(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
2020 年 12 月 10 日 (10.12.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/244071 A1

(51) 国际专利分类号:
G06K 9/00 (2006.01) *G06N 3/08* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/103056

(22) 国际申请日: 2019 年 8 月 28 日 (28.08.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910493340.5 2019年6月6日 (06.06.2019) CN

(71) 申请人: 平安科技（深圳）有限公司 (PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路5033号平安金融中心23楼, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 张爽 (ZHANG, Shuang); 中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路5033号平安金融中心23楼, Guangdong 518000 (CN)。 王义文 (WANG, Yiwen); 中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路5033号平安金融中心23楼, Guangdong 518000 (CN)。 王健宗 (WANG, Jianzong); 中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路5033号平安金融中心23楼, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 北京市立方律师事务所 (LIFANG & PARTNERS); 中国北京市东城区香河园街1号院信德京汇中心12层, Beijing 100028 (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

(54) **Title:** NEURAL NETWORK-BASED GESTURE RECOGNITION METHOD AND APPARATUS, STORAGE MEDIUM, AND DEVICE

(54) **发明名称**: 基于神经网络的手势识别方法、装置、存储介质及设备

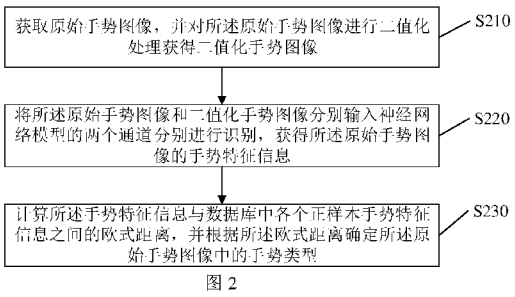


图 2

S210 Obtain an original gesture image, and perform binarization processing on the original gesture image to obtain a binarized gesture image

S220 Input the original gesture image and the binarized gesture image respectively into two channels of a neural network model for recognition, and obtain gesture feature information of the original gesture image

S230 Calculate the Euclidean distance between the gesture feature information and each piece of positive sample gesture feature information in a database, and determine a gesture type in the original gesture image according to the Euclidean distance

(57) **Abstract:** A neural network-based gesture recognition method and apparatus, a storage medium, and a device. The neural network-based gesture recognition method comprises: obtaining an original gesture image, and performing binarization processing on the original gesture image to obtain a binarized gesture image (S210); inputting the original gesture image and the binarized gesture image respectively into two channels of a neural network model for recognition, and obtaining gesture feature information of the original gesture image (S220); and calculating the Euclidean distance between the gesture feature information and each piece of positive sample gesture feature information in a database, and determining a gesture type in the original gesture image according to the Euclidean distance (S230). Therefore, the problem of gesture recognition accuracy being low may be solved so as to improve the accuracy of gesture recognition.

(57) **摘要**: 一种基于神经网络的手势识别方法、装置、存储介质及设备，其中，所述基于神经网络的手势识别方法，包括：获取原始手势图像，并对所述原始手势图像进行二值化处理获得二值化手势图像(S210)；将所述原始手势图像和二值化手势图像分别输入神经网络模型的两个通道分别进行识别，获得所述原始手势图像的手势特征信息(S220)；计算所述手势特征信息与数据库中各个正样本手势特征信息之间的欧式距离，并根据所述欧式距离确定所述原始手势图像中的手势类型(S230)。能够解决手势识别的准确率低下的问题，以提高手势识别的准确率。

WO 2020/244071 A1

[见续页]

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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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)。

根据细则4.17的声明：

— 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

基于神经网络的手势识别方法、装置、存储介质及设备

本申请要求于 2019 年 6 月 6 日提交中国专利局、申请号为201910493340.5，发明名称为“基于神经网络的手势识别方法、装置、存储介质及设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及图像识别技术领域，具体而言，本申请涉及一种基于神经网络的手势识别方法、装置、存储介质及设备。

背景技术

手势识别是通过一定的算法使计算机识别图片或镜头中人体的手势，进而理解该手势的含义，实现用户和计算机的相互交流。随着机器学习和深度学习的发展，手势识别被广泛应用在游戏，购物等场景中。

发明人意识到现有技术中，一般是利用手势图像进行相应图像处理和识别后得到手势类型。但是，由于拍照环境不同，往往会造成光照不足、遮挡、分辨率不够、姿态不正确等场景，采用上述现有技术，容易存在会造成手势识别准确度下降等问题，给手势识别过程造成极大的挑战。

发明内容

本申请提供了一种基于神经网络的手势识别方法、基于神经网络的手势识别装置、计算机可读存储介质及计算机设备，以解决手势识别的准确率低下的问题，以提高手势识别的准确率。

本申请实施例首先提供了一种基于神经网络的手势识别方法，包括：

获取原始手势图像，并对所述原始手势图像进行二值化处理获得二值化手势图像；

将所述原始手势图像和二值化手势图像分别输入神经网络模型的两个通道分别进行识别，获得所述原始手势图像的手势特征信息；

计算所述手势特征信息与数据库中各个正样本手势特征信息之间的欧式距离，并根据所述欧式距离确定所述原始手势图像中的手势类型。

为解决上述问题，本申请实施例还提供了一种基于神经网络的手势识别装置，包括：

二值化处理模块，用于获取原始手势图像，并对所述原始手势图像进行二值化处理获得二值化手势图像；

识别模块，用于将所述原始手势图像和二值化手势图像分别输入神经网络模型的两个通道分别进行识别，获得所述原始手势图像的手势特征信息；

确定手势类型模块，用于计算所述手势特征信息与数据库中各个正样本手势特征信息之间的欧式距离，并根据所述欧式距离确定所述原始手势图像中的手势类型。

为解决上述问题，本申请实施例还提供了一种非易失性计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质用于存储计算机指令，当其在计算机上运行时，使得计算机可以执行基于神经网络的手势识别方法，其中，所述基于神经网络的手势识别方法的步骤包括：

获取原始手势图像，并对所述原始手势图像进行二值化处理获得二值化手势图像；

将所述原始手势图像和二值化手势图像分别输入神经网络模型的两个通道分别进行识别，获得所述原始手势图像的手势特征信息；

计算所述手势特征信息与数据库中各个正样本手势特征信息之间的欧式距离，并根据所述欧式距离确定所述原始手势图像中的手势类型。

更进一步地，本申请实施例还提供了一种计算机设备，所述计算机设备包括：

一个或多个处理器；

存储装置，用于存储一个或多个程序，

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行，使得所述一个

或多个处理器实现上述基于神经网络的手势识别方法的步骤，其中，所述基于神经网络的手势识别方法的步骤包括：

获取原始手势图像，并对所述原始手势图像进行二值化处理获得二值化手势图像；

将所述原始手势图像和二值化手势图像分别输入神经网络模型的两个通道分别进行识别，获得所述原始手势图像的手势特征信息；

计算所述手势特征信息与数据库中各个正样本手势特征信息之间的欧式距离，并根据所述欧式距离确定所述原始手势图像中的手势类型。

本申请实施例提供的基于神经网络的手势识别方法，通过将原始手势图像及其对应的二值化手势图像输入神经网络模型中进行识别，获得原始手势图像的特征信息，再根据原始手势图像的特征信息与数据库中存储的正样本手势图像的特征信息之间的欧式距离确定原始手势图像中的手势类型。由于二值化手势图像能够体现原始手势图像的纹理特征，多个通道的神经网络模型提取了原始手势图像的手势特征及纹理特征信息，与传统的通过单通道神经网络进行手势识别的方案相比，提高了原始手势图像的识别准确性。

