

文章编号: 1005-0523(2004)04-0072-03

基于 RGB 法的葡萄干颜色分选

谢锋云

(华东交通大学 机电工程学院, 江西 南昌 330013)

摘要: 针对葡萄干的分选需要, 根据其色泽不一的特点, 提出了一种新的物体颜色分选法: RGB 法. 它利用彩色面阵 CCD 完成葡萄干的摄像, 把图像像素的 RGB 分量值差异作为分选的主要依据, 通过电磁快门完成葡萄干颜色的分选.

关 键 词: 葡萄干; 颜色分选; CCD; 电磁快门; RGB

中图分类号: TP391.41

文献标识码: A

1 前 言

葡萄干是一种美味可口的食品, 又以绿色葡萄干为最佳. 现实中常出现黑红色、棕色等其它颜色的葡萄干, 至使色泽混杂不一, 这会影响到葡萄干的出口等级和价格. 为了保持葡萄干色泽的一致性, 提高其品位及等级, 就必需对葡萄干颜色进行分选. 长期以来, 人们对物体颜色的分选主要使用眼和手这一传统的方法进行, 效率不高, 而且很不卫生^[1]. 近 30 年来, 集光、机、电一体化的光电色选机悄然兴起, 并逐步得到了广泛的应用, 它的工作原理是利用物料的光学特性, 将反射光强度值进行光谱特性曲线分析, 利用其值的差异而检测分选, 但这种分选机结构较为复杂. 基于这种情况, 本文以分选黄绿两种颜色的葡萄干为例(为了研究方便, 把绿葡萄干以外的葡萄干称为黄葡萄干, 下文同), 研究一种实用简单的物体颜色分选法: RGB 法.

2 RGB 法分选原理

色度学理论认为, 任何颜色都可由红(R), 绿(G), 蓝(B)三种基本颜色按不同的比例混合得到, 因此 RGB 被称为三原色. 自然界的图像可用基于位置坐标的三维函数来表示, 即:

$$f(x, y, z) = \{f^{\text{red}}(x, y, z), f^{\text{green}}(x, y, z), f^{\text{blue}}(x, y, z)\}$$

其中 f 表示客观物体在空间坐标 (x, y, z) 位置点的颜色, $f^{\text{red}}, f^{\text{green}}, f^{\text{blue}}$ 分别表示该位置点的红、绿、蓝三种原色的颜色分量值. 它们都是空间连续函数, 即连续空间的每一点都有一个精确的 R、G、B 值与之相对应.

在本文的研究中, 主要考虑平面图像. 平面上每一点仅包括两个坐标值, 函数表达式为:

$$f(x, y) = \{f^{\text{red}}(x, y), f^{\text{green}}(x, y), f^{\text{blue}}(x, y)\}$$

平面图像是连续的二维函数, 连续平面的每一点都有一个精确的 R、G、B 值与之相对应.

在计算机图像显示系统中, 物体图像的颜色也是基于 RGB 模型, 每一个像素也是由 RGB 三原色组合而成, 基于这个性质, RGB 法分选葡萄干原理是通过彩色面阵 CCD 摄像机对葡萄干摄像, 获取按一定速度和规则运动的葡萄干图像, 经过高速图像

收稿日期: 2004-03-10

作者简介: 谢锋云(1976-), 男, 湖南邵阳人, 讲师, 主要从事在线检测、自动控制的教学与研究工作.

