

基于改进分水岭算法的菌落图像分割

桑艳艳 李 昕

(上海大学 机电工程与自动化学院 上海 200072)

摘 要: 随着计算机图像处理技术的快速发展,在菌落筛选环节上,传统的人工手动筛选已经逐渐被自动筛选仪器所替代。自动筛选仪器的核心是菌落图像识别模块,而菌落图像识别的关键在于图像分割技术,本文提出了一种改进的分水岭分割算法。该算法首先采用高斯滤波去除图像噪声,再对去噪后的图像进行形态学处理,然后进行倒角距离变换得到菌落距离图像,再采用形态学方法填补其空洞信息,接着对标记后的区域进行分水岭分割,最后利用区域合并算法聚集图像相似区域,从而得到最终的分割图像。采用本文提出的改进型分水岭算法进行菌落图像分割的准确率为 93.4%,而传统的分水岭算法的分割准确率为 75%,通过与传统分水岭对比实验的结果可以看出,改进后的算法较好地抑制了传统分水岭的过分割现象,极大提高了识别精度。

关键词: 菌落筛选;分水岭分割;形态学方法;区域合并

中图分类号: TN0 **文献标识码:** A **国家标准学科分类代码:** 510.99

Colony image segmentation based on improved watershed algorithm

Sang Yanyan Li Xin

(Mechanical and Electrical Engineering and Automation of Shanghai University, Shanghai 200072, China)

Abstract: With the development of computer image process technology, traditional manual selecting has gradually been replaced by automatic selecting equipment in the selecting of the colonies. The core of the automatic screening instrument is the colony image recognition module. The key to the colony image recognition lies in the image segmentation technology. This paper proposes an improved watershed segmentation algorithm. The algorithm first uses Gaussian filtering to remove image noise, then performs morphological processing on the denoised image, then performs chamfer distance transformation to obtain the colony distance image, and then fills the cavity information by morphological method, and then performs the labeled region. The watershed is segmented, and finally the region is merged to gather the similar regions, so that the final segmentation image is obtained. The accuracy of colony image segmentation using the improved watershed algorithm proposed in this paper is 93.4%, while the traditional watershed algorithm has a segmentation accuracy of 75%, it can be seen from the comparison with the traditional watershed that the improved algorithm better suppresses the over-segmentation of the traditional watershed and greatly improves the accuracy of recognition.

Keywords: colony screening; watershed segmentation; morphology method; regional consolidation

0 引 言

对菌落进行分析筛选是医药卫生分析、农业和食品等行业中的一项重要的工作,菌落自动筛选要求快速准确地从菌落图像中分割出完整的菌落并统计菌落数量。由于菌落个体之间存在大小及形态特征的差异,如何精准地分割出目标菌落是菌落图像处理中的难点。图像分割的方法有很多,如分水岭分割、阈值分割、神经网络分割、聚类算法和区域生长等经典的分割方法,其中分水岭算法应用较广泛,

它具有运算简单、易于并行化处理等优点,但是传统的分水岭分割容易出现过分割现象,针对此算法对噪声敏感、容易产生过分割的缺点,很多学者提出了相应的改进型分水岭算法,改进方法主要集中在预处理、标记和区域合并 3 个方面^[1]。预处理方面的改进主要有:潘婷婷等^[2]针对提取卫星图像中道路信息的难点,提出一种改进的分水岭算法。在算法中为了避免过分割问题,使用高通滤波器对道路图像进行滤波处理,取得了良好的效果。姬宝金等^[3]针对过分割问题,在图像预处理过程中先对图像进行中值滤波来

消除部分噪声,并对原始图像的梯度图进行开闭重建运算,在保留区域重要轮廓的同时去除了噪声和图像细节。标记方面的改进主要有邓超等^[4]提出了基于形态学梯度重构和自适应标记提取的分水岭分割方法,利用自适应标记提取,使得在进行分水岭变换之前大大减少了图像中的伪极小值点,达到从根源上削弱过分割影响的效果。Sharif 等^[5]提出基于梯度修正的改进方法,并将其应用于实时图像分割系统中。区域合并方面的改进主要有候慧等^[6]提出了改进的分水岭算法,利用期望最大化算法对图像进行聚类获取细胞核区域,剔除细胞核区域后再用分水岭算法进行分割,大大减少了区域干扰。