本申请附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出，这些将从下面的描述中变得明显，或通过本申请的实践了解到。

附图说明

图 1 为本申请一个实施例提供的基于神经网络的手势识别方法的实施环境图；

图 2 为本申请一个实施例提供的基于神经网络的手势识别方法的流程图；

图 3 为本申请一个实施例提供的对原始手势图像进行二值化处理获得二值化手势图像的流程图；

图 4 为本申请一个实施例提供的建立神经网络模型的流程图；

图 5 为本申请另一个实施例提供的建立双通道神经网络模型的流程

图；

图 6 为本申请一个实施例提供的计算所述手势特征信息与数据库中各个正样本手势特征信息之间的欧式距离，并根据所述欧式距离确定所述原始手势图像中的手势类型的流程图；

图 7 为本申请一种实施例提供的基于神经网络的手势识别装置的结构示意图；

图 8 为本申请一种实施例提供的计算机设备的结构框图。

具体实施方式

下面详细描述本申请的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本申请，而不能解释为对本申请的限制。

本领域技术人员可以理解，除非特意声明，这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是，本申请的说明书中使用的措辞“包括”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件，但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组合。

可以理解，本申请所使用的术语“第一”、“第二”等可在本文中用于描述各种元件，但这些元件不受这些术语限制。这些术语仅用于将第一个元件与另一个元件区分。举例来说，在不脱离本申请的范围的情况下，可以将第一直播视频图像称为第二直播视频图像，且类似地，可将第二直播视频图像称为第一直播视频图像。第一直播视频图像和第二直播视频图像两者都是直播视频图像，但其不是同一个直播视频图像。

图 1 为一个实施例中提供的基于神经网络的手势识别方法的实施环境图，在该实施环境中，包括用户终端、服务器端。

本实施例提供的基于神经网络的手势识别方法可以在服务器端执行，执行过程如下：获取原始手势图像，并对所述原始手势图像进行二值化处理获得二值化手势图像；将所述原始手势图像和二值化手势图像分别输入

神经网络模型的两个通道分别进行识别，获得所述原始手势图像的手势特征信息，计算所述手势特征信息与数据库中的各个正样本手势特征信息之间的欧式距离，并根据所述欧式距离确定所述原始手势图像中的手势类型。

需要说明的是，用户终端可为智能手机、平板电脑、笔记本电脑、台式计算机等，服务器端可以有具有处理功能的计算机设备来实现，但并不局限于此。服务器端与用户终端可以通过蓝牙、USB(Universal Serial Bus，通用串行总线）或者其他通讯连接方式进行网络连接，本申请在此不做限制。

在一个实施例中，图 2 为本申请实施例提供的基于神经网络的手势识别方法的流程示意图，该基于神经网络的手势识别方法可以应用于上述的服务器端，包括如下步骤：

步骤 S210，获取原始手势图像，并对所述原始手势图像进行二值化处理获得二值化手势图像；

步骤 S220，将所述原始手势图像和二值化手势图像分别输入神经网络模型的两个通道分别进行识别，获得所述原始手势图像的手势特征信息；

步骤 S230，计算所述手势特征信息与数据库中各个正样本手势特征信息之间的欧式距离，并根据所述欧式距离确定所述原始手势图像中的手势类型。

本申请提供的手势识别方案可以应用于如下场景中：身份验证过程中，捕捉用户的验证手势图像，由于实际情况复杂，捕捉到的验证手势图像，可能会模糊不清，难以辨认；或者在游戏、视频等文件中，手势图像只是整帧图片的一小部分，由于存储技术或者拍摄技术的不足，导致无法清楚地辨认图像中的手势类型。

为了解决上述问题，本申请提供了一种基于神经网络的手势识别方法，对获取到的原始手势图像进行二值化处理，获得其二值化手势图像，利用双通道神经网络模型识别手势特征信息，确定手势特征信息与各正样本手势特征信息之间的欧式距离，根据欧式距离大小确定原始手势图像的手势类型，如可以将欧式距离最小的正样本手势作为原始手势图像的手势类型。

在利用上述方案识别出原始手势图像中的手势类型之后，可以利用识

别结果进行如下操作，如：进行身份验证中的验证分析，或者将手势图像的识别结果返回给用户等操作。

对原始手势图像进行二值化处理获得二值化手势图像，二值化手势图像提取了原始手势图像的纹理特征，尤其是原始手势图像局部的纹理特征信息，纹理特征识别用户手势，能够区别用户手势与背景图像，基于二值化手势图像进行手势类别的识别，有利于提高手势识别的准确性。

本申请提供的方案适用于静态手势识别场景，为了解决由于采集的手势图像不够清晰导致的手势识别困难或识别失败，本申请提供的方案提出基于神经网络模型的基于神经网络的手势识别方法，该神经网络模型有两个输入通道，双通道卷积神经网络能够同时接受图像的不同特征作为输入，本申请提供的方案中有两种特征，一种特征是手势特征，如：手势姿态信息，一种特征是纹理特征，分别进行卷积处理，然后再将这些特征进行组合，提取更多原始手势特征信息进行图像的识别与分类，有利于提高手势图像的识别准确率。

为了更清楚本申请提供的基于神经网络的手势识别方案及其技术效果，接下来以多个实施例对其具体方案进行详细阐述。

在一种实施例中，步骤 S210 的对所述原始手势图像进行二值化处理获得二值化手势图像的步骤，可以采用如下方式进行处理，其流程示意图如图 3 所示，包括如下子步骤：

S211，将原始手势图像划分为若干子区域；

S212，对每个子区域的各像素窗口均执行如下操作：以窗口中心像素的灰度值作为阈值，将相邻像素的灰度值与其进行比较，获得该像素窗口的 LBP 值；

S213，用像素窗口的 LBP 值代替该像素窗口的原灰度值，获得所述原始手势图像对应的二值化手势图像。

LBP 指局部二值模式（Local Binary Patterns），用来描述图像局部纹理特征的算子，提取的特征是原始手势图像的局部纹理特征。本方案是将原始手势图像转换成二值化手势图像，以便提取原始手势图像的纹理特征信息。

具体地，将原始手势图像划分为若干子区域，若干子区域包括一个及多于一个子区域的情况，每个子区域均包括多个像素点，选取合适的窗口大小，以窗口中心像素的灰度值作为阈值，相邻像素点的灰度值与其相比得到对应的二进制码表示局部纹理特征，举例阐述本方案，窗口大小为3*3，若窗口中心的周围像素值大于中心像素值，则该像素点的位置被标记为 1，否则为 0，这样，3*3 邻域内的 8 个像素点经比较可产生 8 位二进制数，将该二进制数转换成十进制数，即得到该窗口中心像素点的 LBP 值，用这个值来反映像素窗口的纹理特征信息。按照上述方式获得子区域中每个窗口像素点的 LBP 值，用该 LBP 值代替像素窗口的原灰度值，像素窗口被全部替换之后，获得二值化子区域手势图像，按照该方案获得全部子区域对应的二值化子区域手势图像，拼接所述二值化子区域手势图像获得原始手势图像的二值化手势图像。

