



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106951751 A

(43)申请公布日 2017.07.14

(21)申请号 201710181011.8

(22)申请日 2017.03.24

(71)申请人 电子科技大学

地址 611731 四川省成都市高新区(西区)
西源大道2006号

(72)发明人 秦臻 胡凌舟 任攀龙

(51)Int.Cl.

G06F 21/31(2013.01)

G06F 3/0346(2013.01)

G06K 9/00(2006.01)

G06K 9/62(2006.01)

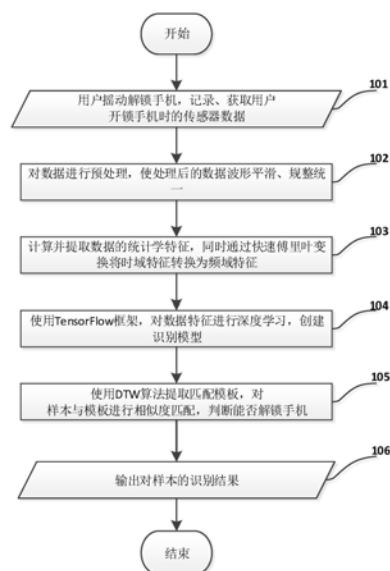
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种基于传感器的智能手机开锁识别方法

(57)摘要

本发明通过分析用户对Android智能手机开锁时的传感器数据,对解锁手机进行识别。通过Android系统提供的接口,获取用户在解锁手机时传感器返回的数据。对数据进行预处理,使其规整统一。计算并提取数据的统计学特征,同时使用快速傅里叶变换将时域上的数据特征转换到频域,采用Google的全新人工智能框架TensorFlow对数据特征进行深度学习,通过DTW算法来生成匹配模板和进行相似度计算。本发明实施例的有益效果是,通过分析、学习传感器数据,与模板进行匹配,可以识别用户的安卓智能手机开锁行为,保护手机真实用户的隐私。经过实验能够获得有效的结果。



1.一种基于传感器的智能手机开锁识别方法:其特征在于,用户对解锁手机时,使用Android系统提供的API,在时域上记录智能手机一段时间内加速度等传感器等返回的数据;采集有效的手势传感器数据后,利用统一坐标系、重采样和归一化等方法,对所采集的原始数据进行预处理,计算数据的统计学特征并使用快速傅里叶变换将时域上的数据特征转换到频域。通过分析数据,使用Google的全新人工智能系统TensorFlow对样本数据进行深度学习。采用DTW算法来生成匹配模板并进行样本与模板间的匹配计算以判定能否解锁手机,并将结果反馈给用户。

一种基于传感器的智能手机开锁识别方法

技术领域

[0001] 本发明涉及模式识别与人机交互的技术领域,具体涉及一种基于传感器的手机开锁识别技术的实现方法。

背景技术

[0002] 随着移动互联网的飞速发展,智能移动设备,尤其是手机,得到了飞速的发展。如今的智能手机,搭载了越来越多、越来越精确的传感器,利用这些传感器的数据,结合机器学习和深度学习的能力,可以识别出用户的行为,而用户的行为数据可以被用于像UBI (Usage Based Insurance)、反作弊解决方案、隐私保护、身份鉴别等很多领域,也可以作为实时客户关系(Real time customer engagement)的重要参考数据。用户手机解锁识别就是通过分析用户对手机进行开锁时的行为(摇动手机),来对用户的身份进行识别,达到对手机解锁进行验证的功能,以保护用户手机隐私。

[0003] 基于传感器的识别主要通过加速度、陀螺仪、磁场、方向等传感器采集的运动(摇动手机)数据,建立匹配模板,构建深度学习神经网络算法,创建模型完成对用户的识别。对于行为识别来说,以下特征能够较好地地区别不同的行为:1)采集数据的统计学特征:均值、峰值、标准差等;2)每个坐标轴数据的频域特征,可通过快速傅里叶变换将数据特征从时域转换到频域。在收集多个不同传感器数据的基础上,对这些数据的研究主要是通过目前使用广泛的Google的全新一代深度学习框架TensorFlow,对采集到的数据进行深度学习。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种基于传感器的智能手机开锁识别的实现方法。使用本发明提供的实施例,可以通过分析用户Android手机传感器数据,对用户的手机开锁进行验证。

[0005] 本发明通过采集用户解锁手机时的传感器数据,进行深度学习,实现手机解锁认证。根据Android系统提供的接口API (Application Programming Interface),通过加速度传感器,陀螺仪传感器,磁场传感器获取到解锁手机时的数据,将采样频率设为50Hz。在Android平台中,传感器框架通常是使用一个标准的三维坐标系去表示一个值,这个坐标系是相对于设备来定义的(如图2)。当设备被保持在默认方向时,X轴是水平向右、Y轴是垂直向上、Z轴是指向屏幕面板的外部。加速度、陀螺仪、磁场等传感器基于此坐标系工作。在用户摇动手机尝试开锁的状态下,手机传感器返回数据。

