

文章编号:1672-3961(2003)04-0410-03

一种在复杂背景彩色图像中划分手部图像的方法

姜 威, 陈援非, 孔 勇, 李文明

(山东大学 信息科学与工程学院, 山东 济南 250100)

摘要: 对面部和手部图像进行正确定位是当前图像处理领域中的重要课题. 在机器人手势识别实验中, 我们试图利用一个 BP 神经网络对连续手势进行识别. 由于实时性的要求, 我们希望找到一种尽量简单的图像划分方法. 本文通过对采集到的彩色图像进行色度变换和色调过滤, 成功的实现了从复杂背景的彩色图像中划分出手部图像, 并提取其轮廓以供处理. 作为计算机图像识别的预处理过程, 这种划分方法算法简单, 易于实现, 十分适合于实时彩色图像的划分与识别.

关键词: 图像识别; 色度变换; 神经网络; 图像定位

中图分类号: TN919 **文献标识码:** A

A new method for dividing hand image from complex background

JIANG Wei, CHEN Yuan-fei, KONG Yong, LI Wen-ming

(School of Inform. Sci. and Eng., Shandong Univ., Jinan 250100, China)

Abstract: To locate correctly the image of the face and hand is an important subject in the area of image processing nowadays. In the experiment of hand recognition for a robot, we tried to use a BP neural network to recognize the hand image sequence. Due to the request of real-time processing, we expected to find the simplest method to divide the target image from the source one. In this paper, a new scheme is proposed to divide hand image from complex background and to take out its outline for processing, in which, hue transform and hue filtration play the key role. As the pre-processing for image recognition, this method has been proved to be very suitable for the dividing and recognition of real-time color images, since its simple algorithm is easy to be realized.

Key words: image recognition; hue transform; neural network; image location

0 引言

对人的面部和手部图像进行正确定位是当前图像处理领域中的重要课题. 在机器人手势识别

实验中, 我们试图利用一个 BP 神经网络对连续手势进行识别, 这就需要先从复杂背景中划分出手部图像, 然后再从划分出的图像中提取特征信息训练神经网络, 最终达到手势识别的目的. 其中, 手部图像的正确划分对于实验结果具有非常关键的作用.

收稿日期: 2002-11-04

作者简介: 姜威(1962-), 男, 副教授. 研究方向: 图像信息处理.

在图像定位的许多方法中,形状匹配是最常用的一种.但是手部图像的定位却有所不同,因为手部的姿势具有不确定性,比如一个张开的手就与一个握紧的手有很大的差别.所以,我们无法根据形状来定位手的位置.而且,在一个具有复杂背景的彩色图像中,图像的纹理非常复杂,如果不考虑其色彩将不可避免的产生定位错误.而且由于实时性的要求,我们希望找到一种尽量简单的图像划分方法.在本文中,我们试图利用色度变换的原理对手部的色度信号进行过滤,以求去除复杂背景中的无用信息,最终达到正确划分出手部图像的目的.

1 色度变换原理

在彩色图像的描述方法中,最常用的是 RGB 三基色原理,即任何色彩都可以使用红、绿、蓝三种基本颜色按不同的比例混合而成.而在不同的光照和环境下,同一种颜色会显示出不同的效果,造成 RGB 值的不同.比如:同样是黄色(255:255:0),光照强的时候 RGB 值为 255:255:180,光照弱的时候为 100:100:0.而在 YUV 域中,同样的颜色在不同的光照下其色度是相同的.例如,黄色的色度总是 167.为了有效提取皮肤颜色信息,我们把 RGB 域的彩色图像转换到了 YUV 域^[1].

$$\begin{bmatrix} Y \\ U \\ V \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.299, & 0.587, & 0.114 \\ -0.147, & -0.289, & 0.436 \\ 0.615, & -0.515, & -0.100 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

式中, Y 代表颜色的亮度,而 U 和 V 则是两个色度信号,在二维坐标系中构成了表示色度的矢量,如图 1.

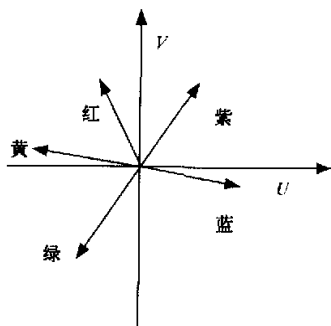


图 1 U 、 V 信号矢量图
Fig. 1 U 、 V Signal vectorgraph

矢量的模 C 表示色彩的饱和度,幅角 φ 则表示色彩

的色调.如果一种颜色的色调不变,幅角就不会变.

