



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115249377 A

(43) 申请公布日 2022. 10. 28

(21) 申请号 202210941662.3

(22) 申请日 2022.08.08

(71) 申请人 南京无象云智能科技有限公司
地址 210012 江苏省南京市雨花台区三鸿路6号6幢921室

(72) 发明人 刘磊

(51) Int. Cl.
G06V 40/16 (2022.01)
G06V 10/82 (2022.01)
G06N 3/08 (2006.01)
G06N 3/04 (2006.01)

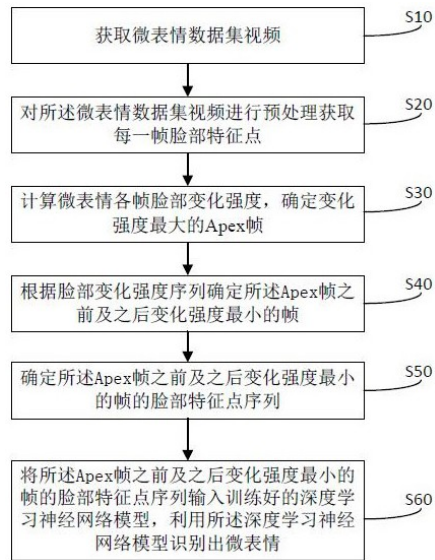
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种微表情的识别方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种微表情的识别方法及装置,其中识别方法包括:获取微表情数据集视频;对所述微表情数据集视频进行预处理获取每一帧脸部特征点;计算微表情序列帧变化强度,确定变化强度最大的Apex帧;根据脸部变化强度序列确定所述Apex帧之前及之后变化强度最小的帧;确定所述Apex帧之前及之后变化强度最小的帧的脸部特征点序列;将所述Apex帧之前及之后变化强度最小的帧的脸部特征点序列输入训练好的深度学习神经网络模型,利用所述深度学习神经网络模型识别出微表情;本发明提供的识别方法基于SVM分类模型和递归神经网络模型结合的模型做精确的判断,计算量小,而且精度高,可以部署多种操作系统,程序移植方便。



1. 一种微表情的识别方法,其特征在于,包括:
 - 获取微表情数据集视频;
 - 对所述微表情数据集视频进行预处理获取每一帧脸部特征点;
 - 计算微表情序列帧变化强度,确定变化强度最大的Apex帧;
 - 根据脸部变化强度序列确定所述Apex帧之前及之后变化强度最小的帧;
 - 确定所述Apex帧之前及之后变化强度最小的帧的脸部特征点序列;
 - 将所述Apex帧之前及之后变化强度最小的帧的脸部特征点序列输入训练好的深度学习神经网络模型,利用所述深度学习神经网络模型识别出微表情。
2. 根据权利要求1所述的识别方法,其特征在于,对所述微表情数据集视频进行预处理获取每一帧脸部特征点,进一步包括:
 - 将所述微表情数据集视频导入facelandmark模型;
 - 利用所述facelandmark模型获取每一帧脸部特征点;根据权利要求2所述的识别方法,其特征在于,计算微表情序列帧变化强度,进一步包括:
 - 计算每一帧脸部的变化强度,并构建变化强度序列;
 - 根据所述变化强度序列确定Apex帧;
 - 以所述Apex帧中的鼻尖为坐标原点,确定其他特征点坐标;
 - 将所述Apex帧标准化处理。
3. 根据权利要求3所述的识别方法,其特征在于,将所述Apex帧标准化处理,进一步包括:所有使用facelandmark获取的脸部特征点,均以鼻尖为坐标原点,进行坐标转换,统一鼻尖坐标为坐标原点。
4. 根据权利要求1所述的识别方法,其特征在于:所述深度学习神经网络模型包括SVM模型和递归神经网络模型。
5. 根据权利要求6所述的识别方法,其特征在于,所述深度学习神经网络模型的训练步骤包括:将Apex帧作为SVM模型的输入,将Apex帧前强度变化最小的帧、Apex帧和Apex帧后强度变化最小的帧作为递归神经网络的输入,将SVM模型的输出结果和递归神经网络的输出结果加权得到预测输出,与真实数据计算损失,采用梯度下降方式,反向迭代计算各权重,进行模型训练。
6. 一种微表情的识别装置,其特征在于,包括:
 - 获取单元,用于获取微表情数据集视频;
 - 预处理单元,用于对所述微表情数据集视频进行预处理获取每一帧脸部特征点;
 - 计算单元,用于计算微表情序列帧变化强度,确定变化强度最大的Apex帧;
 - 第一确定单元,用于根据脸部变化强度序列确定所述Apex帧之前及之后变化强度最小的帧;
 - 第二确定单元,用于确定所述Apex帧之前及之后变化强度最小的帧的脸部特征点序列;
 - 识别单元,用于将所述Apex帧之前及之后变化强度最小的帧的脸部特征点序列输入训练好的深度学习神经网络模型,利用所述深度学习神经网络模型识别出微表情。
7. 根据权利要求7所述的识别装置,其特征在于:所述深度学习神经网络模型包括SVM

