

# 车牌图像生成方法、装置、计算机设备 及存储介质

申请号： CN201810978864.9

申请日： 20180827

申请（专利权）人： [平安科技（深圳）有限公司]

地址： 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

发明人： [雷晨雨]

主分类号： G06T11/60

公开（公告）号： CN109147011B

公开（公告）日： 20231114

代理机构： 深圳众鼎专利商标代理事务所（普通合伙）

代理人： [周燕君]

# (19) 中华人民共和国国家知识产权局



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN109147011B

(45) 授权公告日 20231114

(21) 申请号 CN201810978864.9

(22) 申请日 20180827

(71) 申请人 [平安科技(深圳)有限公司]

地址 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

(72) 发明人 [雷晨雨]

(74) 专利代理机构 深圳众鼎专利商标  
代理事务所(普通合伙)

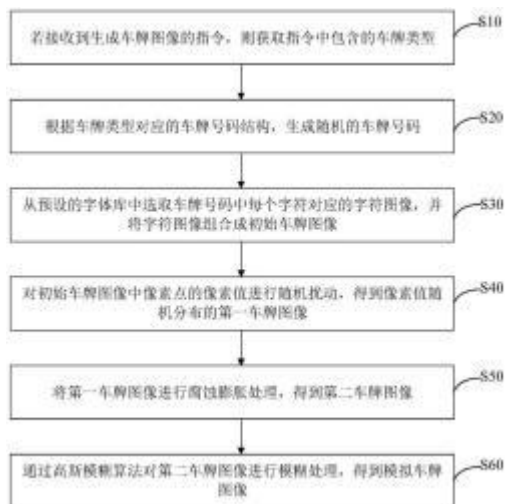
代理人 [周燕君]

### (54) 发明名称

车牌图像生成方法、装置、计算机  
设备及存储介质

### (57) 摘要

本发明公开了一种车牌图像生成方法、装置、计算机设备及存储介质，所述方法包括：若接收到生成车牌图像的指令，则获取指令中包含的车牌类型，根据车牌类型对应的车牌号码结构，生成随机的车牌号码，并从预设的字体库中选取车牌号码中每个字符对应的字符图像，并将字符图像组合成初始车牌图像，进而对初始车牌图像中像素点的像素值进行随机扰动，得到像素值随机分布的第一车牌图像，将第一车牌图像进行腐蚀膨胀处理，得到第二车牌图像，通过高斯模糊算法对第二车牌图像进行模糊处理，得到接近真实车牌图像的模拟车牌图像，提高了车牌图像采集的效率，节省了车牌图像采集的成本，同时也保证了车牌图像的高质量的需求。



# 权利要求书

1. 一种车牌图像生成方法，其特征在于，所述车牌图像生成方法包括：  
若接收到生成车牌图像的指令，则获取所述指令中包含的车牌类型；  
根据所述车牌类型对应的车牌号码结构，生成随机的车牌号码；  
从预设的字体库中选取所述车牌号码中每个字符对应的字符图像，并将所述字符图像组合成初始车牌图像；  
对所述初始车牌图像中像素点的像素值进行随机扰动，得到像素值随机分布的第一车牌图像；  
将所述第一车牌图像进行腐蚀膨胀处理，得到第二车牌图像；  
通过高斯模糊算法对所述第二车牌图像进行模糊处理，得到模拟车牌图像；  
所述根据所述车牌类型对应的车牌号码结构，生成随机的车牌号码包括：  
从预设的包含不同车牌号码结构的集合中，获取与所述车牌类型相对应的车牌号码结构，作为目标结构；  
根据所述目标结构的组成，分别从预设的第一数据集、第二数据集及第三数据集中随机获取对应的字符，并将随机获取到的字符放入到对应位置生成所述车牌号码；  
所述对所述初始车牌图像中像素点的像素值进行随机扰动，得到像素值随机分布的第一车牌图像包括：  
从预设的真实车牌图像中随机选取预设个数的像素点，作为采样点；  
获取每个所述采样点的 RGB 颜色值，并根据所述 RGB 颜色值的分布范围确定对像素值进行随机扰动的目标幅度；  
随机选择所述初始车牌图像中的像素点作为目标像素点，并在所述目标幅度的范围内，随机改变所述目标像素点的像素值，得到像素值随机分布的所述第一车牌图像；  
所述通过高斯模糊算法对所述第二车牌图像进行模糊处理，得到模拟车牌图像包括：  
获取第二车牌图像中每个所述像素点的像素值；  
针对每个像素点，采用如下公式更新每个所述像素点的像素值，得到每个所述像素点的临时像素值：  
$$f(x) = \mu + \sigma \cdot \exp\left(\frac{x - \mu}{\sigma}\right)$$
  
