

(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
2018 年 4 月 5 日 (05.04.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/058593 A1

(51) 国际专利分类号:
G06K 9/62 (2006.01) **G06K 9/00** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/101235

(22) 国际申请日: 2016 年 9 月 30 日 (30.09.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 富士通株式会社(FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 日本神奈川县川崎市中区上小田中 4 丁目 1 番 1 号, Kanagawa 〒211-8588 (JP)。

(72) 发明人; 及

(71) 申请人 (仅对 US): 刘晓青 (LIU, Xiaoqing) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区工体北路甲 2 号盈科中心捌坊 6 号 3 层 308 单元富士通研究开发有限公司, Beijing 100027 (CN)。伍健荣 (WU, Jianrong) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区工体北路甲 2 号盈科中心捌坊 6 号 3 层 308 单元富士通研究开发有限公司, Beijing 100027 (CN)。白向晖 (BAI, Xianghui) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区工体北路

甲 2 号盈科中心捌坊 6 号 3 层 308 单元富士通研究开发有限公司, Beijing 100027 (CN)。

(74) 代理人: 北京三友知识产权代理有限公司 (BEIJING SANYOU INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中国北京市金融街 35 号国际企业大厦 A 座 16 层, Beijing 100033 (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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, 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,

(54) Title: COLOR IDENTIFICATION METHOD AND DEVICE FOR TARGET, AND COMPUTER SYSTEM

(54) 发明名称: 目标颜色识别方法、装置以及计算机系统

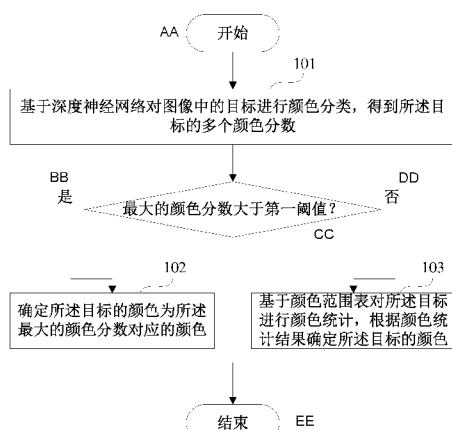


图 1

- 101 Classify, on the basis of a deep neural network, the color of a target in an image, and acquire multiple color scores of the target
102 Determine the color of the target as the color corresponding to the largest color score
103 Perform color-based counting on the basis of a color range table, and determine the color of the target according to the color-based counting result
AA Start
BB Yes
CC The greatest color score is greater than a first threshold?
DD No
EE End

(57) Abstract: A color identification method and device for a target, and computer system. The method comprises: classifying, on the basis of a deep neural network, the color of a target in an image, and acquiring multiple color scores of the target (101); if the largest color score of the multiple color scores of the target is greater than a first threshold, then determining the color of the target as the color corresponding to the largest color score (102); and if the largest color score of the multiple color scores of the target is not greater than the first threshold, then performing color-based counting on the basis of a color range table, and determining the color of the target according to the color-based counting result (103). The present invention improves precision and accuracy of color identification of a target.

(57) 摘要: 一种目标颜色识别方法、装置以及计算机系统, 该方法包括: 基于深度神经网络对图像中的目标进行颜色分类, 得到所述目标的多个颜色分数 (101); 如果所述目标的多个颜色分数中最大的颜色分数大于第一阈值, 则确定所述目标的颜色为所述最大的颜色分数对应的颜色 (102); 如果所述目标的多个颜色分数中最大的颜色分数不大于第一阈值, 则基于颜色范围表对所述目标进行颜色统计, 根据颜色统计结果确定所述目标的颜色 (103)。能够提高目标颜色识别的精度和准确性。

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)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

目标颜色识别方法、装置以及计算机系统

技术领域

本发明涉及图像处理领域，特别涉及一种目标颜色识别方法、装置以及计算机系统。

背景技术

目前，在监控图像中，针对目标的颜色分类或识别是很困难的，尤其是当目标被遮挡，或者目标具有不同颜色的许多组成部分，或者目标被光线干扰等情况下，正确地识别出该目标的颜色就显得更加困难。

另一方面，颜色识别结果与图像中的对象类型密切相关，并且，图像中的主颜色往往不能给出符合人类视觉系统特性的合理的真相。以检测目标为监控图像中的卡车为例，该卡车的车身颜色为白色，车头颜色为绿色，在这种情况下，人类的视觉系统对该卡车的识别结果为绿色而并非该卡车的主颜色--白色。

应该注意，上面对技术背景的介绍只是为了方便对本发明的技术方案进行清楚、完整的说明，并方便本领域技术人员的理解而阐述的。不能仅仅因为这些方案在本发明的背景技术部分进行了阐述而认为上述技术方案为本领域技术人员所公知。

发明内容

发明人发现，由于用于目标颜色识别的样本的数量有限，而在目标颜色识别的过程中又存在诸多障碍，如背景技术所述，因此，当前的目标颜色识别方法的识别精度和准确性不高。

本发明实施例提供一种目标颜色识别方法、装置以及计算机系统，其利用了深度神经网络（DNN，Deep Neural Network）输出的目标颜色分类分数，以提高目标颜色识别的精度和准确性。

根据本实施例的第一方面，提供了一种目标颜色识别方法，其中，所述方法包括：基于深度神经网络对图像中的目标进行颜色分类，得到所述目标的多个颜色分数；

如果所述目标的多个颜色分数中最大的颜色分数大于第一阈值，则确定所述目标

的颜色为所述最大的颜色分数对应的颜色；

如果所述目标的多个颜色分数中最大的颜色分数不大于第一阈值，则基于颜色范围表对所述目标进行颜色统计，根据颜色统计结果确定所述目标的颜色。

根据本实施例的第二方面，提供了一种目标颜色识别装置，其中，所述装置包括：
5 分类单元，其基于深度神经网络对图像中的目标进行颜色分类，得到所述目标的多个颜色分数；

识别单元，其在所述目标的多个颜色分数中最大的颜色分数大于第一阈值时，确定所述目标的颜色为所述最大的颜色分数对应的颜色；在所述目标的多个颜色分数中最大的颜色分数不大于第一阈值时，基于颜色范围表对所述目标进行颜色统计，根据
10 颜色统计结果确定所述目标的颜色。

根据本实施例的第三方面，提供了一种计算机系统，其中，所述计算机系统包括前述第二方面所述的装置。

本发明实施例的有益效果在于：通过本发明实施例，能够提高目标颜色识别的精度和准确性。

15 参照后文的说明和附图，详细公开了本发明的特定实施方式，指明了本发明的原理可以被采用的方式。应该理解，本发明的实施方式在范围上并不因而受到限制。在所附权利要求的条款的范围内，本发明的实施方式包括许多改变、修改和等同。

