

(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
2017 年 7 月 20 日 (20.07.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/120794 A1

(51) 国际专利分类号:
G06K 9/46 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/070779

(22) 国际申请日: 2016 年 1 月 13 日 (13.01.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 北京大学深圳研究生院 (PEKING UNIVERSITY SHENZHEN GRADUATE SCHOOL) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城北大湾区, Guangdong 518055 (CN)。

(72) 发明人: 王文敏 (WANG, Wenmin); 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城北大湾区, Guangdong 518055 (CN)。张若楠 (ZHANG, Ruonan); 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城北大湾区, Guangdong 518055 (CN)。王荣刚 (WANG, Rong-gang); 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城北大湾区, Guangdong 518055 (CN)。李革 (LI, Ge); 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城北大湾区, Guangdong 518055 (CN)。董胜富 (DONG, Shengfu); 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城北大湾区, Guangdong 518055 (CN)。

城北大园区, Guangdong 518055 (CN)。王振宇 (WANG, Zhenyu); 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城北大湾区, Guangdong 518055 (CN)。李英 (LI, Ying); 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城北大湾区, Guangdong 518055 (CN)。高文 (GAO, Wen); 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城北大湾区, Guangdong 518055 (CN)。

(74) 代理人: 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 (DHC IP ATTORNEYS); 中国广东省深圳福田区金田路与福华路交汇处现代国际大厦 2201, Guangdong 518048 (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, 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, 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。

[见续页]

(54) Title: IMAGE MATCHING METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 一种图像匹配方法和装置

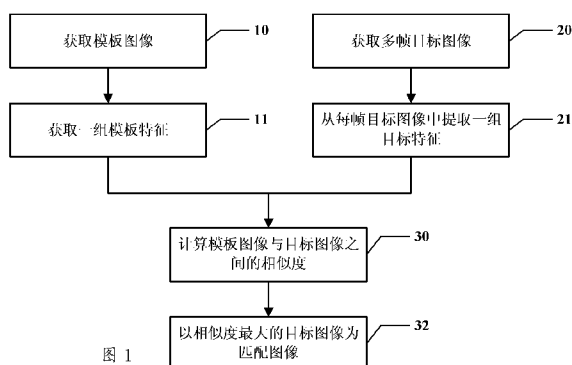


图 1

10 ACQUIRING A TEMPLATE IMAGE
11 ACQUIRING A GROUP OF TEMPLATE FEATURES
20 ACQUIRING A PLURALITY OF FRAMES OF TARGET IMAGES
21 EXTRACTING A GROUP OF TARGET FEATURES FROM EACH FRAME OF TARGET IMAGES
30 CALCULATING A SIMILARITY DEGREE BETWEEN THE TEMPLATE IMAGE AND THE TARGET IMAGE
32 USING A TARGET IMAGE WITH THE MAXIMUM SIMILARITY DEGREE AS A MATCHED IMAGE

(57) Abstract: An image matching method and apparatus. The method comprises: acquiring a template image and a target image; acquiring a group of template features according to the template image; extracting a group of target features according to the target image; and according to the template features and the target features, calculating an image similarity degree between the template image and each frame of target images, and using a target image with the maximum image similarity degree as an image matching the template image. In the image matching method and apparatus in the embodiments, image matching is performed by means of respectively calculating an image similarity degree between a template image and each target image according to a similarity degree between template features and target features, such that non-redundancy of features in an image matching process and correct image matching can be guaranteed, and the image matching accuracy can be improved.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2017/120794 A1



(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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种图像匹配方法和装置。该方法包括: 获取模板图像和目标图像; 根据模板图像获取一组模板特征; 根据目标图像提取一组目标特征; 根据模板特征和目标特征, 计算模板图像与每帧目标图像的图像相似度, 并以图像相似度最大的目标图像为与模板图像匹配的图像。上述实施例的图像匹配方法和装置中, 通过模板特征与目标特征之间的相似度分别计算模板图像与每个目标图像之间的图像相似度来进行图像匹配, 可以保证图像匹配过程中特征的不冗余性, 保证图像的正确匹配, 提高图像匹配的准确度。

一种图像匹配方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及图像匹配技术领域，具体涉及一种图像匹配方法和装置。

[0002]

[0003] 背景技术

[0004] 在计算机视觉研究中，图像匹配是一个非常基本的内容。由于图有着非常好的表现力，并且可以保存图像中的重要信息，因而近些年来，图匹配作为图像匹配的一种方法广泛应用于社交网络、数据分析、复杂物体识别以及视频分析等领域。

[0005] 可以应对非刚性物体以及发生形变的图像匹配有着更加广泛的通用性。但是由于其在数学上是二次分配问题，也就是NP难的，故有很多方法对其进行了尝试。然而，如何保证图匹配过程中特征点和边的不冗余性以及如何正确进行匹配都是需要进一步解决。

[0006]

[0007] 发明内容

[0008] 本申请提供一种能够保证图像匹配过程中特征点的不冗余性以及图像的正确匹配的图像匹配方法和装置。

[0009] 根据第一方面，一些实施例中提供一种图像匹配方法，包括步骤：获取一帧模板图像；获取多帧目标图像；根据所述模板图像获取一组模板特征，所述一组模板特征包括多个模板特征；基于每帧目标图像的像素灰度特征，从每帧目标图像中提取一组目标特征，并且所述一组目标特征包括多个目标特征；根据模板图像的所述一组模板特征和每帧目标图像的一组目标特征，计算模板图像与每帧目标图像的图像相似度，获得多个图像相似度；根据所述多个图像相似度，获得所述多个图像相似度的最大值；获得所述最大值对应的目标图像，以所述最大值对应的目标图像为与所述模板图像匹配的图像。