其中， $f(x)$  为每个所述像素点的临时像素值， $x$  为每个所述像素点的像素值， $\mu$  为预设的平均值， $\sigma$  为预设的标准方差， $\pi$  为圆周率， $e$  为自然常数， $\exp$  为指数的指数函数的值；  
将每个所述像素点的临时像素值按照预设的压缩方式，缩放到 0 至 255 之间，得到每个所述像素点的目标像素值；  
使用每个所述像素点的所述目标像素值，对所述第二车牌图像进行更新，得到所述模拟车牌图像。
2. 如权利要求 1 所述的车牌图像生成方法，其特征在于，在所述通过高斯模糊算法对所述第二车牌图像进行高斯模糊，得到模拟车牌图像之后，所述车牌图像生成方法还包括：  
对所述模拟车牌图像进行透视畸变，得到更新后的模拟车牌图像。
3. 一种车牌图像生成装置，其特征在于，所述车牌图像生成装置包括：  
类型获取模块，用于若接收到生成车牌图像的指令，则获取所述指令中包含的车牌类型；  
号码生成模块，用于根据所述车牌类型对应的车牌号码结构，生成随机的车牌号码；  
图像合成模块，用于从预设的字体库中选取所述车牌号码中每个字符对应的字符图像，并将所述字符图像组合成初始车牌图像；  
随机扰动模块，用于对所述初始车牌图像中像素点的像素值进行随机扰动，得到像素值随机分布的第一车牌图像；

腐蚀膨胀模块，用于将所述第一车牌图像进行腐蚀膨胀处理，得到第二车牌图像；  
高斯模糊模块，用于通过高斯模糊算法对所述第二车牌图像进行模糊处理，得到模拟车牌图像；

所述随机扰动模块包括：

样点获取单元，用于从预设的真实车牌图像中随机选取预设个数的像素点，作为采样点；

范围确定单元，用于获取每个所述采样点的 RGB 颜色值，并根据所述 RGB 颜色值的分布范围确定对像素值进行随机扰动的目标幅度；

像素扰动单元，用于随机选择所述初始车牌图像中的像素点作为目标像素点，并在所述目标幅度的范围内，随机改变所述目标像素点的像素值，得到像素值随机分布的所述第一车牌图像；

所述高斯模糊模块包括：

像素值获取单元，用于获取第二车牌图像中每个所述像素点的像素值；

像素值更新单元，用于针对每个像素点，采用如下公式更新每个所述像素点的像素值，得到每个所述像素点的临时像素值：

其中， $f(x)$  为每个所述像素点的临时像素值， $x$  为每个所述像素点的像素值， $\mu$  为预设的平均值， $\sigma$  为预设的标准方差， $\pi$  为圆周率， $e$  为自然常数， $e^x$  为以  $e$  为底的指数函数的值；

像素值压缩单元，用于将每个所述像素点的临时像素值按照预设的压缩方式，缩放到 0 至 255 之间，得到每个所述像素点的目标像素值；

图像更新单元，用于使用每个所述像素点的所述目标像素值，对所述第二车牌图像进行更新，得到所述模拟车牌图像。

4. 一种计算机设备，包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求 1 至 2 任一项所述车牌图像生成方法。

5. 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 2 任一项所述车牌图像生成方法的步骤。

# 说明书

## 车牌图像生成方法、装置、计算机设备及存储介质

### 技术领域

本发明涉及图像处理技术领域，尤其涉及一种车牌图像生成方法、装置、计算机设备及存储介质。

### 背景技术

随着我国国民经济的迅速发展，我国成为当今世界上公路基础设施建设速度最快的国家，也是交通需求增长最快的国家，人们机动车保有量大幅升高，机动车的规模也日渐剧增。我国机动车的数量年均增长15%以上，随着我国机动车数量的快速上升，由此引发的交通问题也越来越严重，因而在许多地方按照了摄像头，通过摄像头拍摄路过的车辆的车牌图像，并使用车牌图像识别算法来对车牌号码进行识别，从而对车辆进行管控。

目前的车牌图像识别算法，普遍使用机器学习算法，机器学习算法中的训练过程需要大量的车牌图像样本。而真实车牌图像样本获取难度大，受国家、省份、车辆类型等因素影响，车牌图像样本覆盖率低，因此如何获得大量具有训练价值的“真实”车牌图像是个难题。