在一种实施例中，步骤 S220 的将所述原始手势图像和二值化手势图像分别输入神经网络模型的两个通道分别进行识别的步骤之前，还包括：根据训练手势图像建立神经网络模型，建立神经网络模型的过程可以采用如下方式进行，请参见图 4 所示的流程示意图，包括如下步骤：

S221，获取预设的训练图像集合中的训练手势图像，对所述训练手势图像及其二值化手势图像进行特征提取，分别获得训练手势图像及二值化手势图像对应的 N 维特征向量，整合所述 N 维特征向量获得 2N 维特征向量；

S222，基于所述 2N 维特征向量进行特征向量的对比，利用正样本手势图像的对比结果调整特征向量的权重，获得神经网络模型。

其中，N 是任意正整数，N=1、2……。训练手势图像是从预设的训练图像集合中提取的，对训练手势图像进行二值化处理，获得训练手势图像对应的二值化手势图像，对训练手势图像及其二值化手势图像进行特征提取，对这两张图像均提取 N 维特征向量，将获得的 N 维特征向量进行整合获得 2N 维特征向量，利用正样本手势图像的特征向量进行对比，获得该 2N 维特征向量的权重，建立神经网络模型。

其中，正样本手势图像是指包括已知手势类型的图像，即预先存储有

该正样本手势图像及对应的手势类型。提取正样本手势图像的上述 2N 维特征向量，以所述正样本手势图像作为训练样本获得该 2N 维特征向量的权重，建立的神经网络模型可以通过如下方式描述：

$P=A_1*X_1+A_2*X_2+\cdots+A_{2N}*X_{2N}$，

其中，X_1、$X_2\cdots X_{2N}$ 为 2N 个特征向量，A_1、$A_2\cdots A_{2N}$ 为 2N 个特征向量对应的特征向量的权重，P 是对应的手势类型，通过正样本手势图像集中的大量正样本手势图像的训练，获得 2N 个特征向量对应的特征向量的权重。通过该种大数据训练的方式获得神经网络模型，有利于后续进行手势图像识别时，调用该神经网络模型，迅速获得准确的手势类型。

本实施例进一步详细阐述如何获得神经网络模型，本申请实施例中所述的神经网络模型优选为双通道神经网络模型，优选采用如图 5 所示的方式获得双通道神经网络模型，包括如下子步骤：

S2221，采用 Inception-Resnet-V2 的基本网络结构构建初始双通道神经网络模型；

S2222，提取正样本手势图像中的所述 2N 维特征向量，将所述 2N 维特征向量及该正样本手势图像对应的手势类型输入初始双通道神经网络模型，获得 2N 维特征向量的初始权重值；

S2223，利用正样本手势图像集中所有正样本手势图像及对应的手势类型不断调整初始双通道神经网络模型中各特征向量的初始权重值，各特征向量的权重值确定后，获得双通道神经网络模型。

具体地，正样本手势图像集中包括大量已知手势类型的正样本手势图像。具体地，提取第一正样本手势图像中的所述 2N 维特征向量，将所述 2N 维特征向量及第一正样本手势图像对应的手势类型输入双通道神经网络模型，获得 2N 维特征向量的第一权重值，该第一权重值为初始权重值；提取第二正样本手势图像中的所述 2N 维特征向量，将所述 2N 维特征向量及第二正样本手势图像对应的手势类型输入各特征向量权重值为第一权重值的双通道神经网络模型，获得 2N 维特征向量的第二权重值，该第二权重值为对第一权重值进行调整后的权重值，按照该种方式，依次利用正样本手势集中的正样本手势图像对 2N 维特征向量进行权重值的调整，

经过获得双通道神经网络模型中各特征向量的最终权重值，各特征向量对应的权重值确定后，即建立了双通道神经网络模型。

步骤 S2221 的利用 Inception-Resnet-V2 的基本网络结构构建初始双通道神经网络模型，Inception-Resnet-V2 是一种卷积神经网络，是当今基准类测试中图像分类效果最好的神经网络，采用该种网络结构建立的卷积神经网络模型能够提高手势类型识别的准确率。

以 N 取 64 为例阐述获得 2N 维特征向量的过程：双通道神经网络模型中的一个通道中输入正样本手势图像，另一通道输入正样本手势图像对应的二值化手势图像，在两个通道中分别进行特征提取，分别获得 64 维特征向量，经过 L2 归一化后，最后整合连接成 128 维向量。

基于整合成的 128 维向量进行整样本手势图像的训练过程如下：利用第一正样本图像获得对应的第一权重值，利用第一权重值对应的神经网络模型计算第二正样本手势图像的输出与预设的手势类型之间的损失函数的数值，根据损失函数的数值调整神经网络模型的权重值，以减小损失函数的数值。不断计算神经网络模型输出与正样本预设手势类型之间的损失函数，经过样本集中的大量样本训练，损失函数的数值不断减小，模型输出手势类型的准确率越来越高，最终提取的 128 维特征向量能够反映待验证手势的特征点，各特征向量的权重能够准确反映各特征点的影像力，有利于快速准确地进行手势识别。

通过上述方法进行模型训练，利用步骤 2 进行手势特征信息的提取，再根据提取出特征信息进行手势识别，优选提取 128 维手势特征进行手势验证，增加了手势识别算法的鲁棒性和准确性。

以 2N 维特征向量建立的双通道神经网络模型，与单通道神经网络模型相比，增多了提取的特征信息，利用提取出的特征向量进行特征信息的对比和识别，有利于提高手势识别的准确度。

上述实施例介绍了如何根据获得的 2N 维特征向量进行神经网络模型的建立，接下来的实施例阐述如何获得二值化手势图像的 2N 维特征向量。

进一步地，还可以进行如下操作，获得原始手势图像的 LBP 特征向量：统计每个子区域 LBP 值的分布，获得每个子区域的 LBP 直方图，将

每个子区域的直方图进行连接，获得原始手势图像的 LBP 纹理特征向量。

可以通过如下操作获得二值化手势图像对应的 N 维特征向量，包括如下子步骤：

A1、将二值化手势图像划分为 N 个子区域；

A2、获取所述 N 个子区域的 LBP 直方图，对所述 LBP 直方图进行归一化处理；

A3、将归一化处理后的 N 个子区域的直方图进行连接，获得二值化手势图像对应的 N 维特征向量。

本申请实施例中获取 N 个子区域的 LBP 直方图的过程为：首先利用 S212 所述的方案获得各子区域中各像素窗口的 LBP 值，统计各子区域中 LBP 值的分布，获得各子区域的 LBP 直方图。

对 N 个子区域的 LBP 直方图进行归一化处理，将处理后的各子区域的直方图按照各子区域的空间顺序依次排成一列，形成 LBP 特征向量，按照该方式获得二值化手势图像对应的 N 维特征向量。

步骤 S230 的计算所述手势特征信息与数据库中各个正样本手势特征信息之间的欧式距离，并根据所述欧式距离确定所述原始手势图像中的手势类型，可以通过如下方式进行确定，其流程示意图如图 6 所示，包括如下步骤：