针对一种实施方式描述和/或示出的特征可以以相同或类似的方式在一个或多个其它实施方式中使用，与其它实施方式中的特征相组合，或替代其它实施方式中的特征。

20 应该强调，术语“包括/包含”在本文使用时指特征、整件、步骤或组件的存在，但并不排除一个或多个其它特征、整件、步骤或组件的存在或附加。

附图说明

在本发明实施例的一个附图或一种实施方式中描述的元素和特征可以与一个或
25 更多个其它附图或实施方式中示出的元素和特征相结合。此外，在附图中，类似的标号表示几个附图中对应的部件，并可用于指示多于一种实施方式中使用的对应部件。

所包括的附图用来提供对本发明实施例的进一步的理解，其构成了说明书的一部分，用于例示本发明的实施方式，并与文字描述一起来阐释本发明的原理。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。在附图中：

图 1 是实施例 1 的目标颜色识别方法的示意图；

图 2 是一个图像的三个样本的示意图；

图 3 是对目标进行颜色统计以确定目标的颜色的示意图；

5 图 4 是颜色范围表的一个示例的一部分的示意图；

图 5 是确定最大颜色面积比的示意图；

图 6 是实施例 1 的目标颜色识别方法的整体流程图；

图 7 是实施例 2 的目标颜色识别装置的示意图；

图 8 是实施例 2 的目标颜色识别装置的识别单元的示意图；

10 图 9 是实施例 2 的目标颜色识别装置的识别单元的第一计算单元的示意图；

图 10 是实施例 3 的计算机系统的示意图。

具体实施方式

参照附图，通过下面的说明书，本发明的前述以及其它特征将变得明显。在说明书和附图中，具体公开了本发明的特定实施方式，其表明了其中可以采用本发明的原则的部分实施方式，应了解的是，本发明不限于所描述的实施方式，相反，本发明包括落入所附权利要求的范围内的全部修改、变型以及等同物。下面结合附图对本发明的各种实施方式进行说明。这些实施方式只是示例性的，不是对本发明的限制。

下面结合附图对本发明实施例进行说明。

20 实施例 1

本实施例提供了一种目标颜色识别方法，图 1 是该方法的示意图，如图 1 所示，该方法包括：

步骤 101：基于深度神经网络对图像中的目标进行颜色分类，得到所述目标的多个颜色分数；

25 步骤 102：如果所述目标的多个颜色分数中最大的颜色分数大于第一阈值，则确定所述目标的颜色为所述最大的颜色分数对应的颜色；

步骤 103：如果所述目标的多个颜色分数中最大的颜色分数不大于第一阈值，则基于颜色范围表对所述目标进行颜色统计，根据颜色统计结果确定所述目标的颜色。

在本实施例中，如前所述，由于目标的颜色识别结果与其类型密切相关。为了使

用与目标类型相关的附加形状、纹理信息等提取颜色信息，该方法可以使用深度神经网络作为特征提取器和分类器。对于深度神经网络的原理，可以参考现有技术，本实施例不再详细说明。

在本实施例中，在基于深度神经网络对图像中的目标进行颜色分类时，目标的颜色类别可以根据目标对象的通常颜色被定义为白色、黑色、黄色、红色、蓝色等。如果目标的颜色样本的数量足够，可以通过定义的具有某目标类型的颜色类别训练得到一个更加完善的分类模型，例如汽车（白色、黑色、黄色、红色、蓝色等）。在训练过程中，样本图像的 S 和 V 值（HSV 颜色空间）将在小范围内被随机拉伸，同时，调整、模糊、翻转、噪声等方法可以被随机使用以丰富样本。图 2 示意了黑车的一个示例，其中，左边的一个图像为原始样本图像，右边的两个图像为随机数据增强的两个样本图像。

在本实施例中，基于深度神经网络对图像中的目标进行颜色分类，可以得到该目标的多个颜色分数，如果该多个颜色分数中的最大颜色分数大于第一阈值（该分类器的阈值），则确定该目标的颜色为该最大颜色分数对应的颜色。然而，如果该多个颜色分数中的最大颜色分数不大于该第一阈值，按照目前的基于深度神经网络的分类方法，无法识别出该目标的颜色，或者，尽管通过其他辅助手段能对该目标的颜色进行进一步分类，但基于其样本的局限性，其分类结果也不能让人满意。

例如，根据目标类型识别颜色类别能够输出一个更加合理的结果。然而，同时具有颜色和目標类型信息的图像样本非常昂贵，尤其是对于监控图像或者视频。尽管数据增强能够帮助丰富样本，然而其容量受限，一旦分类器尝试分类一个新的目标颜色，该分类器将会失效或产生完全错误的结果。

在本实施例中，对于系统鲁棒性，使用了统计方法来辅助分析目标的颜色类别。如果该多个颜色分数中的最大颜色分数不大于该第一阈值，则基于颜色范围表对该目标进行颜色统计，并根据颜色统计结果确定该目标的颜色，解决了基于深度神经网络的分类方法无法准确地给出目标的颜色分类结果的问题。

在本实施例中，步骤 103（基于颜色范围表对目标进行颜色统计，根据颜色统计结果确定所述目标的颜色）可以通过图 3 的方法实现，详见图 3，该方法包括：

步骤 301：按照所述目标的多个颜色分数从高到低的顺序，选择第一数量的颜色；

步骤 302：根据颜色范围表计算目标区域中该第一数量的颜色的最大颜色面积

比。

由此，可以根据该最大颜色面积比确定该目标的颜色。如图 3 所示，该方法还可以包括：

步骤 303：如果该最大颜色面积比大于第二阈值，则确定该目标的颜色是具有该最大颜色面积比的颜色。

在本实施例中，如图 3 所示，该方法还可以包括：

步骤 304：获取目标区域，由此，在步骤 302 中，可以根据颜色范围表计算通过步骤 304 获取的目标区域中该第一数量的颜色的最大颜色面积比。

在本实施例中，如前所述，目标区域可以通过对目标进行检测获得，本实施例对检测方法不作限制，例如可以通过前述基于深度神经网络的分类方法对目标进行检测，获得该目标区域，也可以通过其他检测方法获得该目标区域。

在本实施例中，如图 3 所示，在获取了目标区域后，该方法还可以包括：

步骤 305：对上述目标区域进行调整，由此，在步骤 302 中，可以根据颜色范围表计算通过步骤 305 调整后的目标区域中该第一数量的颜色的最大颜色面积比。

在本实施例中，对该目标区域进行调整，例如进行收缩，可以去掉目标区域的边缘的非理想因素对识别结果的影响。然而，步骤 305 是可选的，在理想情况下，目标区域的边缘不存在非理想因素，此时可以省略步骤 305。本实施例对调整的方法不作限制，通过该调整，可以得到新的目标区域，也即调整后的目标区域。

在本实施例中，颜色范围表是表征颜色范围的表格，该颜色范围的确定与实际工程中要求的颜色类别和颜色区分程度有关，可以根据标准和实际情况确定，本实施例对该颜色范围表不作限制。图 4 给出了颜色范围表的一个示例的一部分，表 1 为实验中所使用过的颜色阈值范围表（HSV 区间）。

表 1

阈值 颜色	H		S		V	
	min	max	min	max	min	max
白色	N	N	0	0.15	0.75	1
黑色	N	N	N	N	0	0.35
红色	0	15	0.15	1	0.35	1
	340	360	0.15	1	0.35	1
黄色	15	75	0.15	1	0.35	1
绿色	75	185	0.15	1	0.35	1
蓝色	185	270	0.15	1	0.35	1
洋红	270	340	0.15	1	0.35	1