分水岭算法对微弱边缘具有良好的响应,这是得到封闭连续边缘的前提,但是图像中的噪声、物体表面细微的灰度变化,都会造成过度分割现象^[7]。目前,如何有效降低过分割问题仍然是分水岭算法研究的重点。基于对以上算法的分析,本文结合区域合并提出了改进型的分水岭方法。

1 菌落图像处理流程

菌落图像处理流程如图 1 所示。首先对菌落图像进行预处理,去除噪声信息、增强图像质量,然后进行图像分割,利用分割后的图像提取出菌落特征信息,最后根据特征信息分析筛选出符合要求的目标菌落。其中,图像分割是菌落图像处理中的关键技术。图像分割就是把图像分成若干个特定的、具有独特性质的区域并提取出感兴趣目标的技术和过程。由于菌落图像在采集和传输的过程中易受到外界环境的干扰而含有较多噪声信息,所以应先对菌落图像进行滤波去噪处理,从而减少外界干扰对图像质量的影响。本文在图像预处理阶段使用高斯滤波方法去噪,同时,对灰度化后的菌落图像进行形态学处理和二值化处理。在图像分割过程中,主要经过以下步骤:

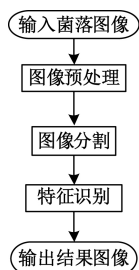


图 1 菌落图像处理流程

1) 利用倒角算法对二值图像进行距离变换,由二值图生成距离地形图;

2) 利用形态学方法消除菌落孔洞和杂质,补充菌落图像细节;

3) 以局部极值点(点集)为中心作标记,对距离图像进行区域标记,利用标记信息进行分水岭分割;

4) 利用区域合并算法对分水岭分割形成的区域进行相

似区域合并。

经过上述分割后,进行特征识别,与预先建立的优良菌落形态特征样本库进行匹配,筛选出优良菌落。

2 菌落图像预处理

2.1 菌落图像去噪

图像在采集和传输过程中,由于成像系统、传输介质和记录设备的不完善,使得图像中包含诸多噪声。这些噪声表现为或大或小的极值,对图像造成亮、暗点干扰,极大降低了图像质量,影响图像的复原、分割、特征提取、图像识别等后继工作,为了对图像进行更好地分割处理,需要对图像进行滤波操作,目前广泛使用的滤波方法有中值滤波和均值滤波等方法,这些方法对滤除图像噪声具有良好的效果,但会使得边缘信息变模糊,本文采用了高斯平滑的滤波方法,其作用原理和均值滤波器类似,都是取滤波器窗口内的像素的均值作为输出,但由于高斯滤波器的模板系数随着距离模板中心的增大而减小,所以高斯滤波器的模糊程度较小,二维高斯滤波器的表达式为:

$$G(x, y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left(-\frac{(x^2 + y^2)}{2\sigma^2}\right) \quad (-l \leq x, y \leq l) \quad (1)$$

菌落原始图像如图 2(a) 所示,这里采用高斯滤波后的菌落图像如图 2(b) 所示。

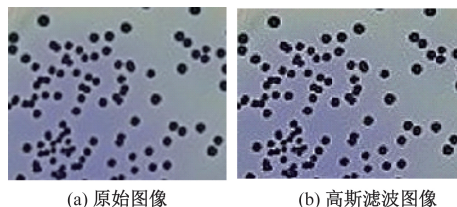


图 2 滤波图像

2.2 灰度形态学处理

灰度腐蚀可以增强菌落中的阴暗细节,灰度膨胀可以增强菌落中的明亮细节,这里将采用先腐蚀后膨胀的方法对灰度化后的菌落图像进行处理。在灰度图像中,用结构元素 $b(x, y)$ 对输入图像 $f(x, y)$ 进行灰度腐蚀运算可以表示为:

$$(f \ominus b)(s, t) = \min\{f(s+x, t+y) - b(x, y)\} \quad (2)$$

其中, $(s+x), (t+y) \in D_f; (x, y) \in D_b$ 。

经腐蚀运算后,图像边缘部分具有较大灰度值点的灰度会降低,因此,边缘会向灰度值高的区域内部收敛,灰度腐蚀结果如图 3 所示。

灰度膨胀是灰度腐蚀运算的对偶运算,结构元素 $b(x, y)$ 对目标图像 $f(x, y)$ 进行灰度膨胀可表示为:

$$(f \oplus b)(s, t) = \max\{f(s+x, t+y) + b(x, y)\} \quad (3)$$

其中, $(s+x), (t+y) \in D_f; (x, y) \in D_b$ 。

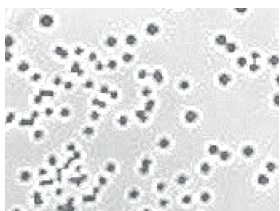


图3 灰度腐蚀结果

灰度膨胀描述为计算该点局部范围内各点与结构元素中对应点的灰度值之和,并选取其中的最大值作为该点的膨胀结果,这里对腐蚀后的菌落图像进行膨胀操作的结果如图4所示。

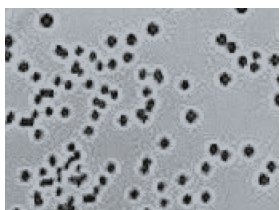


图4 灰度膨胀结果

3 分水岭分割

3.1 传统分水岭算法

传统的分水岭算法定义成降雨排水模型,将一幅图像考虑成地表,每个像素点的灰度值代表海拔,通过临界点和坡面斜线可将地表分成高山和峡谷^[8]。漫水分水岭法是分水岭算法的基本方法之一,分割原理如图5所示。

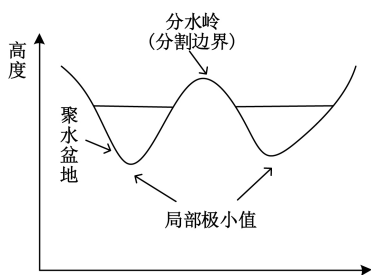


图5 分水岭分割图解

在图5中,将图像视为高低错落的地形曲面,则图像中局部极小值区域视为盆地,分水岭视为山脊,两者之间的过度区域视为盆地和山脊之间的山坡^[9-10]。浸水过程中,在各个盆地最低处开出一个孔,使水慢慢均匀地从孔洞中冒出。当两个或多个盆地的水将要交融时,在盆地之间修建堤坝,随水位上涨,最终盆地和山坡均完全被淹没,只留下各个堤坝未被淹没,此时,这些被淹没的盆地即为被分割的目标物块,各个堤坝即为分割边界线。

由于传统分水岭算法对细微边缘、噪声和细小的灰度变化敏感,所以容易造成图像的过分割,因此本文提出了改

进的分水岭分割方法,在对菌落图像进行基于距离变换的分水岭分割后,又采用区域合并算法对菌落图像进行了相似区域合并,从而有效地抑制过分割现象。

3.2 改进后的分水岭分割算法流程

改进后的分水岭分割流程如图6所示。

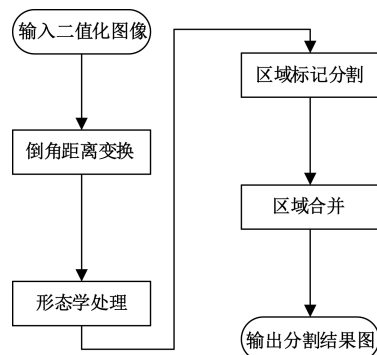


图6 分水岭算法流程

3.3 距离变换

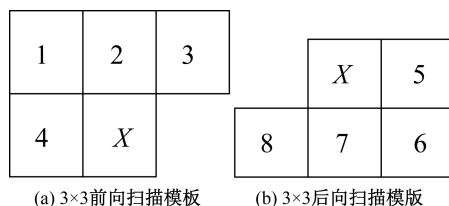
距离图像是求取每个像素点与最近的背景像素间的距离而得到的图像,二值图像经过距离变换得到的是一个灰度级图像。距离变换算法有欧式距离和非欧氏距离^[9],二维欧氏距离计算公式为:

$$D_E = \sqrt{(i-x)^2 + (j-y)^2} \quad i=1,2,3,\dots,N, j=1,2,3,\dots,N \quad (4)$$

式中: (x,y) 表示邻域内中心像素; (i,j) 为邻域内非中心像素。

由于欧氏距离需要对图像进行全局运算操作,计算量巨大,因此,这里采用计算简单的倒角算法。倒角算法依据全局距离是局部距离按比例叠加而成的原理,从邻近像素点入手,对图像进行前后两次扫描,每次只计算与局部相邻的几个像素点距离的最小值,得到近似的距离图像^[10]。

倒角算法是一种简洁的距离变换方法,既提高了图像处理速度又保证了距离计算的准确性,避免了冗余操作。该算法基于 $n \times n$ 窗口进行前后两次扫描生成每个像素的距离值,在算法进行前应先吧图像中的背景灰度设置为0,目标灰度设置为1,所以本文将二值图像作为倒角变换的输入。