[0010] 根据第二方面，一种实施例中提供一种图像匹配装置，包括：第一图像获取单

元，所述第一图像获取单元用于获取模板图像；第二图像获取单元，所述第二图像获取单元用于获取多帧目标图像；模板特征获取单元，所述模板特征获取单元用于根据所述模板图像获取一组模板特征，其中所述一组模板特征包括多个模板特征；目标特征提取单元，所述目标特征提取单元用于基于每帧目标图像的像素灰度特征从每帧目标图像中提取一组目标特征，并且所述一组目标特征包括多个目标特征；相似度计算单元，所述相似度计算单元用于根据模板图像的所述一组模板特征和每帧目标图像的一组目标特征，计算模板图像与每帧目标图像的图像相似度，获得多个图像相似度；匹配单元，所述匹配单元根据所述多个图像相似度，获得所述多个图像相似度的最大值，并获得所述最大值对应的目标图像，以所述最大值对应的目标图像为与所述模板图像匹配的图像。

[0011] 上述实施例的图像匹配方法和装置中，通过模板特征与目标特征之间的相似度分别计算模板图像与每个目标图像之间的图像相似度来进行图像匹配，可以保证图像匹配过程中特征的不冗余性，保证图像的正确匹配，提高图像匹配的准确度。

[0012]

[0013] 附图说明

[0014] 图1为本发明一些实施例的图像匹配方法的流程示意图；

[0015] 图2为本发明一些实施例的模板图像及模板特征点的示意图；

[0016] 图3为本发明一些实施例的目标图像的示意图；

[0017] 图4为图3中的图像及从中搜索出的与图2中的模板特征点相匹配的匹配特征点的示意图；

[0018] 图5为本发明一些实施例的图像匹配装置的框图结构示意图。

[0019]

[0020] 具体实施方式

[0021] 下面通过具体实施方式结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0022] 本发明的实施例涉及图像匹配的方法和装置。例如，一些实施例中，该图像匹配方法和装置可以用于从多帧图像中识别出与另一帧图像或者该另一帧图像中

的特定目标相同或者近似的目标。本文中，将作为识别的标的的图像（例如，前述的“另一帧图像”）称之为“模板图像”，前述特定目标称之为“感兴趣目标”，而将需要从中识别出与模板图像或者感兴趣目标相同或者近似的图像称之为“目标图像”。

[0023] 本发明的实施例中，一般地，可以以模板图像为模板，从模板图像中获得表征该模板图像或者其中的感兴趣目标的特征（本文中称之为“模板特征”），这些模板特征可以是表征该模板图像或者该感兴趣目标的点（本文中称之为“模板特征点”）和/或边（本文中称之为“模板特征边”）；此外，从目标图像中提取特征（本文中称之为“目标特征”），该目标特征也可以是点（本文中称之为“目标特征点”）和/或边（本文中称之为“目标特征边”）；然后，根据模板特征和目标特征，计算模板图像与每帧目标图像之间的相似度，并比较获得的相似度的大小，以相似度的最大值对应的目标图像为与模板图像相匹配的匹配图像。本发明的一些实施例中，这里所说的“边”可以是图像中两个点之间的线段。

[0024] 图1为本发明一些实施例的图像匹配方法的流程示意图。如图1所示，在步骤10，可以获取模板图像。本发明的实施例中，模板图像可以是当前实时通过各种成像装置获得的图像，也可以是预先已经获得并且存储在使用本发明的图像匹配方法和装置的系统的存储器中的图像。因此，步骤10中，可以通过各种成像装置获得模板图像，也可以从存储器中读出模板图像。

[0025] 获得了模板图像之后，在步骤11中，可以根据该模板图像获取一组模板特征。这些模板特征可以是该模板图像或者该模板图像中的感兴趣目标的图像中有特别的特征（位置、灰度、角度等等）、将蕴含模板图像或者感兴趣目标的信息和特性、可以表征该模板图像或者感兴趣目标的点和/或边。该组模板特征可以包括多个模板特征，其体现了模板图像或者感兴趣目标的特征。

[0026] 本发明的一些实施例中，该组模板特征可以通过接收用户的输入而获得。例如，用户可以通过输入装置在模板图像上点击选择模板图像或者感兴趣目标的特征。本发明实施例的图像匹配装置接收用户的输入，并根据用户的输入获得一组模板特征。

[0027] 本发明的另一些实施例中，该组模板特征也可以由本发明的图像匹配装置根据

模板图像或者感兴趣目标的像素灰度特征（例如，灰度均值、梯度、方差、灰度分布特征、等等）从模板图像中提取出来。

[0028] 本发明的实施例中，前述的“一组模板特征”可以包含用户输入的或者从模板图像中提取出的特征的全部，也可以只包含用户输入的或者从模板图像中提取出的特征中的一部分。

[0029] 图2显示了本发明一些实施例中的模板图像，其中感兴趣目标为该模板图像中的汽车。图2中，点A1、A2、A3、A4、A5、A6、A7、A8、A9和A10是用户输入的或者根据感兴趣目标（图2中为汽车）的像素灰度特征提取出的模板特征点。图2中，为了能够清楚地显示，模板特征点A1-A10被示意性地表示为不同大小的圆。应当理解，这些圆只是为了示意性地表示模板特征点，而并非对模板特征点的大小、位置、形状等等的限制。图2中，还可以以点A1、A2、A3、A4、A5、A6、A7、A8、A9和A10中任意两个点之间的线段作为模板特征边。