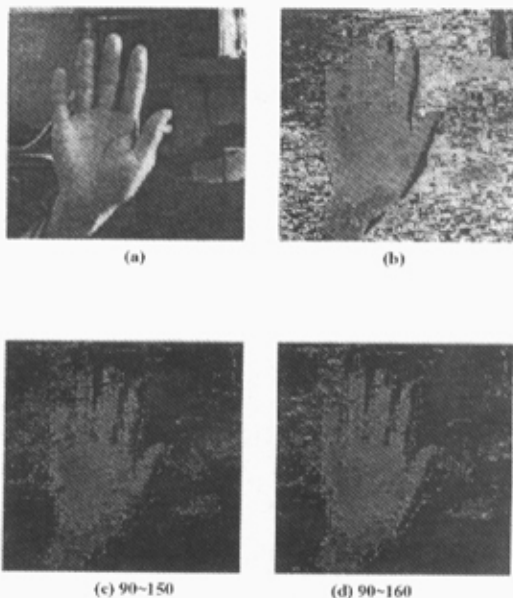
$$C = \sqrt{u^2 + v^2}$$

$$\varphi = \lg^{-1} \left[\frac{v}{u} \right]$$

人类皮肤的颜色色调一般处于红(103)到黄(167)之间,超出这个范围的可能性很小,所以用 YUV 域表示图像非常有利于对皮肤信号的提取.

2 实际的手部图像处理

由于我们实验的最终目的是实现连续手势的识别,所以采用了摄像头作为手势图像的采集器.采集出来的手部原始图像(HAND)如图 2(a),除了主要的手部图像外,还有一些混乱的背景.我们先将 HAND 变换到 YUV 域,然后计算出了每个像素的色调值,图 2(b)是色调矩阵的表示图.因为用摄像头拍摄的图像中色彩失真比较大,而且存在着比较严重的抖动和噪声,所以可以看出,色调矩阵中的背景图像相当混乱,需要确定一个合适的阈值对色调矩阵进行过滤处理,图 2(c)~图 2(f)是采用不同的阈值时的过滤结果,可以看出,图 2(c),即 $90 < HUE < 150$ 之间的结果是比较合适的^[2].



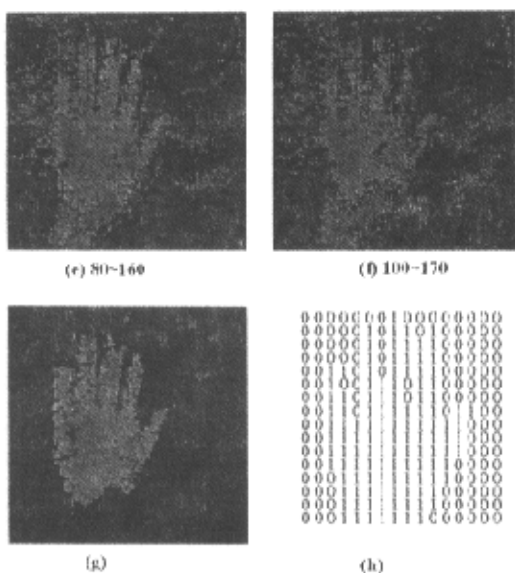


图 2 手部原始图像和处理后的图像
Fig.2 The original image of hand and the processed one

经过色调过滤以后,图像中除了手以外,还可能
有非手的部分,如图 2(c),有一些小块的背景保留
下来.为了去除这些无用信息,我们先把整幅图像粗
略的划分为 $N \times M$ 个小块(每一个小块的大小为
 10×10 个像素),然后求每一个小块的平均亮度,高
于某一个阈值的令其为 1,低的则令其为 0.这样,就
生成了一个与处理后图像亮度的相对应的 $N \times M$
的数组,数组中存在的一些单独或小块 1 可以认
为是无用信息不予考虑.这样,一个单独的手部图像

就被划分出来了,如图 2(g)所示.而其轮廓信息也
可用一个 $N \times M$ 的数组表示,其中单独或小块 1
已经被去除掉.图 2(h)就是一个典型的手轮廓数
组,数组的大小为 16×16 .

在后续实验中,我们实现了用一个 BP 神经网
络对由划分出的图像提取出的轮廓数组进行正确的
识别,这也证明了我们的方法是可行的,由于本文的
目的是提出一种在复杂背景的彩色图像中划分出手
部的方法,具体的手势识别过程在此不再赘述^[3].

3 结 论

通过以上的实验,我们提出了一种新的划分彩
色图像的方法,即:先对图像进行色度变换和色调过
滤,然后采用分块——求亮度平均——按某一阈值
二值化的方法去除无用信息.我们认为:这种方法不
仅可以应用于手势的识别,对于其他一些需要从复
杂背景下划分出某一色调的物体情况,也是同样适
用的.

参考文献:

- [1] 崔屹. 数字图像处理技术与应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 1997.
- [2] 普拉特 W K. 数字图像处理学[M]. 北京: 科学出版社, 1984.
- [3] 徐勇, 荆涛. 神经网络模式识别及其实现[M]. 北京: 电子工业出版社, 1999.

(编辑: 孙广增)