在本实施例中，可以首先根据目标对象颜色从潘通色卡中选择颜色值；然后从这些潘通色卡值中得到初步的颜色范围；再使用颜色样本的颜色统计数据来提炼颜色范围来做成最终的颜色范围表。

下面以黄色为例，说明黄色范围的确定流程：

- 5 首先，根据潘通色表，挑选出各种黄色的颜色值（HSV 或 RGB 等），挑选过程根据所需要的目标颜色分类类别和细致程度。以图 4 所示的虚线框框出的颜色范围为例：

R: Max- 255 Min- 206;

G: Max- 237 Min- 157;

- 10 B: Max- 134 Min- 0。

然后，遍历表中的黄色颜色，初步确定 RGB 颜色上下阈值，同理可确定出其它待分类颜色的上下阈值。

其中，潘通色表的色彩定义是分散的，不是连续的区间段，通过这种方式遍历得到的阈值可能会出现过度包含的情况（实际上该阈值可能需要分段考虑）。

- 15 另外，参考潘通色表主要是为了获得一个初始阈值，需要对其进行修正获得正确的颜色范围区间。

例如，根据颜色上下阈值范围输出色块（以前述为例，色块数为 134*80*49），过滤明显错误的色块数值。或者事先通过颜色空间的色彩过渡图，初步确定可能的问题区域，再做可视化输出，以减少工作量。

- 20 最后，对类别为黄色的样本截取黄色区块，统计相应的 RGB 颜色上下阈值，与前述结果比较，扩大前述结果中阈值的范围，但是依然需要检验最终阈值范围的正确性。

通过以上方法，可以得到黄色范围，同理得到其他颜色范围，进而得到颜色范围表。

- 25 通过该颜色范围表，可以得到各个颜色的颜色范围，而根据各个颜色的颜色范围，可以计算得到各个颜色的颜色面积。

在本实施例中，步骤 302（根据颜色范围表计算目标区域中所述第一数量的颜色的最大颜色面积比）可以通过图 5 的方法实现，详见图 5，该方法包括：

步骤 501：根据颜色范围表计算目标区域中上述第一数量的颜色各自的面积；

步骤 502: 根据上述第一数量的颜色各自的面积计算上述第一数量的颜色各自的
颜色面积比;

步骤 503: 将上述颜色面积比中最大的颜色面积比作为上述目标区域中上述第一
数量的颜色的最大颜色面积比。

5 图 6 是根据本实施例的方法的整体流程图, 下面以选择前三种颜色 (步骤 301)
为例, 结合图 6 对本实施例的方法进行说明。如图 6 所示, 该方法包括:

步骤 601: 目标检测;

步骤 602: DNN 目标颜色分类;

步骤 603: 判断最大颜色分数 (简称为最大分数) 是否大于第一阈值;

10 步骤 604: 颜色分割;

步骤 605: 判断最大颜色面积 (简称为最大面积) 是否大于第二阈值。

在步骤 601 中, 对监控图像进行目标检测, 可以采用基于深度神经网络的分类方
法进行目标检测, 也可以采用其他方法进行目标检测, 通过目标检测, 可以获得目标
区域。

15 在步骤 602 中, 使用基于深度神经网络的分类方法 (简称为 DNN 分类器) 对目
标进行颜色分类, 通过该分类方法, 可以得到目标的多个颜色分数。该步骤可以通过
前述步骤 101 来实现。

在步骤 603 中, 判断是否存在满足颜色分类结果的颜色, 如果最大颜色分数大于
该第一阈值 $th1$, 也即, 如果从 DNN 分类器的最后一个 SoftMax 层得到的最大颜色
20 分数 max_S 大于第一阈值 $th1$, 则可以直接确定该目标的颜色属性, 也即, 认为该目
标的颜色即为具有该最大颜色分数的颜色。该第一阈值 $th1$ 为基于深度神经网络的分
类方法所使用的阈值, 其为经验值, 例如为 0.7。如果最大颜色分数都不能大于该第
一阈值 $th1$, 则进入步骤 604 进行进一步处理。

在步骤 604 中, 基于颜色范围表对上述目标进行颜色统计, 以便根据颜色统计结
25 果确定上述目标的颜色。该步骤可以通过前述步骤 103 来实现, 本实施方式以从 DNN
分类器得到颜色分数靠前的前三种颜色为例, 根据颜色范围表可以计算得到目标区域
中的这三种颜色的最大颜色面积比 max_A 。

在一个实施方式中, 可以根据目标的颜色类别选择最好的颜色空间, 例如 RGB,
Lab, HSV。假设 C 为前三种颜色中的一种, 颜色空间为 HSV, 那么, 该颜色 C 的

面积由下式定义：

$$C_area = SUM(I(c_h_min < H < c_h_max \cap c_s_min < S < c_s_max \cap c_v_min < V < c_v_max) = 1)$$

在这个式子中，I 为目标区域的图像， c_* 为从颜色范围表得到的颜色 C 的颜色范围。该颜色范围表根据目标对象颜色和潘通色卡做成，如前所述，此处不再赘述。

- 5 通过这个式子可以看出，首先将图像 I 中满足 H,S,V 阈值条件的像素点标记为 1，其它区域则标记为 0，进而对图像矩阵求和，得到满足要求的像素点数目，即 C_area 值。

如果剩下的两种颜色分别为 A 和 B，那么颜色 C 的面积比为：

$$C_ratio = C_area / SUM(A_area, B_area, C_area)$$

- 10 同理，可以得到颜色 A 和颜色 B 的面积比：A_ratio 和 B_ratio。

由此，可以得到最大颜色面积比：

$$max_A = MAX(A_ratio, B_ratio, C_ratio)$$

也即，通过步骤 604，可以得到选择出的该前三种颜色在目标区域中的面积，进而可以得到各颜色的颜色面积比，由此可以得到最大颜色面积比。

- 15 步骤 605 是将通过步骤 604 得到的最大颜色面积比 max_A 与第二阈值 th2 进行比较，通过该第二阈值 th2 对该目标的颜色进行进一步的识别。该第二阈值 th2 是经验值，例如为 0.5。如果最大颜色面积 max_A 大于该第二阈值 th2，则认为具有该最大颜色面积 max_A 的颜色是该目标的颜色，否则认为，通过本实施例的方法也不能识别出该目标的颜色，结束处理。

- 20 在本实施例中，如图 6 所示，可选的，该方法还可以包括：

步骤 606：区域重塑。

该步骤可以通过前述步骤 305 来实现。在步骤 606 中，对从目标检测器（DNN 分类器）得到的目标区域进行重新调整，在一个实施方式中，可以根据目标类型使用两个参数 w 和 h 对目标区域进行收缩，以降低背景对检测结果的影响。

