



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105931253 B

(45)授权公告日 2018.11.06

(21)申请号 201610321142.7

(22)申请日 2016.05.16

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105931253 A

(43)申请公布日 2016.09.07

(73)专利权人 陕西师范大学

地址 710119 陕西省西安市长安区西长安街620号

(72)发明人 马君亮 肖冰 汪西莉 何聚厚

(74)专利代理机构 北京彭丽芳知识产权代理有限公司 11407

代理人 彭丽芳

(51)Int.Cl.

G06T 7/11(2017.01)

G06T 5/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 102013017 A,2011.04.13,

CN 102902978 A,2013.01.30,

CN 104408731 A,2015.03.11,

US 2012093381 A1,2012.04.19,

审查员 王齐强

权利要求书1页 说明书3页

(54)发明名称

一种基于半监督学习相结合的图像分割方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于半监督学习相结合的图像分割方法,包括如下步骤:获取待分割图像的梯度图像,并对待分割图像依次进行压缩、锐化、二值化处理和距离变换处理,获取待分割图像的距离地形图;提取所得距离变换图中每个连通区域的灰度值最大的一点或点集,作为前景标记;对所得的距离地形图进行分水岭变换,将得到的分水岭脊线作为背景标记;屏蔽所述梯度图像中的局部极小值,根据获取的前景标记和背景标记标记所述梯度图像的局部极小值,得到修正后的梯度图像;然后通过半监督学习方法进行多角度数据的获取、预测矩阵的建立、训练模型的构建以及图像的分割。本发明能提高图像分割的精度。

1. 一种基于半监督学习相结合的图像分割方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1、提取待分割图像的噪声程度,并依据所得噪声程度调整该待分割图像的位元率和分辨率,并以所得的位元率及分辨率压缩该待分割图像;

S2、根据步骤S1所得图像的像素点边缘强度生成灰度图,并基于所述灰度图对所得图像的锐化处理,并获取所得的图像的梯度图像;

S3、对锐化所得的图像依次进行二值化处理和距离变换,获取待分割图像的距离变换图,并完成距离变换图的转换,获取待分割图像的距离地形图;

S4、提取所得距离变换图中每个连通区域的灰度值最大的一点或点集,作为前景标记;对所得的距离地形图进行分水岭变换,将得到的分水岭脊线作为背景标记;

S5、屏蔽所述梯度图像中的局部极小值,根据所得前景标记和背景标记标记所述梯度图像的局部极小值,得到修正后的梯度图像;

S6、将修正后的梯度图像分割成一定数量的区域块,将分割后每一个图像区域视为一个节点,建立每个区域块的三图像到三维图的映射,并统计顶点之间的邻接关系、计算连接两个顶点的边的权重;

S7、将所有节点分为标注节点和未标注节点,其中标注节点占少数;

S8、获取包括标注节点和未标注节点的由多视角特征表示的不同视角样本数据;

S9、将所得的不同视角样本数据进行相似性学习,构造相似近邻图,计算得到权重系数矩阵,并对所述权重系数矩阵进行对称化、归一化处理;

S10、根据所述前景标记,初始化一个类标签矩阵;

S11、基于所述类标签矩阵及对称化、归一化处理后的权重系数矩阵进行非负稀疏标签传播的迭代过程,得到预测矩阵;

S12、根据所得预测矩阵表征的相似性概率,预测未标注节点图像不同视角样本数据的准确类别,得到直推式图像分类结果,训练完成半监督分类建模,生成训练模型;

S13、利用所得训练模型对测试集中的未标注节点待分类的图像样本进行类别信息的预测,得到测试集中的未标注节点待分类的图像样本的类别标签,以实现图像数据的分割过程。

2. 根据权利要求1所述的一种基于半监督学习相结合的图像分割方法,其特征在于,所述灰度图中每个像素点的灰度为视频图像中对应像素点的边缘强度。

3. 根据权利要求1所述的一种基于半监督学习相结合的图像分割方法,所述锐化处理包括:

对所述灰度图进行膨胀操作和/或高斯模糊操作,得到中间图像A;