[0030] 本发明的一些实施例中，以图2作模板图像，以图3（下文详述）作为一个目标图像，图2中的汽车作为感兴趣目标，根据本发明实施例的图像匹配方法和装置，可以将图3与图2中的汽车进行匹配。

[0031] 图1的实施例中，在步骤20，可以获取多帧目标图像。与步骤10中类似，目标图像可以是当前实时通过各种成像装置获得的图像，也可以是预先已经获得并且存储在使用本发明的图像匹配方法和装置的系统的存储器中的图像。因此，步骤20中，可以通过各种成像装置获得目标图像，也可以从存储器中读出目标图像。

[0032] 图3显示了本发明一些实施例中获取的目标图像。

[0033] 获得了目标图像之后，在步骤21中，可以基于目标图像的像素灰度特征，从每帧目标图像中提取一组目标特征。从目标图像中提取目标特征的方法可以使用本领域中多种适合的图像特征提取方法。例如，一些实施例中，可以使用最大稳定极值区域法（MSER）、尺度不变特征变换法（SIFT）、海森算子（Hessian）法、哈里斯仿射法（Harris Affine）或者直方图属性关联图（HARG）法从每帧目标图像中提取一组目标特征。

[0034] 本发明的实施例中，前述的“一组目标特征”可以包含从目标图像中提取出的特

征的全部，也可以只包含从目标图像中提取出的特征的一部分。

[0035] 获得了模板图像的模板特征和每帧模板图像的目标特征之后，在步骤30中，可以根据模板图像的该一组模板特征和每帧目标图像的该组目标特征，计算出模板图像与每帧目标图像的图像相似度，从而获得多个图像相似度。

[0036] 本发明的一些实施例中，对于每一帧目标图像，在计算其与模板图像的图像相似度时，可以按照下列步骤进行（此时，参与计算的该帧目标图像称之为“当前目标图像”）：

[0037] 首先，获取模板图像的该组模板特征中的每个模板特征与当前目标图像的该组目标特征中的每个目标特征之间的相似度（本文中称之为“特征间相似度”）。容易理解，此时，当这里的特征是点时，这里的相似度即为特征点间相似度；当这里的特征是边时，这里的相似度即为特征边间相似度。本发明的实施例中，使用的特征可以是点，也可以是边，或者也可以是二者同时使用。本发明的实施例中，模板特征和每帧目标图像的目标特征之间的初始化的特征相似度可以使用本领域常规的计算方法获得，在此不再详述；

[0038] 然后，根据获得的特征间相似度，从当前目标图像的该组目标特征中搜索出与模板图像的该组模板特征中的每个模板特征相匹配的特征（本文中称之为“匹配目标特征”）；

[0039] 随后，根据模板图像的该一组模板特征与当前目标图像中的该匹配目标特征之间的特征间相似度（如前文所述，每个模板特征与每个目标特征之间的特征间相似度已经获得，因此每个模板特征与每个匹配目标特征之间的特征间相似度此时已知），计算当前目标图像与模板图像的相似度。

[0040] 本发明的一些实施例中，在根据获得的特征间相似度，从当前目标图像的该组目标特征中搜索出与模板图像的该组模板特征中的每个模板特征相匹配的特征时，对于模板图像的该一组模板特征中的每个模板特征，可以按照下列步骤进行（此时，参与计算的模板特征称之为“当前模板特征”）：

[0041] 首先，根据当前模板特征与当前目标图像的该一组目标特征中的每个目标特征之间的特征间相似度，从当前目标图像的该一组目标特征中的目标特征中选择与当前模板特征最接近的多个目标特征，并且这里，选择的该多个目标特征仅

仅为当前目标图像的一组目标特征中的一部分，而不是全部。这里，与当前模板特征“最接近”的多个目标特征，可以是与当前模板特征之间的特征间相似度相对最大的多个目标特征，例如，一些实施例中，将目标特征与当前模板特征之间的特征间相似度由大到小排列，与当前模板特征最接近的多个目标特征可以是排名在最前面的多个目标特征，例如前两个、前三个或者前四个，等等；

[0042] 然后，计算当前模板特征与选择出的该多个目标特征之间的多个特征间相似度（如前文所述，每个模板特征与每个目标特征之间均有一个特征间相似度，因此这里当前模板特征与多个目标特征之间具有多个特征间相似度）的加权平均值，并从该多个特征间相似度中获得与该加权平均值最接近的特征间相似度，以与该加权平均值最接近的特征间相似度对应的目标特征为与当前模板特征匹配的匹配目标特征。

[0043] 对每个模板特征点均按照前述过程进行搜索，即可从目标特征中搜索出每个模板特征的匹配目标特征。例如，图4中示意性地显示了在图3中的图像中搜索出的与图2中的模板特征点相匹配的匹配目标特征点（B1、B2、B3、B4、B5、B6、B7、B8、B9和B10），这些匹配目标特征点表征出了目标图像中与图2中的感兴趣目标（即图2中的汽车）近似的目标。

