



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105678296 B

(45)授权公告日 2019.12.06

(21)申请号 201511021494.2

(22)申请日 2015.12.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105678296 A

(43)申请公布日 2016.06.15

(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 龙飞 王百超 汪平仄

(74)专利代理机构 北京博思佳知识产权代理有限公司 11415
代理人 林祥

(51)Int.Cl.
G06K 9/32(2006.01)

(56)对比文件

CN 104408452 A,2015.03.11,
CN 104318233 A,2015.01.28,
CN 104751559 A,2015.07.01,
US 5583956 A,1996.12.10,

韩璇.基于数字图像处理的车牌定位算法的研究.《中国优秀硕士学位论文全文数据库 信息科技辑》.2012,第I13-366页.

审查员 乔帅

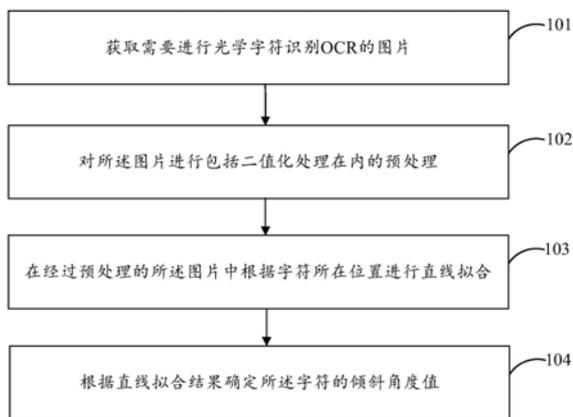
权利要求书3页 说明书10页 附图10页

(54)发明名称

确定字符倾斜角度的方法及装置

(57)摘要

本公开提供了确定字符倾斜角度的方法及装置,其中,所述方法包括:获取需要进行光学字符识别OCR的图片;对所述图片进行包括二值化处理在内的预处理;在经过预处理的所述图片中根据字符所在位置进行直线拟合;根据直线拟合结果确定所述字符的倾斜角度值。本公开中,可以快速且较为准确的确定所述字符的倾斜角度值,以便后续对所述字符进行倾斜校正,确保字符识别结果的准确性。



1. 一种确定字符倾斜角度的方法,其特征在于,所述方法包括:
 获取需要进行光学字符识别OCR的图片;
 对所述图片进行包括二值化处理在内的预处理;
 在经过预处理的所述图片中,根据所述图片中的字符所在位置进行直线拟合;
 根据直线拟合结果确定所述字符的倾斜角度值;
 所述在经过预处理的所述图片中根据字符所在位置进行直线拟合,包括:
 在经过预处理的所述图片中确定字符所在位置的坐标值;
 对所述坐标值进行直线拟合;
 所述在经过预处理的所述图片中确定字符所在位置的坐标值,包括:
 在经过预处理的所述图片中确定白色像素所在位置的横坐标的横坐标值;所述白色像素是所述图片中所述字符对应的像素;

在在经过预处理的所述图片中计算与每个所述横坐标值对应的所述白色像素所在位置的纵坐标的纵坐标值的平均值。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述对所述图片进行包括二值化处理在内的预处理,包括:

对所述图片进行包括自适应二值化处理在内的预处理,将所述图片中的字符设置为白色,所述图片中的背景设置为黑色。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述对所述坐标值进行直线拟合,包括:
 利用最小二乘法对所述坐标值进行直线拟合。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,采用以下最小二乘法公式对所述坐标值进行直线拟合:

$$\begin{pmatrix} x_1 & 1 \\ x_2 & 1 \\ \vdots & \vdots \\ x_n & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} k \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix},$$

其中, x_n 是第n个所述白色像素所在位置的横坐标的横坐标值, y_n 是与 x_n 对应的所述白色像素所在位置的纵坐标的纵坐标值的平均值, k 是对所述坐标值进行直线拟合时相对于横坐标轴的斜率, b 是对所述坐标值进行直线拟合时相对于纵坐标轴的截距。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述根据直线拟合结果确定所述字符的倾斜角度值,包括:

将进行直线拟合计算得到的所述斜率 k 确定为所述字符的倾斜角度值。

6. 一种确定字符倾斜角度的装置,其特征在于,所述装置包括:
 获取模块,被配置为获取需要进行光学字符识别OCR的图片;
 预处理模块,被配置为对所述图片进行包括二值化处理在内的预处理;
 直线拟合模块,被配置为在经过预处理的所述图片中,根据所述图片中的字符所在位置进行直线拟合;

字符倾斜角度确定模块,被配置为根据直线拟合结果确定所述字符的倾斜角度值;

所述直线拟合模块包括:

坐标值确定子模块,被配置为在经过预处理的所述图片中确定字符所在位置的坐标值;

直线拟合子模块,被配置为对所述坐标值进行直线拟合;

所述坐标值确定子模块包括:

横坐标值确定单元,被配置为在经过预处理的所述图片中确定白色像素所在位置的横坐标的横坐标值;所述白色像素是所述图片中所述字符对应的像素;

计算单元,被配置为在经过预处理的所述图片中计算与每个所述横坐标值对应的所述白色像素所在位置的纵坐标的纵坐标值的平均值。

7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述预处理模块包括:

预处理子模块,被配置为对所述图片进行包括自适应二值化处理在内的预处理,将所述图片中的字符设置为白色,所述图片中的背景设置为黑色。

8. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述直线拟合子模块包括:

直线拟合单元,被配置为利用最小二乘法对所述坐标值进行直线拟合。

9. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述直线拟合单元采用以下最小二乘法公式对所述坐标值进行直线拟合:

$$\begin{pmatrix} x_1 & | & 1 \\ x_2 & | & 1 \\ \vdots & | & \vdots \\ x_n & | & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} k \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix},$$

其中, x_n 是第 n 个所述白色像素所在位置的横坐标的横坐标值, y_n 是与 x_n 对应的所述白色像素所在位置的纵坐标的纵坐标值的平均值, k 是对所述坐标值进行直线拟合时相对于横坐标轴的斜率, b 是对所述坐标值进行直线拟合时相对于纵坐标轴的截距。

10. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于,所述字符倾斜角度确定模块包括:

字符倾斜角度确定子模块,被配置为将进行直线拟合计算得到的所述斜率 k 确定为所述字符的倾斜角度值。

11. 一种确定字符倾斜角度的装置,其特征在于,包括:

处理器;

用于存储处理器可执行指令的存储器;

其中,所述处理器被配置为:

获取需要进行光学字符识别OCR的图片;

对所述图片进行包括二值化处理在内的预处理;

在经过预处理的所述图片中,根据所述图片中的字符所在位置进行直线拟合;

根据直线拟合结果确定所述字符的倾斜角度值;

述在经过预处理的所述图片中根据字符所在位置进行直线拟合,包括:

在经过预处理的所述图片中确定字符所在位置的坐标值;

对所述坐标值进行直线拟合;

所述在经过预处理的所述图片中确定字符所在位置的坐标值,包括:

在经过预处理的所述图片中确定白色像素所在位置的横坐标的横坐标值;所述白色像

素是所述图片中所述字符对应的像素；

在经过预处理的所述图片中计算与每个所述横坐标值对应的所述白色像素所在位置的纵坐标的纵坐标值的平均值。

确定字符倾斜角度的方法及装置

技术领域

[0001] 本公开涉及光学字符识别领域,尤其涉及确定字符倾斜角度的方法及装置。

背景技术

[0002] 光学字符识别(Optical Character Recognition,OCR)是指电子设备(例如扫描仪或数码相机)检查纸上打印的字符,通过检测暗、亮的模式确定其形状,然后用字符识别方法将形状翻译成计算机文字的过程。对需要进行OCR的图片进行预处理后,需要确保所述图片中字符水平,否则会影响后续字符的切分进而影响最终的字符识别结果。