模型和递归神经网络模型。

8. 根据权利要求8所述的识别装置,其特征在于,所述深度学习神经网络模型的训练步骤包括:将Apex帧作为SVM模型的输入,将Apex帧前强度变化最小的帧、Apex帧和Apex帧后强度变化最小的帧作为递归神经网络的输入,将SVM模型的输出结果和递归神经网络的输出结果加权得到预测输出,与真实数据计算损失,采用梯度下降方式,反向迭代计算各权重,进行模型训练。

9. 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读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如权利要求1至6任一项所述的一种微表情的识别方法的步骤。

一种微表情的识别方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及图像识别领域,特别涉及一种微表情的识别方法及装置。

背景技术

[0002] 微表情是一种持续时间短/强度低的面部运动,可以揭露一个人试图隐藏的真是情绪,在临床医学/刑侦审讯/公共安全。商务谈判等领域具有重要价值。微表情是一个按照时间序列脸部特征变化的过程,为表情识别即为分析脸部特征变化。

[0003] 现有的算法一般基于卷积神经网络实现微表情识别,这些模型较大,机器需要拉流解码,运行识别模型,需要较好的载体实现计算,成本高。

发明内容

[0004] 为了解决上述问题,本发明提供一种成本低、计算量低而且模型容易迁移的微表情的识别方法及装置。

[0005] 为了实现上述目的,本发明一方面提供一种微表情的识别方法,包括:

获取微表情数据集视频;

对所述微表情数据集视频进行预处理获取每一帧脸部特征点;

计算微表情序列帧变化强度,确定变化强度最大的Apex帧;

根据脸部变化强度序列确定所述Apex帧之前及之后变化强度最小的帧;

确定所述Apex帧之前及之后变化强度最小的帧的脸部特征点序列;

将所述Apex帧之前及之后变化强度最小的帧的脸部特征点序列输入训练好的深度学习神经网络模型,利用所述深度学习神经网络模型识别出微表情。

[0006] 作为优选的一种技术方案,对所述微表情数据集视频进行预处理获取每一帧脸部特征点,进一步包括:

将所述微表情数据集视频导入facelandmark模型;

利用所述facelandmark模型获取每一帧脸部特征点;

作为优选的一种技术方案,计算微表情序列帧变化强度,进一步包括::

计算每一帧脸部的变化强度,并构建变化强度序列;

根据所述变化强度序列确定Apex帧;

以所述Apex帧中的鼻尖为坐标原点,确定其他特征点坐标;

将所述Apex帧标准化处理。

[0007] 作为优选的一种技术方案,将所述Apex帧标准化处理,进一步包括:所有使用facelandmark获取的脸部特征点,均以鼻尖为坐标原点,进行坐标转换,统一鼻尖坐标为坐标原点。

[0008] 作为优选的一种技术方案,所述深度学习神经网络模型包括SVM模型和递归神经网络模型。

[0009] 作为优选的一种技术方案,所述深度学习神经网络模型的训练步骤包括:将Apex

帧作为SVM模型的输入,将Apex帧前强度变化最小的帧、Apex帧和Apex帧后强度变化最小的帧作为递归神经网络的输入,将SVM模型的输出结果和递归神经网络的输出结果加权得到预测输出,与真实数据计算损失,采用梯度下降方式,反向迭代计算各权重,进行模型训练。

[0010] 另一方面,本发明还提供一种微表情的识别装置,包括:

获取单元,用于获取微表情数据集视频;

预处理单元,用于对所述微表情数据集视频进行预处理获取每一帧脸部特征点;

计算单元,用于计算微表情序列帧变化强度,确定变化强度最大的Apex帧;

第一确定单元,用于根据脸部变化强度序列确定所述Apex帧之前及之后变化强度最小的帧;

第二确定单元,用于确定所述Apex帧之前及之后变化强度最小的帧的脸部特征点序列;