[0044] 这些实施例中，在搜索与模板特征相匹配的匹配目标特征时，其周围的多个特征参与了计算，即以其周围的多个特征做了参考，提高了搜索匹配目标特征的准确率；同时，在计算时没有将全部目标特征都参与计算，而是使用其周围的一部分目标特征的加权邻近值的平均值作为衡量，不但减小了计算量，避免了计算时间和资源的浪费部，而且避免了过远的目标特征的干扰，提高了匹配准确性。即，这些实施例中，综合考虑了图像的区域性特性和稀疏化特性，即减小了计算量，也提高了匹配准确性。

[0045] 本发明的一些实施例中，前述的从当前目标图像的该一组目标特征中的目标特征中选择与当前模板特征最接近的多个目标特征可以是三个目标特征，即从当前目标图像的该一组目标特征中的目标特征中选择与当前模板特征最接近的三个目标特征，计算当前模板特征与这三个目标特征间的特征间相似度的加权平均值，并以这三个目标特征中与当前模板特征的特征间相似度与该平均值最接

近的那个目标特征为与当前模板特征相匹配的匹配目标特征。发明人经研究发现，当这里取三个目标特征时，能够获得更优的图像匹配效果。

[0046] 获得了与模板特征相匹配的匹配目标特征之后，即可如前文所述根据模板图像的该一组模板特征与这些匹配目标特征之间的特征间相似度计算当前目标图像与模板图像的相似度。例如，本发明的一些实施例中，可以计算该一组模板特征与这些匹配目标特征之间的特征间相似度的和，以该和作为当前目标图像与模板图像的相似度。

[0047] 对于每一帧目标图像，均按照前述过程进行，计算出每帧目标图像与模板图像的相似度，从而获得多个图像相似度。然后，在步骤32中，可以根据获得的多个图像相似度，获得该多个图像相似度中的最大值，即获得最大图像相似度，并以该最大图像相似度对应的目标图像为与模板图像匹配的图像。

[0048] 相应地，如图5所示，本发明的一些实施例中，还提供了一种图像匹配装置，该图像匹配装置可以包括第一图像获取单元50、第二图像获取单元60、模板特征获取单元51、目标特征提取单元61、相似度计算单元70和匹配单元80。该图像匹配装置可以执行前文中所述的各个实施例中的图像匹配方法。例如，第一图像获取单元50用于获取模板图像；第二图像获取单元60用于获取多帧目标图像；模板特征获取单元51用于根据模板图像获取一组模板特征，该一组模板特征包括多个模板特征；目标特征提取单元61用于基于每帧目标图像的像素灰度特征从每帧目标图像中提取一组目标特征，并且该一组目标特征包括多个目标特征；相似度计算单元70用于根据模板图像的该一组模板特征和每帧目标图像的该一组目标特征，计算模板图像与每帧目标图像的图像相似度，获得多个图像相似度；匹配单元72用于根据该多个图像相似度，获得该多个图像相似度的最大值，并获得该最大值对应的目标图像，以最大值对应的目标图像为与模板图像匹配的图像。

[0049] 图5的实施例中，模板特征获取单元51可以用于接收用户的输入并根据用户的输入获得一组模板特征和/或根据模板图像的像素灰度特征从模板图像中提取一组模板特征。

[0050] 图5的实施例中，目标特征提取单元61可以使用最大稳定极值区域法、尺度不

变特征变换法、海森检测子（Hessian）法、哈里斯仿射法或者直方图属性关联图（HARG）法等等方法从目标图像中提取所说的一组目标特征。

- [0051] 图5的实施例中，相似度计算单元70可以对于每帧目标图像执行下列步骤：
- [0052] 获取模板图像的该一组模板特征中的每个模板特征与当前目标图像的该一组目标特征中的每个目标特征之间的特征间相似度；
- [0053] 根据该特征间相似度，从当前目标图像的该一组目标特征中搜索出与模板图像的该一组模板特征中的每个模板特征相匹配的匹配目标特征；
- [0054] 根据该一组模板特征与当前目标图像的该匹配目标特征之间的特征间相似度计算当前目标图像与模板图像的相似度。
- [0055] 图5的实施例中，相似度计算单元70在根据特征间相似度从当前目标图像的该一组目标特征中搜索出与模板图像的该一组模板特征中的每个模板特征相匹配的匹配目标特征时可以执行下列步骤：
- [0056] 根据当前模板特征与当前目标图像的该一组目标特征中的每个目标特征之间的特征间相似度，从当前目标图像的该一组目标特征中选择与当前模板特征最接近的多个目标特征。这里的多个目标特征为当前目标图像的该一组目标特征中的一部分；
- [0057] 计算当前模板特征与该多个目标特征之间的多个特征间相似度的加权平均值；
- [0058] 从该多个特征间相似度中获得与该加权平均值最接近的特征间相似度，并以与该加权平均值最接近的特征间相似度对应的目标特征为与当前模板特征匹配的匹配目标特征。
- [0059] 一些实施例中，相似度计算单元70从当前目标图像的该一组目标特征中选择与当前模板特征最接近的三个目标特征，计算当前模板特征与这三个目标特征间的特征间相似度的加权平均值，并以这三个目标特征中与当前模板特征的特征间相似度与该加权平均值最接近的那个目标特征为与当前模板特征相匹配的匹配目标特征。
- [0060] 图5的实施例中，匹配单元72可以计算模板图像的该一组模板特征与当前目标图像的这些匹配目标特征之间的特征间相似度的和，以该和作为当前目标图像与模板图像的相似度。

[0061] 上述实施例的图像匹配方法和装置中，通过模板特征与目标特征之间的相似度分别计算模板图像与每个目标图像之间的图像相似度来进行图像匹配，可以保证图像匹配过程中特征的不冗余性，保证图像的正确匹配，提高图像匹配的准确度。