采集卡将图像数字化后输入计算机,图像通过高级语言处理后,读出图像像素值 RGB,根据黄绿葡萄干 RGB 分值的差异,经过计算机接口处理,转化成

功率脉冲信号,启动分选机构电磁快门,通过活动叶片完成分选(见图 1)。

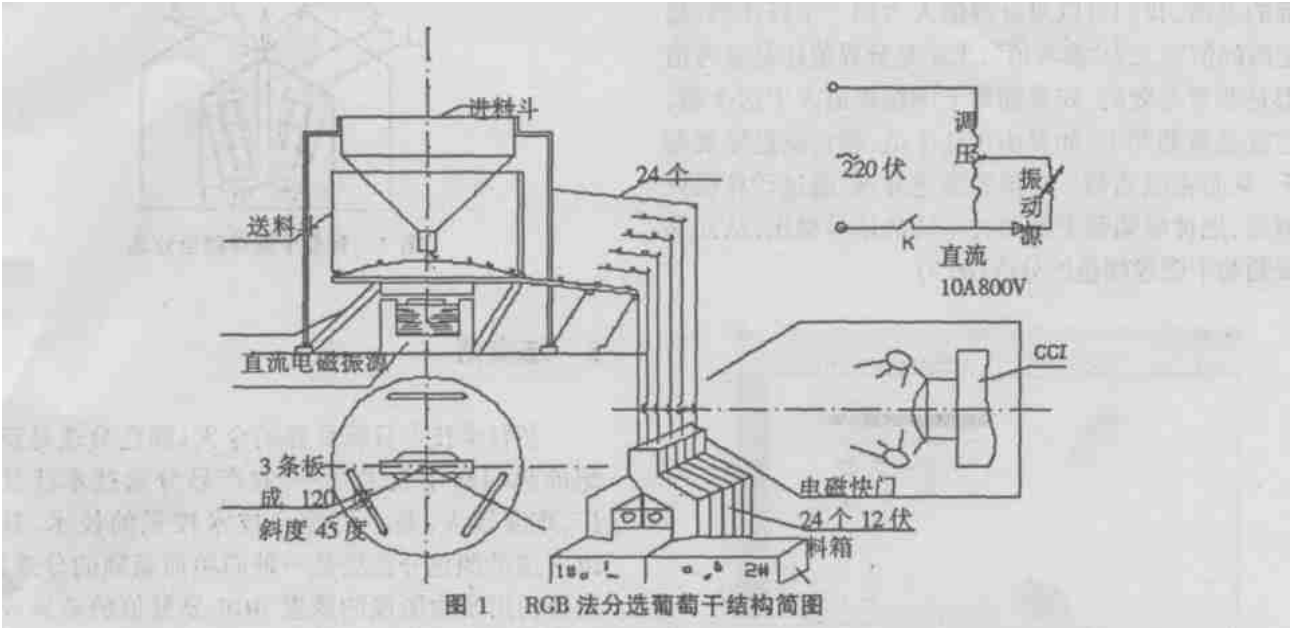


图 1 RGB 法分选葡萄干结构简图

3 葡萄干图像颜色的识别^[2]

3.1 获取 RGB 分值

用彩色面阵 CCD 把葡萄干图像获取,送入计算机,通过 C++Builder 高级语言读取像素值 RGB(图 2)。



图 2 显示葡萄干图像的像素值

由于物体的 RGB 值范围在 0~255 之间,变化比较大,而且对于葡萄干而言,即使同一个葡萄干,也可能黄绿相间,这是 C++Builder 处理的难点和关键所在。处理办法是把葡萄干成像的背景板置成纯白色,RGB 分值都为 255。设置一个鼠标控制的十字光标,以便获取葡萄干图像上的点,再设置一个 3×3 矩阵,得到 9 个点 27 个不同的 RGB 值,通过比较取平均值,达到减少误差的目的。进而可以求整

粒葡萄干像素平均值。

这样鼠标点击不同的图像,可以得到不同的 RGB 分值。在多次实验检验后得出一个规律,对于同一环境同一批葡萄干任意像素分量的平均值,在鼠标点击事件的 90 次以上后,所得到 RGB 分量平均值基本趋于稳定。