S231，获得原始手势图像的特征向量及数据库中各正样本手势图像的同维度特征向量，计算原始手势图像的特征向量与各正样本手势图像的特征向量之间的欧式距离；

S232，根据所述欧式距离获得原始手势图像与各正样本手势图像之间的置信度，将最高置信度对应的正样本手势类型输出为原始手势图像中的手势类型。

步骤 S230 利用计算原始手势图像的手势特征信息与数据库中各个正样本手势特征信息之间的欧式距离确定原始手势图像中的特征信息，手势特征信息可以用多种形式表示，本申请实施例优选采用特征向量表示原始手势图像的特征信息，按照步骤 S221 提供的方案对原始手势图像及其二值化手势图像进行特征提取，分别获得原始手势图像及二值化手势图像对

应的 N 维特征向量，整合所述 N 维特征向量获得 2N 维特征向量，同样的方案获得各正样本手势图像的 2N 维特征向量，计算原始手势图像的特征向量与各正样本手势图像之间的欧式距离，根据欧式距离的大小获得各正样本手势图像的置信度，将置信度最高的正样本手势图像中的手势类型作为原始手势图像的手势类型输出。

本申请实施例提供的方案利用原始手势图像对应的特征向量与正样本手势图像对应的特征向量之间的欧式距离确定原始手势图像中的手势类型，能够准确判断原始手势图像中的手势类型与正样本手势图像的手势类型之间的相似度，利用相似度在短时间内准确判断原始手势图像中的手势类型。

可选地，为了提高原始手势图像中手势类型的识别准确性，可以向数据库中增加正样本手势图像的样本数量，还可以预先对原始手势图像进行图像增强和/或图像滤波处理，利用保边降噪算法处理原始手势图像，利用保边降噪算法处理原始手势图像有利于凸显原始手势图像中的手势部分，过滤掉原始手势图像中的噪声，有利于提高原始手势图像的手势识别。

以上为本申请提供的基于神经网络的手势识别方法实施例，针对于该方法，下面阐述与其对应的基于神经网络的手势识别装置的实施例。

本申请实施例还提供了一种基于神经网络的手势识别装置，其结构示意图如图 7 所示，包括：二值化处理模块 710、识别模块 720、确定手势类型模块 730，具体如下：

二值化处理模块 710，用于获取原始手势图像，并对所述原始手势图像进行二值化处理获得二值化手势图像；

识别模块 720，用于将所述原始手势图像和二值化手势图像分别输入神经网络模型的两个通道分别进行识别，获得所述原始手势图像的手势特征信息；

确定手势类型模块 730，用于计算所述手势特征信息与数据库中各个正样本手势特征信息之间的欧式距离，并根据所述欧式距离确定所述原始手势图像中的手势类型。

关于上述实施例中的基于神经网络的手势识别装置，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。

进一步地，本申请实施例还提供一种非易失性计算机可读存储介质，其上存储有计算机指令，该计算机指令被处理器执行时实现上述任意一项所述的基于神经网络的手势识别方法的步骤。其中，所述存储介质包括但不限于任何类型的盘（包括软盘、硬盘、光盘、CD-ROM、和磁光盘）、ROM（Read-Only Memory，只读存储器）、RAM（Random AcceSS Memory，随即存储器）、EPROM（EraSable Programmable Read-Only Memory，可擦写可编程只读存储器）、EEPROM（Electrically EraSable Programmable Read-Only Memory，电可擦可编程只读存储器）、闪存、磁性卡片或光线卡片。也就是，存储介质包括由设备（例如，计算机）以能够读的形式存储或传输信息的任何介质。可以是只读存储器，磁盘或光盘等。

更进一步地，本申请实施例还提供一种计算机设备，所述计算机设备包括：

一个或多个处理器；

存储装置，用于存储一个或多个程序，

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行，使得所述一个或多个处理器实现上述任意一项所述的基于神经网络的手势识别方法的步骤。

图 8 是根据一示例性实施例示出的一种用于计算机设备 800 的结构框图。例如，计算机设备 800 可以被提供为一服务器。参照图 8，计算机设备 800 包括处理组件 822，其进一步包括一个或多个处理器，以及由存储器 832 所代表的存储器资源，用于存储可由处理组件 822 的执行的指令，例如应用程序。存储器 832 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 822 被配置为执行指令，以执行上述基于双通道神经网络的基于神经网络的手势识别方法的步骤。

计算机设备 800 还可以包括一个电源组件 826 被配置为执行计算机设备 800 的电源管理，一个有线或无线网络接口 850 被配置为将计算机设备 800 连接到网络，和一个输入输出（I/O）接口 858。计算机设备 800 可以

操作基于存储在存储器 832 的操作系统，例如 Windows ServerTM，Mac OS XTM，UnixTM，LinuxTM，FreeBSDTM 或类似。应该理解的是，虽然附图的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示，但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明，这些步骤的执行并没有严格的顺序限制，其可以以其他的顺序执行。而且，附图的流程图中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段，这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成，而是可以在不同的时刻执行，其执行顺序也不必然是依次进行，而是可以与其他步骤或者其他步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

应该理解的是，在本申请各实施例中的各功能单元可集成在一个处理模块中，也可以各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成于一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。

以上所述仅是本申请的部分实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

权利要求书

1、一种基于神经网络的手势识别方法，包括：

获取原始手势图像，并对所述原始手势图像进行二值化处理获得二值化手势图像；

将所述原始手势图像和二值化手势图像分别输入神经网络模型的两个通道分别进行识别，获得所述原始手势图像的手势特征信息；

计算所述手势特征信息与数据库中各个正样本手势特征信息之间的欧式距离，并根据所述欧式距离确定所述原始手势图像中的手势类型。

2、根据权利要求 1 所述的基于神经网络的手势识别方法，所述对所述原始手势图像进行二值化处理获得二值化手势图像的步骤，包括：

将原始手势图像划分为若干子区域；

对每个子区域中的像素窗口均执行如下操作：以窗口中心像素的灰度值作为阈值，将相邻像素的灰度值与其进行比较，获得该像素窗口的 LBP 值；

用像素窗口的 LBP 值代替该像素窗口的原灰度值，获得所述原始手势图像对应的二值化手势图像。

3、根据权利要求 1 所述的基于神经网络的手势识别方法，所述将所述原始手势图像和二值化手势图像分别输入神经网络模型的两个通道分别进行识别的步骤之前，还包括：

根据训练手势图像建立神经网络模型；其中，建立神经网络模型的步骤，包括：

获取预设的训练图像集合中的训练手势图像，对所述训练手势图像及其二值化手势图像进行特征提取，分别获得训练手势图像及二值化手势图像对应的 N 维特征向量，整合所述 N 维特征向量获得 2N 维特征向量；

基于该 2N 维特征向量进行特征向量的对比，利用正样本手势图像的对比结果调整特征向量的权重，获得神经网络模型。

4、根据权利要求 3 所述的基于神经网络的手势识别方法，所述利用正样本手势图像的对比结果调整特征向量的权重，获得神经网络模型的步

骤，包括：

采用 Inception-Resnet-V2 的基本网络结构构建初始双通道神经网络模型；

提取正样本手势图像中的所述 2N 维特征向量，将所述 2N 维特征向量及该正样本手势图像对应的手势类型输入初始双通道神经网络模型，获得 2N 维特征向量的初始权重值；