识别单元,用于将所述Apex帧之前及之后变化强度最小的帧的脸部特征点序列输入训练好的深度学习神经网络模型,利用所述深度学习神经网络模型识别出微表情。

[0011] 作为优选的一种技术方案,所述深度学习神经网络模型包括SVM模型和递归神经网络模型。

[0012] 作为优选的一种技术方案,所述深度学习神经网络模型的训练步骤包括:将Apex帧作为SVM模型的输入,将Apex帧前强度变化最小的帧、Apex帧和Apex帧后强度变化最小的帧作为递归神经网络的输入,将SVM模型的输出结果和递归神经网络的输出结果加权得到预测输出,与真实数据计算损失,采用梯度下降方式,反向迭代计算各权重,进行模型训练。

[0013] 本发明相对于现有技术的有益效果是:本发明提供的识别方法通过获取Apex帧以及Apex帧之前以及之后强度变化最小的两个帧来训练深度学习神经网络模型,利用训练好的深度学习神经网络模型来是本微表情,计算量小,而且精度高,而且不需要依赖强大的载体,可以部署多种操作系统,程序移植方便。

附图说明

[0014] 图1是本发明提供的一种微表情的识别方法的流程图;

图2是本发明提供的深度学习网络模型的训练流程图;

图3是本发明提供的一种微表情的识别装置的结构图。

具体实施方式

[0015] 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,所描述的实施例仅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。

[0016] 如本申请和权利要求书中所示,除非上下文明确提示例外情形,“一”、“一个”、“一种”和/或“该”等词并非特指单数,也可包括复数。一般说来,术语“包括”与“包含”仅提示包括已明确标识的步骤和元素,而这些步骤和元素不构成一个排它性的罗列,方法或者设备也可能包含其他的步骤或元素。

[0017] 除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表

达式和数值不限制本申请的范围。同时,应当明白,为了便于描述,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。在这里示出和讨论的所有示例中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0018] 此外,需要说明的是,使用“第一”、“第二”等词语来限定零部件,仅仅是为了便于对相应零部件进行区别,如没有另行声明,上述词语并没有特殊含义,因此不能理解为对本申请保护范围的限制。此外,尽管本申请中所使用的术语是从公知公用的术语中选择的,但是本申请说明书中所提及的一些术语可能是申请人按他或她的判断来选择的,其详细含义在本文的描述的相关部分中说明。此外,要求不仅仅通过所使用的实际术语,而是还要通过每个术语所蕴含的意义来理解本申请。

[0019] 参照图1,本发明提供一种微表情的识别方法,包括以下步骤:

S10:获取微表情数据集视频;

S20:对所述微表情数据集视频进行预处理获取每一帧脸部特征点;

在本实施例中,以RK3399Pro开发板举例说明,但需要说明的是,虽然在本实施例中是以RK3399Pro开发板举例说明,但本发明的保护范围不局限于此,其他的平台也在本发明的保护范围内。

[0020] 具体的,利用RK3399Pro实现视频流硬解码,运行facelandmark模型,调用RockX的faceland获取每一帧facelandmark特征点。

[0021] S30:计算微表情各帧脸部变化强度,确定变化强度最大的Apex帧;

具体的,首先计算每一帧脸部的变化强度,根据每一帧脸部的变化强度构建变化强度序列;接着根据所述变化强度序列确定Apex帧获取Apex帧;然后以Apex帧中脸部的鼻尖为坐标原点,获取特征点坐标,实现标准化。

[0022] 在此需要说的是,本实施例中脸部变化强度是基于微表情肌肉移动发生频繁的区域来衡量的。

[0023] 应当理解的是,本实施中记载的Apex帧指的是在序列中变化强度最大的那一帧。

[0024] S40:根据脸部变化强度序列确定所述Apex帧之前及之后变化强度最小的帧;

具体的,首先根据脸部变化强度序列确定所述Apex帧之前变化强度最小的帧,Apex帧之前变化强度最小的帧与Apex帧间隔帧数N,存储为N_Before_Apex帧;

接着确定所述Apex帧之后变化强度最小的帧的脸部特征点序列,Apex帧之后变化强度最小的帧与Apex帧之间间隔帧数M,记为M_After_Apex帧;

应当说明的是,微表情是一个短暂的过程,距离Apex帧越远的帧,对微表情判定的影响越低,越近的影响越高,因此基于N_Before_Apex帧和M_Apex_After帧与Apex帧的间隔N和M计算对应权重,N_Before_Apex帧的权重 $weight_Before = M / (N + M)$,M_Apex_After帧的权重 $weight_After = N / (N + M)$ 。

