



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102800085 A

(43) 申请公布日 2012. 11. 28

(21) 申请号 201210206666. 3

(22) 申请日 2012. 06. 21

(71) 申请人 西南交通大学

地址 610031 四川省成都市二环路北一段
111 号西南交通大学科技处

(72) 发明人 吴晓 赵波 梁玲玲 彭强

(74) 专利代理机构 成都信博专利代理有限责任
公司 51200

代理人 张澎

(51) Int. Cl.

G06T 7/00 (2006. 01)

G06T 5/00 (2006. 01)

G06K 9/46 (2006. 01)

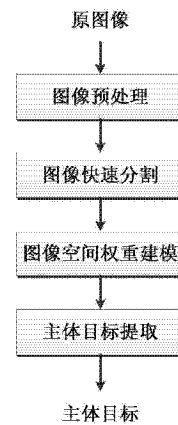
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种在复杂图像中实现对主体目标图像检测及提取的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种在复杂图像中实现对主体目标图像检测及提取的方法, 自动对输入的复杂图像进行主体目标图像检测及提取。采用快速图分割算法将图像分割成多个区域后, 结合主体目标位置正态分布假设, 对于每一个分割之后的区域, 考虑位置权重以及区域大小, 对图像分割后的每个区域计算主体目标的权重值, 权值最大的区域为主体目标图像。本方法尤其适合在电子商务和在线购物网站使用, 消除复杂图像背景的影响, 辨识和分析主体目标图像, 为购物图像搜索引擎服务。



1. 一种在复杂图像中实现对主体目标图像检测及提取的方法,自动对输入的复杂图像进行主体目标图像检测及提取,其特征在于,包含如下的步骤:

1) 图像预处理:对复杂图像进行降低图像中噪声干扰的预处理;

2) 图像分割:1) 处理过后的图像,采用基于图的快速图像分割Felzenszwalb算法进行分割,将图像分割成多个区域;

3) 对2)所获图像分块进行图像位置正态分布分布建模,根据正态分布模型计算图像中每个块的权重,即概率值;

4) 主体目标提取:结合主体目标位置正态分布假设,对于每一个分割之后的区域,考虑位置权重以及区域大小,对图像分割后的每个区域计算主体目标的权重值,权值最大的区域即为主体目标图像;

5) 输出所获主体目标图像信号。

2. 根据权利要求1所述的在复杂图像中实现对主体目标图像检测及提取的方法,其特征在于,采用以下的算法对所述复杂图像进行降低图像中噪声干扰的预处理:中值滤波、高斯平滑处理。

一种在复杂图像中实现对主体目标图像检测及提取的方法

所属技术领域

[0001] 本发明涉及图像处理以及搜索引擎技术领域,具体是一种针对购物图像中主体目标/商品(包括:衣物、包、鞋等商品)的提取方法。

背景技术

[0002] 基于内容的购物图像搜索是近年来学术界和工业界的研究热点,然而图像背景杂乱、多目标共存、物体遮挡等问题使得大规模图像搜索成为一个具有挑战性的研究课题。同时,在电子商务和在线购物网站,如淘宝、腾讯拍拍等,商家主要通过拍摄的商品图像向顾客展示商品的细节、式样等多方面信息。除了纯色背景下的简单商品图像,为了吸引顾客,商家往往会将大多数商品置于自然场景下,或通过模特试穿展示其真实的效果,并将这些具有复杂背景的商品照片,用于电子商务网站或者购物网站以方便消费者挑选购买。因此,这些图像通常不仅包含要出售的商品本身,还包含一些复杂的背景,和一些起衬托作用的物品(例如,商家会在一个需要出售的女包旁边摆上一束鲜花来衬托这款包,或商品背景中存在房子和汽车等背景)。这些背景噪声会极大地影响基于内容的购物图像搜索引擎的搜索效果。为消除背景的影响,辨识和分析目标,更好地为购物图像搜索引擎服务,需将主体商品目标提取出来,用于后期的特征提取。