利用正样本手势图像集中所有正样本手势图像及对应的手势类型不断调整初始双通道神经网络模型中各特征向量的初始权重值，各特征向量的权重值确定后，获得双通道神经网络模型。

5、根据权利要求 3 所述的基于神经网络的手势识别方法，获得二值化手势图像对应的 N 维特征向量的步骤，包括：

将所述二值化手势图像划分为 N 个子区域；

获取所述 N 个子区域的 LBP 直方图，对所述 LBP 直方图进行归一化处理；

将归一化处理后的 N 个子区域的直方图进行连接，获得二值化手势图像对应的 N 维特征向量。

6、根据权利要求 3 所述的基于神经网络的手势识别方法，所述计算所述手势特征信息与数据库中各个正样本手势特征信息之间的欧式距离，并根据所述欧式距离确定所述原始手势图像中的手势类型的步骤，包括：

获得原始手势图像的特征向量及数据库中各正样本手势图像的同维度特征向量，计算原始手势图像的特征向量与各正样本手势图像的特征向量之间的欧式距离；

根据所述欧式距离获得原始手势图像与各正样本手势图像之间的置信度，将最高置信度对应的正样本手势类型输出为原始手势图像中的手势类型。

7、根据权利要求 1 所述的基于神经网络的手势识别方法，所述对所述原始手势图像进行二值化处理获得二值化手势图像的步骤之前，还包括：

利用保边降噪算法对原始手势图像进行降噪处理。

8、一种基于神经网络的手势识别装置，包括：

二值化处理模块，用于获取原始手势图像，并对所述原始手势图像进行二值化处理获得二值化手势图像；

识别模块，用于将所述原始手势图像和二值化手势图像分别输入神经网络模型的两个通道分别进行识别，获得所述原始手势图像的手势特征信息；

确定手势类型模块，用于计算所述手势特征信息与数据库中各个正样本手势特征信息之间的欧式距离，并根据所述欧式距离确定所述原始手势图像中的手势类型。

9、一种非易失性计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质用于存储计算机指令，当其在计算机上运行时，使得计算机可以执行基于神经网络的手势识别方法，其中，所述基于神经网络的手势识别方法的步骤包括：

获取原始手势图像，并对所述原始手势图像进行二值化处理获得二值化手势图像；

将所述原始手势图像和二值化手势图像分别输入神经网络模型的两个通道分别进行识别，获得所述原始手势图像的手势特征信息；

计算所述手势特征信息与数据库中各个正样本手势特征信息之间的欧式距离，并根据所述欧式距离确定所述原始手势图像中的手势类型。

10、根据权利要求 9 所述的非易失性计算机可读存储介质，所述对所述原始手势图像进行二值化处理获得二值化手势图像的步骤，包括：

将原始手势图像划分为若干子区域；

对每个子区域中的像素窗口均执行如下操作：以窗口中心像素的灰度值作为阈值，将相邻像素的灰度值与其进行比较，获得该像素窗口的 LBP 值；

用像素窗口的 LBP 值代替该像素窗口的原灰度值，获得所述原始手势图像对应的二值化手势图像。

11、根据权利要求 10 所述的非易失性计算机可读存储介质，所述将所述原始手势图像和二值化手势图像分别输入神经网络模型的两个通道分别进行识别的步骤之前，还包括：

根据训练手势图像建立神经网络模型；其中，建立神经网络模型的步骤，包括：

获取预设的训练图像集合中的训练手势图像，对所述训练手势图像及其二值化手势图像进行特征提取，分别获得训练手势图像及二值化手势图像对应的 N 维特征向量，整合所述 N 维特征向量获得 2N 维特征向量；

基于该 2N 维特征向量进行特征向量的对比，利用正样本手势图像的对比结果调整特征向量的权重，获得神经网络模型。

12、根据权利要求 11 所述的非易失性计算机可读存储介质，所述利用正样本手势图像的对比结果调整特征向量的权重，获得神经网络模型的步骤，包括：

采用 Inception-Resnet-V2 的基本网络结构构建初始双通道神经网络模型；

提取正样本手势图像中的所述 2N 维特征向量，将所述 2N 维特征向量及该正样本手势图像对应的手势类型输入初始双通道神经网络模型，获得 2N 维特征向量的初始权重值；

利用正样本手势图像集中所有正样本手势图像及对应的手势类型不断调整初始双通道神经网络模型中各特征向量的初始权重值，各特征向量的权重值确定后，获得双通道神经网络模型。

13、根据权利要求 12 所述的非易失性计算机可读存储介质，获得二值化手势图像对应的 N 维特征向量的步骤，包括：

将所述二值化手势图像划分为 N 个子区域；

获取所述 N 个子区域的 LBP 直方图，对所述 LBP 直方图进行归一化处理；

将归一化处理后的 N 个子区域的直方图进行连接，获得二值化手势图像对应的 N 维特征向量。

14、根据权利要求 11 所述的非易失性计算机可读存储介质，所述计算所述手势特征信息与数据库中各个正样本手势特征信息之间的欧式距离，并根据所述欧式距离确定所述原始手势图像中的手势类型的步骤，包括：

获得原始手势图像的特征向量及数据库中各正样本手势图像的同维度特征向量，计算原始手势图像的特征向量与各正样本手势图像的特征向量之间的欧式距离；

根据所述欧式距离获得原始手势图像与各正样本手势图像之间的置信度，将最高置信度对应的正样本手势类型输出为原始手势图像中的手势类型。

15、一种计算机设备，所述计算机设备包括：

一个或多个处理器；

存储装置，用于存储一个或多个程序，

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行，使得所述一个或多个处理器实现上述基于神经网络的手势识别方法的步骤，其中，所述基于神经网络的手势识别方法的步骤包括：

获取原始手势图像，并对所述原始手势图像进行二值化处理获得二值化手势图像；

将所述原始手势图像和二值化手势图像分别输入神经网络模型的两个通道分别进行识别，获得所述原始手势图像的手势特征信息；

计算所述手势特征信息与数据库中各个正样本手势特征信息之间的欧式距离，并根据所述欧式距离确定所述原始手势图像中的手势类型。

16、根据权利要求 15 所述的计算机设备，所述对所述原始手势图像进行二值化处理获得二值化手势图像的步骤，包括：

将原始手势图像划分为若干子区域；

对每个子区域中的像素窗口均执行如下操作：以窗口中心像素的灰度值作为阈值，将相邻像素的灰度值与其进行比较，获得该像素窗口的 LBP 值；

用像素窗口的 LBP 值代替该像素窗口的原灰度值，获得所述原始手势图像对应的二值化手势图像。

17、根据权利要求 15 所述的计算机设备，所述将所述原始手势图像和二值化手势图像分别输入神经网络模型的两个通道分别进行识别的步骤之前，还包括：

根据训练手势图像建立神经网络模型；其中，建立神经网络模型的步骤，包括：

获取预设的训练图像集合中的训练手势图像，对所述训练手势图像及其二值化手势图像进行特征提取，分别获得训练手势图像及二值化手势图像对应的 N 维特征向量，整合所述 N 维特征向量获得 2N 维特征向量；

