



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105389548 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 09

(21) 申请号 201510697448. 8

(22) 申请日 2015. 10. 23

(71) 申请人 南京邮电大学

地址 210023 江苏省南京市栖霞区文苑路 9 号

(72) 发明人 李华康 李群 孙国梓 杨一涛

(74) 专利代理机构 南京知识律师事务所 32207

代理人 汪旭东

(51) Int. Cl.

G06K 9/00(2006. 01)

G06F 17/30(2006. 01)

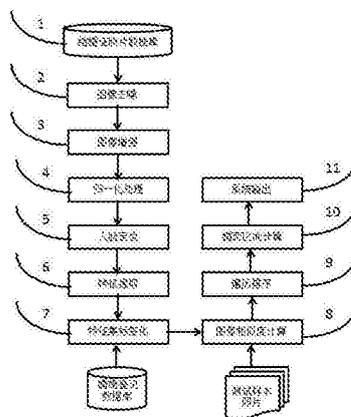
权利要求书3页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

基于人脸识别的婚恋评价系统和方法

(57) 摘要

本发明公开了基于人脸识别的婚恋评价系统和方法,该方法包括:从结婚照片数据库中读取男女结婚照片,输入到脸部识别系统。对图像中的噪声进行顾虑。对整个图像进行对比增强,加强主体部分信号。对图像进行归一化处理,减弱光照等因素引起的图像主体特征部分图像信号变化。从整个图片中定位男女双方的人脸,为脸部特征提取固定位置。提取人脸部特征集合。获得的照片脸部特征集与照片数据库中的对象匹配,实现特征集标签化。从训练样本中读取一个特征集,计算测试样本与训练样本之间的相似度。遍历整个训练样本集,获得所有相似度值,并做倒排序,选出相似度最高的训练样本下标输出。计算测试样本婚恋指数值。将计算得到的婚恋指数用区间形式输出。



1. 一种基于人脸识别的婚恋评价系统,其特在于,所述系统包括:结婚登记图像数据库、婚姻登记数标签数据库、图像去噪增强模块、归一化模块、脸部边缘检测模块、脸部特征集采集模块、男女双方特征集关系量化模块、相似度计算模块、婚恋指数计算模块;

结婚登记图像数据库的功能是:用于图像识别和分析;

婚姻登记数标签数据库的功能是:包括结婚年月日或附带离婚日期,用于对人物情感指数进行标定;

图像去噪增强模块的功能是:消除图像带有的噪声,降低图像信息孤立点噪声点对后期处理的影响,增强图像检测算法的准确度;

归一化模块的功能是:对人脸的尺寸和色彩进行归一化处理,如人脸大小、拍照远近带来的尺寸大小、角度进行校正;对不同拍摄条件下的图像以及经过曝光处理的图像,进行灰度归一化获取稳定的标准图像;

脸部边缘检测模块的功能是:从图像中获取男女双方的脸部轮廓,并将脸部图像从整个图像中截取出来;

脸部特征集采集模块的功能是:从脸部图像内部采集脸部各主要特征器官的特征集,即眉毛、眼睛、鼻子、额头、脸颊、嘴、耳朵、发型等信息,为后续的机器学习模型提供特征向量集;

男女双方特征集关系量化模块的功能是:参照现有婚姻数据库中的信息,计算男女双方结婚年限,对男女双方情感指数进行量化;

相似度计算模块的功能是:计算所需测试男女双方的合影的特征集与结婚登记图像数据库中的特征相似度;

婚恋指数计算模块的功能是:根据测试男女双方合影与婚姻登记图像数据库中最相似的样本,结合样本婚姻年限计算测试样本的婚恋指数。

2. 一种基于人脸识别的婚恋评价系统的实现方法,该方法包括如下步骤:

步骤1:从结婚照片数据库中逐个读取男女结婚照片,作为系统原始输入,输入到脸部识别系统;

步骤2:采用常用的去噪方法,如线性滤波、中值滤波、维纳滤波等方法,对图像中存在的噪声进行过滤;

步骤3:加入图像对比增强算法,采用直方图均衡化或者“S”形变化的方法来增强主体部分;

步骤4:进行人脸图像的归一化处理,包括几何归一化和灰度归一化;几何归一化包括人脸尺寸归一化、平面人脸旋转矫正、深度人脸旋转矫正三个环节;灰度归一化用来对不同光强、光源方向下得到的人脸图像进行补偿,以减弱单纯由于光照变化造成的图像信号变化;

步骤5:从整个图片中定位男女双方的人脸,使用轮廓和肤色作为重要信息,更具肤色像素在色度表上的相似性和空间上的相关性分割出可能的人脸区域;