[0003] Pedro F.Felzenszwalb 提出了一种基于图(Graph)的快速图像分割算法, Pedro F.Felzenszwalb, Daniel P. Huttenlocher: Efficient Graph-Based Image Segmentation. International Journal of Computer Vision 59(2):167-181(2004) 由于其具有执行效率高、分割精度高等优点,该算法成为图像分割领域重要的算法之一。在该算法中,图像被映射为一个无向图,边被赋以权值,代表这条边所连接的两个顶点的相似度。快速图分割算法[1]期望对图像进行分割后,同一区域中的像素相似度很高,而不同区域之间的相似度很低,即同一个区域中像素之间的边权值很高,而连接不同区域的边权值则很低。然而该算法用于图像分割,没有直接用于主体目标检测。

发明内容

[0004] 鉴于现有技术的以上缺点,本发明的目的是,提供一种在复杂图像中实现对主体目标图像检测及提取的方法,自动对输入的复杂图像进行主体目标图像检测及提取。

[0005] 本发明的目的是通过如下的手段实现的。

[0006] 一种在复杂图像中实现对主体目标图像检测及提取的方法,自动对输入的复杂图像进行主体目标图像检测及提取,其特征在于,包含如下的步骤:

[0007] 1) 图像预处理:对复杂图像进行降低图像中噪声干扰的预处理;

[0008] 2) 图像分割:1) 处理过后的图像,采用基于图的快速图像分割算法(Felzenszwalb 算法)进行分割,将图像分割成多个区域;

[0009] 3) 对2)所获图像分块进行图像位置正态分布分布建模,根据正态分布模型计算图像中每个块的权重,即概率值;

[0010] 4) 主体目标提取:结合主体目标位置正态分布假设,对于每一个分割之后的区域,考虑位置权重以及区域大小,对图像分割后的每个区域计算主体目标的权重值,权值最大的区域即为主体目标图像;

[0011] 5) 输出所获主体目标图像信号。

[0012] 本发明方法考虑到商品或主体目标在购物图像中通常处于中心位置,且其具有一定大小,在快速图分割算法的基础上,根据购物图像的特点,综合考虑分割后形成的区域所处的位置以及区域大小这两个因素,将区域中分块位置与图像中心的距离构建为一个高斯分布,形成了区域位置权重,并结合区域的大小,本发明提出的一种针对购物图像的主体商品目标检测和提取算法,用于更加准确地获取购物图像中的主体商品或目标对象。

附图说明:

[0013] 图1是本发明购物图像衣物商品主体目标提取算法的流程图。

[0014] 图2为位置权重正态分布模型。从图中可以看出,块b越靠近图像中心,它是主体目标的可能性就越大(中心区域),越往图像边缘靠近这个块是图像主体目标的可能性就越小(边缘区域)。

[0015] 图3为图像被分为 $n \times n$ 的块,以及所对应的位置权重分布。

[0016] 图4-9是本发明实施效果图。其中图4、5、6为女包图像,图7、8、9为衣物图像,从左至右依次为原图像、快速图分割结果图、主体目标提取结果图。由实验结果可知,本发明对提取购物图像主体目标具有较好的结果。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图及具体实施例对本发明做进一步详细的说明,但本发明不限于本实施例。

[0018] 步骤1:对图像进行预处理,可以采用中值滤波或者高斯平滑处理来过滤图像中的部分噪声;

[0019] 步骤2:使用快速图分割算法对图像进行分割,得到若干个区域 $S = (R_1, \dots, R_r)$,其中区域 R_i 对应图像中的某个对象或对象的一部分。

[0020] 步骤3:建立购物图像位置权重正态分布模型。

[0021] 将图像均匀划分为 $n \times n$ 的块,每个块b到图像中心的距离为r。此处也可以不对图像进行分块,直接把每个像素点看成一个块,根据与中心的距离而获得其权重值。

[0022] 用如下式所示的正态分布描述图像中每个块b是主体目标的概率,

$$[0023] \quad p(r) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left(\frac{r-\mu}{\sigma} \right)^2 \right\}$$

[0024] 其中 $p(r)$ 表示到图像中心距离为r的块是商品主体目标的概率;若b越接近图像中心,那么 $p(r)$ 的值就越大,即该块b是商品主体目标的可能性越大。 μ 处于图像中心,且当b位于图像中心($r = 0$)时 $p(r)$ 取得最大值。

