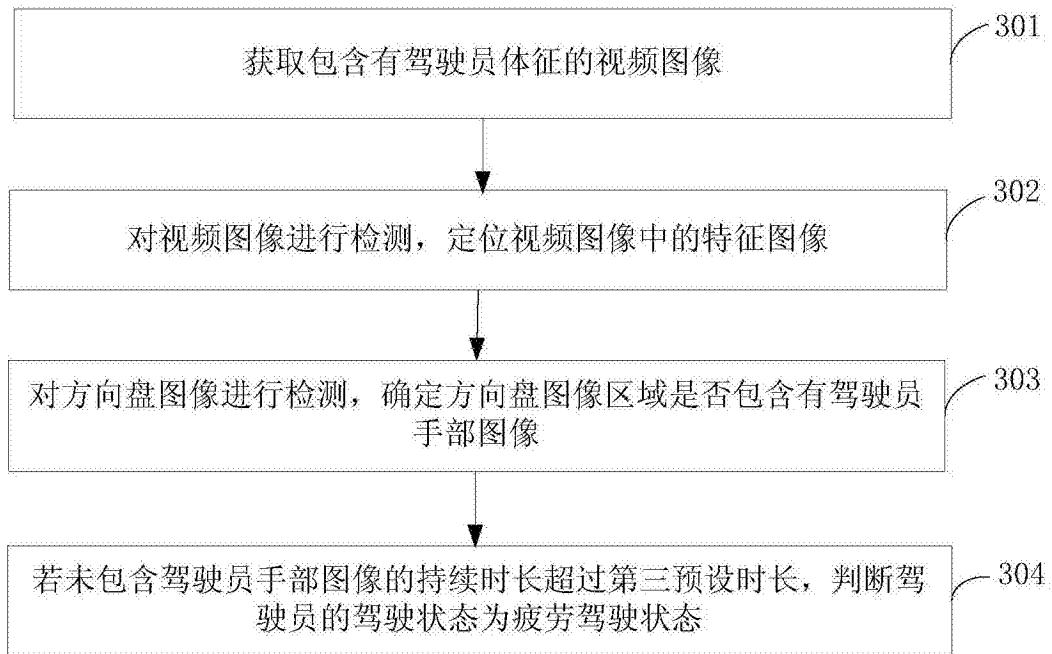


图3



图4