[0003] 相关技术中,可以通过一些文字识别软件对所述字符进行倾斜校正,但是如果不能准确的确定所述字符的倾斜角度,那么即使进行了倾斜校正,也会导致字符识别结果不准确。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本公开提供了确定字符倾斜角度的方法及装置,以解决相关技术中的不足。

[0005] 根据本公开实施例的第一方面,提供一种确定字符倾斜角度的方法,所述方法包括:

[0006] 获取需要进行光学字符识别OCR的图片;

[0007] 对所述图片进行包括二值化处理在内的预处理;

[0008] 在经过预处理的所述图片中根据字符所在位置进行直线拟合;

[0009] 根据直线拟合结果确定所述字符的倾斜角度值。

[0010] 可选地,所述对所述图片进行包括二值化处理在内的预处理,包括:

[0011] 对所述图片进行包括自适应二值化处理在内的预处理,将所述图片中的字符设置为白色,所述图片中的背景设置为黑色。

[0012] 可选地,所述在经过预处理的所述图片中根据字符所在位置进行直线拟合,包括:

[0013] 在经过预处理的所述图片中确定字符所在位置的坐标值;

[0014] 对所述坐标值进行直线拟合。

[0015] 可选地,所述在经过预处理的所述图片中确定字符所在位置的坐标值,包括:

[0016] 在经过预处理的所述图片中确定白色像素所在位置的横坐标的横坐标值;

[0017] 在经过预处理的所述图片中计算与每个所述横坐标值对应的所述白色像素所在位置的纵坐标的纵坐标值的平均值。

[0018] 可选地,所述对所述坐标值进行直线拟合,包括:

[0019] 利用最小二乘法对所述坐标值进行直线拟合。

[0020] 可选地,采用以下最小二乘法公式对所述坐标值进行直线拟合:

$$[0021] \quad \left(\begin{array}{c|c} x_1 & 1 \\ x_2 & 1 \\ \vdots & \vdots \\ x_n & 1 \end{array} \right) \cdot \begin{pmatrix} k \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix},$$

[0022] 其中, x_n 是第 n 个所述白色像素所在位置的横坐标的横坐标值, y_n 是与 x_n 对应的所述白色像素所在位置的纵坐标的纵坐标值的平均值, k 是对所述坐标值进行直线拟合时相对于横坐标轴的斜率, b 是对所述坐标值进行直线拟合时相对于纵坐标轴的截距。

[0023] 可选地, 所述根据直线拟合结果确定所述字符的倾斜角度值, 包括:

[0024] 将进行直线拟合计算得到的所述斜率 k 确定为所述字符的倾斜角度值。

[0025] 根据本公开实施例的第二方面, 提供一种确定字符倾斜角度的装置, 所述装置包括:

[0026] 获取模块, 被配置为获取需要进行光学字符识别 OCR 的图片;

[0027] 预处理模块, 被配置为对所述图片进行包括二值化处理在内的预处理;

[0028] 直线拟合模块, 被配置为在经过预处理的所述图片中根据字符所在位置进行直线拟合;

[0029] 字符倾斜角度确定模块, 被配置为根据直线拟合结果确定所述字符的倾斜角度值。

[0030] 可选地, 所述预处理模块包括:

[0031] 预处理子模块, 被配置为对所述图片进行包括自适应二值化处理在内的预处理, 将所述图片中的字符设置为白色, 所述图片中的背景设置为黑色。

[0032] 可选地, 所述直线拟合模块包括:

[0033] 坐标值确定子模块, 被配置为在经过预处理的所述图片中确定字符所在位置的坐标值;

[0034] 直线拟合子模块, 被配置为对所述坐标值进行直线拟合。

[0035] 可选地, 所述坐标值确定子模块包括:

[0036] 横坐标值确定单元, 被配置为在经过预处理的所述图片中确定白色像素所在位置的横坐标的横坐标值;

[0037] 计算单元, 被配置为在经过预处理的所述图片中计算与每个所述横坐标值对应的所述白色像素所在位置的纵坐标的纵坐标值的平均值。

[0038] 可选地, 所述直线拟合子模块包括:

[0039] 直线拟合单元, 被配置为利用最小二乘法对所述坐标值进行直线拟合。

[0040] 可选地, 所述执行拟合单元采用以下最小二乘法公式对所述坐标值进行直线拟合:

$$[0041] \quad \left(\begin{array}{c|c} x_1 & 1 \\ x_2 & 1 \\ \vdots & \vdots \\ x_n & 1 \end{array} \right) \cdot \begin{pmatrix} k \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix},$$

[0042] 其中, x_n 是第 n 个所述白色像素所在位置的横坐标的横坐标值, y_n 是与 x_n 对应的所

述白色像素所在位置的纵坐标的纵坐标值的平均值, k 是对所述坐标值进行直线拟合时相对于横坐标轴的斜率, b 是对所述坐标值进行直线拟合时相对于纵坐标轴的截距。

[0043] 可选地,所述字符倾斜角度确定模块包括:

[0044] 字符倾斜角度确定子模块,被配置为将进行直线拟合计算得到的所述斜率 k 确定为所述字符的倾斜角度值。

[0045] 根据本公开实施例的第三方面,提供一种确定字符倾斜角度的装置,包括:

[0046] 处理器;

[0047] 用于存储处理器可执行指令的存储器;

[0048] 其中,所述处理器被配置为:

[0049] 获取需要进行光学字符识别OCR的图片;

[0050] 对所述图片进行包括二值化处理在内的预处理;

[0051] 在经过预处理的所述图片中根据字符所在位置进行直线拟合;

[0052] 根据直线拟合结果确定所述字符的倾斜角度值。

[0053] 本公开的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果:

[0054] 本公开实施例中,可以对需要进行OCR的图片进行包括二值化处理在内的预处理,进而对经过预处理的所述图片根据字符所在位置进行直线拟合,从而根据直线拟合结果确定所述字符的倾斜角度值。通过上述过程,可以快速且较为准确的确定所述字符的倾斜角度值,以便后续对所述字符进行倾斜校正,确保字符识别结果的准确性。

[0055] 本公开实施例中,可以对需要进行OCR的图片进行包括自适应二值化在内的预处理,将所述图片中的字符设置为白色,背景设置为黑色,以便后续确定所述字符所在位置的坐标值,从而对所述坐标值进行直线拟合,确保字符识别结果的准确性。

[0056] 本公开实施例中,由于图片的被设置为黑色,字符被设置为白色,因此可以快速确定出字符对应的白色像素的横坐标值。进一步地,在对应同一横坐标值的一列像素中,如果包括多个所述白色像素,可以计算所述白色像素的纵坐标值的平均值。从而对所述横坐标值和所述平均值进行直线拟合,确保字符识别结果的准确性。

[0057] 本公开实施例中,可以采用最小二乘法对字符所在位置的坐标值进行直线拟合,从而将进行直线拟合时相对于横坐标轴的斜率确定为字符的倾斜角度值,通过上述过程可以快速、准确的计算出所述字符的所述倾斜角度值,从而确保字符识别结果的准确性。

[0058] 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

[0059] 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。

[0060] 图1是本公开根据一示例性实施例示出的一种确定字符倾斜角度的方法流程图;

[0061] 图2A至2E是本公开根据一示例性实施例示出的确定字符倾斜角度的场景示意图;

[0062] 图3是本公开根据一示例性实施例示出的另一种确定字符倾斜角度的方法流程图;

