



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106295608 B

(45) 授权公告日 2020.12.15

(21) 申请号 201610700349.5

审查员 胡晓雨

(22) 申请日 2016.08.22

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106295608 A

(43) 申请公布日 2017.01.04

(73) 专利权人 北京航空航天大学

地址 100191 北京市海淀区学院路37号

(72) 发明人 王玉亮 薛林 李晓来 崔晓萌
王春琪

(51) Int.Cl.

G06K 9/00 (2006.01)

G06K 9/62 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2010329511 A1, 2010.12.30

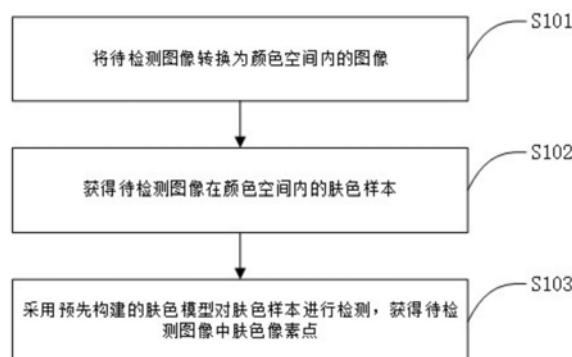
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种人体肤色检测方法

(57) 摘要

本发明属于模式识别领域，尤其是涉及一种人体肤色检测方法。该人体肤色检测方法包括：将待检测图像转换为颜色空间内的图像；获得所述待检测图像在所述颜色空间内的肤色样本；采用预先构建的肤色模型对肤色样本进行检测，获得待检测图像中肤色像素点。其中，所述肤色模型是利用已知肤色样本训练获得的用于确定肤色像素点的模型。本发明能够适用于各种光照下的人体肤色检测，提高了检测精度和检测速度。



- 1.一种人体肤色检测方法,其特征在于,包括以下步骤:
 - 步骤一、将待检测图像转换为颜色空间内的图像;
 - 步骤二、获得所述待检测图像在所述颜色空间内的肤色样本;
 - S1、收集已知肤色分布的样本图像;
 - S2、将样本图像转换为颜色空间内的图像;
 - S3、获得样本图像在颜色空间内的已知肤色样本;
 - S4、通过统计各个亮度值的像素分布,建立多个主动轮廓模型;
 - S5、对获得的多个主动轮廓模型建立三维查找表,获得肤色模型;
- 步骤三、采用预先构建的肤色模型对肤色样本进行检测,获得待检测图像中肤色像素点。
- 2.根据权利要求1所述的一种人体肤色检测方法,其特征在于,所述步骤一中,转换的颜色空间必须包含亮度信息。

一种人体肤色检测方法

技术领域

[0001] 本发明属于模式识别领域,尤其是涉及一种人体肤色检测方法。

背景技术

[0002] 人体肤色检测技术广泛应用于多个领域,如人体检测、人脸检测、手势识别和图像过滤等。该技术的主要目标是从图像中尽可能多地检测出人体皮肤的像素点,并且减少非肤色像素点的数目。

[0003] 目前基于像素的人体肤色检测方法主要分为两类:第一类是非参数模型,例如肤色空间的直接阈值法和直方图方法;第二类是参数化模型,例如单高斯模型、椭圆边界模型等。然而,上述传统的人体肤色检测方法普遍存在如下问题:1)受光照影响严重。当光照条件改变时,现有方法误差较大;2)时间复杂度和检测效果正相关。人体肤色模型越复杂,检测耗时越长,而检测效果越好,现有的快速肤色检测方法难以满足检测精度需求。

发明内容

[0004] 为克服相关技术中存在的问题,本发明提出了一种人体肤色检测方法。

[0005] 本发明的技术方案是,一种人体肤色检测方法,其特征是该方法包括以下步骤:

[0006] 将待检测图像转换为颜色空间内的图像,所述的颜色空间必须包含图像亮度信息;

[0007] 获得所述待检测图像在所述颜色空间内的肤色样本;

[0008] 采用预先构建的肤色模型对所述肤色样本进行检测,获得所述待检测图像中属于肤色的像素点,其中,所述肤色模型是通过已知肤色样本训练获得的用于判断像素点是否为肤色点的肤色模型。

[0009] 进一步,在所述采用预先构建的肤色模型对所述肤色样本进行检测之前,所述方法还包括:

[0010] 收集已知肤色分布的样本图像数据构成数据库;

[0011] 将所述数据库中的样本图像转换为颜色空间内的图像;

[0012] 获得所述样本图像在所述颜色空间内的已知肤色样本;

[0013] 根据所述已知肤色样本中像素不同的亮度值,分别统计所述已知肤色样本在每一个亮度值的像素分布,利用主动轮廓法对所述获得的各个亮度值的像素分布分别训练,获得M个主动轮廓模型;在亮度值i获得的所述主动轮廓模型定义为:

[0014] $S(i) = \{(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_k, y_k), \dots, (x_n, y_n)\}$

[0015] 其中:

[0016] $S(i)$ 为亮度值为i时的主动轮廓模型;

[0017] i为亮度值,即代表一种肤色光照量 ($i=0, 1, \dots, M-1$);

[0018] (x_k, y_k) 为主动轮廓模型 $S(i)$ 中的序号为k的轮廓像素点;

[0019] n为主动轮廓模型 $S(i)$ 中的轮廓像素点的总个数;

[0020] 所述获得的主动轮廓模型 $S(i)$ 由 n 个像素点组成,且相邻两个像素点之间的距离小于等于1。所有的轮廓点依次相连可组成闭合轮廓 $\Phi(i)$,即对于亮度为 i 的像素点 $(x,y)_i$,若满足 $(x,y)_i \in \Phi(i)$,则所述像素点 $(x,y)_i$ 是肤色点。

[0021] 对所述获得的主动轮廓模型 $S(i)$ ($i=0,1,\dots,M-1$) 建立三维查找表,即获得所述肤色模型。

[0022] 本发明的有益效果是,从训练数据库中挖掘所有可能出现的肤色光照情况,由此生成多个光照主动轮廓模型,这些光照模型能够有效地对不同的肤色光照信息进行模拟,从而达到提高检测精度的目的。同时光照主动轮廓模型采用查找表的形式表达,可以极大地提高检测速度。

附图说明

[0023] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,并不构成对本发明的限定。在附图中:

[0024] 图1为本发明的肤色检测流程图。

[0025] 图2为本发明的肤色模型训练流程图。

具体实施方式

[0026] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面结合实施方式和附图,对本发明做进一步详细说明。在此,本发明的示意性实施方式及其说明用于解释本公开,但并不作为对本发明的限定。

[0027] 本发明实施例提供一种肤色检测方法,以下结合附图对本发明进行详细说明。

[0028] 在一个实施例中,如图1所示,该肤色检测方法包括:

[0029] 步骤S101:将待检测图像转换为颜色空间内的图像。

[0030] 在获得待检测图像后,将该待检测图像转换至颜色空间(YCbCr空间),得到亮度通道 $Y(u,v)$ 和颜色通道:Cb通道 $Cb(u,v)$,Cr通道 $Cr(u,v)$,其中 $u \in [0,m]$, $v \in [0,n]$, m 为图像宽度, n 为图像高度。

[0031] 步骤S102:获得待检测图像在颜色空间内的肤色样本。

[0032] 获得待检测图像的肤色样本,该肤色样本即待检测图像中每一坐标点 $pos(u,v)$ 在颜色空间中对应的像素值 $color = (Cb, Cr)$ 。

[0033] 步骤S103:采用预先构建的肤色模型对肤色样本进行检测,获得待检测图像中肤色像素点。

[0034] 在执行步骤S103之前,首先构建肤色模型,该肤色模型是用于确定像素点是否为肤色点的模型,该模型是利用多个已知肤色样本进行训练获得的。

[0035] 该模型的构建方式如图2所示,可以包括:

[0036] 步骤S201,收集已知肤色分布的样本图像

[0037] 在本步骤中,收集的样本图像最好要求覆盖典型的光照环境,无色偏,无误检,如果使用人脸样本图像,则注意避开眼睛、嘴巴等非皮肤区域。这些样本图像中的肤色分布已知。

[0038] 步骤S202,将样本图像转换为颜色空间内的图像。

- [0039] 然后将这些样本图像转换至YCbCr空间。
- [0040] 步骤S203,获得样本图像在颜色空间内的已知肤色样本。
- [0041] 获得各样本图像在颜色空间的已知肤色样本,该已知肤色样本中各样本点均为肤色点。其中,第k个样本点 $p_k = (Y_k, Cb_k, Cr_k)$,所有n个样本点集合 $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ 。
- [0042] 步骤S204,通过统计各个亮度值的像素分布,建立多个肤色主动轮廓模型。
- [0043] 在获得样本点集合P后,根据亮度信息Y对样本点集合P分类统计,即可得到样本点统计集合 $P' = \{P'_0, P'_1, \dots, P'_M\}$,其中M为亮度值Y取值的最大值, P'_i 为所有样本点中亮度值 $Y=i$ 的样本点的统计集合 $P'_i = \{p'_1, p'_2, \dots, p'_n\}$,式中第k个样本点 $p'_k = (Cb_k, Cr_k, N_k)$,其中 N_k 为在亮度值 $Y=i$ 的前提下像素点 (Cb_k, Cr_k) 出现的次数。
- [0044] 在获得不同亮度值下的样本点统计集合P'后,即可利用主动轮廓法对各个样本统计点集合进行训练,得到连续、平滑的肤色分布,进而获得M个主动轮廓模型。
- [0045] 步骤S205,对获得的多个肤色主动轮廓模型建立三维查找表,获得肤色模型。
- [0046] 在获得M个主动轮廓模型后,根据每个主动轮廓模型对应的亮度值和 (Cb_k, Cr_k) 分布建立三维查找表,即获得最终的肤色模型。
- [0047] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并加以实施,并不能以此限制本发明的保护范围,凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围内。