(a) 3×3前向扫描模板

(b) 3×3后向扫描模板

图7 扫描模板

3×3 的扫描模板如图7所示,图中, X 为中心像素,数字1~8标识出与 X 相邻的8个方向上的像素,分两步完

成距离变换:

1) 从左上角开始, 从左向右、从上到下移动窗口扫描每个像素, 检测在中心像素 X 的周围 1、2、3、4 个像素, 保存最小距离与位置作为结果。

2) 从右下角边开始, 从底向上、从右向左, 对每个像素, 检测相邻像素 5、6、7、8 保存最小距离与位置作为结果。

这里对二值化后的菌落图像进行倒角距离变换得到灰度级图像, 距离变换图像如图 8 所示。

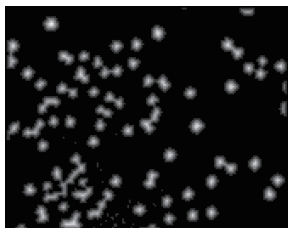


图 8 距离变换图像

3.4 形态学处理

距离变换后的图像会包含较多的局部极值点, 这些极值点是导致传统分水岭算法产生过分割原因之一, 本文对距离变换后的灰度图像进行形态学开运算和闭运算^[11], 合并距离变换图中的局部极小值区域, 可以一定程度上抑制传统分水岭算法的过分割现象。

开运算是先对图像进行腐蚀运算再进行膨胀运算, 能去除掉图像中的孤立区域和毛刺, 利用它可以消除形状小于结构元素的正峰值^[12]。闭运算是先对图像进行膨胀运算再进行腐蚀运算, 可以填充物体内的细小空洞, 连接邻近物体和平滑物体边界。

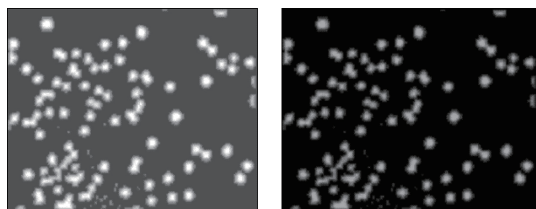
令 A 为目标图像, B 为结构元素, 则结构元素 B 对目标图像 A 的开运算可定义为:

$$A \circ B = (A \ominus B) \oplus B \quad (5)$$

闭运算是开运算的对偶运算, 使用同一个结构元素对目标图像先进行膨胀运算, 再进行腐蚀运算称为闭运算。闭运算定义如下:

$$A \bullet B = (A \oplus B) \ominus B \quad (6)$$

这里对距离变换后菌落图像分别进行开运算和闭运算, 形态学处理的结果如图 9 所示。



(a) 开运算结果

(b) 闭运算结果

图 9 距离图像形态学变换

3.5 标记分水岭分割

菌落距离图像在形态学变换后接着进行区域标记。按

照分水岭的原理, 可以将菌落图像视为一个拓扑表面^[13], 如同地理学上的盆地地形表面, 对距离图像进行标记, 那么决定两个水淹区相遇处的分水线就是这里需要寻找的边界, 以边界标号进行分割。其中, 灰度值的局部极小值为山谷, 对应菌落的中心位置, 即要寻找的目标位置^[14]。在菌落图像中, 从极小值区域开始, 按照灰度级的大小逐级递归处理。

在对距离图像进行标记时, 首先设定一个队列 $queue$, 以灰度级宽度为限定条件, 递归的给每一区域极小值及其相邻区域以不同标记, 最后放入到 $queue$ 中^[15]。标记分水岭算法总的原则是: 从局部极小值开始, 逐灰度级递归。假如当前递归灰度级为 M , 则将所有灰度级为 M 的像素点标记为 $lable$, 同时已经将标记了的邻域像素点放入队列中, 然后从这些像素开始, 在 $lable$ 的范围内计算各集水盆的测地影响区, 判断原则为若某像素只与 1 个集水盆的元素连通, 则该集水盆标记为 s , 若 1 个像素同时与多个集水盆相邻, 则标记为分水岭像素 d , 如果最后还存在标记为 $lable$ 的点, 则说明它不与任何区域相连, 是新出现的极小值点, 那些与多个区域相连的点即为分割边界, 然后再进行下一灰度级 $M+1$ 的递归^[16]。遍历整幅图像, 根据标记出的极小值点和边界的标号进行分水岭分割。