[0062] 本领域技术人员可以理解，上述实施方式中各种方法的全部或部分步骤可以通过程序来指令相关硬件完成，该程序可以存储于一计算机可读存储介质中，存储介质可以包括：只读存储器、随机存储器、磁盘或光盘等。

[0063] 以上应用了具体个例对本发明进行阐述，只是用于帮助理解本发明，并不用以限制本发明。对于本发明所属技术领域的技术人员，依据本发明的思想，还可以做出若干简单推演、变形或替换。

技术问题

问题的解决方案

发明的有益效果

权利要求书

- [权利要求 1] 一种图像匹配方法，其特征在于，包括步骤：
获取一帧模板图像；
获取多帧目标图像；
根据所述模板图像获取一组模板特征，所述一组模板特征包括多个模板特征；
基于每帧目标图像的像素灰度特征，从每帧目标图像中提取一组目标特征，并且所述一组目标特征包括多个目标特征；
根据模板图像的所述一组模板特征和每帧目标图像的一组目标特征，计算模板图像与每帧目标图像的图像相似度，获得多个图像相似度；
根据所述多个图像相似度，获得所述多个图像相似度的最大值；
获得所述最大值对应的目标图像，以所述最大值对应的目标图像为与所述模板图像匹配的图像。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的方法，其特征在于，根据所述目标图像中获取一组模板特征的步骤包括：
接收用户的输入并根据用户的输入获得所述一组模板特征；
和/或
根据所述模板图像的像素灰度特征从所述模板图像中提取所述一组模板特征。
- [权利要求 3] 如权利要求1所述的方法，其特征在于，从每帧目标图像中提取一组目标特征的步骤包括：使用最大稳定极值区域法、尺度不变特征变换法、海森检测子法、哈里斯仿射法或者直方图属性关联图法从每帧目标图像中提取一组目标特征。
- [权利要求 4] 如权利要求1所述的方法，其特征在于，根据模板图像的所述一组模板特征和每帧目标图像的一组目标特征，计算模板图像与每帧目标图像的图像相似度，获得多个图像相似度的步骤包括：
对于每帧目标图像，执行步骤：
获取模板图像的所述一组模板特征中的每个模板特征与当前目标图像

的所述一组目标特征中的每个目标特征之间的特征间相似度；

根据所述特征间相似度，从当前目标图像的所述一组目标特征中搜索出与模板图像的所述一组模板特征中的每个模板特征相匹配的匹配目标特征；

根据所述一组模板特征与当前目标图像的所述匹配目标特征之间的特征间相似度计算当前目标图像与模板图像的相似度。

[权利要求 5]

如权利要求4所述的方法，其特征在于，根据所述特征间相似度，从当前目标图像的所述一组目标特征中搜索出与模板图像的所述一组模板特征中的每个模板特征相匹配的匹配目标特征的步骤包括：

对于模板图像的所述一组模板特征中的每个模板特征，执行步骤：

根据当前模板特征与当前目标图像的所述一组目标特征中的每个目标特征之间的特征间相似度，从当前目标图像的所述一组目标特征中的目标特征中选择与当前模板特征最接近的多个目标特征，其中所述多个目标特征为当前目标图像的所述一组目标特征中的一部分；

计算当前模板特征与所述多个目标特征之间的多个特征间相似度的加权平均值；

从所述多个特征间相似度中获得与所述加权平均值最接近的特征间相似度，并以与所述加权平均值最接近的特征间相似度对应的目标特征为与当前模板特征匹配的匹配目标特征。

[权利要求 6]

如权利要求5所述的方法，其特征在于，从当前目标图像的所述一组目标特征点中的目标特征中选择与当前模板特征最接近的多个目标特征的步骤包括：从当前目标图像的所述一组目标特征中的目标特征中选择与当前模板特征最接近的三个目标特征。

[权利要求 7]

如权利要求4所述的方法，其特征在于，根据所述一组模板特征与当前目标图像的所述匹配目标特征之间的特征间相似度计算当前目标图像与模板图像的相似度的步骤包括：计算所述一组模板特征与当前目标图像的所述匹配目标特征之间的特征间相似度的和，以所述和作为当前目标图像与模板图像的相似度。

- [权利要求 8] 如权利要求1-7中任意一项所述的方法，其特征在于：
所述模板特征为模板特征点，所述目标特征为目标特征点，所述特征间相似度为特征点间相似度，所述匹配目标特征为匹配目标特征点；
和/或
所述模板特征为模板特征边，所述目标特征为目标特征边，所述特征间相似度为特征边间相似度，所述匹配目标特征为匹配目标特征边。
- [权利要求 9] 一种图像匹配装置，其特征在于，包括：
第一图像获取单元，所述第一图像获取单元用于获取模板图像；
第二图像获取单元，所述第二图像获取单元用于获取多帧目标图像；
模板特征获取单元，所述模板特征获取单元用于根据所述模板图像获取一组模板特征，其中所述一组模板特征包括多个模板特征；
目标特征提取单元，所述目标特征提取单元用于基于每帧目标图像的像素灰度特征从每帧目标图像中提取一组目标特征，并且所述一组目标特征包括多个目标特征；
相似度计算单元，所述相似度计算单元用于根据模板图像的所述一组模板特征和每帧目标图像的一组目标特征，计算模板图像与每帧目标图像的图像相似度，获得多个图像相似度；
匹配单元，所述匹配单元根据所述多个图像相似度，获得所述多个图像相似度的最大值，并获得所述最大值对应的目标图像，以所述最大值对应的目标图像为与所述模板图像匹配的图像。
- [权利要求 10] 如权利要求9所述的装置，其特征在于，所述模板特征获取单元用于接收用户的输入并根据用户的输入获得所述一组模板特征和/或根据所述模板图像的像素灰度特征从所述模板图像中提取所述一组模板特征。
- [权利要求 11] 如权利要求9所述的装置，其特征在于：所述目标特征提取单元使用最大稳定极值区域法、尺度不变特征变换法、海森检测子法、哈里斯仿射法或者直方图属性关联图法从每帧目标图像中提取所述一组目标特征。