[0063] 图4是本公开根据一示例性实施例示出的另一种确定字符倾斜角度的方法流程

图；

[0064] 图5是本公开根据一示例性实施例示出的另一种确定字符倾斜角度的方法流程图；

[0065] 图6是本公开根据一示例性实施例示出的一种确定字符倾斜角度的装置框图；

[0066] 图7是本公开根据一示例性实施例示出的另一种确定字符倾斜角度的装置框图；

[0067] 图8是本公开根据一示例性实施例示出的另一种确定字符倾斜角度的装置框图；

[0068] 图9是本公开根据一示例性实施例示出的另一种确定字符倾斜角度的装置框图；

[0069] 图10是本公开根据一示例性实施例示出的另一种确定字符倾斜角度的装置框图；

[0070] 图11是本公开根据一示例性实施例示出的另一种确定字符倾斜角度的装置框图；

[0071] 图12是本公开根据一示例性实施例示出的一种用于确定字符倾斜角度的装置的一结构示意图。

具体实施方式

[0072] 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。

[0073] 在本公开使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的，而非旨在限制本公开。在本公开和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解，本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

[0074] 应当理解，尽管在本公开可能采用术语第一、第二、第三等来描述各种信息，但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如，在不脱离本公开范围的情况下，第一信息也可以被称为第二信息，类似地，第二信息也可以被称为第一信息。取决于语境，如在此所使用的词语“如果”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”。

[0075] 如图1所示，图1是根据一示例性实施例示出的一种确定字符倾斜角度的方法，包括以下步骤：

[0076] 在步骤101中，获取需要进行光学字符识别OCR的图片。

[0077] 本公开实施例中提供的方法用于可以进行光学字符识别OCR的电子设备。

[0078] 本步骤中，所述电子设备按照相关技术获取需要进行OCR的图片，如图2A所示。

[0079] 在步骤102中，对所述图片进行包括二值化处理在内的预处理。

[0080] 本步骤中，可选地，所述电子设备可以对所述图片进行包括自适应二值化处理在内的预处理。

[0081] 在本公开实施例中，为了便于后续确定所述字符所在位置的坐标值，从而对所述坐标值进行直线拟合，在对所述图片进行自适应二值化处理时，将字符（前景）设置为白色（灰度值为255），背景设置为黑色（灰度值为0）。对图2A的图片经过上述预处理后得到的图片如图2B所示。

[0082] 在步骤103中，在经过预处理的所述图片中，所述图片中的根据字符所在位置进行

直线拟合。

[0083] 可选地,步骤103如图3所示,图3是根据图1所示实施例的基础上示出的另一种确定字符倾斜角度的方法,可以包括:

[0084] 在步骤103-1中,在经过预处理的所述图片中确定字符所在位置的坐标值。

[0085] 进一步地,步骤103-1如图4所示,图4是根据图3所示实施例的基础上示出的另一种确定字符倾斜角度的方法,可以包括:

[0086] 在步骤103-11中,在经过预处理的所述图片中确定白色像素所在位置的横坐标的横坐标值。

[0087] 本步骤中,需要先确定字符所在位置的横坐标的横坐标值。可选地,在经过上述预处理的所述图片中从左至右每一列像素的横坐标值从1开始依次按照自然数序列递增。本公开实施例中,由于背景设置为黑色,字符设置为白色,因此可以快速确定出所述图片中字符对应的白色像素所在的每一列的横坐标的横坐标值,如图2C所示。

[0088] 在步骤103-12中,在经过预处理的所述图片中计算与每个所述横坐标值对应的所述白色像素所在位置的纵坐标的纵坐标值的平均值。

[0089] 本步骤中,经过上述预处理的所述图片从上至下每一行像素的纵坐标值同样从1开始依次按照自然数序列递增。所述电子设备可以快速在背景为黑色的所述图片中确定出与每个所述横坐标值对应的白色像素所在的纵坐标的纵坐标值,如图2D所示。

[0090] 其中,与同一横坐标值对应的纵坐标值可能有多个,本公开实施例中,由于后续需要进行直线拟合,同一横坐标值应对应一个纵坐标值。可选地,计算多个所述纵坐标值的平均值,每个横坐标值只对应一个所述纵坐标值的所述平均值。

[0091] 假设图2D中,“址”字的最左侧部分的一列像素如图2E所示,两个白素像素对应提土旁的最左侧。如果所述图片的纵坐标值最大值为54,上边的白色像素的纵坐标值为23,下边的纵坐标值为37,假设该列像素的横坐标值为第n个所述白色像素所在的横坐标的横坐标值 x_n ,则与 x_n 对应的所述纵坐标值的平均值 y_n 为 $(23+37)/2=30$ 。

[0092] 本公开实施例中,所述电子设备按照上述过程确定所述图片中的字符所在位置的所有坐标值 (x_n, y_n) 。

[0093] 在步骤103-2中,对所述坐标值进行直线拟合。

[0094] 在本公开实施例中,如果要对上述坐标值进行直线拟合,拟合出的直线用斜截式表示如下:

[0095] $kx+b=y$,其中, k 是相对于横坐标轴的斜率, b 是相对于纵坐标轴的截距。

[0096] 根据上述公式, x 可以表述成 k 和 b 的列向量,该列向量为 2×1 的向量。即 $x=T([k, b])$,其中, $[k, b]$ 是 1×2 的行向量, $T()$ 表示矩阵的转置矩阵。

[0097] 本步骤中,可选地,可以利用最小二乘法对上述坐标值进行直线拟合。相关技术中,最小二乘法的公式为:

[0098] $Am=b$,其中, A 为矩阵, m 为向量, b 为向量。

[0099] 本公开实施例中,可以采用以下最小二乘法公式对所述坐标值进行直线拟合,对应如下:

$$[0100] \quad \left(\begin{array}{c|c} x_1 & 1 \\ x_2 & 1 \\ \vdots & \vdots \\ x_n & 1 \end{array} \right) \cdot \begin{pmatrix} k \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix},$$

[0101] 其中, x_n 是第 n 个所述白色像素所在位置的横坐标的横坐标值, y_n 是与 x_n 对应的所述白色像素所在位置的纵坐标的纵坐标值的平均值, k 是对所述坐标值进行直线拟合时相对于横坐标轴的斜率, b 是对所述坐标值进行直线拟合时相对于纵坐标轴的截距。

$$[0102] \quad \text{在上述公式中矩阵A对应} \left(\begin{array}{c|c} x_1 & 1 \\ x_2 & 1 \\ \vdots & \vdots \\ x_n & 1 \end{array} \right), m \text{ 对应} \begin{pmatrix} k \\ b \end{pmatrix}, b \text{ 对应} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix}, \text{其中} kx_n + b = y_n.$$

[0103] 对上述公式按照相关技术可以进行求解, 其中 x_n 和 y_n 的值已知, 根据以下公式可以求解出 k 和 b 的值:

[0104] $m = \text{inv}(T(A) \times A) \times T(A) \times b$, 其中 $\text{inv}()$ 表示矩阵的逆矩阵。

[0105] 在步骤104中, 根据直线拟合结果确定所述字符的倾斜角度值。

[0106] 本步骤中, 可以将进行直线拟合计算得到的所述斜率 k 确定为所述字符的倾斜角度值。

[0107] 上述实施例中, 电子设备可以对需要进行OCR的图片进行包括二值化处理在内的预处理, 进而对经过预处理的所述图片根据字符所在位置进行直线拟合, 从而根据直线拟合计算得到的斜率 k 确定为所述字符的倾斜角度值。通过上述过程, 可以快速且较为准确的确定所述字符的倾斜角度值, 以便后续对所述字符进行倾斜校正, 确保字符识别结果的准确性。

[0108] 如图5所示, 图5是根据一示例性实施例示出的另一种确定字符倾斜角度的方法, 包括以下步骤:

[0109] 在步骤201中, 获取需要进行OCR的图片。

[0110] 本步骤中, 所述电子设备按照相关技术获取需要进行OCR的图片。

[0111] 在步骤202中, 对所述图片进行包括自适应二值化处理在内的预处理, 将所述图片中的字符设置为白色, 所述图片中的背景设置为黑色。

[0112] 在本公开实施例中, 为了便于后续确定所述字符所在位置的坐标值, 从而对所述坐标值进行直线拟合, 在对所述图片进行自适应二值化处理时, 将字符(前景)设置为白色(灰度值为255), 背景设置为黑色(灰度值为0)。

[0113] 在步骤203中, 在经过预处理的所述图片中, 确定白色像素所在位置的横坐标的横坐标值。

[0114] 本步骤中, 需要先确定字符所在位置的横坐标的横坐标值。可选地, 在经过上述预处理的所述图片中从左至右每一列像素的横坐标值从1开始依次按照自然数序列递增。本公开实施例中, 由于背景设置为黑色, 字符设置为白色, 因此可以快速确定出所述图片中字符对应的白色像素所在的每一列的横坐标的横坐标值。

[0115] 在步骤204中, 在经过预处理的所述图片中, 计算与每个所述横坐标值对应的所述

白色像素所在位置的纵坐标的纵坐标值的平均值。

[0116] 本步骤中,经过上述预处理的所述图片从上至下每一行像素的纵坐标值同样从1开始依次按照自然数序列递增。所述电子设备可以快速在背景为黑色的所述图片中确定出与每个所述横坐标值对应的白色像素所在的纵坐标的纵坐标值。

[0117] 在步骤205中,采用最小二乘法对所述坐标值进行直线拟合。

[0118] 可选地,按照以下公式进行直线拟合:

$$[0119] \left(\begin{array}{c|c} x_1 & 1 \\ x_2 & 1 \\ \vdots & \vdots \\ x_n & 1 \end{array} \right) \cdot \begin{pmatrix} k \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix},$$

[0120] 其中, x_n 是第n个所述白色像素所在位置的横坐标的横坐标值, y_n 是与 x_n 对应的所述白色像素所在位置的纵坐标的纵坐标值的平均值, k 是对所述坐标值进行直线拟合时相对于横坐标轴的斜率, b 是对所述坐标值进行直线拟合时相对于纵坐标轴的截距。

[0121] 对上述公式按照相关技术可以进行求解,其中 x_n 和 y_n 的值已知,可以求解出 k 和 b 的值。

[0122] 在步骤206中,将进行直线拟合计算得到的所述斜率 k 确定为所述字符的倾斜角度值。

[0123] 本步骤中,所述电子设备可以直接将上述过程计算得到的斜率 k 确定为所述字符的倾斜角度值。

[0124] 进一步地,所述电子设备可以根据所述倾斜角度值对所述字符进行倾斜校正,以便后续再对所述字符进行切分,最终得到较为准确的字符识别结果。

[0125] 上述实施例中,对需要进行OCR的图片进行包括自适应二值化在内的预处理,将所述图片中的字符设置为白色,背景设置为黑色。由于图片的被设置为黑色,字符被设置为白色,因此可以快速确定出字符对应的白色像素的横坐标值。进一步地,在对应同一横坐标值的一列像素中,如果包括多个所述白色像素,可以计算所述白色像素的纵坐标值的平均值。采用最小二乘法对字符所在位置的坐标值进行直线拟合,从而将进行直线拟合时相对于横坐标轴的斜率确定为字符的倾斜角度值。通过上述过程可以快速、准确的计算出所述字符的所述倾斜角度值,从而确保字符识别结果的准确性。

[0126] 与前述方法实施例相对应,本公开还提供了装置的实施例。

[0127] 如图6所示,图6是本公开根据一示例性实施例示出的一种确定字符倾斜角度的装置框图,包括:获取模块310、预处理模块320、直线拟合模块330和字符倾斜角度确定模块340。

[0128] 其中,所述获取模块310,被配置为获取需要进行光学字符识别OCR的图片;

[0129] 所述预处理模块320,被配置为对所述图片进行包括二值化处理在内的预处理;

[0130] 所述直线拟合模块330,被配置为在经过预处理的所述图片中,根据所述图片中的字符所在位置进行直线拟合;

[0131] 所述字符倾斜角度确定模块340,被配置为根据直线拟合结果确定所述字符的倾斜角度值。

[0132] 如图7所示,图7是本公开根据一示例性实施例示出的另一种确定字符倾斜角度的装置框图,该实施例在前述图6所示实施例的基础上,所述预处理模块320包括:预处理子模块321。

[0133] 其中,所述预处理子模块321,被配置为对所述图片进行包括自适应二值化处理在内的预处理,将所述图片中的字符设置为白色,所述图片中的背景设置为黑色。

[0134] 如图8所示,图8是本公开根据一示例性实施例示出的另一种确定字符倾斜角度的装置框图,该实施例在前述图7所示实施例的基础上,所述直线拟合模块330包括:坐标值确定子模块331和直线拟合子模块332。

[0135] 其中,所述坐标值确定子模块331,被配置为在经过预处理的所述图片中确定字符所在位置的坐标值;

[0136] 所述直线拟合子模块332,被配置为对所述坐标值进行直线拟合。

[0137] 如图9所示,图9是本公开根据一示例性实施例示出的另一种确定字符倾斜角度的装置框图,该实施例在前述图8所示实施例的基础上,所述坐标值确定子模块331包括:横坐标值确定单元3311和计算单元3312。

[0138] 其中,所述横坐标值确定单元3311,被配置为在经过预处理的所述图片中确定白色像素所在位置的横坐标的横坐标值;

[0139] 所述计算单元3312,被配置为在经过预处理的所述图片中计算与每个所述横坐标值对应的所述白色像素所在位置的纵坐标的纵坐标值的平均值。

[0140] 如图10所示,图10是本公开根据一示例性实施例示出的另一种确定字符倾斜角度的装置框图,该实施例在前述图9所示实施例的基础上,所述直线拟合子模块332包括:直线拟合单元3321。

[0141] 其中,所述直线拟合单元3321,被配置为利用最小二乘法对所述坐标值进行直线拟合。

[0142] 可选地,所述执行拟合单元3321采用以下最小二乘法公式对所述坐标值进行直线拟合:

$$[0143] \left(\begin{array}{c|c} x_1 & 1 \\ x_2 & 1 \\ \vdots & \vdots \\ x_n & 1 \end{array} \right) \cdot \begin{pmatrix} k \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix},$$

[0144] 其中, x_n 是第n个所述白色像素所在位置的横坐标的横坐标值, y_n 是与 x_n 对应的所述白色像素所在位置的纵坐标的纵坐标值的平均值, k 是对所述坐标值进行直线拟合时相对于横坐标轴的斜率, b 是对所述坐标值进行直线拟合时相对于纵坐标轴的截距。

[0145] 如图11所示,图11是本公开根据一示例性实施例示出的另一种确定字符倾斜角度的装置框图,该实施例在前述图10所示实施例的基础上,所述字符倾斜角度确定模块340包括:字符倾斜角度确定子模块341。

[0146] 其中,所述字符倾斜角度确定子模块341,被配置为将进行直线拟合计算得到的所述斜率 k 确定为所述字符的倾斜角度值。

[0147] 对于装置实施例而言,由于其基本对应于方法实施例,所以相关之处参见方法实

施例的部分说明即可。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本公开方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0148] 相应的,本公开还提供一种确定字符倾斜角度的装置,包括:

[0149] 处理器;

[0150] 用于存储处理器可执行指令的存储器;

[0151] 其中,所述处理器被配置为:

[0152] 获取需要进行光学字符识别OCR的图片;

[0153] 对所述图片进行包括二值化处理在内的预处理;

[0154] 在经过预处理的所述图片中根据字符所在位置进行直线拟合;

[0155] 根据直线拟合结果确定所述字符的倾斜角度值。

[0156] 如图12所示,图12是本公开根据一示例性实施例示出的一种确定字符倾斜角度的装置1200的结构示意图。例如,装置1200可以是电子设备,可以具体为移动电话,计算机,数字广播终端,消息收发设备,智能插座,智能血压计,游戏控制台,平板设备,医疗设备,健身设备,个人数字助理等。

[0157] 参照图12,装置1200可以包括以下一个或多个组件:处理组件1202,存储器1204,电源组件1206,多媒体组件1208,音频组件1210,输入/输出(I/O)的接口1212,传感器组件1214,以及通信组件1216。

[0158] 处理组件1202通常控制装置1200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1202可以包括一个或多个处理器1220来执行指令,以完成上述的方法的全部或者部分步骤。此外,处理组件1202可以包括一个或者多个模块,便于处理组件1202和其他组件之间的交互。例如,处理组件1202可以包括多媒体模块,以方便多媒体组件1208和处理组件1202之间的交互。

[0159] 存储器1204被配置为存储各种类型的数据以支持在装置1200的操作。这些数据的示例包括用于在装置1200上操作的任何应用程序或者方法的指令,联系人数据,电话簿数据,消息,图片,视频等。存储器1204可以由任何类型的易失性或者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,磁盘或者光盘。

[0160] 电源组件1206为装置1200的各种组件提供电力。电源组件1206可以包括电源管理系统,一个或者多个电源,及其他与为装置1200生成、管理和分配电力相关联的组件。

[0161] 多媒体组件1208包括在所述装置1200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者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者滑动动作的边界,而且还检测与所述触摸或者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1208包括一个前置摄像头和/或后置摄像头。当装置1200处于操作模式,

如拍摄模式或者视频模式时,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者具有焦距和光学变焦能力。

[0162] 音频组件1210被配置为输出和/或输入音频信号。例如,音频组件1210包括一个麦克风(MIC),当装置1200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1204或者经由通信组件1216发送。在一些实施例中,音频组件1210还包括一个扬声器,用于输出音频信号。

[0163] I/O接口1212为处理组件1202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。

[0164] 传感器组件1214包括一个或者多个传感器,用于为装置1200提供各个方面的状态评估。例如,传感器组件1214可以检测到装置1200的打开/关闭状态,组件的相对定位,例如所述组件为装置1200的显示器和小键盘,传感器组件1214还可以检测装置1200或者装置1200一个组件的位置改变,用户与装置1200接触的存在或者不存在,装置1200方位或加速/减速和装置1200的温度变化。传感器组件1214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1214还可以包括光传感器,如CMOS或者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1214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,微波传感器或者温度传感器。

[0165] 通信组件1216被配置为便于装置1200和其他设备之间有线或者无线方式的通信。装置1200可以接入基于通信标准的无线网络,如WiFi,2G或者3G,或者它们的组合。在一个示例性实施例中,通信组件1216经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或者广播相关信息。在一个示例性实施例中,所述通信组件1216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。

[0166] 在示例性实施例中,装置1200可以被一个或者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、微处理器或者其他电子元件实现,用于执行上述方法。

[0167] 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1204,上述指令可由装置1200的处理器1220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。

[0168] 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。本公开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者惯用技术手段。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。

[0169] 以上所述仅为本公开的较佳实施例而已,并不用以限制本公开,凡在本公开的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本公开保护的范围之内。