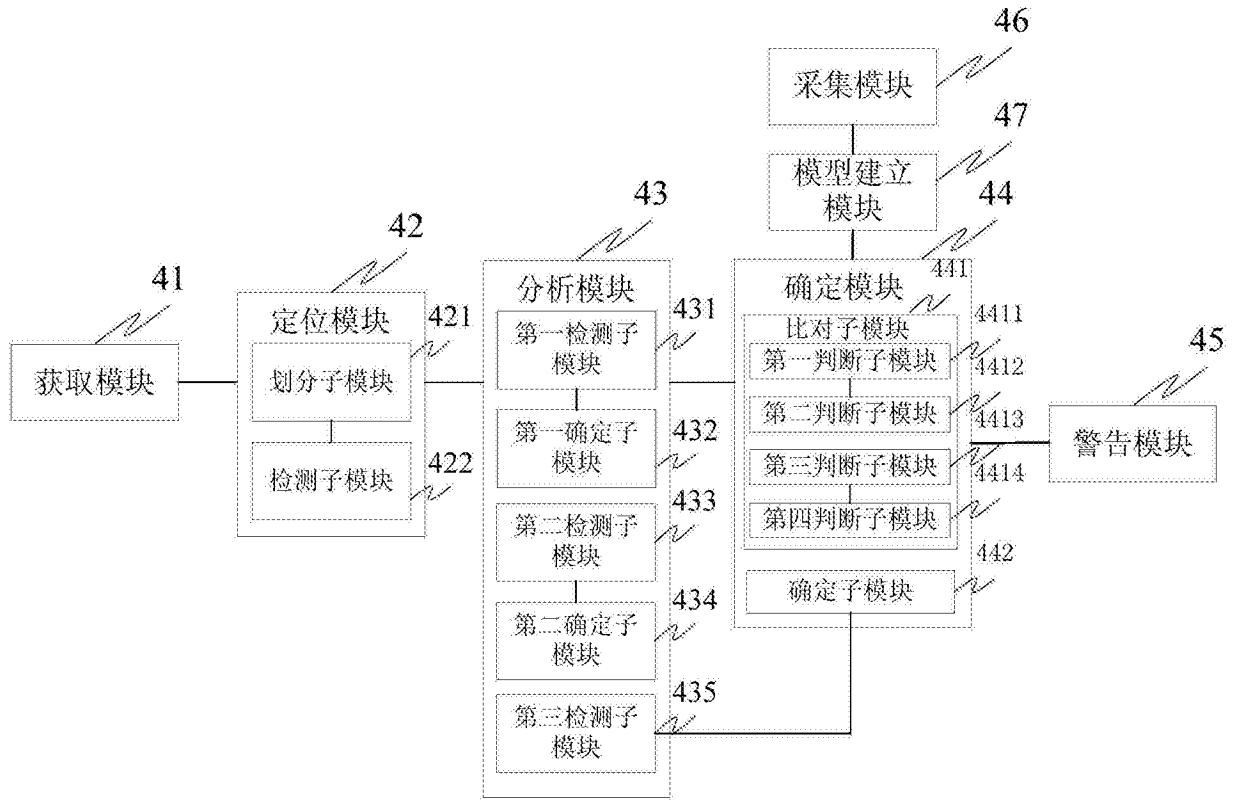


图5

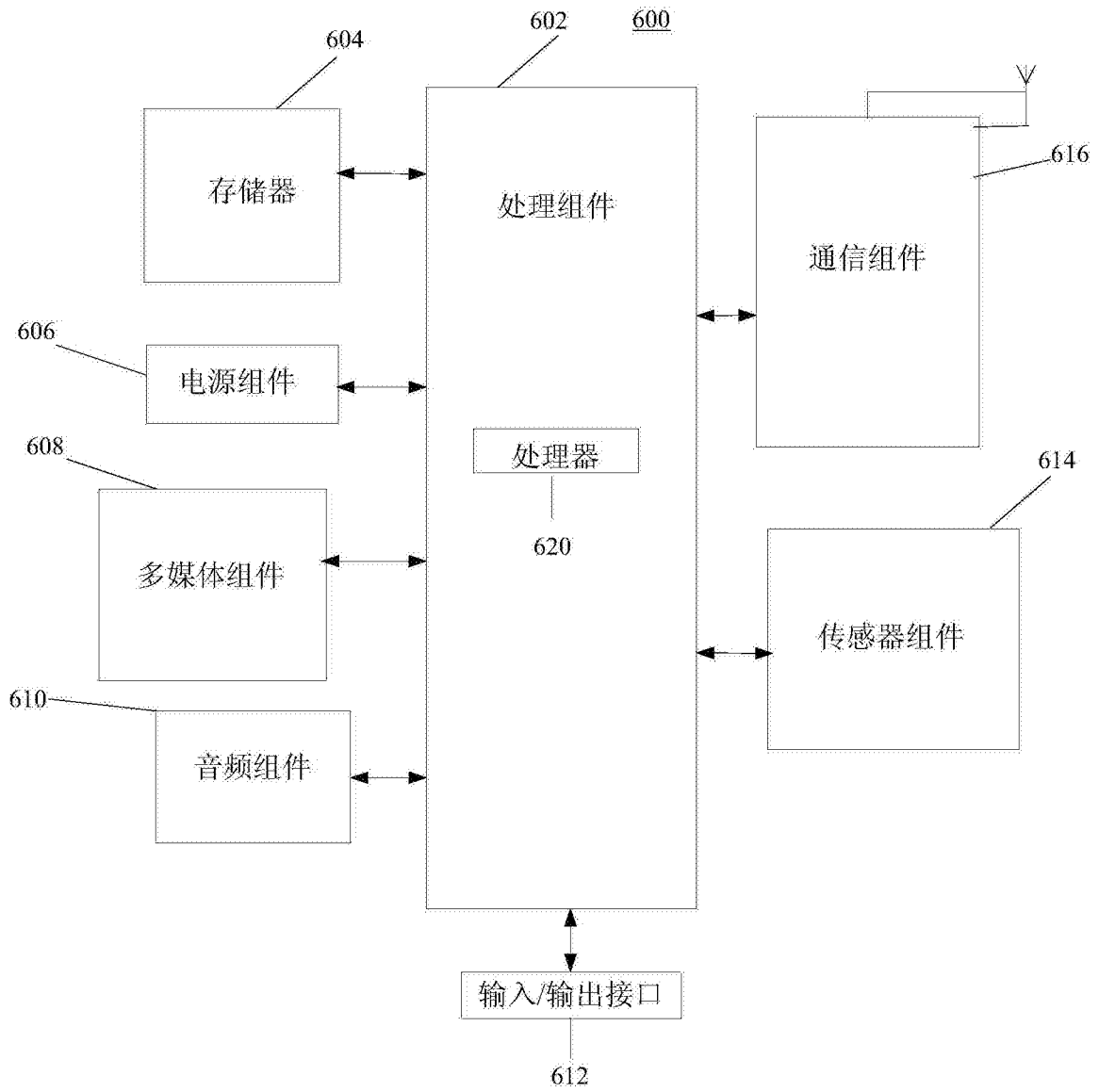