对所述中间图像A执行腐蚀操作,得到中间图像A1;

基于所述中间图像A1对视频图像进行锐化处理。

一种基于半监督学习相结合的图像分割方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种图形分割方法,具体涉及一种基于半监督学习相结合的图像分割方法。

背景技术

[0002] 图像分割与目标提取作为图像处理与计算机视觉领域中的一个重要分支,一直吸引着众多研究者的关注。同时,图像分割与目标提取在模式识别、计算机视觉、人工智能等领域也具有广泛的应用。因此,对图像分割与目标提取的深入研究不仅有助于图像分割与目标提取的完善解决,而且有助于推动模式识别、计算机视觉、人工智能等领域的发展。

[0003] 目前,图像分割主要用来实现未知类别的数据的归类,在医疗数据分析、信用卡的信用分级和图像分类等领域有着重大的意义,一旦研究成功并投入应用,将产生巨大的社会和经济效益。但是真实世界中的数据(例如互联网中的图像)大多是无类别标签的,且样本的人工标定过程非常费时费力且昂贵,使得数据的准确分类有一定难度。最近,基于相似图构造的半监督学习方法在数据挖掘和模式分类等相关领域已经兴起成为强大而流行的有效工具。基于真实世界中的数据特点,半监督学习主要通过有标定样本的类别,和有标签与无标签样本间的相似性,揭示出无标签样本的类别

[0004] 传统的图像分割方法有:均值漂移方法,归一化分割方法和K均值方法等,普遍存在分割精度低,无法分割粘连区域无明显边界的目标,且容易与图像背景相互混淆导致欠分割。

发明内容

[0005] 为解决上述问题,本发明提供了一种基于半监督学习相结合的图像分割方法,提高了图像分离的精度。

[0006] 为实现上述目的,本发明采取的技术方案为:

[0007] 一种基于半监督学习相结合的图像分割方法,包括如下步骤:

[0008] S1、提取待分割图像的噪声程度,并依据所得噪声程度调整该待分割图像的位元率和分辨率,并以所得的位元率及分辨率压缩该待分割图像;

[0009] S2、根据步骤S1所得图像的像素点边缘强度生成灰度图,并基于所述灰度图对所得图像的锐化处理,并获取所得的图像的梯度图像;

[0010] S3、对锐化所得的图像依次进行二值化处理和距离变换,获取待分割图像的距离变换图,并完成距离变换图的转换,获取待分割图像的距离地形图;

[0011] S4、提取所得距离变换图中每个连通区域的灰度值最大的一点或点集,作为前景标记;对所得的距离地形图进行分水岭变换,将得到的分水岭脊线作为背景标记;

[0012] S5、屏蔽所述梯度图像中的局部极小值,根据所得前景标记和背景标记标记所述梯度图像的局部极小值,得到修正后的梯度图像。

[0013] S6、将修正后的梯度图像分割成一定数量的区域块,将分割后每一个图像区域视

为一个节点,建立每个区域块的三图像到三维图的映射,并统计顶点之间的邻接关系、计算连接两个顶点的边的权重;

[0014] S7、将所有节点分为标注节点和未标注节点,其中标注节点占少数;

[0015] S8、获取包括标注节点和未标注节点的由多视角特征表示的不同视角样本数据;

[0016] S9、将所得的不同视角样本数据进行相似性学习,构造相似近邻图,计算得到权重系数矩阵,并对所述权重系数矩阵进行对称化、归一化处理;

[0017] S10、根据所述前景标记,初始化一个类标签矩阵;

[0018] S11、基于所述类标签矩阵及对称化、归一化处理后的权重系数矩阵进行非负稀疏标签传播的迭代过程,得到预测矩阵;

[0019] S12、根据所得预测矩阵表征的相似性概率,预测未标注节点图像不同视角样本数据的准确类别,得到直推式图像分类结果,训练完成半监督分类建模,生成训练模型;

[0020] S13、利用所得训练模型对测试集中的未标注节点待分类的图像样本进行类别信息的预测,得到测试集中的未标注节点待分类的图像样本的类别标签,以实现图像数据的分割过程。