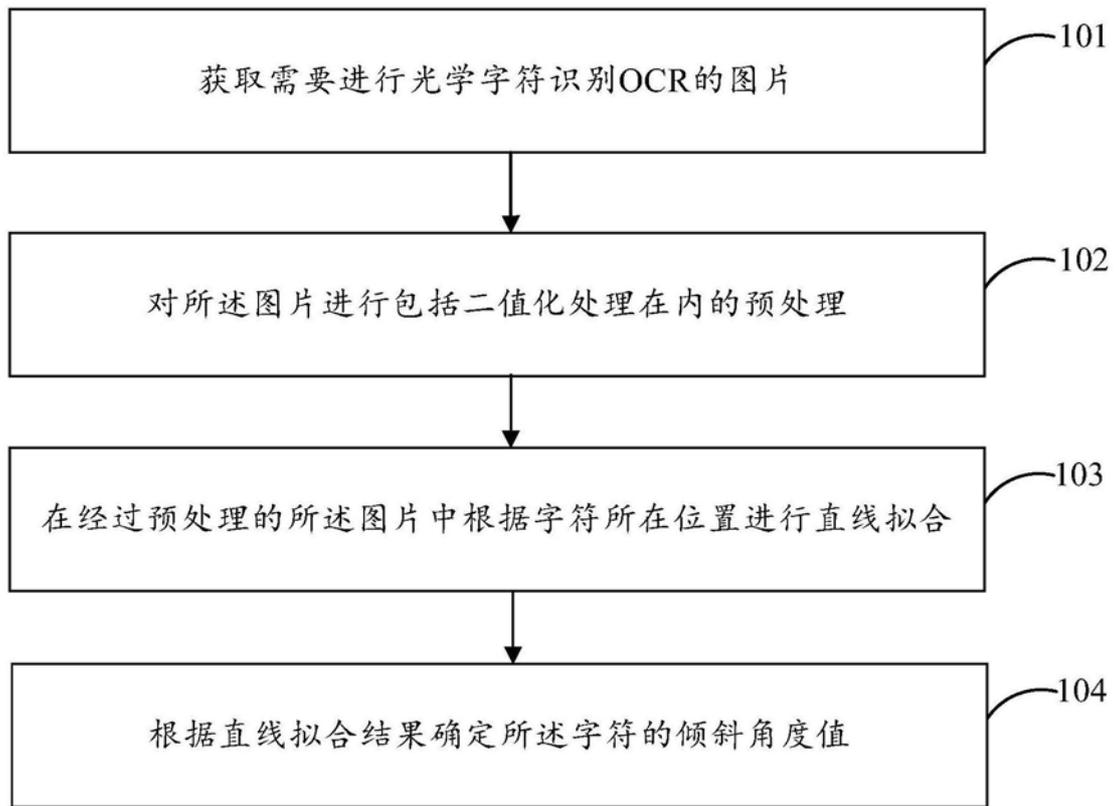


图1

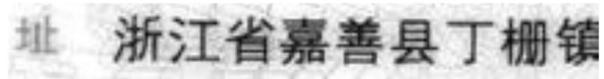


图2A

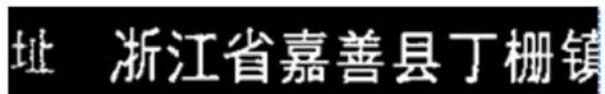


图2B

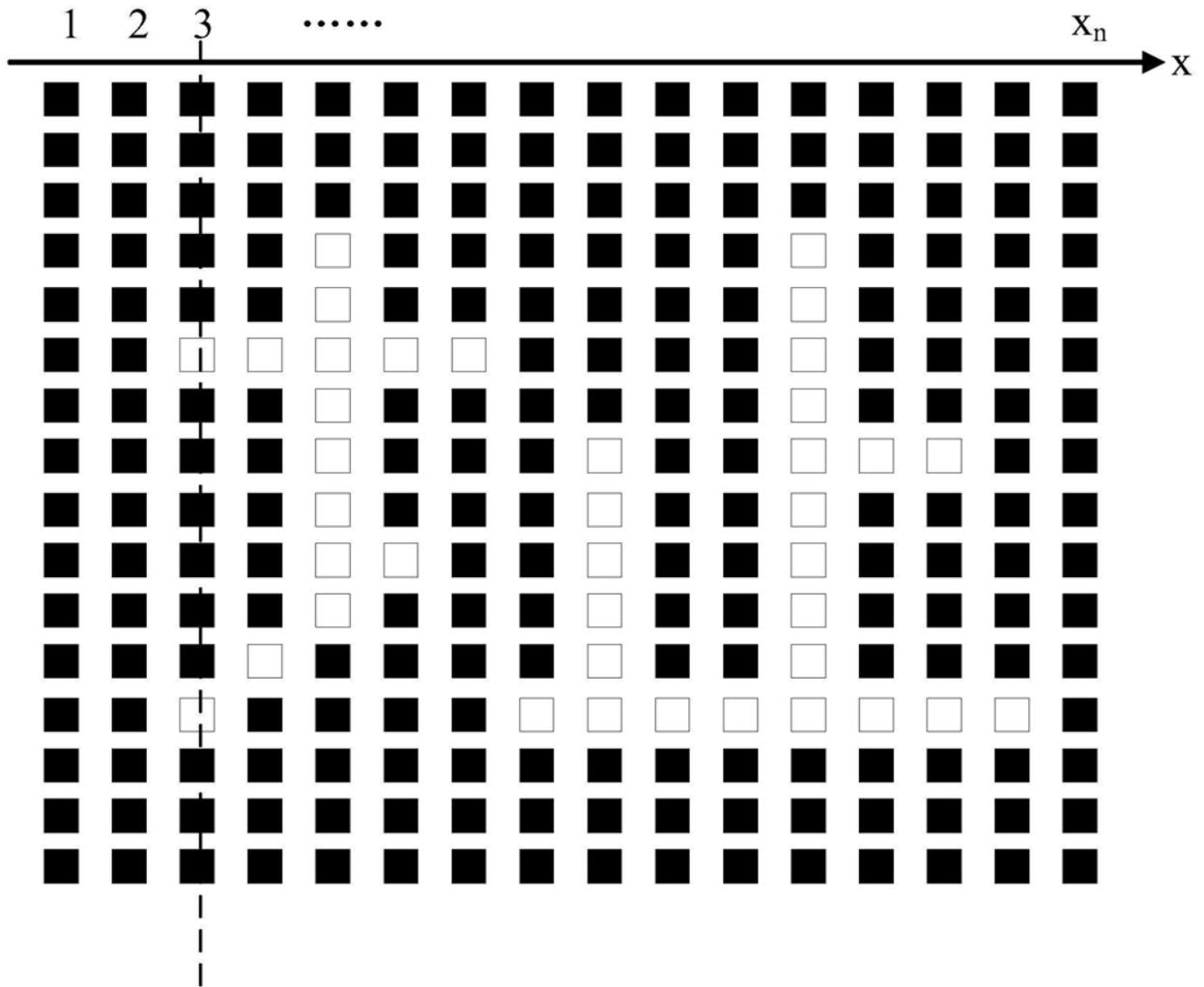


图2C

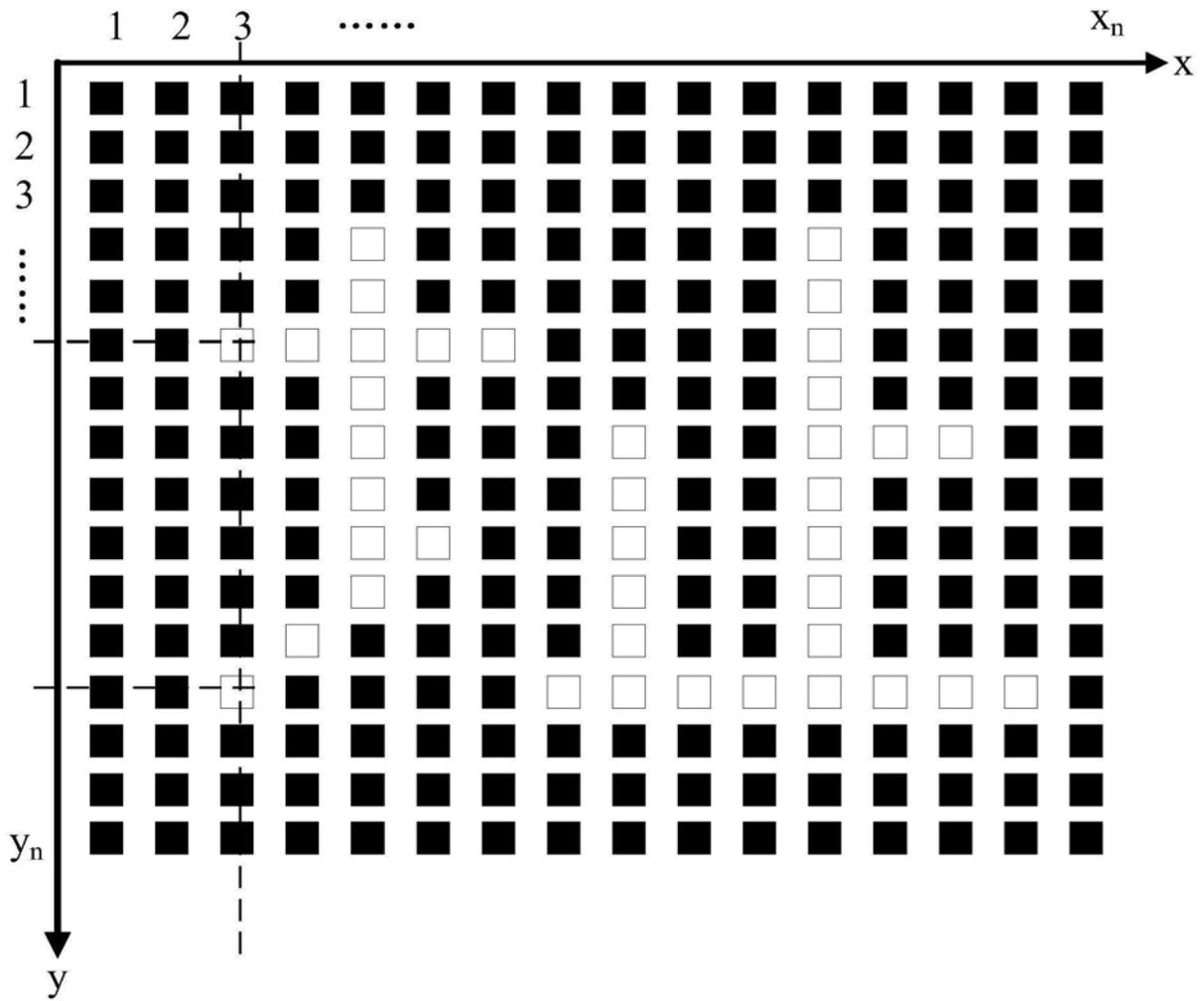


图2D