图6

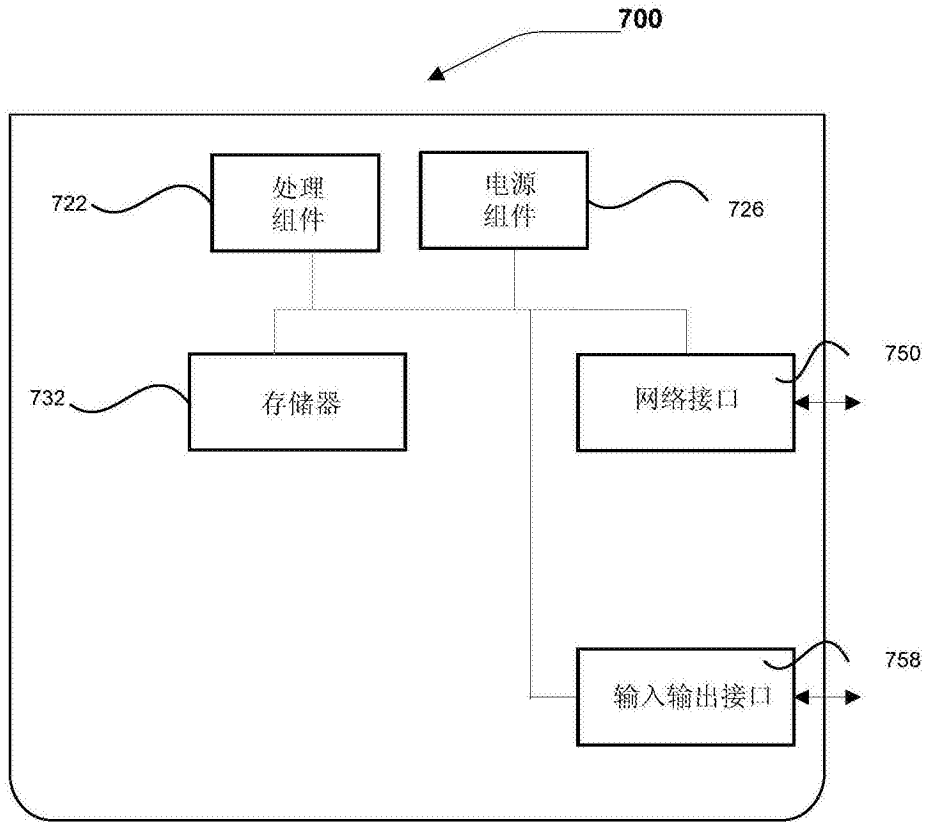


图7