- 25 对于监控图像中的车辆，该 w 和 h 可以通过下式得到：

$$w = B_w * (1 - \partial), h = B_h * (1 - \partial)$$

在上面的式子中， B_w 和 B_h 为原始目标区域的宽和高， ∂ 的值大约为 [0.1 0.2]，其表示相对于原始目标区域缩小的程度。对于其他目标类型，例如人，新的区域最好仅保留上衣（up cloth）区域，然后，调整目标区域，使得长边不大于 80 个像素。

通过本实施例的方法，能够提高目标颜色识别的精度和准确性。

实施例 2

本实施例提供了一种目标颜色识别装置，由于该装置解决问题的原理与实施例 1 的方法类似，因此其具体的实施可以参考实施例 1 的方法的实施，内容相同之处不再重复说明。

图 7 是本实施例的目标颜色识别装置的示意图，如图 7 所示，该装置 700 包括：分类单元 701 和识别单元 702，该分类单元 701 基于深度神经网络对图像中的目标进行颜色分类，得到该目标的多个颜色分数；该识别单元 702 在该目标的多个颜色分数中最大的颜色分数大于第一阈值时，确定该目标的颜色为所述最大的颜色分数对应的颜色；在该目标的多个颜色分数中最大的颜色分数不大于第一阈值时，基于颜色范围表对该目标进行颜色统计，根据颜色统计结果确定该目标的颜色。

在本实施例中，分类单元 701 可以通过前述步骤 101 来实现，识别单元 702 可以通过前述步骤 102-103 来实现，其内容被合并于此，此处不再赘述。

在本实施例的一个实施方式中，如图 8 所示，该识别单元 702 可以包括：第一选择单元 801 和第一计算单元 802，该第一选择单元 801 按照上述目标的多个颜色分数从高到低的顺序，选择第一数量的颜色；该第一计算单元 802 根据颜色范围表计算目标区域中上述第一数量的颜色的最大颜色面积比。

在本实施方式中，如图 8 所示，该识别单元 702 还可以包括：

第一确定单元 803，其在上述最大颜色面积比大于第二阈值时，确定该目标的颜色为具有该最大颜色面积比的颜色。

在本实施方式中，第一选择单元 801、第一计算单元 802 和第一确定单元 803 分别对应步骤 301-303，其内容被合并于此，此处不再赘述。

在本实施方式中，可选的，该识别单元 702 还可以包括：

第一获取单元 804，其获取目标区域，以便上述第一计算单元 802 根据颜色范围表计算该第一获取单元获取的目标区域中上述第一数量的颜色的最大颜色面积比。

在本实施方式中，该第一获取单元对应步骤 304，其内容被合并于此，此处不再赘述。

在本实施方式中，如图 8 所示，可选的，该识别单元 702 还可以包括：

第二获取单元 805 和调整单元 806，该第二获取单元 805 获取目标区域，该调整单元 806 对第二获取单元 805 获取的该目标区域进行调整，以便上述第一计算单元 802 根据颜色范围表计算该调整单元 806 调整后的目标区域中上述第一数量的颜色的最大颜色面积比。

- 5 在本实施方式中，该第二获取单元 805 和该调整单元 806 分别对应步骤 304-305，其内容被合并于此，此处不再赘述。此外，该第二获取单元 805 和该第一获取单元 804 可以合并。

图 9 是本实施例的第一计算单元 802 的一个实施方式的示意图，如图 9 所示，在本实施方式中，该第一计算单元 802 对应图 5，其可以包括：第二计算单元 901、第三计算单元 902 和第二确定单元 903。该第二计算单元 901 根据颜色范围表计算目标区域中上述第一数量的颜色各自的面积；该第三计算单元 902 根据上述第一数量的颜色各自的面积计算上述第一数量的颜色各自的颜色面积比；该第二确定单元 903 将上述颜色面积比中最大的颜色面积比作为上述目标区域中上述第一数量的颜色的最大颜色面积比。

- 15 通过本实施例的装置，能够提高目标颜色识别的精度和准确性。

实施例 3

本实施例还提供了一种计算机系统，配置有如前所述的目标颜色识别装置 700。

图 10 是本发明实施例的计算机系统 1000 的系统构成的示意框图。如图 10 所示，该计算机系统 1000 可以包括中央处理器 1001 和存储器 1002；存储器 1002 耦合到中央处理器 1001。值得注意的是，该图是示例性的；还可以使用其他类型的结构，来补充或代替该结构，以实现电信功能或其他功能。

在一个实施方式中，目标颜色识别装置 700 的功能可以被集成到中央处理器 1001 中。其中，中央处理器 1001 可以被配置为实现实施例 1 所述的目标颜色识别方法。

- 25 例如，该中央处理器 1001 可以被配置为进行如下控制：基于深度神经网络对图像中的目标进行颜色分类，得到所述目标的多个颜色分数；如果所述目标的多个颜色分数中最大的颜色分数大于第一阈值，则确定所述目标的颜色为所述最大的颜色分数对应的颜色；如果所述目标的多个颜色分数中最大的颜色分数不大于第一阈值，则基于颜色范围表对所述目标进行颜色统计，根据颜色统计结果确定所述目标的颜色。

在另一个实施方式中，目标颜色识别装置 700 可以与中央处理器 1001 分开配置，例如可以将目标颜色识别装置 700 配置为与中央处理器 1001 连接的芯片，通过中央处理器 1001 的控制来实现目标颜色识别装置 700 的功能。

如图 10 所示，该计算机系统 1000 还可以包括：输入单元 1003、音频处理单元 1004、显示器 1005、电源 1006。值得注意的是，计算机系统 1000 也并不是必须要包括图 10 中所示的所有部件；此外，计算机系统 1000 还可以包括图 10 中没有示出的部件，可以参考现有技术。

如图 10 所示，中央处理器 1001 有时也称为控制器或操作控件，可以包括微处理器或其他处理器装置和/或逻辑装置，该中央处理器 1001 接收输入并控制计算机系统 1000 的各个部件的操作。

其中，存储器 1002，例如可以是缓存器、闪存、硬驱、可移动介质、易失性存储器、非易失性存储器或其它合适装置中的一种或更多种。可储存上述样板、阈值等信息，此外还可存储执行有关信息的程序。并且中央处理器 1001 可执行该存储器 1002 存储的该程序，以实现信息存储或处理等。其他部件的功能与现有类似，此处不再赘述。计算机系统 1000 的各部件可以通过专用硬件、固件、软件或其结合来实现，而不偏离本发明的范围。

通过本实施例的计算机系统，能够提高目标颜色识别的精度和准确性。

本发明实施例还提供一种计算机可读程序，其中当在目标颜色识别装置或计算机系统中执行所述程序时，所述程序使得所述目标颜色识别装置或计算机系统执行实施例 1 所述的目标颜色识别方法。

本发明实施例还提供一种存储有计算机可读程序的存储介质，其中所述计算机可读程序使得目标颜色识别装置或计算机系统执行实施例 1 所述的目标颜色识别方法。

本发明以上的装置和方法可以由硬件实现，也可以由硬件结合软件实现。本发明涉及这样的计算机可读程序，当该程序被逻辑部件所执行时，能够使该逻辑部件实现上文所述的装置或构成部件，或使该逻辑部件实现上文所述的各种方法或步骤。本发明还涉及用于存储以上程序的存储介质，如硬盘、磁盘、光盘、DVD、flash 存储器等。