当前，大部分的业内厂家还是采用摄像头采集车牌图像样本。这种人工采集的方式费时费力，采集成本高效率低，同时人工采集也会导致图片质量不稳定的问题。

### 发明内容

本发明实施例提供一种车牌图像生成方法，以解决车牌图像样本采集成本高、效率低且质量不稳定的问题。

一种车牌图像生成方法，包括：若接收到生成车牌图像的指令，则获取所述指令中包含的车牌类型；

根据所述车牌类型对应的车牌号码结构，生成随机的车牌号码；

从预设的字体库中选取所述车牌号码中每个字符对应的字符图像，并将所述字符图像组合成初始车牌图像；

对所述初始车牌图像中像素点的像素值进行随机扰动，得到像素值随机分布的第一车牌图像；

将所述第一车牌图像进行腐蚀膨胀处理，得到第二车牌图像；

通过高斯模糊算法对所述第二车牌图像进行模糊处理，得到模拟车牌图像。

一种车牌图像生成装置，包括：

类型获取模块，用于若接收到生成车牌图像的指令，则获取所述指令中包含的车牌类型；

号码生成模块，用于根据所述车牌类型对应的车牌号码结构，生成随机的车牌号码；

图像合成模块，用于从预设的字体库中选取所述车牌号码中每个字符对应的字符图像，并将所述字符图像组合成初始车牌图像；

随机扰动模块，用于对所述初始车牌图像中像素点的像素值进行随机扰动，得到像素值随机分布的第一车牌图像；

腐蚀膨胀模块，用于将所述第一车牌图像进行腐蚀膨胀处理，得到第二车牌图像；

高斯模糊模块，用于通过高斯模糊算法对所述第二车牌图像进行模糊处理，得到模拟车牌图像。

一种计算机设备，包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现上述车牌图像生成方法的步骤。

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，所述计算机程序被处理器执行时实现上述车牌图像生成方法的步骤。

本发明实施例提供的车牌图像生成方法、装置、计算机设备及存储介质，在接收到生成车牌图像的指令后，获取该指令中包含的车牌类型，并根据车牌类型对应的车牌号码结构，生成随机的车牌号码，进而从预设的字体库中选取与该车牌号码中包含的字符相对应的字符图像，根据字符图像和车牌号码，生成初始车牌图像，并对生成的初始车牌图像进行像素值随机扰动、腐蚀膨胀处理和高斯模糊，得到接近真实车牌图像的模拟车牌图像，提高了车牌图像采集的效率，节省了车牌图像采集的成本，同时也保证了车牌图像的高质量的需求。

#### 附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对本发明实施例的描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本发明实施例提供的车牌图像生成方法的应用环境示意图；

图 2 是本发明实施例提供的车牌图像生成方法的实现流程图；

图 3 是本发明实施例提供的车牌图像生成方法中步骤 S20 的实现流程图；

图 4 是本发明实施例提供的车牌图像生成方法中步骤 S40 的实现流程图；

图 5 是本发明实施例提供的车牌图像生成方法中步骤 S60 的实现流程图；

图 6 是本发明实施例提供的车牌图像生成装置的示意图；

图 7 是本发明实施例提供的计算机设备的示意图。

#### 具体实施方式

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，所描述的实施例是本发明一部分实施例，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作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。

请参阅图 1，图 1 示出本发明实施例提供的车牌图像生成方法的应用环境。该车牌图像生成方法应用在机动车的车牌图像生成场景中。该生成场景包括服务端和客户端，其中，服务端和客户端之间通过网络进行连接，用户通过发送生成指定类型的车牌图像的请求到服务端，服务端生成随机的车牌号码图像并对图像进行处理，客户端具体可以但不限于各种个人计算机、笔记本电脑、智能手机、平板电脑和便携式可穿戴设备，服务端具体可以用独立的服务器或者多个服务器组成的服务器集群实现。

请参阅图 2，图 2 示出本发明实施例提供的一种车牌图像生成方法，以该方法应用在图 1 中的服务端为例进行说明，详述如下：

S10：若接收到生成车牌图像的指令，则获取指令中包含的车牌类型。

具体地，用户通过客户端，向服务端发送生成车牌图像的指令，服务端在接收到该指令后，获取指令中包含的车牌类型。

其中，车牌类型包括但不限于：车牌底色和车牌号码种类等，车牌底色包括但不限于：蓝色、黄色、白色、黑色和绿色等，车牌号码种类包括但不限于：民用汽车车牌、新能源车辆车牌、政府部门用车车牌和新军车牌等。