3.2 R、G 分值加权

通过鼠标的点击事件,可以看出:如果是黄葡萄干,那么 R 分值占像素值的比例就大,而且 RGB 的各个分值也增大;如果是绿葡萄干,那么 G 分值占像素值的比例就大,而且 RGB 各个分值也相应的减小。但单纯的从其比例大小还很难把黄绿区分开来,因为这个比例非常的接近。为了把这个比例放大,增加一个权值,对葡萄干 R、G 值采用加权处理,取两者之差,并把所得到的值加上 100(目的是使所得值在葡萄干像素值范围内),称为“结果值”。

$$\text{结果值} = \{ (R_{\text{值}} \times 0.5 \times 10 - G_{\text{值}} \times 0.5 \times 10) \times 2 / 90 \} + 100$$

3.3 图像颜色分选

基于 RGB 分量平均值在鼠标的多次点击后趋向一个稳定值的事实,在结果值算法基础上,求出所要分选葡萄干的结果平均值。实际应用中,只要抽样得到多幅葡萄干图像的结果平均值即可,把它作为一个分界点,定义为“分界值”。

分界值的求法,其实质就是光标自动移动,求多幅葡萄干图像的结果平均值。只要打开一幅葡萄干的

BMP 图,就能自动求取,分界值对于一般性的分选足够了.如果在实验中,为了验证其准确性,可以通过鼠标的点击,我们可以对分界值人为加一个修正值,修正后的值定义为“参考值”.无论是分界值还是参考值都是非常有效的.如果葡萄干的结果值大于这个值,它就是黄葡萄干,如果小于这个值,那它就是绿葡萄干.从而完成葡萄干图像的颜色分选,通过计算机处理后,把黄绿葡萄干的两种不同的信号输出.从而完成葡萄干图像颜色的分选(图 3).



图 3 葡萄干图像颜色分选

4 葡萄干分选

葡萄干分选的主要装置是电磁快门.在运动着的葡萄干进入电磁快门入口前,彩色面阵 CCD 快速摄取到葡萄干图像,经高级语言识别和计算机处理,变成不同的功率脉冲信号,经过一系列的接口连接处理后,传送到电磁快门,按照拟定的规则,使左或右边的电磁铁 1 带电,从而使衔铁

2 受到力的作用,并带动叶片轴 3 转动,最后使叶片 4 向左或者右摆动而完成分选.

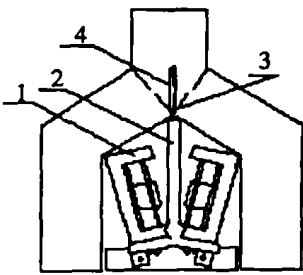


图 3 葡萄干图像颜色分选

5 结束语

在科学技术日新月异的今天,颜色分选是新世纪的热门科学技术之一.农产品分选技术涉及面广,难度较大,是一门综合技术较强的技术.基于 RGB 法的颜色分选法是一种简单而新颖的分选法:主要利用实物图像的像素 RGB 分量值的差异等而达到分选的目的.从本文的研究来看,如果进一步研究和完善环境对 RGB 分量的影响及各个接口的速度匹配,可望提高其准确性及产量.把基于 RGB 法的葡萄干颜色分选推广到其它光电颜色分选,它将在工农业生产中,特别是在农业上有着广泛的应用领域和美好的发展前景^[3].

参考文献:

[1] 侯汉民.葡萄干颜色分选机[J].农机与食品机械,1995,(6):10~113.
[2] 谢锋云.葡萄干颜色分选机的研究[M].长春:长春理工大学,2003.
[3] 张诚彬,陆锡华.色选机及其在粮食工业中的应用[J].粮食与饲料工业,1995,(1):1~4.

Colour Sorter for Raisin Based on RGB

XIE Feng-yun

(School of Mechanical and Electronical Engineering, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: To meet with the demand of auto sorting for raisin, based on the different colours of them, a new kind of auto-automatic colour sorter is introduced: RGB. It completes photoing raisin's images by face CCD, makes use of different of RGB as the main basis of sorting, to complete the sorting of different colour raisins through electromagnetism shutter.

Key words: raisin; colour sorter; CCD; electromagnetism shutter; RGB