[0025] 计算由步骤2得到的分割后的图像中每个区域是主体目标的概率。

[0026] 分割后的图像中每个区域 R_i 由有限个离散的块b组成,将这些块成为主体目标的概率进行加和后得到这个块是主体目标的权重,如下式所示:

$$[0027] \quad p(R_i) = \sum_{b_j \in R_i} p(r_j) = \sum_{b_j \in R_i} \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left\{-\frac{1}{2}\left(\frac{r_j - \mu}{\sigma}\right)^2\right\}$$

[0028] $p(R_i)$ 表示每个区域 R_i 是主体目标的权重, b_j 表示 R_i 中的块, r_j 表示每个块 b_j 到图像中心的距离。

[0029] 步骤 4 :对购物图像进行主体目标检测。提取权重 $p(R_i)$ 最大的区域作为主体目标。

[0030] 具体算法实现如下 :

[0031] 输入 :带检测图像 I 输出 :主目标 O

[0032] 中间步骤 :

[0033] 1. 对图像进行预处理,这里进行平滑处理 ;

[0034] 2. 构建图像 I 的无向图 $G(V, E)$, 且 V 中含有 n 个顶点, E 中包含有 m 条边 ;

[0035] 3. 将集合 E 中的边依据权值递增排序构成集合 $\mu = (o_1, \dots, o_m)$;

[0036] 4. 构造图 G 的初始分割 S^0 , S^0 中每个顶点 v_i 构成一个独立的区域 ;

[0037] 5. 令 $q = 1, \dots, m$. 重复执行步骤 4 ;

[0038] 6. 已知 S^{q-1} 求解 S^q . v_i 和 v_j 代表 μ 中第 q 条边的两个顶点, 即 $o_q = (v_i, v_j)$;

R_i^{q-1} 代表分割 S^{q-1} 中包含顶点 v_i , 而 R_j^{q-1} 代表分割 S^{q-1} 中包含顶点 v_j ; 如果 $R_i^{q-1} \neq R_j^{q-1}$ 并且 $w(v_i, v_j) \leq md(R_i^{q-1}, R_j^{q-1})$, 那么通过合并 S^{q-1} 中的区域 R_i^{q-1} 和区域 R_j^{q-1} 得到分割 S^q ;

[0039] 否则 $S^q = S^{q-1}$; 图 G 的分割 $S = S^q$, S^q 由若干区域构成, 即 $S^q = (R_1, \dots, R_r)$;