步骤6:提取人脸部特征集合;采用基于几何特征的人脸识别方法,检测出面部特征点,通过检测这些关键点之间的相对距离,得到描述每个脸的特征矢量,即:眉毛的长度和跨度轮廓、眉间距、倾斜角度,眼睛轮廓、外形、两眼间距,鼻子轮廓、鼻孔位置及大小,额头长宽及在整个人脸轮廓中的占比,嘴的长宽、嘴唇厚度、嘴角倾斜度等特征信息,并计算这

些特征之间的关系,得到训练样本特征集空间 $\{Trf_1^m, Trf_2^m, \dots, Trf_n^m, Trf_1^f, Trf_2^f, \dots, Trf_n^f\}$ ,其中 $Trf_i^m$ 和 $Trf_i^f$ 分别表示训练样本中男性和女性第*i*个脸部特征向量值;

步骤7:将测试样本照片输入脸部识别系统,获得与结婚证照片数据库一样的待测试对象特征集 $\{Ts f_1^m, Ts f_2^m, \dots, Ts f_n^m, Ts f_1^f, Ts f_2^f, \dots, Ts f_n^f\}$ ,其中 $Ts f_i^m$ 和 $Ts f_i^f$ 分别表示测试样本中男性和女性第*i*个脸部特征向量值;

步骤8:从训练样本中读取一个特征集,计算测试样本与训练样本之间的相似度;

步骤9:遍历整个训练样本集,即结婚证照片数据库,获得所有相似度值,并做倒排序,选出相似度最高的训练样本下标输出;

步骤10:根据相似训练的婚姻登记数据库中婚姻年限,计算测试样本婚恋指数值;步骤11:将计算得到的婚恋指数用区间的形式输出。

3. 根据权利要求2所述的一种基于人脸识别的婚恋评价系统的实现方法,其特征在于,所述方法的步骤8计算测试样本与训练样本之间的相似度,为两种计算函数的方法,包括:

方法一:采用传统的脸部特征匹配算法,分别计算男女双方的相似度,得到脸部特征相似度 $Sim_m$ (男性相似度)和 $Sim_f$ (女性相似度),然后取两个相似度的乘积平方根,即:

$$Sim = \sqrt{Sim_m * Sim_f}$$

方法二:采用特征对匹配模式,计算出综合相似度,如训练样本的特征空间是 $\{Trf_1^m, Trf_2^m, \dots, Trf_n^m, Trf_1^f, Trf_2^f, \dots, Trf_n^f\}$ ,测试样本的特征空间是 $\{Ts f_1^m, Ts f_2^m, \dots, Ts f_n^m, Ts f_1^f, Ts f_2^f, \dots, Ts f_n^f\}$ ,则相似度函数为:

$$Sim = \sqrt{(Trf_1^m - Ts f_1^m)^2 + \dots + (Trf_n^m - Ts f_n^m)^2 + (Trf_1^f - Ts f_1^f)^2 + \dots + (Trf_n^f - Ts f_n^f)^2}$$

4. 根据权利要求2所述的一种基于人脸识别的婚恋评价系统的实现方法,其特征在于,所述方法的步骤9包括:考虑到可能出现前几个相似度都比较接近,所述方法给出一种排名截取算法,设相似度排名为 $\{Sim^1, Sim^2, \dots, Sim^n\}$ 如果 $\frac{Sim^1 - Sim^2}{Sim^2} > \Delta$ ,其中 $\Delta$ 为梯度递降程度,设为10%或者5%,则认为排序后的训练样本1与测试样本具有绝对相似程度,并以此作为唯一相似匹配; $\frac{Sim^1 - Sim^2}{Sim^2} < \Delta$ ,则认为排序后的训练样本1和2都可以用来描述测试样本;以此类推计算排序后样本2和样本3之间的梯度递降程度做截取,如果

次迭代后任然小于 $\Delta$ ,则取

个排序后的训练样本作为输出。

5. 根据权利要求2所述的一种基于人脸识别的婚恋评价系统的实现方法,其特征在于,所述方法的步骤10包括:训练样本结婚登记是 $My$ 年,离婚登记是 $Dy$ 年,则训练样本的婚恋指数 $Mvs = Dy - My$ ;如果没有离婚记录,则 $Mvs = 100$ ,如果是

个排序的训练样本,则计算这

个训练样本的 $Mvt$ ,并求所有 $Mvt$ 的加权平均值作为新的 $Mvt$ ,如果相似度为1,则测试样本的 $Mvt = Mvs$ ;考虑到相似度计算获得的区间在 $[0;1]$ 之间,本发明提出一个双曲函数求解获得一个婚恋指数值域 $[Mvt - \Delta, Mvt + \Delta]$ ,其中 $\Delta = \tan(\arccos(Sim) - \frac{\pi}{2})$ 。