基于该 2N 维特征向量进行特征向量的对比，利用正样本手势图像的对比结果调整特征向量的权重，获得神经网络模型。

18、根据权利要求 17 所述的计算机设备，所述利用正样本手势图像的对比结果调整特征向量的权重，获得神经网络模型的步骤，包括：

采用 Inception-Resnet-V2 的基本网络结构构建初始双通道神经网络模型；

提取正样本手势图像中的所述 2N 维特征向量，将所述 2N 维特征向量及该正样本手势图像对应的手势类型输入初始双通道神经网络模型，获得 2N 维特征向量的初始权重值；

利用正样本手势图像集中所有正样本手势图像及对应的手势类型不断调整初始双通道神经网络模型中各特征向量的初始权重值，各特征向量的权重值确定后，获得双通道神经网络模型。

19、根据权利要求 17 所述的计算机设备，获得二值化手势图像对应的 N 维特征向量的步骤，包括：

将所述二值化手势图像划分为 N 个子区域；

获取所述 N 个子区域的 LBP 直方图，对所述 LBP 直方图进行归一化处理；

将归一化处理后的 N 个子区域的直方图进行连接，获得二值化手势图像对应的 N 维特征向量。

20、根据权利要求 17 所述的计算机设备，所述计算所述手势特征信息与数据库中各个正样本手势特征信息之间的欧式距离，并根据所述欧式距离确定所述原始手势图像中的手势类型的步骤，包括：

获得原始手势图像的特征向量及数据库中各正样本手势图像的同维度特征向量，计算原始手势图像的特征向量与各正样本手势图像的特征向

量之间的欧式距离；

根据所述欧式距离获得原始手势图像与各正样本手势图像之间的置信度，将最高置信度对应的正样本手势类型输出为原始手势图像中的手势类型。

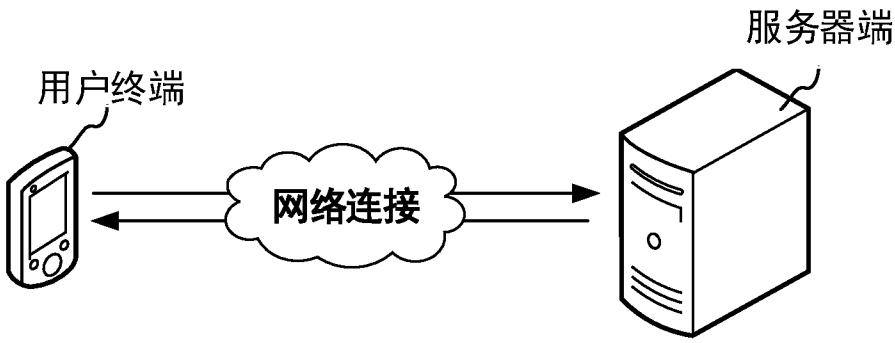

服务器端
用户终端
网络连接

图 1

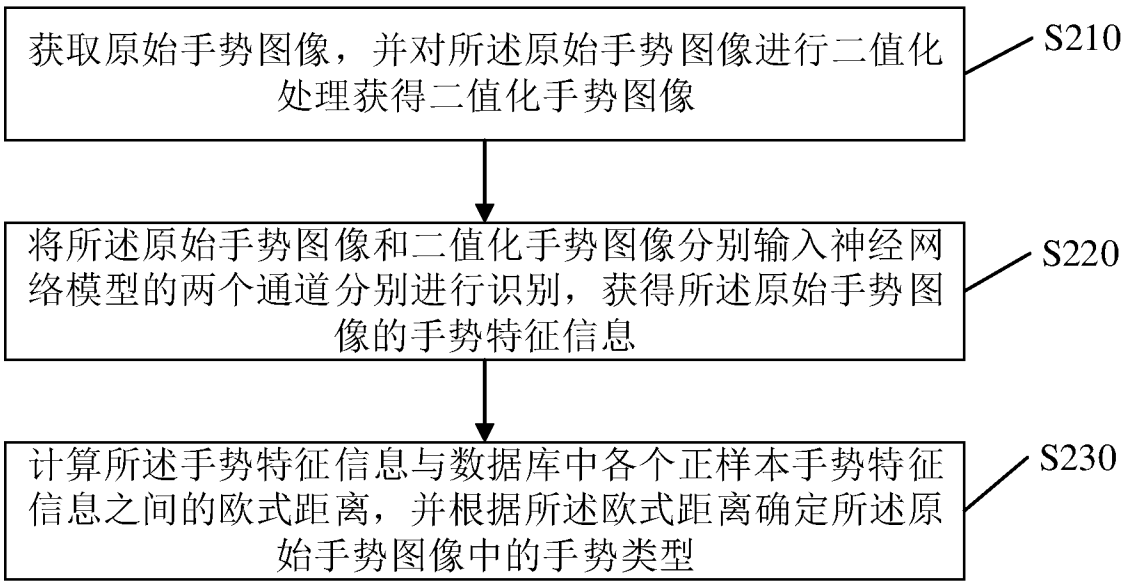

获取原始手势图像，并对所述原始手势图像进行二值化处理获得二值化手势图像
S210
将所述原始手势图像和二值化手势图像分别输入神经网络模型的两个通道分别进行识别，获得所述原始手势图像的手势特征信息
S220
计算所述手势特征信息与数据库中各个正样本手势特征信息之间的欧式距离，并根据所述欧式距离确定所述原始手势图像中的手势类型
S230

图 2

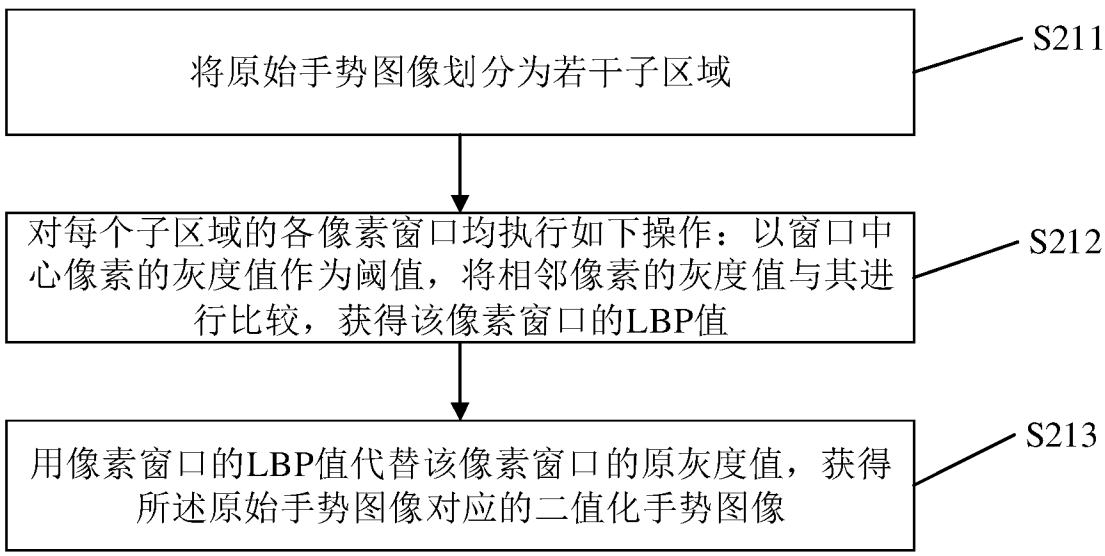

将原始手势图像划分为若干子区域
S211
对每个子区域的各像素窗口均执行如下操作：以窗口中心像素的灰度值作为阈值，将相邻像素的灰度值与其进行比较，获得该像素窗口的LBP值
S212
用像素窗口的LBP值代替该像素窗口的原灰度值，获得所述原始手势图像对应的二值化手势图像
S213