- [权利要求 12] 如权利要求9所述的装置，其特征在于，所述相似度计算单元对于每帧目标图像，执行步骤：
获取模板图像的所述一组模板特征中的每个模板特征与当前目标图像的所述一组目标特征中的每个目标特征之间的特征间相似度；
根据所述特征间相似度，从当前目标图像的所述一组目标特征中搜索出与模板图像的所述一组模板特征中的每个模板特征相匹配的匹配目标特征；
根据所述一组模板特征与当前目标图像的所述匹配目标特征之间的特征间相似度计算当前目标图像与模板图像的相似度。
- [权利要求 13] 如权利要求12所述的装置，其特征在于，根据所述特征间相似度，从当前目标图像的所述一组目标特征中搜索出与模板图像的所述一组模板特征中的每个模板特征相匹配的匹配目标特征时，所述相似度计算单元对于模板图像的所述一组模板特征点中的每个模板特征，执行步骤：
根据当前模板特征与当前目标图像的所述一组目标特征中的每个目标特征之间的特征间相似度，从当前目标图像的所述一组目标特征中选择与当前模板特征最接近的多个目标特征，其中所述多个目标特征为当前目标图像的所述一组目标特征中的一部分；
计算当前模板特征与所述多个目标特征之间的多个特征间相似度的加权平均值；
从所述多个特征间相似度中获得与所述加权平均值最接近的特征间相似度，并以与所述加权平均值最接近的特征间相似度对应的目标特征为与当前模板特征匹配的匹配目标特征。
- [权利要求 14] 如权利要求13所述的装置，其特征在于，所述相似度计算单元从当前目标图像的所述一组目标特征中选择与当前模板特征最接近的三个目标特征。
- [权利要求 15] 如权利要求12所述的装置，其特征在于：所述相似度计算单元计算所述一组模板特征与当前目标图像的所述匹配目标特征之间的特征间相

似度的和，以所述和作为当前目标图像与模板图像的相似度。

[权利要求 16]