[0025] S50:确定所述Apex帧之前及之后变化强度最小的帧的脸部特征点序列;

应当理解的是,当确定好Apex帧、N_Before_Apex帧和M_Apex_After帧之后,三者

之间的脸部特征点序列就确定好了。

[0026] S60:将所述Apex帧之前及之后变化强度最小的帧的脸部特征点序列输入训练好的深度学习神经网络模型,利用所述深度学习神经网络模型识别出微表情。

[0027] 在本实施例中,深度学习构建深度学习网络模型包括SVM模型和递归神经网络模型,参照图2,SVM模型和递归神经网络模型的输入为N_Before_Apex帧、Apex帧和M_Apex_After帧,输出为微表情分类结果,其训练步骤包括:Apex帧作为SVM模型的输入,基于权重将N_Before_Apex帧、Apex帧和M_Apex_After帧的特征序列作为递归神经网络的输入,微表情分类编号作为输出,训练深度学习网络。

[0028] 在本实施例中,实际使用时,将所述Apex帧以及N_Before_Apex帧和M_Apex_After帧的脸部特征点序列输入训练好的神经网络模型,利用所述递归神经网络模型识别出微表情。

[0029] 在此需要说明的是,本实施例中使用的递归神经网络模型采用LSTM模型,但本发明的保护范围不局限于此,其他的递归神经网络模型也是可以的。

[0030] 另外需要说明的是,本发明提供的微表情的识别方法可以部署在多种平台上,如果设备增加,可以构建边缘计算框架,调节计算。如果不使用RK3399Pro,只需要开发板可以解析视频流,可以仅部署脸部特征点识别,将结果发送给性能较好的边缘服务器处理,整个识别方法中的步骤可以拆分到适合的机器上运行。

[0031] 本发明提供的识别方法采用SVM分类模型做初步的筛选,然后利用递归神经网络模型做精确的判断,计算量小,而且精度高,而且不需要依赖强大的载体可以部署多种操作系统,程序移植方便。

[0032] 在另外一实施例中,本发明还提供一种微表情的识别装置,如图3所示,该识别装置包括:

获取单元100,用于获取微表情数据集视频;在此需要说明的是,由于具体的获取方式以及过程在上述微表情的识别方法的步骤S10中已经详细阐述,故在此不再赘述。

[0033] 预处理单元200,用于对所述微表情数据集视频进行预处理获取每一帧脸部特征点;在此需要说明的是,由于具体的预处理方式以及过程在上述微表情的识别方法的步骤S20中已经详细阐述,故在此不再赘述。

[0034] 计算单元300,用于计算微表情各帧脸部变化强度,确定变化强度最大的Apex帧;在此需要说明的是,由于具体的计算方式以及过程在上述微表情的识别方法的步骤S30中已经详细阐述,故在此不再赘述。

[0035] 第一确定单元400,用于根据脸部变化强度序列确定所述Apex帧之前及之后变化强度最小的帧;在此需要说明的是,由于具体的确定方式以及过程在上述微表情的识别方法的步骤S40中已经详细阐述,故在此不再赘述。

[0036] 第二确定单元500,用于确定所述Apex帧之前及之后变化强度最小的帧的脸部特征点序列;在此需要说明的是,由于具体的确定方式以及过程在上述微表情的识别方法的步骤S50中已经详细阐述,故在此不再赘述。

[0037] 识别单元600,用于将所述Apex帧之前及之后变化强度最小的帧的脸部特征点序列输入训练好的深度学习神经网络模型,利用所述深度学习神经网络模型识别出微表情;在此需要说明的是,由于具体的识别方式以及过程在上述微表情的识别方法的步骤S60中

已经详细阐述,故在此不再赘述。

[0038] 另外,本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质,其中,该计算机可读存储介质可存储有程序,该程序执行时包括上述方法实施例中记载的任何一种微表情的识别方法的部分或全部步骤。

[0039] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。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。

[0040] 所述集成的单元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存储器中。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全部或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器中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可为个人计算机、服务器或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储器包括:U盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0041] 本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成,该程序可以存储于一计算机可读存储器中,存储器可以包括:闪存盘、只读存储器(英文:Read-Only Memory,简称:ROM)、随机存取器(英文:Random Access Memory,简称:RAM)、磁盘或光盘等。