例如，在一具体实施方式中，服务端从用户发送的生成车牌图像的指令中，获取到的车牌类型为：底色为蓝色的民用汽车车牌。

S20：根据车牌类型对应的车牌号码结构，生成随机的车牌号码。

具体地，由步骤 S10 可知悉，车牌类型包括车牌号码种类，不同种类的车牌号码，对应有不同的车牌号码结构，在后台服务器中，存储有不同的车牌号码结构对应的车牌号码的生成方式，因而，可根据车牌类型对应的车牌号码结构，获取该车牌号码结构对应的车牌号码生成方式，继而使用该生成方式生成随机车牌号码，即可得到用户需求类型的随机车牌号码。

例如，在一具体实施方式中，指令中包含的车牌类型为：底色为蓝色的民用汽车车牌，则获取民用汽车车牌对应的车牌号码生成方式，生成一个随机的民用汽车车牌

“皖 A305Y6”，在另一具体实施方式中，指令中包含的车牌类型为底色为黑色的新军车牌，则获取新军车牌对应的车牌号码生成方式，生成一个随机的新军车牌“KU13256”。

S30：从预设的字体库中选取车牌号码中每个字符对应的字符图像，并将字符图像组合成初始车牌图像。

具体地，在得到车牌号码之后，需要生成该车牌号码对应的车牌图片，由于车牌号码的字体为特殊字体，无法通过计算机直接输出，因而，本发明实施例采用的方式为：预先为车牌号码中的每个字符设置一个对应的字符图像，通过获取车牌号码中每个字符对应的字符图像，并将这些字符图像按照车牌号码中字符的顺序组合起来，并使用车辆类型中包含的底色作为背景色，生成初始车牌图像。

其中，一个字符图像中包含一个字符，且字体为车牌号码所用的特殊字体。

其中，预设的字体库中包含：0 至 9 这 10 个阿拉伯数字的字符图像，26 个英文大写字母的字符图像，和 34 个中国省份、直辖市、地区的简称中文字符，共计 70 个预设的字符图像。

例如，在一具体实施方式中，生成的随机车牌号码为“皖 A305Y6”，底色为蓝色，从预设的字体库中选取“皖”、“A”、“3”、“0”、“5”、“Y”和“6”这 7 个字符图像，并按照“皖”、“A”、“3”、“0”、“5”、“Y”和“6”的顺序进行组合，最后以蓝色为底色生成初始车牌图像。

值得说明的是，字符图像均为透明图像，即无底色的图像。

S40：对初始车牌图像中像素点的像素值进行随机扰动，得到像素值随机分布的第一车牌图像。

具体地，实际拍摄的真实车牌图像，由于新旧纯度不一，车牌表面的像素值会发生一些变化，为使得到的车牌图像更接近真实车牌图像，需要对初始车牌图像进行像素值随机扰动，进而得到像素值随机分布的第一车牌图像。

其中，随机扰动是指针对每个点的像素值，按照预设方式进行随机变化。

例如，在一具体实施方式中，预设方式为：按照扰动范围为本身的 $[-20, 20]$ 的范围进行随机扰动，若某像素点的 RGB 像素值为(6, 12, 230)，经过该预设方式的随机扰动后变为(8, 12, 226)。

值得说明的是，像素值中每种色素的范围为 $[0, 255]$ ，即扰动后最大值为 255，最小值为 0。

S50：将第一车牌图像进行腐蚀膨胀处理，得到第二车牌图像。

具体地，在步骤 S40 进行像素值的随机扰动之后，可能出现一些像素值与周边像素值偏差较大的像素点，通过对第一车牌图像进行腐蚀膨胀处理，使得第一车牌图像更为自然。

其中，腐蚀的作用是消除物体边界点，使目标缩小，可以消除小于结构元素的噪声点；膨胀的作用是将与物体接触的所有背景点合并到物体中，使目标增大，可填补目标中的空洞。图像处理中的开运算是先腐蚀后膨胀的过程，可以消除图像上细小的噪声，并平滑物体边界。图像处理中的闭运算是先膨胀后腐蚀的过程，可以填充物体内部细小的空洞，并平滑物体边界。

优选地，本发明实施例采用开运算的方式来使得图像平滑，即先进行腐蚀操作后进行膨胀操作。

S60：通过高斯模糊算法对第二车牌图像进行模糊处理，得到模拟车牌图像。

具体地，拍摄的真实车牌图像由于受到环境因素和拍摄因素的影响，会有一些热噪声和散粒噪声等，针对第二车牌图像，使用高斯模糊算法在图像中添加高斯白噪声，得到模拟车牌图像，使得模拟车牌图像更接近真实车牌图像。