[0040] 7. 对 R_1, \dots, R_r 所有区域, 计算每个区域是主目标影响力权值

$$[0041] \quad p(R_i) = \sum_{j=1}^m |b_j \cap R_i| \times w_j ;$$

$$[0042] \quad O = \arg \max_{R_i} \{p(R_i)\} \quad \circ$$

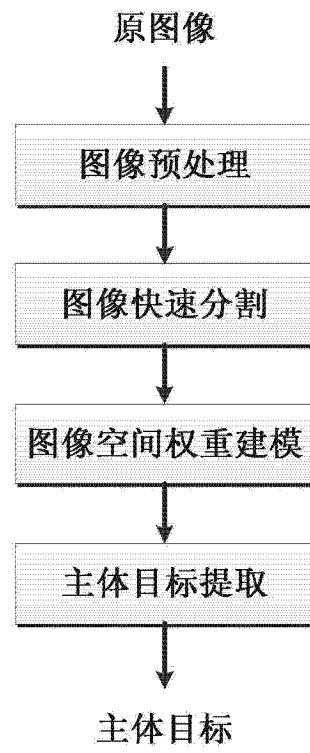


图 1

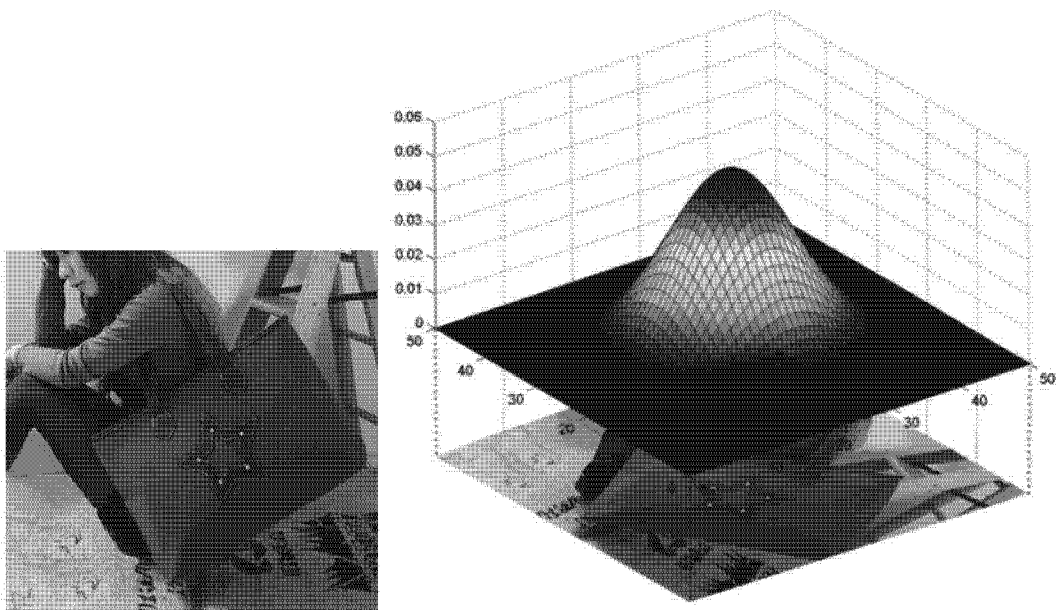