[0006] 由于不同用户在同一行为状态下(摇动手机开锁)具有不同的数据特征,故本发明以此为依据来识别用户验证开锁。

[0007] 采集有效的手势加速度数据后,利用失真补偿、统一坐标系、平滑滤波、重采样和归一化的方法,对所采集的原始数据进行预处理,使处理后的数据波形平滑、规整和统一,以提高用户开锁识别的准确度。

[0008] 具体计算过程如下:根据用户在这一段时间里的传感器数据,进行统计分析,计算

并提取特征值。以加速度传感器为例,特征值包括三个方向 x, y, z 加速度的平均值、标准差,合成加速度值 $\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ 的平均值、标准差,三个方向 x, y, z 加速度值的峰值间时间差的平均值、标准差,三个方向 x, y, z 加速度值的最高值与最低值。其他使用坐标系的传感器类似。

[0009] 正弦波是对频域的描述,因为时域中的任何波形都可以用正弦波合成。根据傅里叶变换理论,任何时域信号,都可以表示为不同频率的正弦波信号的叠加。对样本数据进行快速傅里叶变换,将样本数据从时域转换到频域。

[0010] 采用Google的第二代人工智能学习框架TensorFlow,对时域和频域上的数据特征进行深度学习。

[0011] 采用动态时间规整DTW (Dynamic Time Wrapping) 法计算所有样本间的相似度,得到匹配模板。

[0012] 将输入的待识别数据与之前得到的模板(即正确的开锁方式)进行匹配,匹配的标准是二者间的相似度。使用DTW算法对待识别样本与模板进行匹配计算。

[0013] 该方法的步骤包括:

[0014] 1、用户解锁手机时摇动手机,通过Android系统提供的接口,实时获取传感器数据。

[0015] 2、预处理:根据用户解锁手机的加速度、磁场传感器等数据,从不同角度出发对采集到的原始传感器数据进行预处理,使处理后的数据波形平滑、规整统一,便于进行统计分析。

[0016] 3、计算并提取数据的统计学特征,同时使用快速傅里叶变换,将在时域上采集的经处理过的传感器数据转换到频域;

[0017] 4、使用TensorFlow框架,对时域和频域上的数据特征进行深度学习,创建手势识别模型;

[0018] 5、使用DTW算法计算各样本数据的相似度,得到匹配模板,并对各样本数据与模板进行匹配计算;

[0019] 6、输出识别结果即能否解锁手机。

[0020] 最后,实施本发明具有以下有益效果:

[0021] 本发明实施例的有益效果是,通过分析用户解锁智能手机的传感器数据可以实现手机的开锁认证。

附图说明

[0022] 图1是本发明提出的一种基于传感器的用户开锁识别方法的算法流程。

[0023] 图2是本发明涉及到的传感器的坐标系示意图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明的具体实施方式进行描述,以便本领域的技术人员更好地理解本发明。

[0025] 在本实施例中,如图所示,提供本发明提出的方法的算法流程:

[0026] 步骤101、用户使用手势解锁手机,使用Android操作系统提供的传感器API,实时

记录并获取用户开锁手机时的传感器数据。

[0027] 步骤102、数据预处理,使处理后的数据波形平滑、规整和统一。

[0028] 步骤103、根据用户解锁手机时的各项传感器数据,进行统计分析,选取并计算特征,主要是统计学特征:均值,峰值,标准差等,同时使用快速傅里叶变换,将时域上的数据特征转换到频域上。

[0029] 对用户在摇动手机开锁时的传感器数据进行统计分析,以加速度传感器为例,包括三个方向x,y,z加速度值的平均值、标准差,合成加速度值 $\sqrt{x^2+y^2+z^2}$ 平均值、标准差,三个方向x,y,z加速度值峰值间时间差的平均值、标准差,三个方向x,y,z加速度值的最高值与最低值。通过快速傅里叶变换,将样本数据的时域特征转换为频域特征。

[0030] 步骤104、使用TensorFlow框架,对样本数据特征进行深度学习,创建模型。

[0031] 步骤105、使用DTW算法计算各样本数据的相似度,得到匹配模板,将待识别的样本与匹配模板进行相似度匹配判断能否解锁手机。

[0032] 步骤106、输出对测试样本的识别结果。

[0033] 输出识别结果即用户通过摇动手机能否解锁手机。

[0034] 尽管上面对本发明说明性的具体实施方式进行了描述,以便于本技术领域的技术人员理解本发明,但应该清楚,本发明不限于具体实施方式的范围,对本技术领域的普通技术人员来讲,只要各种变化在所附的权利求限定和确定的本发明精神和范围内,这些变化是显而易见的,一切利用本发明构思的发明创造均在保护之列。