[0021] 其中,所述灰度图中每个像素点的灰度为视频图像中对应像素点的边缘强度。

[0022] 其中,所述锐化处理包括:

[0023] 对所述灰度图进行膨胀操作和/或高斯模糊操作,得到中间图像A;

[0024] 对所述中间图像A执行腐蚀操作,得到中间图像A1;

[0025] 基于所述中间图像A1对视频图像进行锐化处理。

[0026] 本发明具有以下有益效果:

[0027] 通过选择性的对图像进行锐化处理,避免了过度锐化;预先通过距离变换获取的前景标记和分水岭变换获取的背景标记来修正待分割图像的梯度图像,再采用半监督分割方法对该修正后的梯度图像进行分割,得到图像分割结果,所以既保留了对梯度图像进行分水岭变换,能有效定位目标物体边缘,分割出目标物体完整轮廓的优点,又能通过前景标记和背景标记区分粘连区域无明显边界的目标,使得不会出现欠分割和过分割的现象,可以很好的适用于目标边缘粘连的图像分割领域,提高了图像分割的精度,有助于推动模式识别、计算机视觉、人工智能等领域的发展。

具体实施方式

[0028] 为了使本发明的目的及优点更加清楚明白,以下结合实施例对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0029] 本发明实施例提供了一种基于半监督学习相结合的图像分割方法,包括如下步骤:

[0030] S1、提取待分割图像的噪声程度,并依据所得噪声程度调整该待分割图像的位元率和分辨率,并以所得的位元率及分辨率压缩该待分割图像;

[0031] S2、根据步骤S1所得图像的像素点边缘强度生成灰度图,并基于所述灰度图对所得图像的锐化处理,并获取所得的图像的梯度图像;

[0032] S3、对锐化所得的图像依次进行二值化处理和距离变换,获取待分割图像的距离

变换图,并完成距离变换图的转换,获取待分割图像的距离地形图;

[0033] S4、提取所得距离变换图中每个连通区域的灰度值最大的一点或点集,作为前景标记;对所得的距离地形图进行分水岭变换,将得到的分水岭脊线作为背景标记;

[0034] S5、屏蔽所述梯度图像中的局部极小值,根据所得前景标记和背景标记标记所述梯度图像的局部极小值,得到修正后的梯度图像。

[0035] S6、将修正后的梯度图像分割成一定数量的区域块,将分割后每一个图像区域视为一个节点,建立每个区域块的三图像到三维图的映射,并统计顶点之间的邻接关系、计算连接两个顶点的边的权重;

[0036] S7、将所有节点分为标注节点和未标注节点,其中标注节点占少数;

[0037] S8、获取包括标注节点和未标注节点的由多视角特征表示的不同视角样本数据;

[0038] S9、将所得的不同视角样本数据进行相似性学习,构造相似近邻图,计算得到权重系数矩阵,并对所述权重系数矩阵进行对称化、归一化处理;

[0039] S10、根据所述前景标记,初始化一个类标签矩阵;

[0040] S11、基于所述类标签矩阵及对称化、归一化处理后的权重系数矩阵进行非负稀疏标签传播的迭代过程,得到预测矩阵;

[0041] S12、根据所得预测矩阵表征的相似性概率,预测未标注节点图像不同视角样本数据的准确类别,得到直推式图像分类结果,训练完成半监督分类建模,生成训练模型;

[0042] S13、利用所得训练模型对测试集中的未标注节点待分类的图像样本进行类别信息的预测,得到测试集中的未标注节点待分类的图像样本的类别标签,以实现图像数据的分割过程。

[0043] 其中,所述灰度图中每个像素点的灰度为视频图像中对应像素点的边缘强度。

[0044] 其中,所述锐化处理包括:

[0045] 对所述灰度图进行膨胀操作和/或高斯模糊操作,得到中间图像A;

[0046] 对所述中间图像A执行腐蚀操作,得到中间图像A1;

[0047] 基于所述中间图像A1对视频图像进行锐化处理。

[0048] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。