结合本发明实施例描述的在目标颜色识别装置中的目标颜色识别方法可直接体

现为硬件、由处理器执行的软件模块或二者组合。例如，图 7-9 中所示的功能框图中的一个或多个和/或功能框图的一个或多个组合，既可以对应于计算机程序流程的各个软件模块，亦可以对应于各个硬件模块。这些软件模块，可以分别对应于图 1、3-6 所示的各个步骤。这些硬件模块例如可利用现场可编程门阵列（FPGA）将这些软件模块固化而实现。

软件模块可以位于 RAM 存储器、闪存、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、移动磁盘、CD-ROM 或者本领域已知的任何其它形式的存储介质。可以将一种存储介质耦接至处理器，从而使处理器能够从该存储介质读取信息，且可向该存储介质写入信息；或者该存储介质可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于 ASIC 中。该软件模块可以存储在移动终端的存储器中，也可以存储在可插入移动终端的存储卡中。例如，若设备（例如移动终端）采用的是较大容量的 MEGA-SIM 卡或者大容量的闪存装置，则该软件模块可存储在该 MEGA-SIM 卡或者大容量的闪存装置中。

针对图 7-9 描述的功能框图中的一个或多个和/或功能框图的一个或多个组合，可以实现为用于执行本申请所描述功能的通用处理器、数字信号处理器（DSP）、专用集成电路（ASIC）、现场可编程门阵列（FPGA）或其它可编程逻辑器件、分立门或晶体管逻辑器件、分立硬件组件、或者其任意适当组合。针对图 7-9 描述的功能框图中的一个或多个和/或功能框图的一个或多个组合，还可以实现为计算设备的组合，例如，DSP 和微处理器的组合、多个微处理器、与 DSP 通信结合的一个或多个微处理器或者任何其它这种配置。

以上结合具体的实施方式对本发明进行了描述，但本领域技术人员应该清楚，这些描述都是示例性的，并不是对本发明保护范围的限制。本领域技术人员可以根据本发明的原理对本发明做出各种变型和修改，这些变型和修改也在本发明的范围内。

权 利 要 求 书

1、一种目标颜色识别方法，其中，所述方法包括：

5 基于深度神经网络对图像中的目标进行颜色分类，得到所述目标的多个颜色分数；

如果所述目标的多个颜色分数中最大的颜色分数大于第一阈值，则确定所述目标的颜色为所述最大的颜色分数对应的颜色；

如果所述目标的多个颜色分数中最大的颜色分数不大于第一阈值，则基于颜色范围表对所述目标进行颜色统计，根据颜色统计结果确定所述目标的颜色。

10 2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，基于颜色范围表对所述目标进行颜色统计，包括：

按照所述目标的多个颜色分数从高到低的顺序，选择第一数量的颜色；

根据颜色范围表计算目标区域中所述第一数量的颜色的最大颜色面积比。

15 3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，根据颜色统计结果确定所述目标的颜色，包括：

如果所述最大颜色面积比大于第二阈值，则确定所述目标的颜色为具有所述最大颜色面积比的颜色。

4、根据权利要求 2 所述的方法，其中，基于颜色范围表对所述目标进行颜色统计，还包括：

20 获取目标区域，以便根据颜色范围表计算获取的目标区域中所述第一数量的颜色的最大颜色面积比。

5、根据权利要求 2 所述的方法，其中，基于颜色范围表对所述目标进行颜色统计，还包括：

获取目标区域；

25 对所述目标区域进行调整，以便根据颜色范围表计算调整后的目标区域中所述第一数量的颜色的最大颜色面积比。

6、根据权利要求 2 所述的方法，其中，根据颜色范围表计算目标区域中所述第一数量的颜色的最大颜色面积比，包括：

根据颜色范围表计算目标区域中所述第一数量的颜色各自的面积；

根据所述第一数量的颜色各自的面积计算所述第一数量的颜色各自的颜色面积比；

将所述颜色面积比中最大的颜色面积比作为所述目标区域中所述第一数量的颜色的最大颜色面积比。

5 7、一种目标颜色识别装置，其中，所述装置包括：

分类单元，其基于深度神经网络对图像中的目标进行颜色分类，得到所述目标的多个颜色分数；

识别单元，其在所述目标的多个颜色分数中最大的颜色分数大于第一阈值时，确定所述目标的颜色为所述最大的颜色分数对应的颜色；在所述目标的多个颜色分数中最大的颜色分数不大于第一阈值时，基于颜色范围表对所述目标进行颜色统计，根据颜色统计结果确定所述目标的颜色。

10

8、根据权利要求7所述的装置，其中，所述识别单元包括：

第一选择单元，其按照所述目标的多个颜色分数从高到低的顺序，选择第一数量的颜色；

15 第一计算单元，其根据颜色范围表计算目标区域中所述第一数量的颜色的最大颜色面积比。

9、根据权利要求8所述的装置，其中，所述识别单元还包括：

第一确定单元，其在所述最大颜色面积比大于第二阈值时，确定所述目标的颜色为具有所述最大颜色面积比的颜色。

20 10、根据权利要求8所述的装置，其中，所述识别单元还包括：

第一获取单元，其获取目标区域，以便所述第一计算单元根据颜色范围表计算所述第一获取单元获取的目标区域中所述第一数量的颜色的最大颜色面积比。

11、根据权利要求8所述的装置，其中，所述识别单元还包括：

第二获取单元，其获取目标区域；

25 调整单元，其对所述目标区域进行调整，以便所述第一计算单元根据颜色范围表计算所述调整单元调整后的目标区域中所述第一数量的颜色的最大颜色面积比。

12、根据权利要求8所述的装置，其中，所述第一计算单元包括：

第二计算单元，其根据颜色范围表计算目标区域中所述第一数量的颜色各自的面积；

第三计算单元,其根据所述第一数量的颜色各自的面积计算所述第一数量的颜色各自的面积比;