其中，高斯白噪声(White Gaussian Noise)中的高斯是指概率分布是高斯分布，而白噪声是指它的二阶矩不相关，一阶矩为常数，且先后信号在时间上的相关性。

本实施例中，在接收到生成车牌图像的指令后，获取该指令中包含的车牌类型，并根据车牌类型对应的车牌号码结构，生成随机的车牌号码，进而从预设的字体库中选取与该车牌号码中包含的字符相对应的字符图像，根据字符图像和车牌号码，生成初始车牌图像，并对生成的初始车牌图像进行像素值随机扰动、腐蚀膨胀处理和高斯模糊，得到接近真实车牌图像的模拟车牌图像，高效快捷地生成了接近真实车牌图像的模拟车牌图像，提高了车牌图像采集的效率，节省了车牌图像采集的成本，同时也保证了车牌图像的高质量的需求。

接下来，在图 2 对应的实施例的基础之上，下面通过一个具体的实施例来对步骤 S20 中所提及的根据车牌类型对应的车牌号码结构，生成随机的车牌号码的具体实现方法进行详细说明。

请参阅图 3，图 3 示出了本发明实施例提供的步骤 S20 的具体实现流程，详述如下：

S21：从预设的包含不同车牌号码结构的集合中，获取与车牌类型相对应的车牌号码结构，作为目标结构。

具体地，由步骤 S20 可知，不同种类的车牌，对应的车牌号码结构可能存在不同，针对每种类型车牌号码，均预设有的对应的车牌号码结构，在进行车牌号码生成之前，先从预设的包含不同车牌号码结构的集合中，获取与车牌类型相对应的车牌号码结构，作为目标结构。

例如，在一具体实施方式中，车牌类型为底色为蓝色的民用汽车车牌，则获取民用汽车车牌对应的结构，第一个车牌号码字符为省份简称，用汉字标识，比如“皖”，第二个车牌号码字符为标识车牌号码注册地的地区代表字符，用大写英文字母标识，比如代表合肥地区的“A”，第三到第七个车牌号码字符为序列号，由数字和大写字符组成，比如“305Y6”。

S22：根据目标结构的组成，分别从预设的第一数据集、第二数据集及第三数据集中随机获取对应的字符，并将随机获取到的字符放入到对应位置生成车牌号码。

具体地，在获取到目标结构后，分别从预设的第一数据集、第二数据集或第三数据集中随机获取对应的字符，并按照目标结构的组成方式，将随机获取到的字符放入到对应位置生成车牌号码。

其中，第一数据集包含预设的汉字，预设的汉字为：京、津、冀、晋、蒙、辽、吉、黑、沪、苏、浙、皖、闽、赣、鲁、豫、鄂、湘、粤、桂、琼、渝、川、黔、滇、藏、陕、甘、青、藏、宁、新、台、港、澳。

其中，第二数据集包含大写英文字母：A、B、C、D、E、F、G、H、I、J、K、L、M、N、O、P、Q、R、S、T、U、V、W、X、Y、Z。

其中，第三数据集包括预设阿拉伯数字：0、1、2、3、4、5、6、7、8、9。

以生成民用汽车车牌号码为例，由步骤 S21 可知，民用汽车车牌号码结构为：1 个预设汉字，1 个大写英文字母，以及 5 个由大写英文字母和预设阿拉伯数值组成的序列号，先从第一数据集中获取 1 个预设的汉字，作为车牌号码的第一个随机字符，进而从第二数据集中获取 1 个英文大写字母，作为车牌号码的第二个随机字符，进而从第二数据集和第三数据集中，随机选取 5 个字符，作为第 3 到第 7 个随机字符，从而将这 7 个随机字符作为随机生成的车牌号码。

本实施例中，从预设的包含不同车牌号码结构的集合中，获取与车牌类型相对应的车牌号码结构，作为目标结构，进而根据目标结构的组成，分别从预设的第一数据集、第二数据集或第三数据集中随机获取字符，并使用随机获取到的字符生成车牌号码，使得随机生成符合用户需求的车牌号码，保证了车牌号码生成的准确性，且通过随机的方式，可以得到更多车牌号码，用以车牌识别算法的实验，提高了车牌号码生成的多样性。

在图 2 对应的实施例的基础之上，下面通过一个具体的实施例来对步骤 S40 中所提及的对所述初始车牌图像中像素点的像素值进行随机扰动，得到像素值随机分布的第一车牌图像的具体实现方法进行详细说明。