图 3

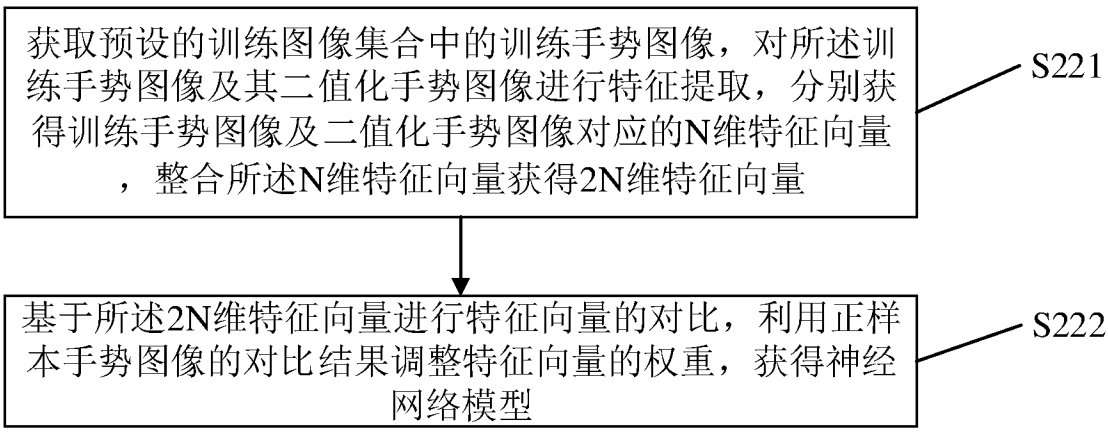

获取预设的训练图像集合中的训练手势图像，对所述训练手势图像及其二值化手势图像进行特征提取，分别获得训练手势图像及二值化手势图像对应的N维特征向量，整合所述N维特征向量获得2N维特征向量
S221
基于所述2N维特征向量进行特征向量的对比，利用正样本手势图像的对比结果调整特征向量的权重，获得神经网络模型
S222

图 4

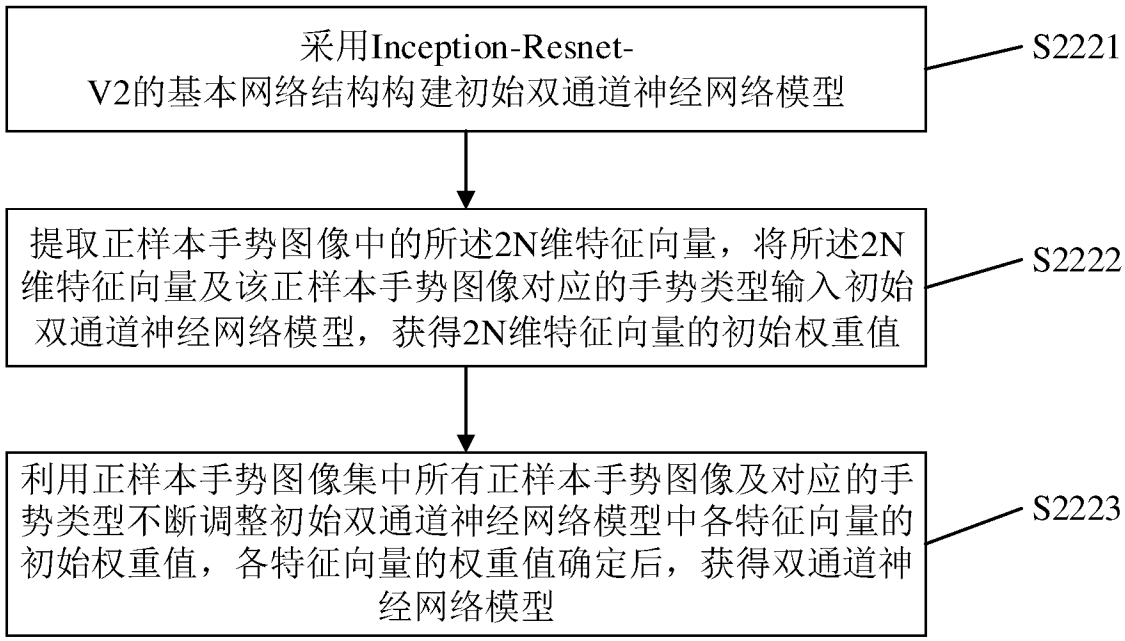

采用Inception-Resnet-V2的基本网络结构构建初始双通道神经网络模型
S2221
提取正样本手势图像中的所述2N维特征向量，将所述2N维特征向量及该正样本手势图像对应的手势类型输入初始双通道神经网络模型，获得2N维特征向量的初始权重值
S2222
利用正样本手势图像集中所有正样本手势图像及对应的手势类型不断调整初始双通道神经网络模型中各特征向量的初始权重值，各特征向量的权重值确定后，获得双通道神经网络模型
S2223

图 5

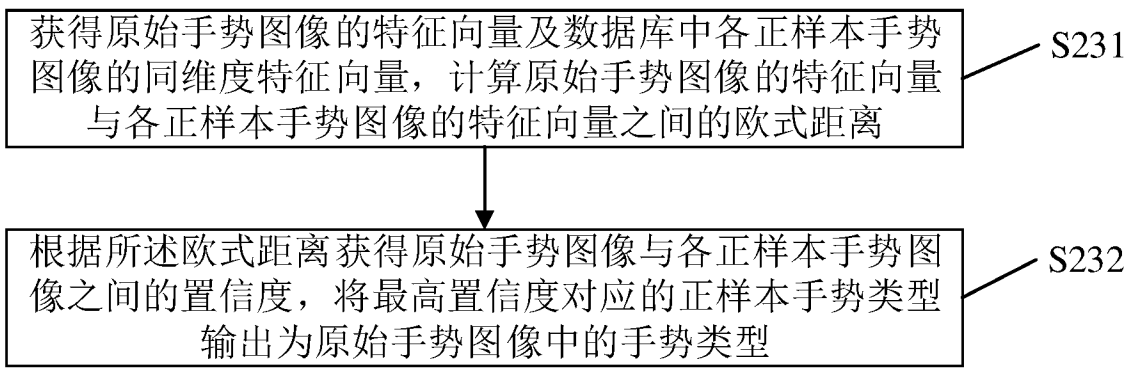

获得原始手势图像的特征向量及数据库中各正样本手势图像的同维度特征向量，计算原始手势图像的特征向量与各正样本手势图像的特征向量之间的欧式距离
S231
根据所述欧式距离获得原始手势图像与各正样本手势图像之间的置信度，将最高置信度对应的正样本手势类型输出为原始手势图像中的手势类型
S232