第二确定单元,其将所述颜色面积比中最大的颜色面积比作为所述目标区域中所述第一数量的颜色的最大颜色面积比。

- 5 13、一种计算机系统,其中,所述计算机系统包括权利要求 7-12 任一项所述的装置。

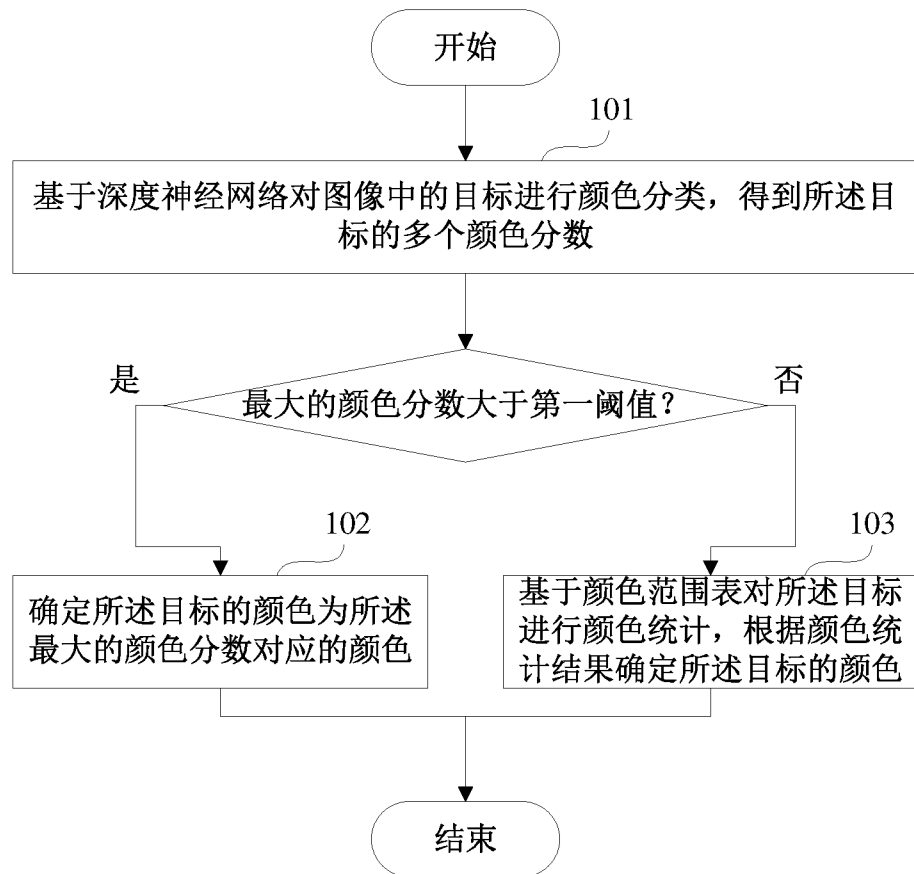


图 1



图 2

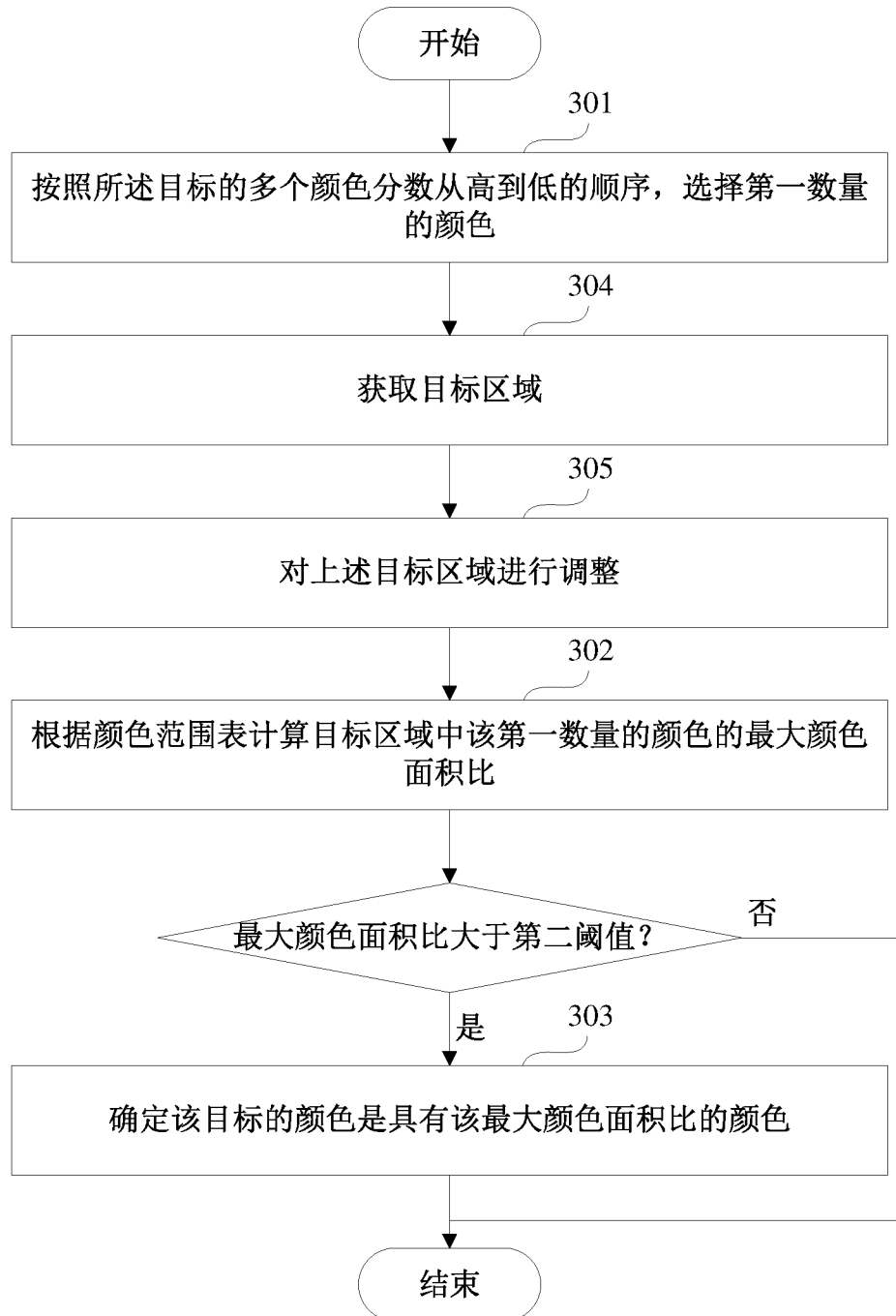


图 3

潘通色号	L	A	B	R	G	B	颜色代码	参考色
100C	93	-8	50	243	237	134	#F3ED86	
101C	92	-9	66	245	236	98	#F5EC82	
102C	91	-7	100	250	230	0	#FAE600	
103C	71	0	91	202	173	0	#CA7A00	
104C	62	-1	74	172	150	0	#AC9600	
105C	48	-1	49	129	114	20	#817214	
106C	31	-6	65	246	231	97	#F6E761	
107C	90	-4	81	250	226	47	#FAE22F	
108C	88	0	96	254	219	0	#FED800	
109C	86	5	100	255	209	0	#FFD100	
110C	73	7	94	219	174	0	#DBAE00	
111C	61	4	75	175	143	0	#AF8F00	
112C	56	2	62	153	128	0	#998000	
113C	90	-2	67	250	225	90	#FAE15A	
114C	89	-2	70	250	224	81	#FAE051	
115C	89	-1	72	251	222	74	#F8DE4A	
116C	85	7	93	255	206	0	#FFCED0	
117C	68	10	83	206	157	0	#CE9D00	