[0042] 以上参照附图描述了根据本发明的实施例的用于识别微表情的方法的示例性流程图。应指出的是,以上描述中包括的大量细节仅是对本发明的示例性说明,而不是对本发明的限制。在本发明的其他实施例中,该方法可具有更多、更少或不同的步骤,且各步骤之间的顺序、包含、功能等关系可以与所描述和图示的不同。

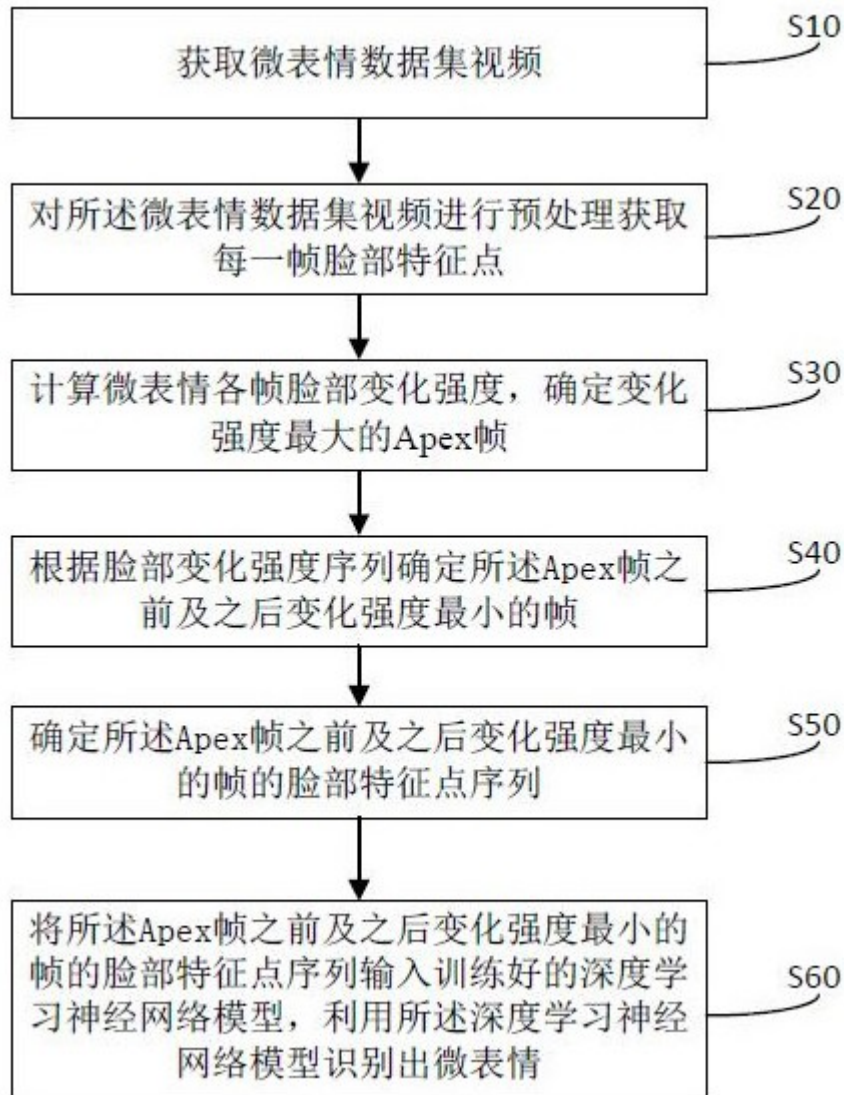


图1

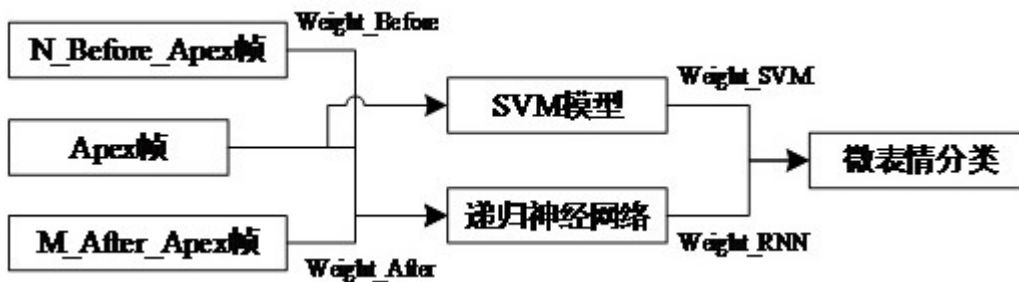


图2



图3