4 区域合并

对菌落图像进行标记分割后, 会出现一些伪区域, 这些伪区域的出现是因为图像中存在局部极小值区域, 正是这些伪区域的存在使得分割后的图像出现了过分割。为了去除这些伪区域, 本文提出一种区域合并的方法。区域合并就是把具有相似性质的区域合成一个区域^[17], 这里将利用最大相似度函数来合并这些区域。相似区域合并是基于区域邻接关系图的, 下面简单介绍下区域邻接关系图原理。

4.1 区域邻接关系图

假设经过分水岭分割后的图像如图 10 所示, 如果用区域邻接图(RAG)来表示分割后得到的各个区域关系, 则分割后的图像 RAG 如图 11 所示。

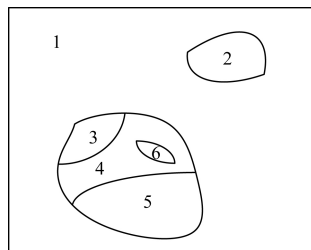


图 10 区域关系图

图中各区域的关系可以表示为

$$G = (V, E) \quad (7)$$

其中, $V = \{1, 2, 3, \dots, n\}$ 表示节点的集合, $E \in V \times V$ 表示在 RAG 图像中的每一条边^[18]。

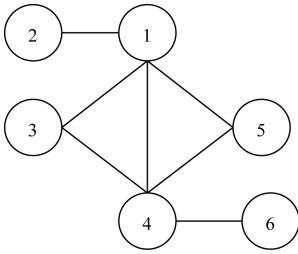


图 11 RAG 图

假设区域 4 与区域 6 具有某种相似的性质,则合并两个区域,RAG 将变为如图 12 所示。

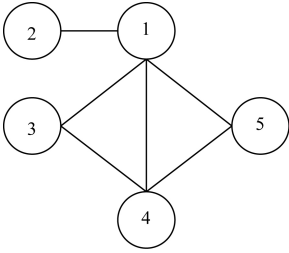


图 12 更新后的 RAG 图

通过 RAG 的合并过程,可以看出区域合并就是将具有相似性质的不同结点合并同时更新对应数据区域的过程。对于菌落图像中的分割伪区域,将利用上述原理进行区域合并。

4.2 相似度合并准则

区域合并的关键在于相似合并的准则,由于在菌落图像中培养皿所在位置产生的背景图像和菌落所在位置的目标图像具有较大的灰度差异,所以本文将采用灰度相似性准则进行区域合并。这里需要考虑合并区域面积因素,当两个区域面积较小时,每个区域的灰度连续性较强,适合使用灰度相似性准则来进行区域合并,但当两个区域面积较大时,区域内灰度连贯性变弱。区域面积越大,灰度的连贯性就越弱^[19],灰度相似性准则不再适用,考虑到菌落图像具有突出的边缘信息因素,当两个区域面积较大时这里将采用边界强度准则进行区域合并。

1) 灰度相似性准则

假设菌落图像 M 在分水岭变换后被分割成 T 个区域,表示为:

$$M_T = \{M_T^1, M_T^2, \dots, M_T^i, \dots, M_T^T\} \quad 1 \leq i \leq T \quad (8)$$

对于图像中的任意一个区域 M_T^k ,令 $\mu(M_T^k)$ 表示此区域的所有像素的均值,记为:

$$\mu(M_T^k) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S(p_{k,i}) \quad (9)$$

其中, $S(p_{k,i})$ 为图像在像素点 $p_{k,i}$ 的灰度值; n 表示区域内的像素个数。那么两个区域的平均灰度差值为:

$$\delta(M_T^i, M_T^j) = |\mu(M_T^i) - \mu(M_T^j)| I(i, j) \quad (10)$$

$$\text{其中, } I(i, j) = \begin{cases} 1, & M_T^i \text{ 和 } M_T^j \text{ 相邻} \\ 0, & M_T^i \text{ 和 } M_T^j \text{ 不相邻} \end{cases}$$

这里灰度相似性合并依据为当两个经分水线分开的相邻区域在灰度相近且在分水线附近变化不大的情况下进行合并,因此,通过设定阈值 T ,当 $\delta(M_T^i, M_T^j) < T$ 时,合并两区域。