图 6

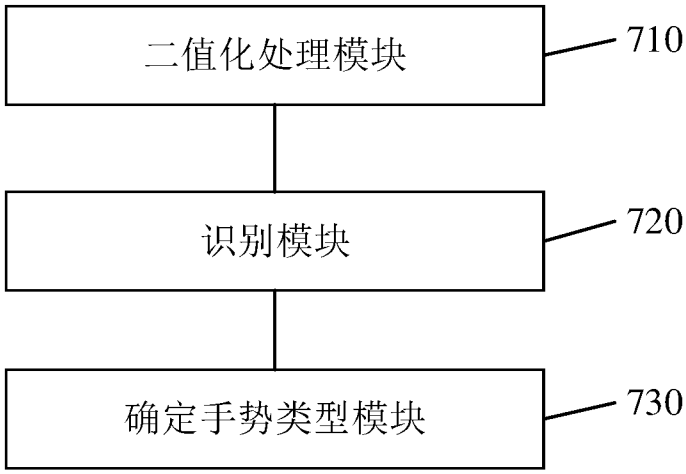

二值化处理模块
710
识别模块
720
确定手势类型模块
730

图 7

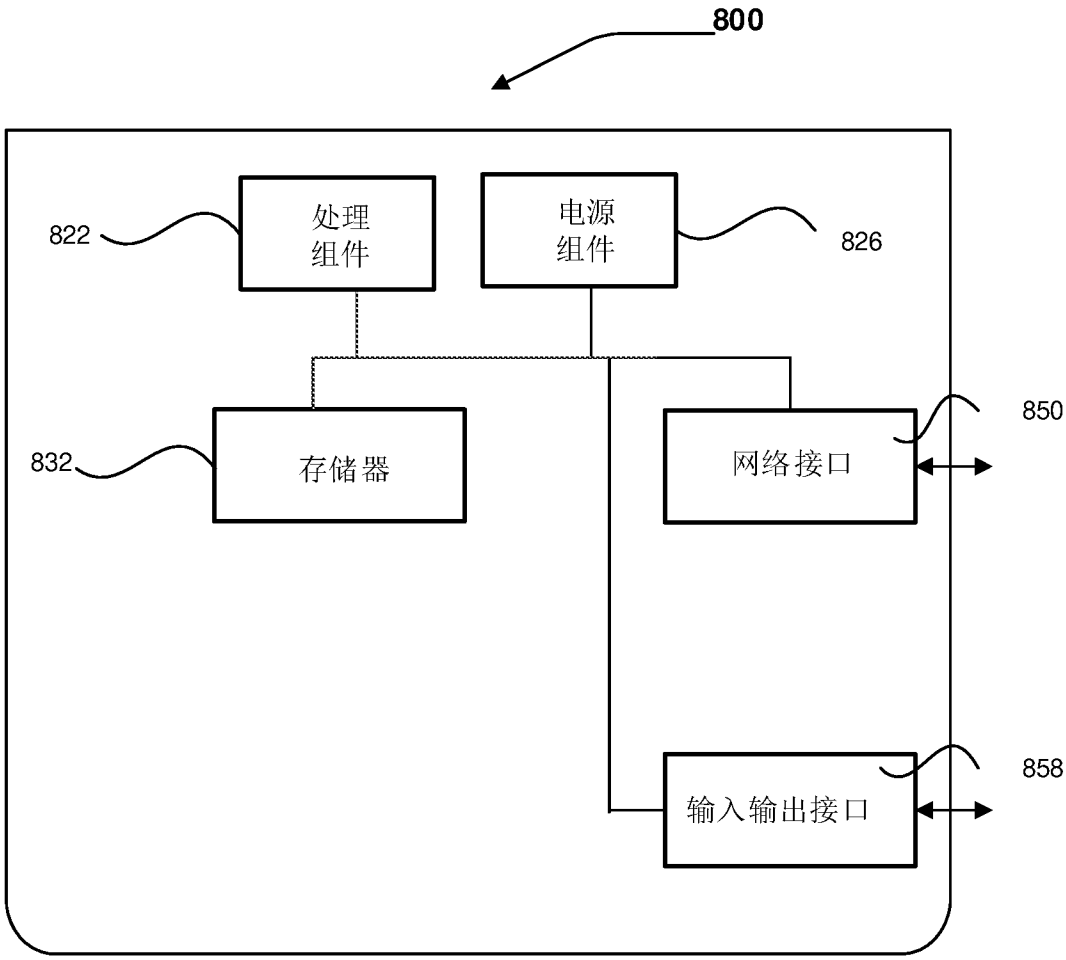

800
822
处理
组件
电源
组件
826
832
存储器
网络接口
850
输入输出接口
858

图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/103056

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K 9/00(2006.01)i; G06N 3/08(2006.01)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)

G06K; G06N

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)

CNKI, CNPAT, EPODOC, WPI, IEEE: 手势, 动作, 图像, 二值化, 灰度, 神经网络, 特征, 欧式距离, 直方图, 局部二值, gesture, motion, image, binary, grey, NN, neural w network, feature, euclidean w distance, histogram, local w binary

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110334605 A (PING'AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 15 October 2019 (2019-10-15) claims 1-10	1-20
X	CN 106127170 A (CHONGQING ZHONGKE YUNCONG TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 November 2016 (2016-11-16) description, paragraphs 10-53	1-20
A	CN 109492624 A (BEIJING LYNXI TECHNOLOGY CO., LTD.) 19 March 2019 (2019-03-19) entire document	1-20
A	CN 109657533 A (SHENZHEN HARZONE TECHNOLOGY CO., LTD.) 19 April 2019 (2019-04-19) entire document	1-20
A	CN 108960412 A (BEIJING JINGDONG SHANGKE INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 07 December 2018 (2018-12-07) entire document	1-20

☐ 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
"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
18 February 2020	**26 February 2020**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/103056

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 110334605 A	15 October 2019	None	
CN 106127170 A	16 November 2016	None	
CN 109492624 A	19 March 2019	None	
CN 109657533 A	19 April 2019	None	
CN 108960412 A	07 December 2018	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2019/103056

A. 主题的分类

G06K 9/00(2006.01)i; G06N 3/08(2006.01)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)

G06K; G06N

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））

CNKI, CNPAT, EPODOC, WPI, IEEE：手势，动作，图像，二值化，灰度，神经网络，特征，欧式距离，直方图，局部二值，gesture, motion, image, binary, grey, NN, neural w network, feature, euclidean w distance, histogram, local w binary

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
PX	CN 110334605 A (平安科技深圳有限公司) 2019年 10月 15日 (2019-10-15) 权利要求1-10	1-20
X	CN 106127170 A (重庆中科云丛科技有限公司) 2016年 11月 16日 (2016-11-16) 说明书第10-53段	1-20
A	CN 109492624 A (北京灵汐科技有限公司) 2019年 3月 19日 (2019-03-19) 全文	1-20
A	CN 109657533 A (深圳市华尊科技股份有限公司) 2019年 4月 19日 (2019-04-19) 全文	1-20
A	CN 108960412 A (北京京东尚科信息技术有限公司 等) 2018年 12月 7日 (2018-12-07) 全文	1-20

☐ 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

“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
2020年 2月 18日	2020年 2月 26日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	宋朝
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(10)-53961349

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/103056

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 110334605 A	2019年 10月 15日	无	
CN 106127170 A	2016年 11月 16日	无	
CN 109492624 A	2019年 3月 19日	无	
CN 109657533 A	2019年 4月 19日	无	
CN 108960412 A	2018年 12月 7日	无	