图 2

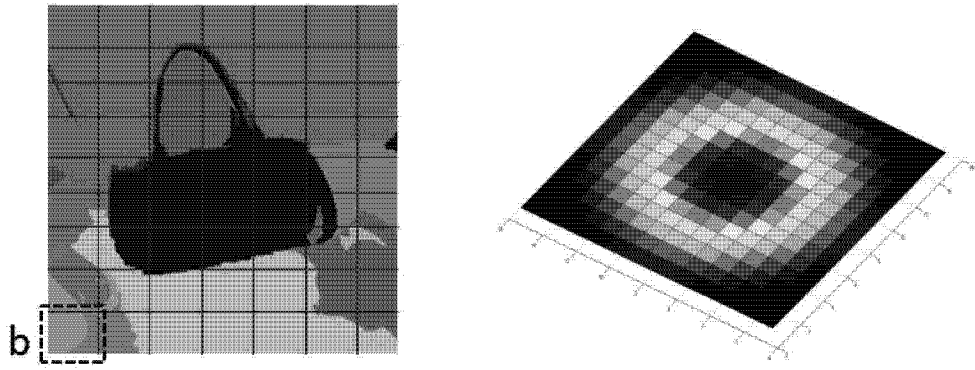


图 3

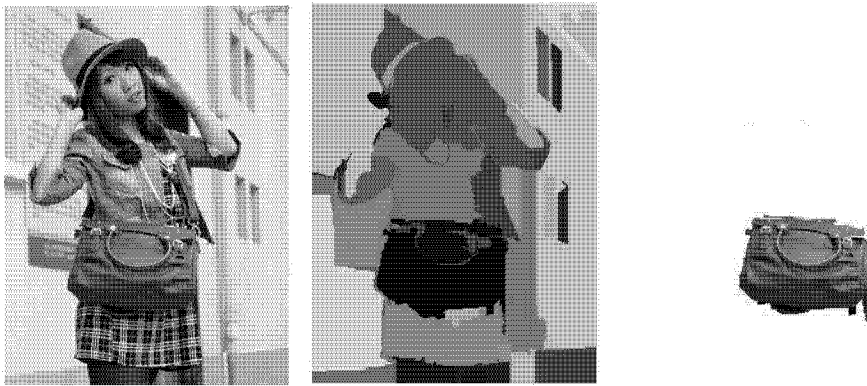


图 4



图 5

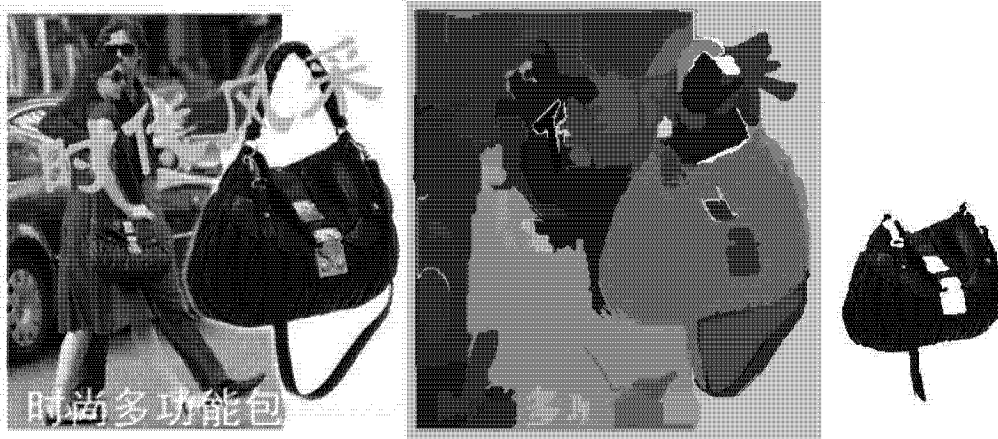


图 6



图 7

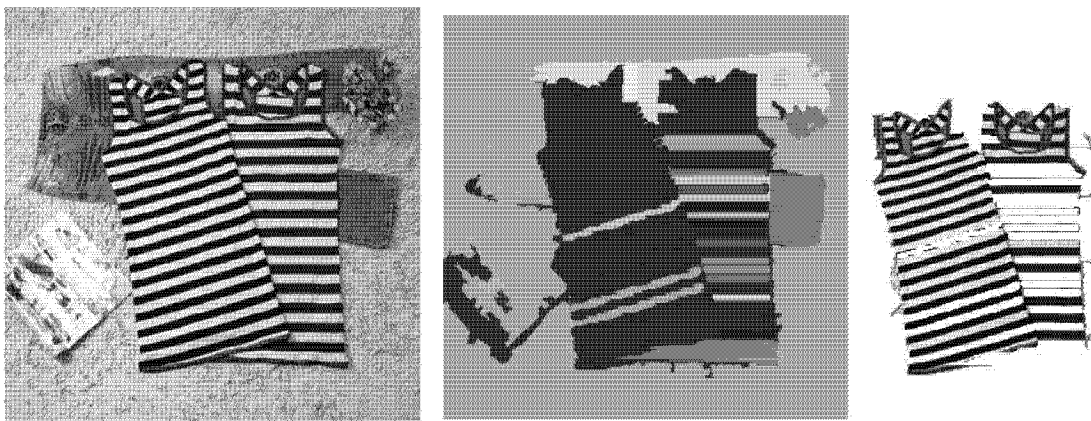


图 8

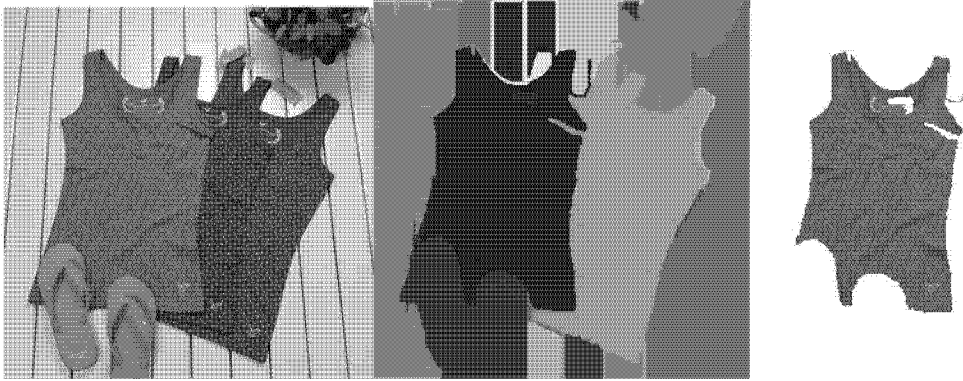


图 9