如权利要求9至15中任意一项所述的装置，其特征在于：

所述模板特征为模板特征点，所述目标特征为目标特征点，所述特征间相似度为特征点间相似度，所述匹配目标特征为匹配目标特征点；
和/或

所述模板特征为模板特征边，所述目标特征为目标特征边，所述特征间相似度为特征边间相似度，所述匹配目标特征为匹配目标特征边。

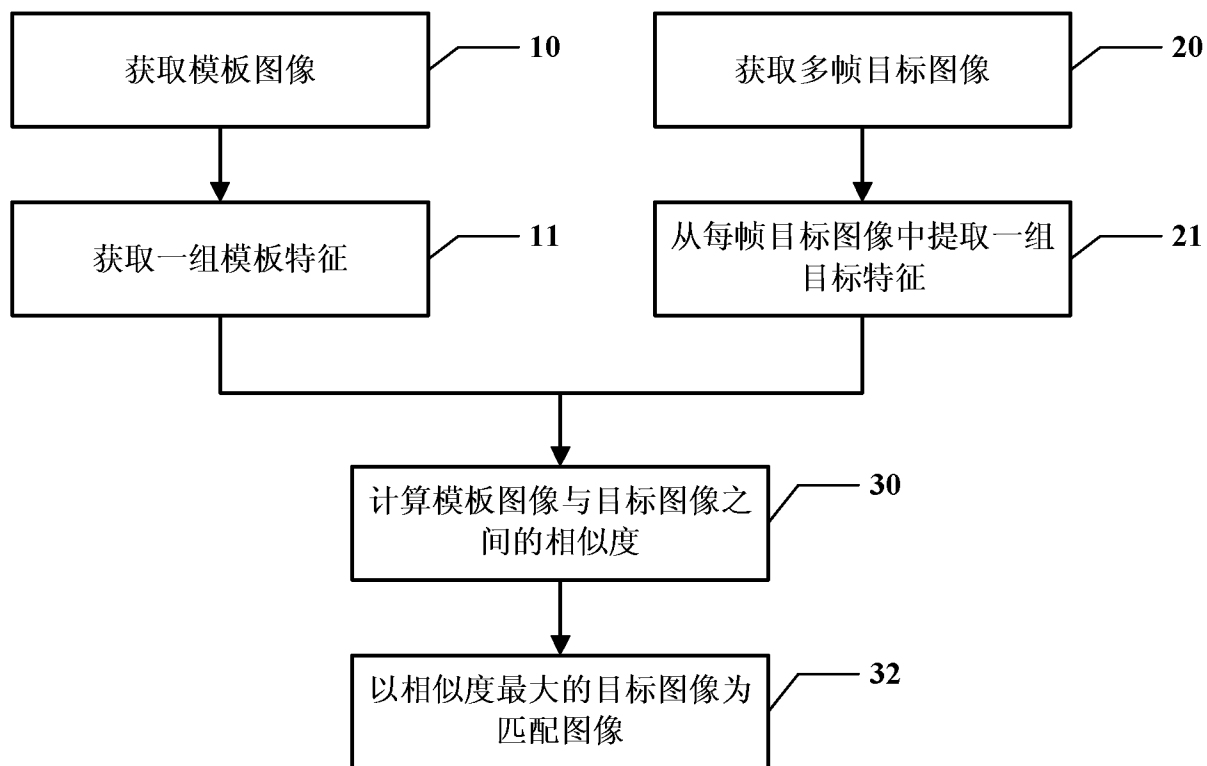


图 1

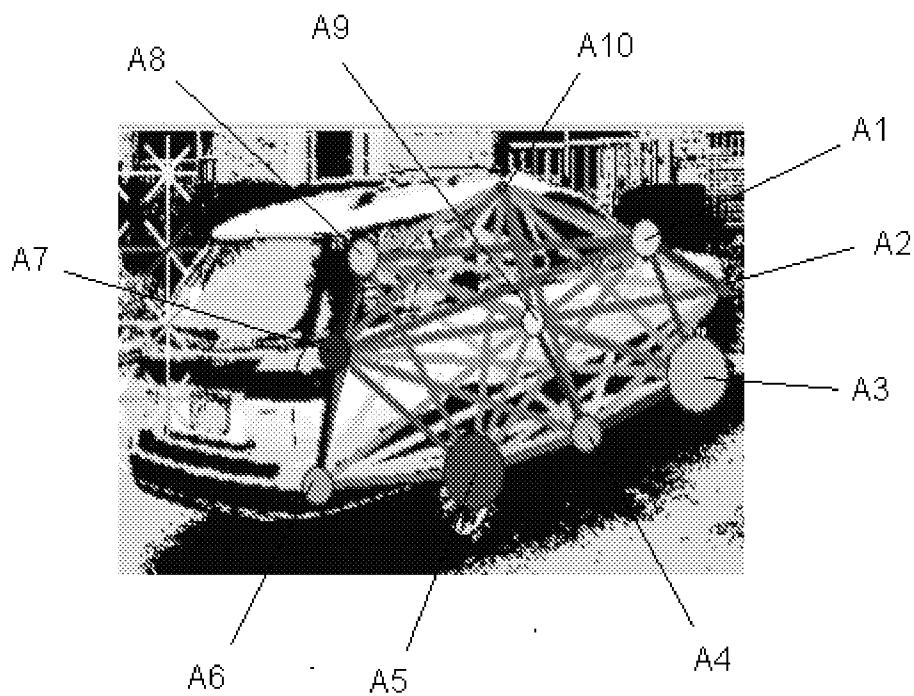


图 2



图 3

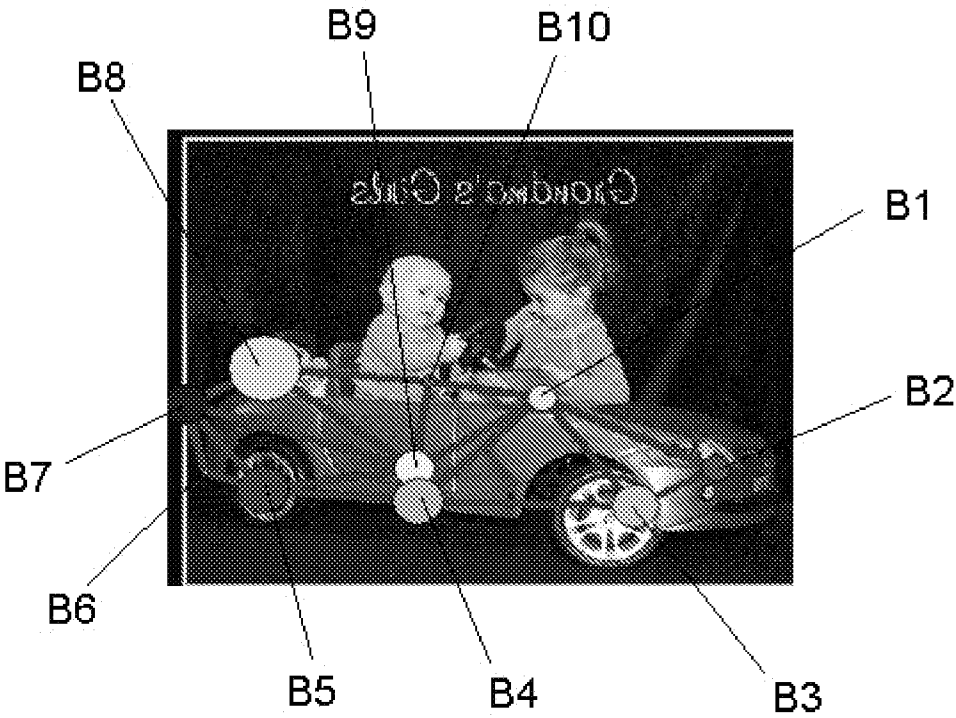


图 4

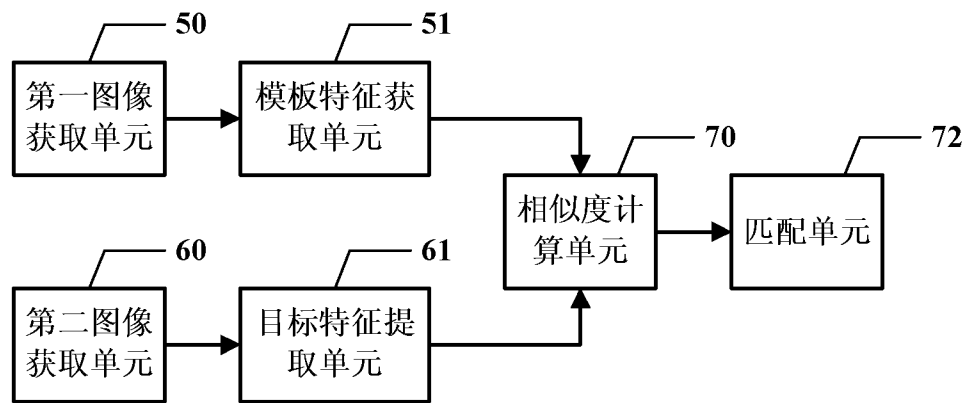


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2016/070779**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

G06K 9/46 (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, G06F, G06T, H04N

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)

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI: image, match???, compar+, template, model, target, character+, comparability, similar+, max+, proximal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104462481 A (INSPUR BEIJING ELECTRONIC INFORMATION INDUSTRY CO., LTD.) 25 March 2015 (25.03.2015) description, paragraphs [0026]-[0031]	1-3, 8-11, 16
Y	CN 104462481 A (INSPUR BEIJING ELECTRONIC INFORMATION INDUSTRY CO., LTD.) 25 March 2015 (25.03.2015) description, paragraphs [0026]-[0031]	4-7, 12-15
Y	CN 102324030 A (GUANGZHOU SMARTVISION INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 January 2012 (18.01.2012) description, paragraphs [0118]-[0125]	4-7, 12-15
A	CN 102005047 A (VIMICRO WUXI CO., LTD.) 06 April 2011 (06.04.2011) the whole document	1-16
A	CN 103116630 A (SUZHOU VOCATIONAL UNIVERSITY) 22 May 2013 (22.05.2013) the whole document	1-16

☒ 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 16 June 2016	Date of mailing of the international search report 28 June 2016
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 FENG, Wei Telephone No. (86-10) 62413235

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2016/070779

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103530655 A (TCL GROUP CO., LTD.) 22 January 2014 (22.01.2014) the whole document	1-16
A	CN 103604417 A (NANJING NORMAL UNIVERSITY) 26 February 2014 (26.02.2014) the whole document	1-16
A	US 2014334733 A1 (PICSCOUT ISRAEL LTD.) 13 November 2014 (13.11.2014) the whole document	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/070779