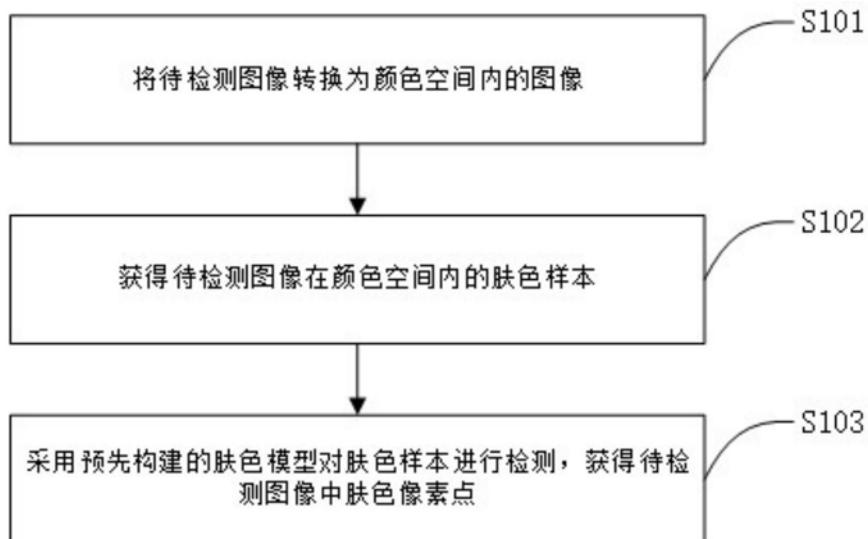


图1

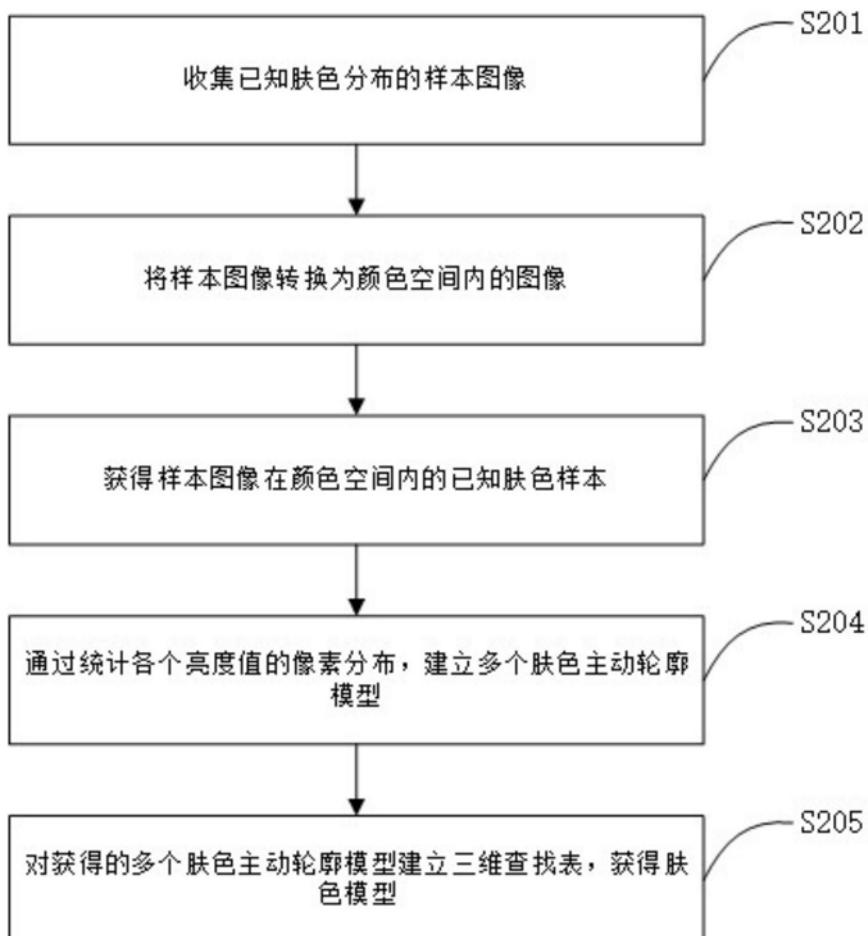


图2