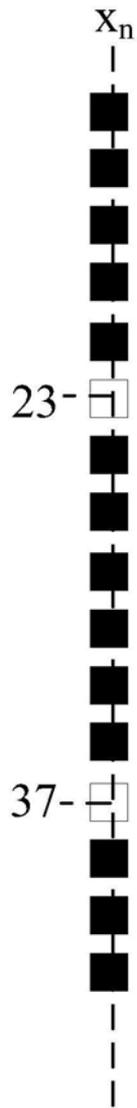


图2E

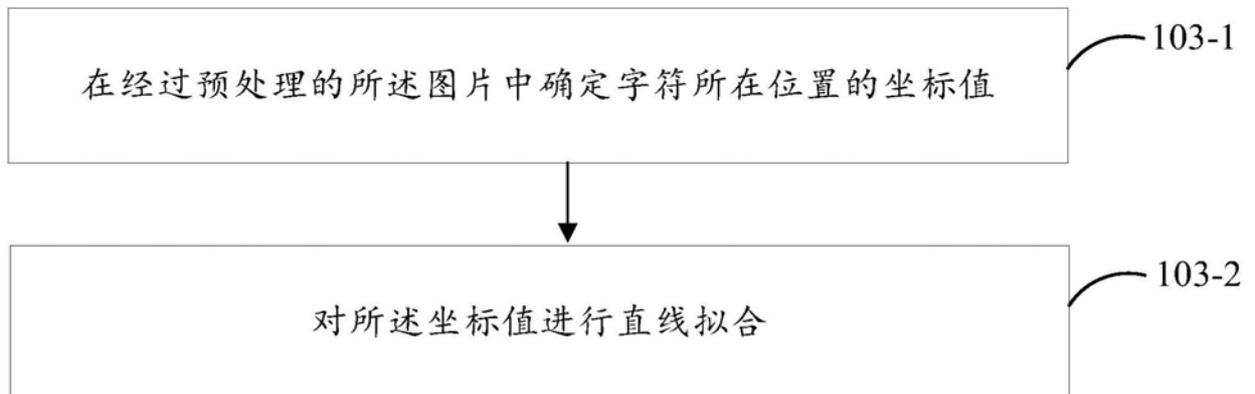


图3

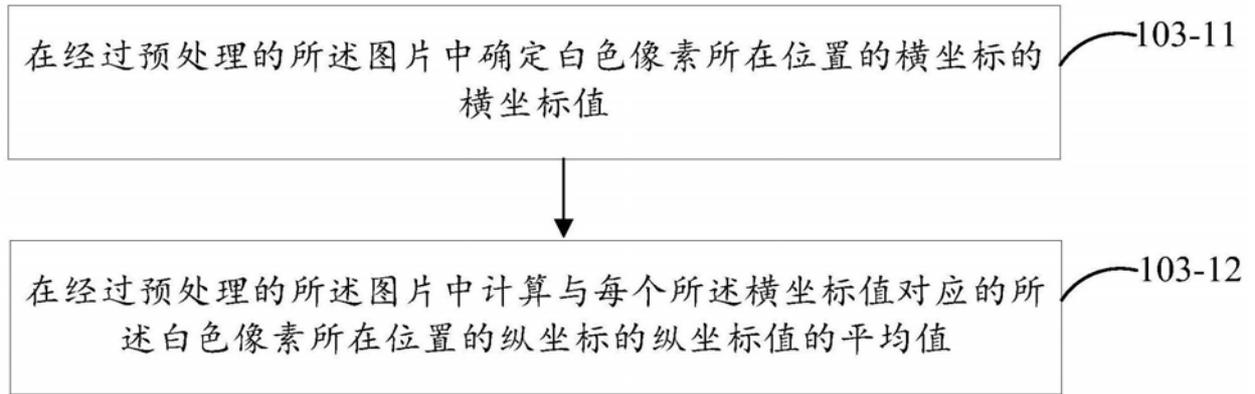


图4

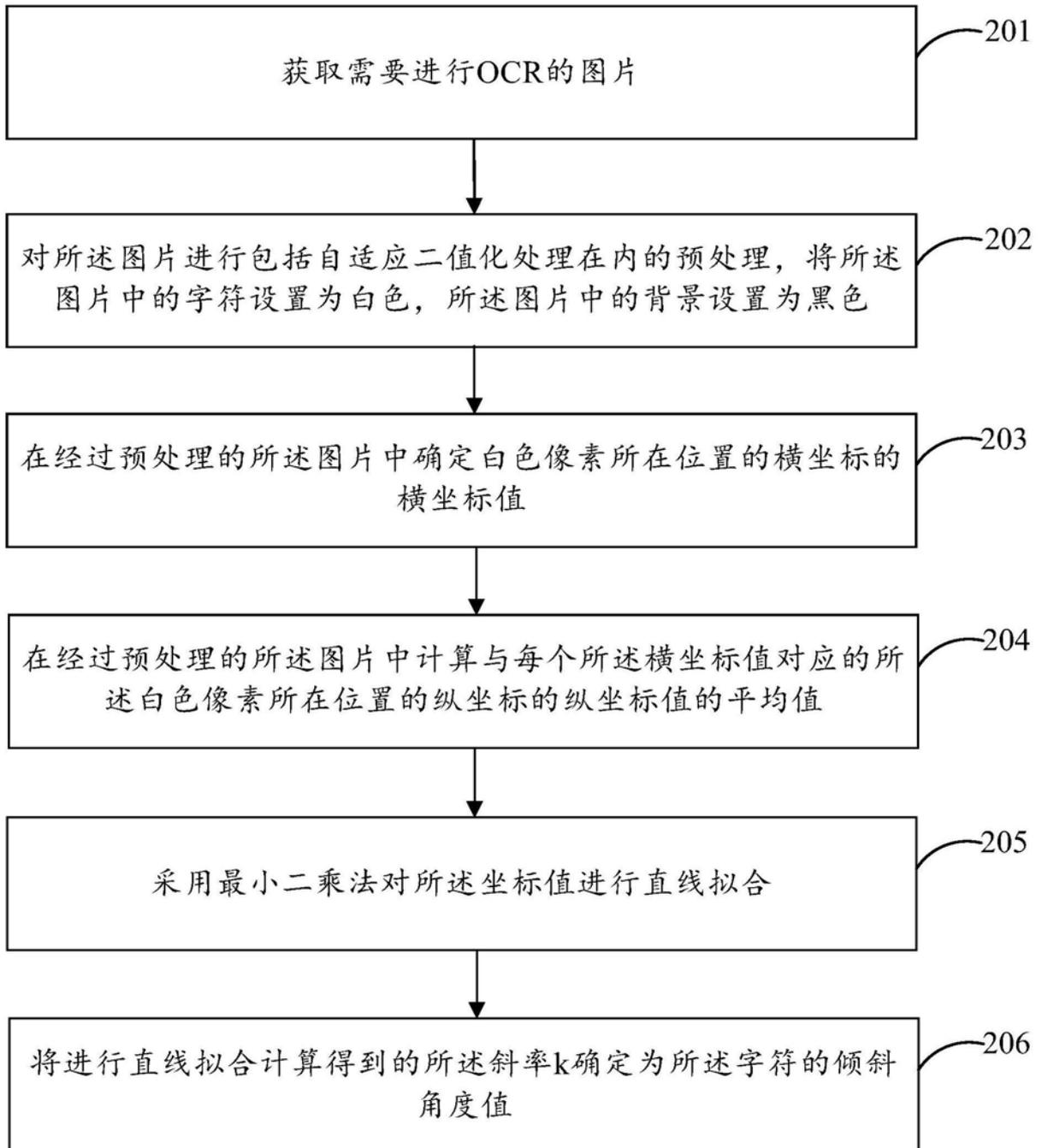


图5

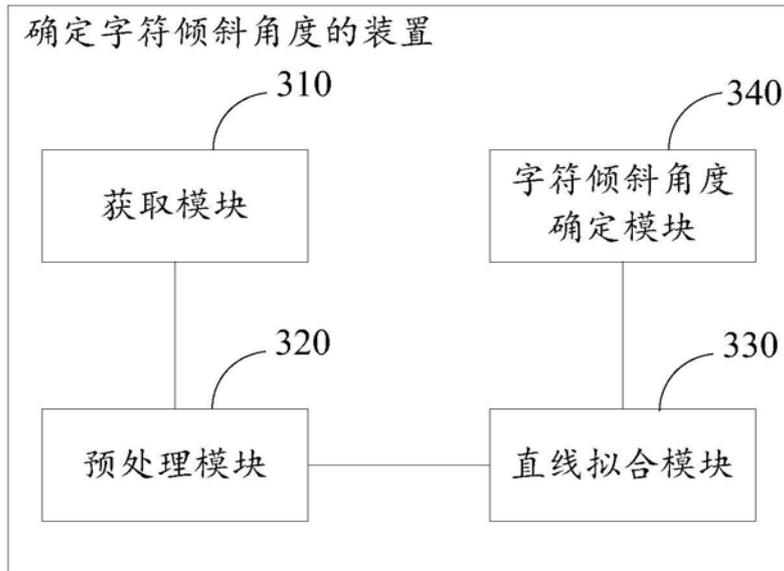


图6