2) 边界相似性准则

当两个区域面积较大时,灰度相似性准则就不再适用,此时将采用边界相似性准则^[20]。如果两个相邻区域 M_T^i 和 M_T^j 的边界为 L ,则边界相似性公式表示为:

$$p(L) = \frac{1}{n} \sum_{p \in L} |\nabla p| \quad (11)$$

其中 p 为边界 L 上的点, n 为边界 L 上的像素个数; ∇p 为像素 p 的梯度值,这里设定阈值 T ,当 $p(L) < T$ 时则合并两个区域。

4.3 区域合并算法

通过以上描述,相似区域合并算法大致可以分为 2 个模块:一个是灰度相似合并模块,另一个是边界强度相似合并模块。这里算法中需要设定 3 个阈值,分别为判断区域面积大小的阈值 T_1 ,判断灰度是否相近的阈值 T_2 和判断边界相似性程度的阈值 T_3 ,相似区域合并算法流程如图 13 所示。

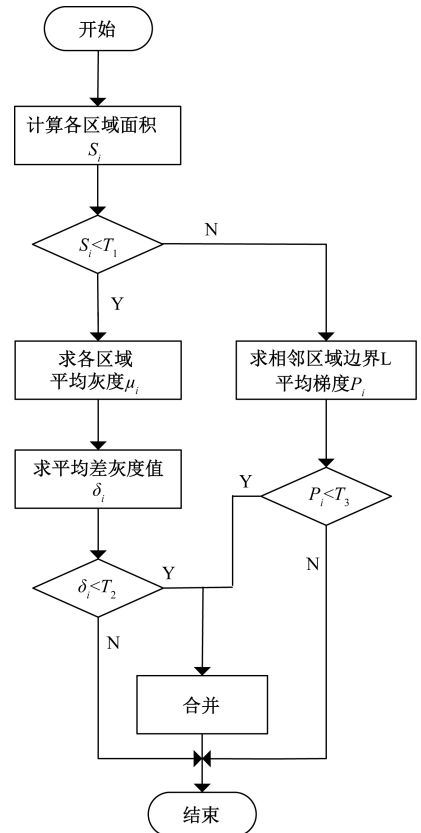


图 13 区域合并算法流程

5 实验仿真与结果分析

本文的实验平台搭建在 Windows 7 系统上,采用 Visual Studio 2013 的编译环境,以 C# 为编程语言建立软件操作平台。实验选取的菌落图片大小为 421×333 ,运行程序后得到本文分割算法阐述的各阶段图像如图 14 所示。图 14(b)所示为传统的分水岭分割结果,可以看出存在明显的过分割现象,图(c)为本文提出的基于距离变换的分水岭分割结果图,从图 14(c)中可以看出对过分割现象有了明显的改善,不过图像中还存在部分伪区域,所以接下来进行了区域合并,图 14(d)所示为相似区域区合并结果,可以看出进行区域合并后对菌落图像的识别有了很大改善。

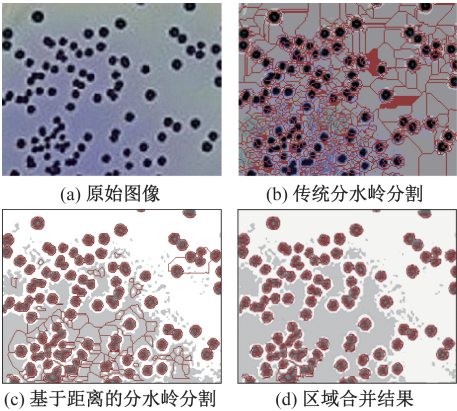


图 14 实验测试结果

针对传统的分水岭算法和本文中提出的改进分水岭分割算法对菌落图像进行对比实验,实验选取了 50 幅菌落图片进行验证。对比实验结果如表 1 所示,分别对菌落图像的处理时间、菌落个数及准确率进行了统计。其中,准确率是以图片中识别出的菌落总数(人工计数)除以图像中实际的菌落总数(人工计数)而得到的。

表 1 对比实验结果

分割算法	平均时间/s	平均漏分割数	准确率/%
传统分水岭	18	8	75
本文算法	30	2	93.4

6 结 论

本文算法利用了传统分水岭算法准确定位区域边缘的特性对菌落图像进行分割处理,同时对其存在的过分割缺陷进行了改进,提出了基于距离变换的分水岭与区域合并算法相结合的分割方法。首先,对菌落图像进行预处理,减少干扰信息,一定程度上抑制了分水岭的过分割。然后,采用倒角算法进行距离变换,实现简单、减少了程序的复杂度,同时对距离变换图像进行了形态学处理,填补空洞信息。最后,针对分水岭分割后出现的过分割现象,利用区域

合并算法进行相似区域融合,抑制了分水岭的过分割现象,实现了对目标菌落的有效分割。实验证明,本文提出的分水岭的改进方法具有良好的分割效果,有一定的可推广性。但是通过对比实验的统计结果可以看出,改进后的分水岭算法耗时较长,图像较大时图像处理的速度明显变慢,因此本算法还有待进一步改进。

参考文献

[1] 陈波,张友静,陈亮.标记分水岭算法及区域合并的遥感图像分割[J].国土资源遥感,2007(2):35-38.