图 4

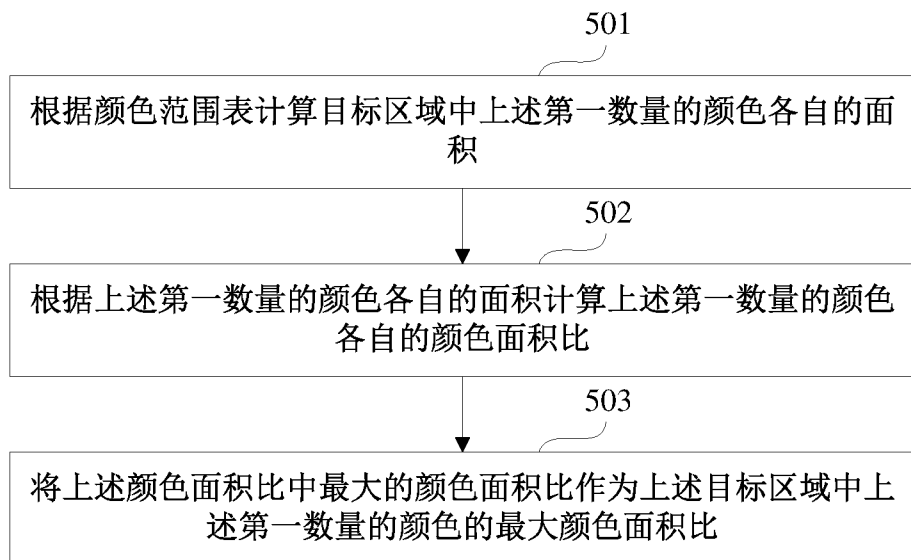


图 5

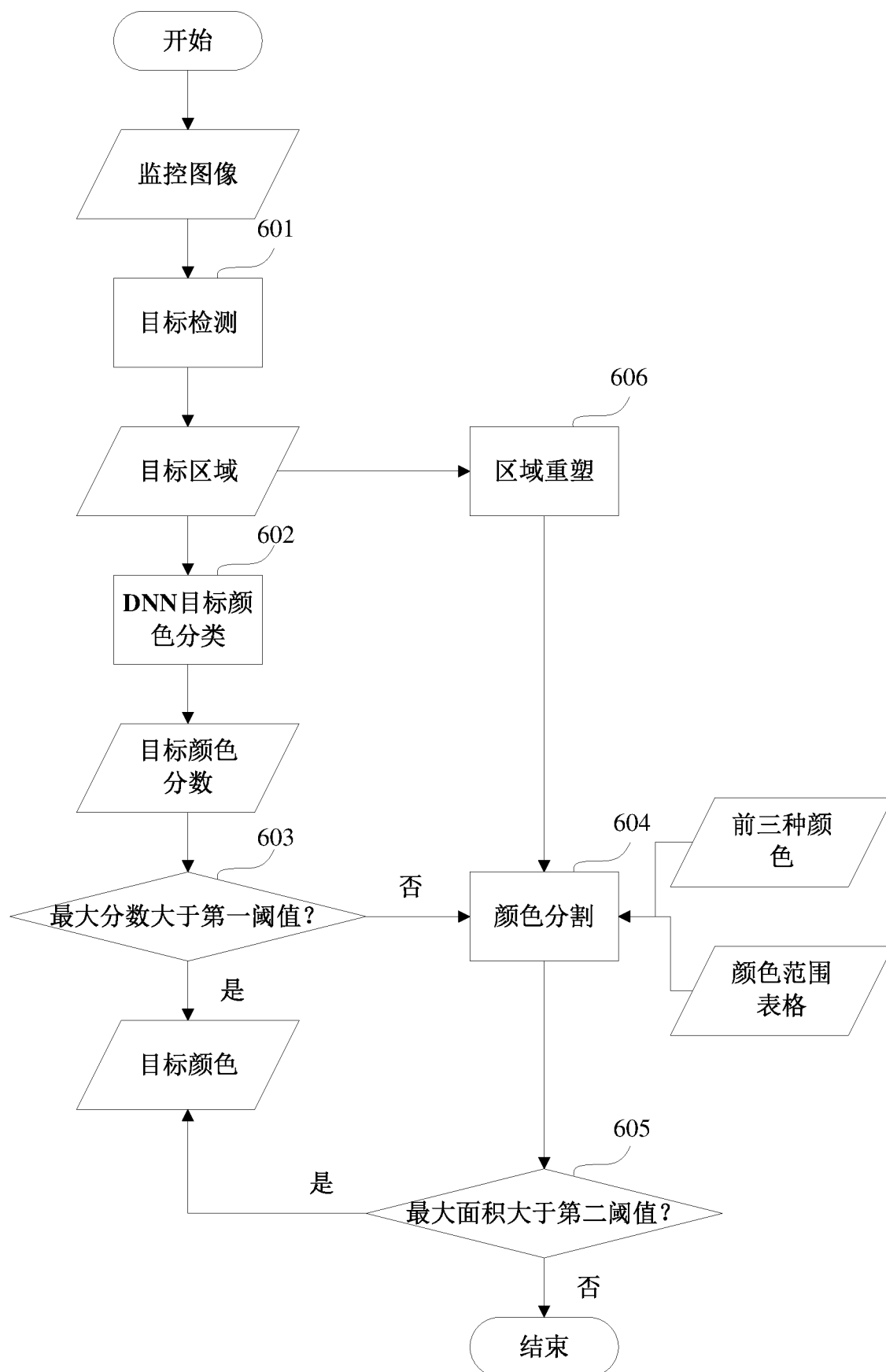


图 6

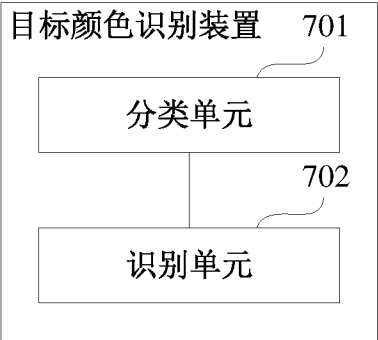


图 7

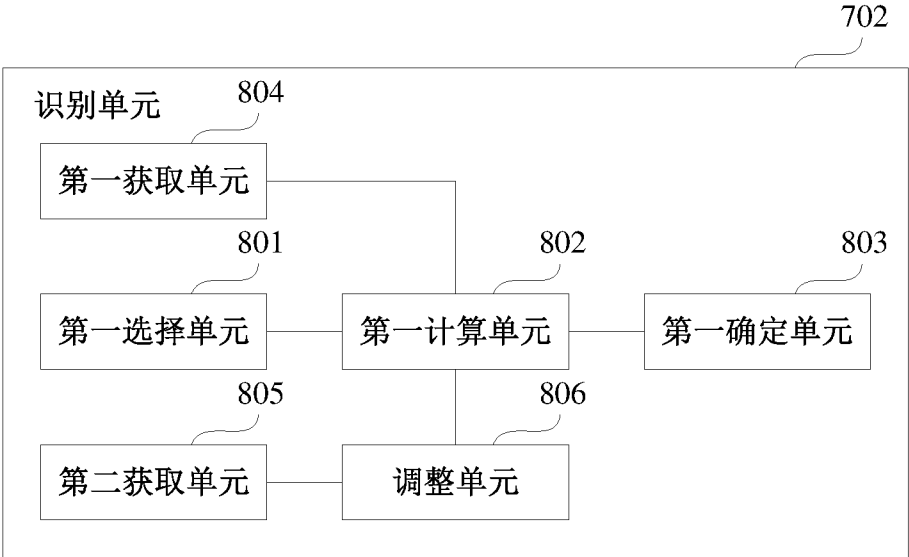


图 8

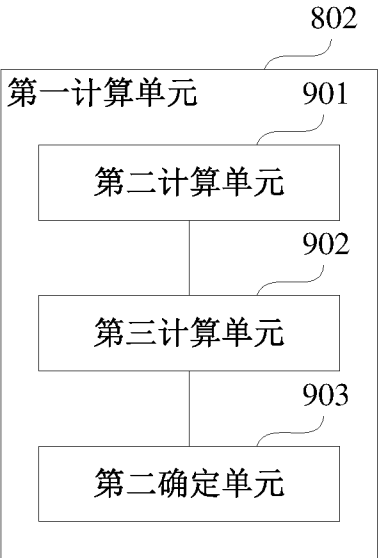


图 9

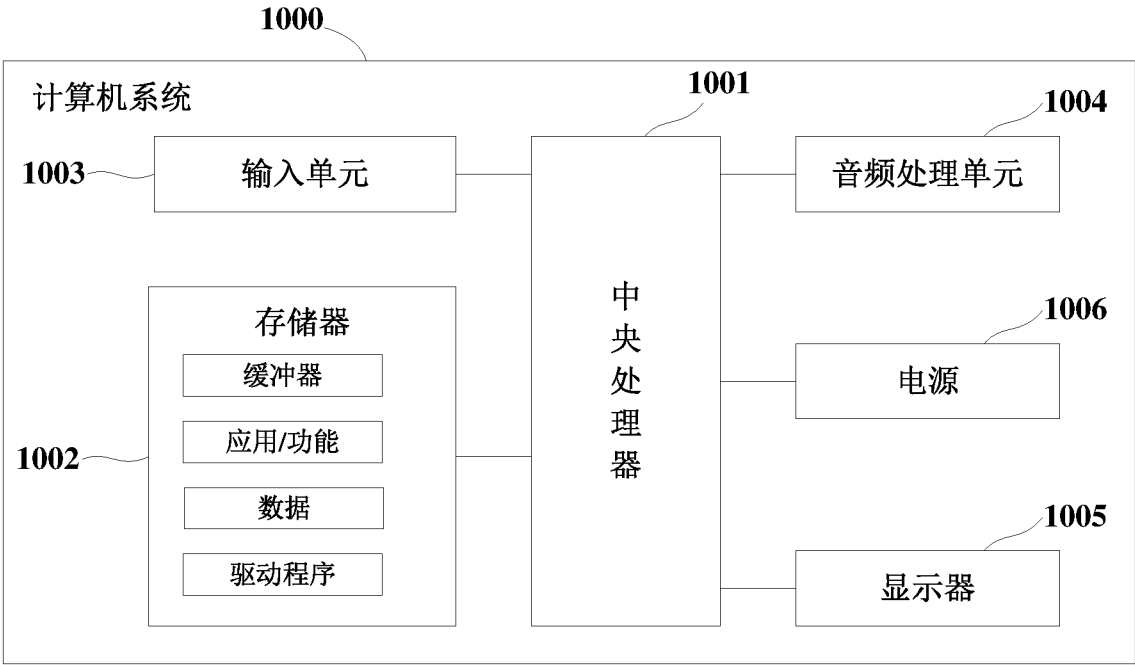


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/101235

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K 9/62 (2006.01) i; G06K 9/00 (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

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI, GOOGLE, IEEE: 颜色, 目标, 车, 分类, 阈值, 识别, 统计, 面积, 图像, 神经网络, color, recognition, vehicle, image, threshold, target, classif+, DNN, statistics, area

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103440503 A (QINGDAO HISENSE TRANSTECH CO., LTD.), 11 December 2013 (11.12.2013), description, paragraphs [0020]-[0024]	1-13
A	CN 103544480 A (THE THIRD INSTITUTE OF MINISTRY OF PUBLIC SECURITY), 29 January 2014 (29.01.2014), entire document	1-13
A	CN 105160691 A (UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA), 16 December 2015 (16.12.2015), entire document	1-13
A	US 2007195344 A1 (SONY CORPORATION), 23 August 2007 (23.08.2007), entire document	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 27 May 2017	Date of mailing of the international search report 28 June 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer ZHANG, Tao Telephone No. (86-10) 62414427

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/101235

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103440503 A	11 December 2013	None	
CN 103544480 A	29 January 2014	None	
CN 105160691 A	16 December 2015	None	
US 2007195344 A1	23 August 2007	CN 101013434 A	08 August 2007
		JP 2007206920 A	16 August 2007

A. 主题的分类 G06K 9/62 (2006.01)i; G06K 9/00 (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 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)) WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI, GOOGLE, IEEE: 颜色, 目标, 车, 分类, 阈值, 识别, 统计, 面积, 图像, 神经网络, color, recognition, vehicle, image, threshold, target, classif+, DNN, statistics, area																	