请参阅图 4，图 4 示出了本发明实施例提供的步骤 S40 的具体实现流程，详述如下：  
S41：从预设的真实车牌图像中随机选取预设个数的像素点，作为采样点。

具体地，为使得初始车牌图像尽可能的接近真实车牌图像，从拍摄的真实车牌图像中随机选取一些像素点，作为采样点，进而在后续根据这些采样点的像素变化范围来对初始车牌图像中的像素点的像素值进行随机扰动。

例如，在一具体实施方式中，选取预设的 50 张底色为蓝色的真实车牌图像，从每张真实车牌图像中随机获取 10 个像素点作为采样点，得到 500 个采样点。

S42：获取每个采样点的 RGB 颜色值，并根据 RGB 颜色值的分布范围确定对像素值进行随机扰动的目标幅度。

具体地，获取每个采样点的 RGB 颜色值，并根据这些 RGB 颜色值，确定采样点的 RGB 颜色值的分布范围，将这个分布范围作为像素值进行随机扰动的目标幅度。

其中，RGB 颜色是工业界的一种颜色标准，是通过对红、绿、蓝三个颜色通道的变化以及它们相互之间的叠加来得到各式各样的颜色的，RGB 即是代表红、绿、蓝三个通道的颜色，这个标准几乎包括了人类视力所能感知的所有颜色，是目前运用最广的颜色系统之一，RGB 颜色值即 RGB 颜色的值，它包括红色通道的值、绿色通道和蓝色通道的值。

值得说明的是，上述红色通道的值、绿色通道和蓝色通道的值的扰动范围可以相同，也可以不同。

S43：随机选择初始车牌图像中的像素点作为目标像素点，并在目标幅度的范围内，随机改变目标像素点的像素值，得到像素值随机分布的第一车牌图像。

具体地，在确定对像素值进行随机扰动的目标幅度后，从初始车牌图像中随机选取像素点作为目标像素点，并在上述目标幅度范围内，对目标像素点进行随机扰动，进而得到像素值随机分布的第一车牌图像。

其中，随机扰动是指对像素值作随机改变。

值得说明的是，选取作为目标像素点的像素点，可以是车牌图像中的部分像素点，也可以说初始车牌图像中的所有像素点，可根据实际情况进行选取。

优选地，本发明实施例在车牌号码字符周围的像素点中随机选取一些像素点作为目标像素点。

本实施例中，通过从预设的真实车牌图像中随机选取预设个数的像素点，作为采样点，并获取每个采样点的 RGB 颜色值，并根据 RGB 颜色值的分布范围确定对像素值进行随机扰动的目标幅度，进而随机选择初始车牌图像中的像素点作为目标像素点，并在目标幅度的范围内，随机改变目标像素点的像素值，得到像素值随机分布的第一车牌图像，使得第一车牌图像的像素值被随机扰动，更为接近真实车牌图像，有利于提高模拟车牌图像的质量。

在图 2 对应的实施例的基础之上，下面通过一个具体的实施例来对步骤 S6 中所提及的通过高斯模糊算法对第二车牌图像进行模糊处理，得到模拟车牌图像的具体实现方法进行详细说明。

请参阅图 5，图 5 示出了本发明实施例提供的步骤 S60 的具体实现流程，详述如下：

S61：获取第二车牌图像中每个像素点的像素值。

具体地，依次读取第二车牌图像中每个像素点的像素值。

S62：针对每个像素点，采用如下公式更新每个像素点的像素值，得到每个像素点的临时像素值：

其中， $f(x)$  为每个像素点的临时像素值， $x$  为每个像素点的像素值， $\mu$  为预设的平均值， $\sigma$  为预设的标准方差， $\pi$  为圆周率， $e$  为自然常数， $e^x$  为以自然常数  $e$  为底，以  $x$  为指数的指数函数的值。

具体地，针对每个像素点，通过上述公式，计算其进行高斯变换后得到的临时像素值。

其中,  $\sigma$  为预设的标准方差, 其获取方式为: 根据预设真实车牌图像中每个像素点的像素值, 计算预设的真实车牌图像中像素点的标准方差, 进而将该标准方差作为预设的标准方差  $\sigma$ 。

其中,  $\mu$  为预设的平均值, 其获取方法与预设的标准方差  $\sigma$  相同, 为避免重复, 此处不再赘述。

S63: 将每个像素点的临时像素值按照预设的压缩方式, 缩放到 0 至 255 之间, 得到每个像素点的目标像素值。

具体地, 在经过高斯变换后, 所述像素值存在过大或者过小的情况, 此时, 需要对像素值进行压缩, 即将像素值缩放到 0 至 255 之间, 具体方式为: 获取最大的像素值, 计算最大像素值与 255 的比例, 作为缩放比例, 同时, 将所有像素值的像素值除以该缩放比例, 得到每个像素点的目标像素值。