[2] 潘婷婷,李朝锋.基于区域生长型分水岭算法的卫星图像道路提取方法[J].计算机工程与设计,2008(19):4987-4988,5013.

[3] 姬宝金,吕建平.基于梯度重建与形态学分水岭算法的图像分割[J].通信技术,2009,42(5):98-99,102.

[4] 邓超,关格利,王志衡.改进梯度和自适应标记提取的分水岭新算法[J].计算机工程与应用,2013,49(20):136-140,187.

[5] SHARIF J M, MISWAN M F, NGADI M A, et al. Red blood cell segmentation using masking and watershed algorithm: A preliminary study[C]. 2012 International Conference on Biomedical Engineering (ICoBE), 2012: 258-262.

[6] 侯慧,石跃祥.基于距离变换的改进分水岭算法在白细胞图像分割中的应用[J].计算技术与自动化,2016,35(3):81-84.

[7] 魏光杏,吴锡生.克服分水岭算法过分割的方法[J].江南大学学报(自然科学版),2008(1):38-41.

[8] 方挺,张亚萍.一种基于标识的矿石图像分割方法[J].软件导刊,2016,15(6):215-217.

[9] 张颖.对粘连细胞图像的计数及分割研究[D].南京:南京理工大学,2009.

[10] AL-KOFAHI Y, LASSOUED W, LEE W, et al. Improved automatic detection and segmentation of cell nuclei in histopathology images[J]. IEEE Transactions on Biomedical Engineering, 2010, 57(4):841-852.

[11] 王艳芳.类圆识别技术的研究[D].北京:北方工业大学,2006.

[12] GRACIAS N, MAHOOR M, NEGAHDARIPOUR S, et al. Fast image blending using watersheds and graph cuts[J]. Image and Vision Computing, 2009, 27(5):597-607.

[13] 江怡,梅小明,邓敏,等.一种结合形态滤波和标记分水岭变换的遥感图像分割方法[J].地理与地理信息科学,2013,29(2):17-21.

[14] 缪慧司,梁光明,刘任任,等.结合距离变换与边缘梯度的分水岭血细胞分割[J].中国图象图形学报,2016,21(2):192-198.

[15] KWON G R, BASUKALA D, LEE S W, et al. Brain image segmentation using a combination of expectation-maximization algorithm and watershed transform [J]. International Journal of Imaging Systems and Technology, 2016, 26(3):225-232.

- [16] 胡敏,蔡慧芬.基于形态学标记连通的分水岭图像分割[J].电子测量与仪器学报,2011,25(10):864-869.
- [17] 陈燕.基于脊检测和区域快速合并的分水岭分割算法[D].武汉:武汉科技大学,2016.
- [18] 武敬飞.基于区域的彩色图像分割方法研究[D].合肥:合肥工业大学,2013.
- [19] 俞鹏飞.基于模糊逻辑和区域合并的图像分割算法研究[D].南昌:南昌大学,2017.

- [20] 陈文亮,贺松.改进分水岭算法在医疗图像目标提取中的应用[J].信息技术,2018(5):39-41,45.

作者简介

桑艳艳,硕士研究生,主要研究方向为图像处理。

E-mail: syymitu@163.com

李昕(通信作者),副教授、硕士生导师,主要研究方向为图像处理与语音识别。

E-mail: su_xinli@aliyun.com

Semtech 发布基于 LoRa® 的解决方案加速器以简化物联网应用

路线图(Roadmap)包括新的开发人员构建模块、云服务和可管理的硬件,极大简化开发物联网应用的过程,为物联网解决方案提供商和系统集成商提供更快上市时间

2019年3月13日,美国加利福尼亚州卡马里奥市——高性能模拟和混合信号半导体产品及先进算法领先供应商 Semtech Corporation(纳斯达克股票代码:SMTC)宣布:推出全新基于 LoRa® 的解决方案强大平台,其中包括开发人员构建模块、云服务和可管理硬件。Semtech 致力于提供未来物联网(IoT)解决方案的承诺,并提供了一整套开发加速器,以实现基于 LoRa 的物联网应用开发、部署和管理的流程化和简化。