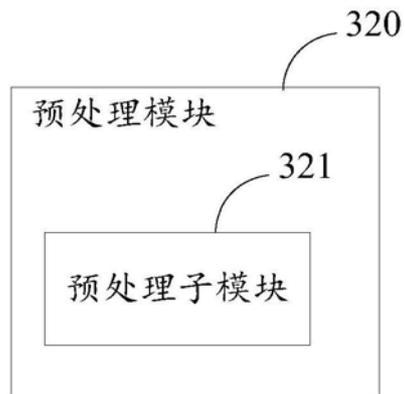


图7

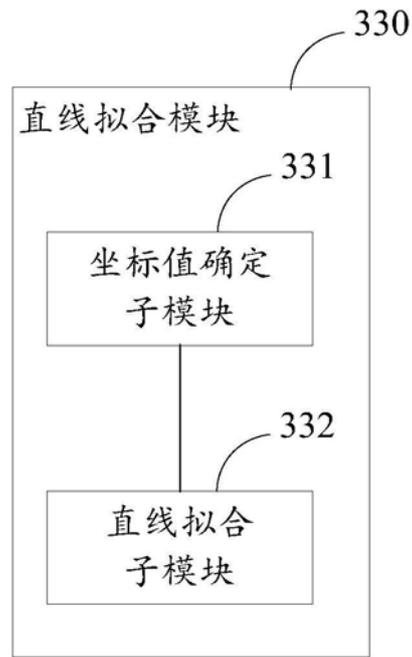


图8

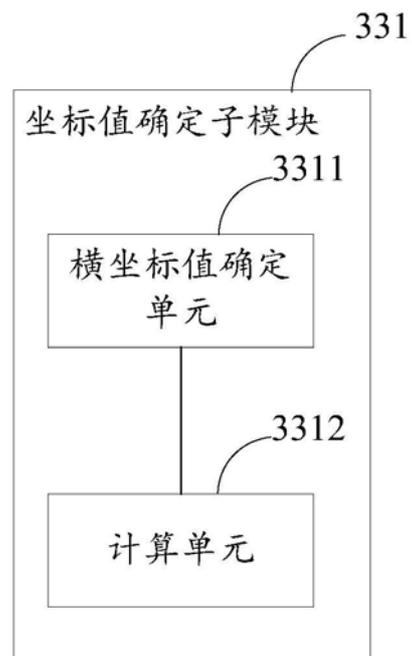


图9



图10

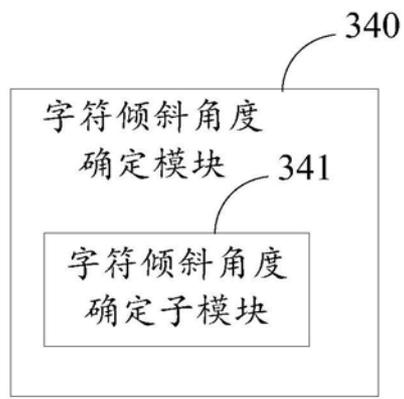


图11

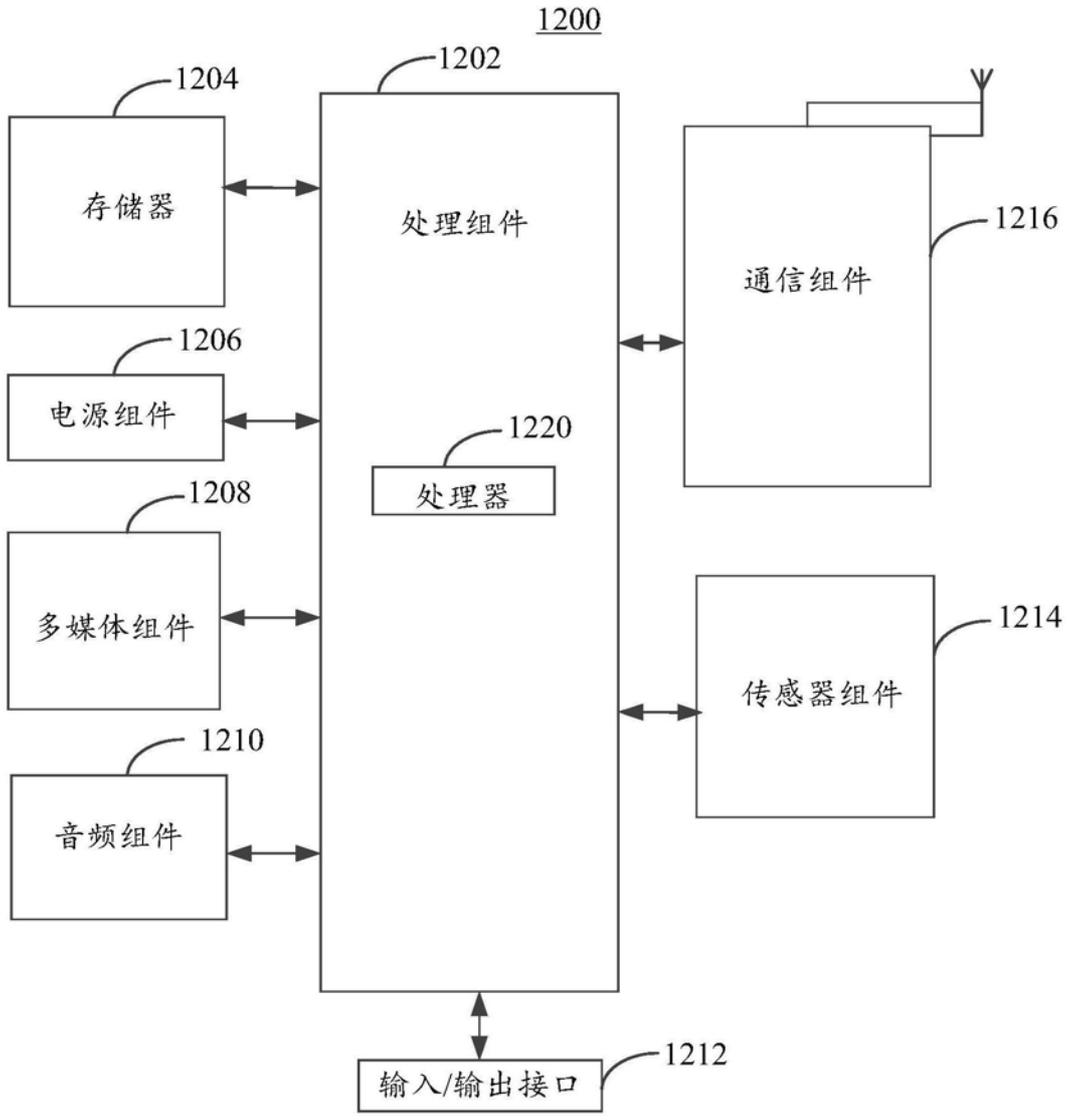


图12