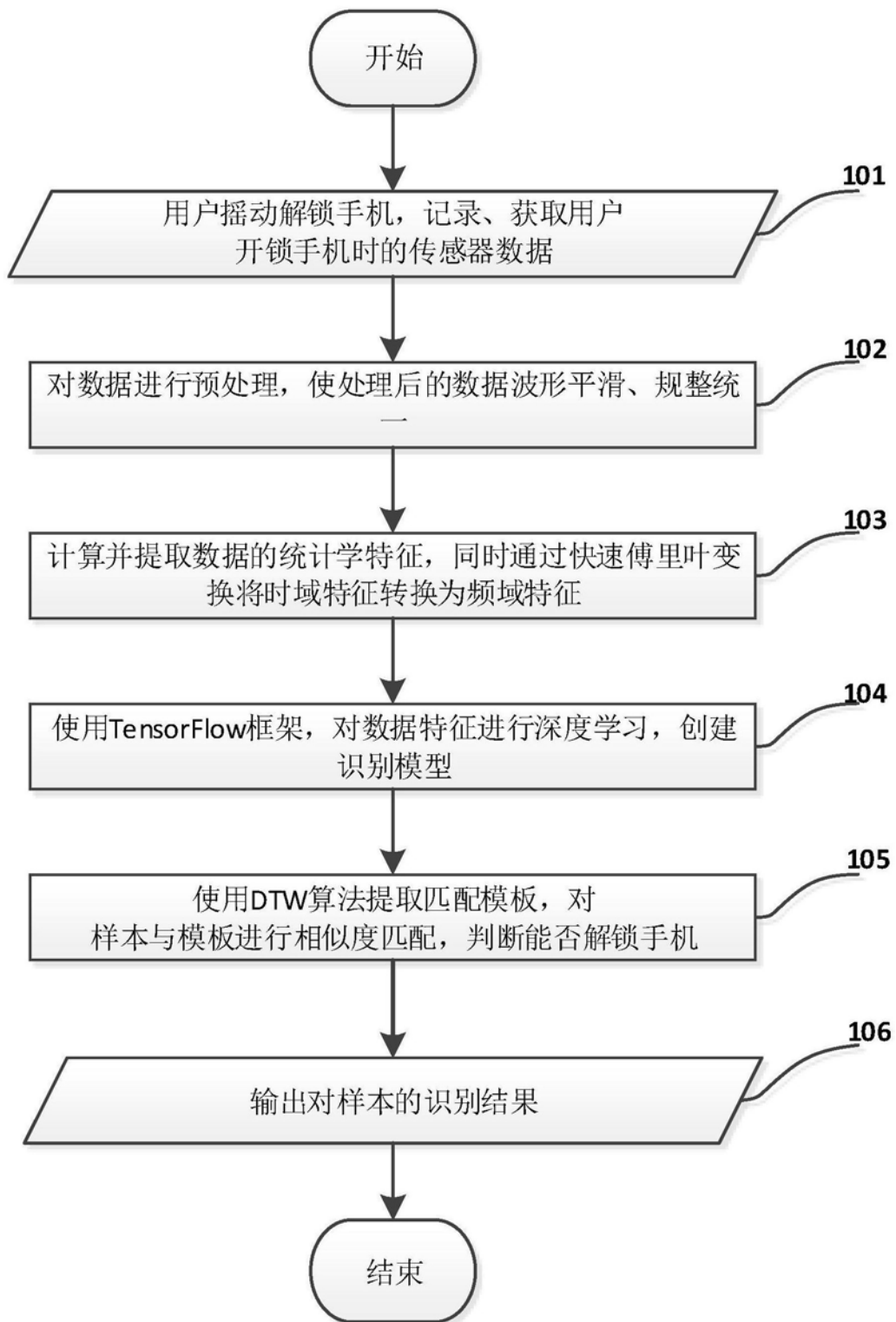


图1

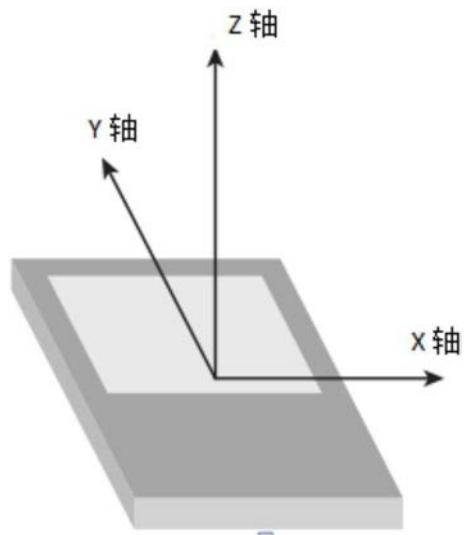


图2