6. 根据权利要求2所述的一种基于人脸识别的婚恋评价系统的实现方法,其特征在于,所述方法的步骤11包括:所述婚恋指数 $[3;5;0.8]$ 表示和测试对象具有相似面相的结

---

婚对象中 80% 的人群维持了 3 ~ 5 年的婚姻关系。

## 基于人脸识别的婚恋评价系统和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种婚姻情感评定方法和系统,特别涉及一种基于人脸识别的婚恋评价系统和方法。

### 背景技术

[0002] 2014 年中国婚恋交友市场整体规模为 81.8 亿元人民币,环比增长 2.0%,预计 2015 年年底婚恋市场将达到 831 亿元人民币。伴随我国单身适婚人群对网络与实体店相结合 O2O 形式的婚恋接受度的进一步提高,未来互联网婚恋交友在整体婚恋市场的渗透率还会逐步提高。从 2014 年互联网婚恋市场收入格局分析,世纪佳缘、百合网、珍爱网、有缘网四家共占据 70% 的市场总份额

[0003] 世纪佳缘作为全国最大的互联网婚恋平台从 2011 年启动婚恋推荐算法项目,最初尝试使用 Item-Based(基于商品)的方法构建了一个 Man-Woman(男人-女人)矩阵。他们假设如果一个男人喜欢一个女人,那么他必然喜欢和这个女人相似的女人。即将女人作为商品,将女人的生日、身高、体重、出生地、学历、工作、爱好、性格类型、收入、开销等作为基本属性,计算女人之间的相似度,推荐给男人。这样很容易造成一个结果,每个男人都喜欢自己女人的闺蜜。

[0004] 上述现有方法存在如下不足,具体包括:1) 单向的推荐女性给男性问题:很多时候展示的是美女,导致少量女性收到大部分男性的来信,而大多数女性却收不到。同时也无法向女性推荐男性。2) 数据稀疏问题:女性嘉宾标记数据不够丰富,或者女性群体分布不均,都会影响推荐结果的准确率和召回率。3) 协同过滤的传统问题:参数维度越多,计算越复杂。为此后期采用了双向关系的 Reciprocal Recommendation 算法,分别求出 Man→Women, Woman→Man,然后相乘或者拟合来解决上述问题 1,但仍然无法解决上述问题 2 和 3。

[0005] 中国古代有“夫妻相”的说法,是指面相相似,心灵相通,习惯趋同,互相影响。生物学家认为潜意识里觉得与自己长相相似的人更值得信任。一些文章将夫妻相分为相似型、相像型、亲人型、综合型、互补型、火星相撞型、和谐型、回应型、亲缘型。但是,目前尚无任何学者提出基于面相的量化情感分析方法和系统。

[0006] 综上所述,现有基于用户属性标签数据的协同推荐方法,需要通过大量的问答测试才能进行推荐,不仅费时费力,还存在数据稀疏和计算复杂度等问题。而人际交往中的第一印象分析也未进行图像领域量化分析。而本发明能够很好地解决上面的问题。

### 发明内容

[0007] 本发明目的在于提供了一种基于个人信息文本标签为主的男女婚恋协同推荐方法和系统,解决了以单一结构化分析为主的限制,从非结构化的图像数据出发分析男女双方的脸部特征婚恋指数的问题,实现快速的婚恋情感指数判定等功能

[0008] 本发明解决其技术问题所采取的技术方案是:一种基于人脸识别的婚恋评价系

统,该系统包括结婚登记图像数据库、婚姻登记数标签数据库、图像去噪增强模块、归一化模块、脸部边缘检测模块、脸部特征集采集模块、男女双方特征集关系量化模块、相似度计算模块、婚恋指数计算模块。

[0009] 结婚登记图像数据库的功能是:用于图像识别和分析。

[0010] 婚姻登记数标签数据库的功能是:包括结婚年月日或附带离婚日期,用于对人物情感指数进行标定。

[0011] 图像去噪增强模块的功能是:消除图像带有的噪声,降低图像信息孤立点噪声点对后期处理的影响,增强图像检测算法的准确度。

[0012] 归一化模块的功能是:对人脸的尺寸和色彩进行归一化处理,如对面脸大小、拍照远近带来的尺寸大小、角度进行校正;对不同拍摄条件下的图像以及经过曝光处理的图像,进行灰度归一化获取稳定的标准图像;