值得说明的是, 像素值的三个通道, 每个通道都会获取一个最大值作为像素值在这个通道的最大值, 进而进行该通道缩放比例的计算。

例如, 在一具体实施方式中, 一像素点的像素值为 (116, 52, 296), 该像素点的蓝色通道的像素值为所有蓝色通道的最大像素值, 因而将 296/255 的值作为蓝色通道的缩放比例, 同时, 将每个像素点的蓝色通道的像素值均除以 296/255 的值, 即可得到该像素点在蓝色通道的目标像素值, 同理可得红色通道和绿色通道目标像素值。

S64: 使用每个像素点的目标像素值, 对第二车牌图像进行更新, 得到模拟车牌图像。

具体地, 使用步骤 S63 中计算得到的目标像素值, 替换第二车牌图像中的像素值, 进而得到模拟车牌图像。

本实施例中, 获取第二车牌图像中每个像素点的像素值, 进而使用高斯模糊, 对第二车牌图像中每个像素点的像素值进行更新, 得到临时像素值, 并将每个像素点的临时像素值按照预设的压缩方式, 缩放到 0 至 255 之间, 得到每个像素点的目标像素值, 使用每个像素点的目标像素值, 对第二车牌图像进行更新, 得到模拟车牌图像, 从而使得模拟车牌图像更接近真实车牌图像, 保证了模拟车牌图像质量的稳定性。

在上述实施例的基础之上, 在步骤 S6 提及的通过高斯模糊算法对第二车牌图像进行模糊处理, 得到模拟车牌图像之后, 还可以对模拟车牌图像进行透视畸变处理, 以便使该模拟车牌图像更接近真实车牌图像, 该车牌图像生成方法还包括:

对模拟车牌图像进行透视畸变, 得到更新后的模拟车牌图像。

具体地, 在所有用广角镜头拍摄的真实车牌图像, 其中被摄影对象的中间部分与周边部分相比会显得更大, 这就是用广角镜头拍摄的真实照片所具有的一种透视畸变形式的特征, 但生成的模拟车牌图像整体视距是一致的, 即不具有透视畸变, 为了使得模拟车牌图像与拍摄的真实车牌图像更为接近, 需要对模拟车牌图像进行透视畸变, 以便增加模拟车牌图像的真实性, 提高模拟车牌图像的质量。

其中, 进行透视畸变, 可以通过透视变换、畸变矫正等方法实现。

其中, 透视变换 (Perspective Transformation) 是指利用透视中心、像点、目标点三点共线的条件, 按透视旋转定律使承影面 (透视面) 绕迹线 (透视轴) 旋转某一角度, 破坏原有的投影光线束, 仍能保持承影面上投影几何图形不变的变换。

其中, 畸变矫正是根据真实车牌图像的镜头畸变参数, 对模拟车牌图像进行畸变处理, 镜头畸变实际上是光学透镜固有的透视失真的总称, 也就是因为透视原因造成的失真, 这种失真对于照片的成像质量是非常不利的, 但因为这是透镜的固有特性 (凸透镜汇聚光线、凹透镜发散光线), 所以无法消除, 可以通过真实车牌图像计算出镜头畸变参数, 进而使用该参数对模拟车牌图像进行畸变矫正, 得到模拟车牌图像更接近真实车牌图像。

在本实施例中, 通过对模拟车牌图像进行透视畸变, 得到更新后的模拟车牌图像, 使得更新后的模拟车牌图像更接近真实车牌图像, 提高了车牌图像的质量。

应理解，上述实施例中各步骤的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本发明实施例的实施过程构成任何限定。

在一实施例中，提供一种车牌图像生成装置，该车牌图像生成装置与上述实施例中车牌图像生成方法一一对应。如图6所示，该车牌图像生成装置包括类型获取模块10、号码生成模块20、图像合成模块30、随机扰动模块40、腐蚀膨胀模块50和高斯模糊模块60。各功能模块详细说明如下：