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 103440503 A (青岛海信网络科技股份有限公司) 2013年 12月 11日 (2013 - 12 - 11) 说明书第[0020]- [0024]段</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103544480 A (公安部第三研究所) 2014年 1月 29日 (2014 - 01 - 29) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105160691 A (电子科技大学) 2015年 12月 16日 (2015 - 12 - 16) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2007195344 A1 (SONY CORPORATION) 2007年 8月 23日 (2007 - 08 - 23) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 103440503 A (青岛海信网络科技股份有限公司) 2013年 12月 11日 (2013 - 12 - 11) 说明书第[0020]- [0024]段	1-13	A	CN 103544480 A (公安部第三研究所) 2014年 1月 29日 (2014 - 01 - 29) 全文	1-13	A	CN 105160691 A (电子科技大学) 2015年 12月 16日 (2015 - 12 - 16) 全文	1-13	A	US 2007195344 A1 (SONY CORPORATION) 2007年 8月 23日 (2007 - 08 - 23) 全文	1-13
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 103440503 A (青岛海信网络科技股份有限公司) 2013年 12月 11日 (2013 - 12 - 11) 说明书第[0020]- [0024]段	1-13															
A	CN 103544480 A (公安部第三研究所) 2014年 1月 29日 (2014 - 01 - 29) 全文	1-13															
A	CN 105160691 A (电子科技大学) 2015年 12月 16日 (2015 - 12 - 16) 全文	1-13															
A	US 2007195344 A1 (SONY CORPORATION) 2007年 8月 23日 (2007 - 08 - 23) 全文	1-13															
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。 <table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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													
* 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 2017年 5月 27日		国际检索报告邮寄日期 2017年 6月 28日															
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 张涛 电话号码 (86-10)62414427															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/101235

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	103440503	A	2013年 12月 11日	无	
CN	103544480	A	2014年 1月 29日	无	
CN	105160691	A	2015年 12月 16日	无	
US	2007195344	A1	2007年 8月 23日	CN 101013434 A	2007年 8月 8日
				JP 2007206920 A	2007年 8月 16日