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104462481 A	25 March 2015	None	
CN 102324030 A	18 January 2012	None	
CN 102005047 A	06 April 2011	None	
CN 103116630 A	22 May 2013	None	
CN 103530655 A	22 January 2014	None	
CN 103604417 A	26 February 2014	None	
US 2014334733 A1	13 November 2014	WO 2014181331 A1	13 November 2014
		US 2015071552 A1	12 March 2015
		EP 2994853 A1	16 March 2016
		CN 105556541 A	04 May 2016
		IL 226219 A1	30 November 2014

A. 主题的分类 G06K 9/46 (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, G06F, G06T, H04N 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)) CNPAT, CNKI, EPDOC, WPI: 图像, 匹配, 配对, 比对, 比较, 模板, 目标, 目的, 特征, 相似度, 相似性, 最大, 最高, 最接近, image, match???, compar+, model, target, character+, comparability, similar+, max+, proximal		
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
X	CN 104462481 A (浪潮北京电子信息产业有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 说明书[0026]-[0031]段	1-3, 8-11, 16
Y	CN 104462481 A (浪潮北京电子信息产业有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 说明书[0026]-[0031]段	4-7, 12-15
Y	CN 102324030 A (广州灵视信息科技有限公司) 2012年 1月 18日 (2012 - 01 - 18) 说明书[0118]-[0125]段	4-7, 12-15
A	CN 102005047 A (无锡中星微电子有限公司) 2011年 4月 6日 (2011 - 04 - 06) 全文	1-16
A	CN 103116630 A (苏州市职业大学) 2013年 5月 22日 (2013 - 05 - 22) 全文	1-16
A	CN 103530655 A (TCL集团股份有限公司) 2014年 1月 22日 (2014 - 01 - 22) 全文	1-16
A	CN 103604417 A (南京师范大学) 2014年 2月 26日 (2014 - 02 - 26) 全文	1-16
☒ 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 2016年 6月 16日		国际检索报告邮寄日期 2016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		授权官员 冯薇 电话号码 (86-10)010-62413235

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
A	US 2014334733 A1 (PICSCOUT ISRAEL LTD.) 2014年 11月 13日 (2014 - 11 - 13) 全文	1-16

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/070779

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	104462481	A	2015年 3月 25日	无			
CN	102324030	A	2012年 1月 18日	无			
CN	102005047	A	2011年 4月 6日	无			
CN	103116630	A	2013年 5月 22日	无			
CN	103530655	A	2014年 1月 22日	无			
CN	103604417	A	2014年 2月 26日	无			
US	2014334733	A1	2014年 11月 13日	WO	2014181331	A1	2014年 11月 13日
				US	2015071552	A1	2015年 3月 12日
				EP	2994853	A1	2016年 3月 16日
				CN	105556541	A	2016年 5月 4日
				IL	226219	A1	2014年 11月 30日