类型获取模块10，用于若接收到生成车牌图像的指令，则获取指令中包含的车牌类型；

号码生成模块20，用于根据车牌类型对应的车牌号码结构，生成随机的车牌号码；

图像合成模块30，用于从预设的字体库中选取车牌号码中每个字符对应的字符图像，并将字符图像组合成初始车牌图像；

随机扰动模块40，用于对初始车牌图像中像素点的像素值进行随机扰动，得到像素值随机分布的第一车牌图像；

腐蚀膨胀模块50，用于将第一车牌图像进行腐蚀膨胀处理，得到第二车牌图像；

高斯模糊模块60，用于通过高斯模糊算法对第二车牌图像进行模糊处理，得到模拟车牌图像。

进一步地，号码生成模块20包括：

结构获取单元21，用于从预设的包含不同车牌号码结构的集合中，获取与车牌类型相对应的车牌号码结构，作为目标结构；

字符选取单元22，用于根据目标结构的组成，分别从预设的第一数据集、第二数据集及第三数据集中随机对应的获取字符，并将随机获取到的字符放入到对应位置生成车牌号码。

进一步地，随机扰动模块40包括：

样点获取单元41，用于从预设的真实车牌图像中随机选取预设个数的像素点，作为采样点；

范围确定单元42，用于获取每个采样点的RGB颜色值，并根据RGB颜色值的分布范围确定对像素值进行随机扰动的目标幅度；

像素扰动单元43，用于随机选择初始车牌图像中的像素点作为目标像素点，并在目标幅度的范围内，随机改变目标像素点的像素值，得到像素值随机分布的第一车牌图像。

进一步地，高斯模糊模块60包括：

像素值获取单元61，用于获取第二车牌图像中每个像素点的像素值；

像素值更新单元62，用于针对每个像素点，采用如下公式更新每个像素点的像素值，得到每个像素点的临时像素值：

其中， $f(x)$ 为每个像素点的临时像素值， $x$ 为每个像素点的像素值， $\mu$ 为预设的平均值， $\sigma$ 为预设的标准方差， $\pi$ 为圆周率， $e$ 为自然常数， $e^x$ 为以自然常数 $e$ 为底， $x$ 为指数的指数函数的值；

像素值压缩单元63，用于将每个像素点的临时像素值按照预设的压缩方式，缩放到0至255之间，得到每个像素点的目标像素值；

图像更新单元64，用于使用每个像素点的目标像素值，对第二车牌图像进行更新，得到模拟车牌图像。

进一步地，该车牌图像生成装置还包括：

透视畸变模块70，用于对模拟车牌图像进行透视畸变，得到更新后的模拟车牌图像。

关于车牌图像生成装置的具体限定可以参见上文中对于车牌图像生成方法的限定，在此不再赘述。上述车牌图像生成装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及

其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中，也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中，以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

在一个实施例中，提供了一种计算机设备，该计算机设备可以是服务器，其内部结构图可以如图 7 所示。该计算机设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器、网络接口和数据库。其中，该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统、计算机程序和数据库。该内存储器为易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该计算机设备的数据库用于存储预设的车牌号码结构和字符库。该计算机设备的网络接口用于与外部的终端通过网络连接通信。该计算机程序被处理器执行时以实现一种车牌图像生成方法。

在一个实施例中，提供了一种计算机设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，处理器执行计算机程序时实现上述实施例车牌图像生成方法的步骤，例如图 2 所示的步骤 S10 至步骤 S60。或者，处理器执行计算机程序时实现上述实施例中车牌图像生成装置的各模块/单元的功能，例如图 6 所示模块 10 至模块 60 的功能。为避免重复，此处不再赘述。

在一个实施例中，提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，计算机程序被处理器执行时实现上述方法实施例中车牌图像生成方法，或者，该计算机程序被处理器执行时实现上述装置实施例中车牌图像生成装置中各模块/单元的功能。为避免重复，此处不再赘述。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以由计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读存储介质中，该计算机程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用，均可包括非易失性和/或易失性存储器。非易失性存储器可包括只读存储器(ROM)、可编程 ROM(PROM)、电可编程 ROM(EPROM)、电可擦除可编程 ROM(EEPROM)或闪存。易失性存储器可包括随机存取存储器(RAM)或者外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限，RAM 以多种形式可得，诸如静态 RAM(SRAM)、动态 RAM(DRAM)、同步 DRAM(SDRAM)、双数据率 SDRAM(DDRSDRAM)、增强型 SDRAM(ESDRAM)、同步链路(Synchlink)DRAM(SLDRAM)、存储器总线(Rambus)直接 RAM(RDRAM)、直接存储器总线动态 RAM(DRDRAM)、以及存储器总线动态 RAM(RDRAM)等。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，仅以上述各功能单元、模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元、模块完成，即将所述装置的内部结构划分成不同的功能单元或模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。

以上所述实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围，均应包含在本发明的保护范围之内。

## 说明书附图