在当今快速发展的技术世界中,能够快速了解并响应客户对物联网解决方案的需求,并在运营、流程和投资回报(ROI)等方面实现改善,对于解决方案开发人员和系统集成商的成功都至关重要。最近,物联网云平台的最新进展极大地简化了构建物联网应用的流程以及在云端进行高级分析的过程;但将传统设备和新的边缘设备连接起来以安全获取数据的过程仍然具有挑战性。此外,物联网创新者面临着如何缩小成熟解决方案与边缘连接选项之间的差距的问题,该问题因为零散的生态系统和由仅擅长解决特定问题的硬件设计团队开发的解决方案而变得复杂。

Semtech 认识到 LoRaWAN™ 协议所具有的低功耗、长距离和灵活的公共或私有部署等技术优势,以及 LoRaWAN 现在已可以提供给客户进行实施这一事实,这意味着解决方案提供商已经可以构建和部署基于 LoRaWAN 的安全的、可扩展的和可管理的物联网解决方案,从而快速实现投资回报(ROI)。进一步简化基于 LoRaWAN 解决方案的开发流程,使这些创新者以更低的开发成本,更快地开发满足客户需求的解决方案。

“物联网解决方案具有通过提供分析性见解来改变世界的潜力,从而改变我们的生活、工作和自然资源的使用方式。许多开发人员和系统集成商希望抓住这个机会,但需要易于使用的加速器来帮助他们更快地开发物联网应用。”Semtech 副总裁兼无线和传感产品事业部总经理 Alistair Fulton 说道:“我们相信通过提供新产品和服务可以简化物联网解决方案的开发流程,使 LoRa 成为构建和管理物联网解决方案的最简单的方式,使我们的客户能够更快地向市场提供更高价值。”

专为解决方案提供商和系统集成商设计的路线图(Roadmap)

这个基于 LoRa 的平台专注于快速设计和部署物联网应用的 3 个关键领域,以支持 LoRa 联盟(LoRa Alliance™)推出

的开放 LoRaWAN 标准,并与其生态系统协作。

1) LoRa Basics™: 它是一种基本代码构建模块,可帮助解决方案开发人员快速实现其客户所需的投资回报。第一个构建模块 LoRa Basics™ Station(LoRaWAN 网关固件)于 2019 年 1 月在 GitHub 上宣布并同时发布。未来重点关注的领域包括设备固件、无线固件远程升级(FUOTA)和网络性能分析。为了便于大家获取这些工具, Semtech 正在将其 LoRa Community™ 升级演进为开放的开发人员生态系统门户,以提供一整套开发人员培训、技术资源和社群工具。

2) LoRa Cloud™ 服务: 该项基于云的服务提供了易于使用的“单元模块”,解决方案提供商可以利用这些单元模块以更低的开发成本更快地提供价值。同期发布的 LoRa Cloud™ 地理定位服务是今年预计将推出的几项此类服务中的第一项。该项服务使开发人员能够快速构建采用多模式定位功能(包括 WiFi、GNSS 和基于 LoRaWAN 的地理定位)的物联网解决方案,而无需承担从头构建解决方案所涉及的开发复杂性(和重复性)。该服务从一开始就被设计为支持灵活的部署选项、高性价比和易用性。

3) 基于调制解调器的 LoRa 硬件: 可简化物联网解决方案部署和管理的硬件平台。Semtech 将推出一个新的、灵活的、基于调制解调器的硬件平台,并提供基于云的设备配置和管理服务。这将大大简化 LoRa 设备的全生命周期管理,并加速安全的、可进行全面管理的物联网解决方案的开发和部署。

关于 Semtech 的 LoRa® 器件和无线射频技术

Semtech 的 LoRa® 器件和无线射频技术是广泛采用的物联网长距离、低功耗解决方案,它为电信公司、物联网应用制造商和系统集成商提供了在全球部署低成本、可互操作的物联网网络、网关、传感器、模块产品和物联网服务所需的功能集。基于 LoRaWAN™ 规范的物联网网络已在 100 个国家部署, Semtech 是 LoRa Alliance™ 的创始成员, Lora Alliance™ 是发展最快的低功耗广域网应用物联网联盟。要进一步了解 Lora 如何启用物联网,请访问 www.semtech.com。