[0013] 脸部边缘检测模块的功能是:从图像中获取男女双方的脸部轮廓,并将脸部图像从整个图像中截取出来。

[0014] 脸部特征集采集模块的功能是:从脸部图像内部采集脸部各主要特征器官的特征集,如眉毛、眼睛、鼻子、额头、脸颊、嘴、耳朵、发型等信息,为后续的机器学习模型提供特征向量集;

[0015] 男女双方特征集关系量化模块的功能是:参照现有婚姻数据库中的信息,计算男女双方结婚年限,对男女双方情感指数进行量化;

[0016] 相似度计算模块的功能是:计算所需测试男女双方的合影的特征集与结婚登记图像数据库中的特征相似度;

[0017] 婚恋指数计算模块的功能是:根据测试男女双方合影与婚姻登记图像数据库中最相似的样本,结合样本婚姻年限计算测试样本的婚恋指数。

[0018] 本发明还提供了一种基于人脸识别的婚恋评价系统的实现方法,该方法包括如下步骤:

[0019] 步骤1:从结婚照片数据库中读取男女结婚照片,输入到脸部识别系统。

[0020] 步骤2:采用图像去噪方法对图像中的噪声进行顾虑。

[0021] 步骤3:对整个图像进行对比增强,加强主体部分信号。

[0022] 步骤4:对图像进行归一化处理,减弱光照等因素引起的图像主体特征部分图像信号变化。

[0023] 步骤5:从整个图片中定位男女双方的人脸,为脸部特征提取固定位置。

[0024] 步骤6:提取人脸部特征集合,包括眉毛的长度和跨度轮廓、眉间距、倾斜角度,眼睛轮廓、外形、两眼间距,鼻子轮廓、鼻孔位置及大小,额头长宽及在整个人脸轮廓中的占比,嘴的长宽、嘴唇厚度、嘴角倾斜度等特征信息。

[0025] 步骤7:将步骤6中获得的照片脸部特征集与照片数据库中的对象匹配,实现特征集标签化。

[0026] 步骤8:从训练样本中读取一个特征集,计算测试样本与训练样本之间的相似度。

[0027] 步骤9:遍历整个训练样本集(即:结婚证照片数据库),获得所有相似度值,并进行倒排序,选出相似度最高的训练样本下标输出。

[0028] 步骤10:根据相似训练样本1婚姻登记数据库中婚姻年限,计算测试样本婚恋指

数值。步骤 11 :将计算得到的婚恋指数用区间的形式输出。

[0029] 有效效果 :

[0030] 1、本发明采用人脸识别技术,通过对结婚登记图像数据库进行人脸特征采集,结合婚姻登记结构化数据库构建基于脸部特征集的男女双方婚恋指数样本空间。

[0031] 2、本发明的测试样本通过计算与数据库中男女双方的人脸特征相似度,计算样本的婚恋指数范围,是对现有在线婚恋平台的基于结构化信息协同过滤算法的补充,从图像识别技术角度阐述传统玄学的“夫妻相”的观念。

[0032] 3、本发明引入双重相似函数,突破现有的单人人脸识别和检索技术,提出男女双方的整体相似度计算模型,同时引入双曲函数计算方法,解决了一般相似度计算无法给出置信空间的难题。

### 附图说明

[0033] 图 1 为本发明使用的结婚照原图样例示意图。

[0034] 图 2 为结婚照器官轮廓特征集提结果示意图。

[0035] 图 3 为本发明的系统架构图。

[0036] 图 4 为本发明的方法流程图。

### 具体实施方式

[0037] 下面结合说明书附图对本发明创造作进一步的详细说明。

[0038] 如图 3 所示,本发明公开一种基于人脸识别的婚恋评价系统,该系统包括结婚登记图像数据库、婚姻登记数标签数据库、图像去噪增强模块、归一化模块、脸部边缘检测模块、脸部特征集采集模块、男女双方特征集关系量化模块、相似度计算模块、婚恋指数计算模块。

[0039] 结婚登记图像数据库的功能是 :用于图像识别和分析。

[0040] 婚姻登记数标签数据库的功能是 :包括结婚年月日或附带离婚日期,用于对人物情感指数进行标定。

[0041] 图像去噪增强模块的功能是 :消除图像带有的噪声,降低图像信息孤立点噪声点对后期处理的影响,增强图像检测算法的准确度。

[0042] 归一化模块的功能是 :对人脸的尺寸和色彩进行归一化处理,如对人脸大小、拍照远近带来的尺寸大小、角度进行校正 ;对不同拍摄条件下的图像以及经过曝光处理的图像,进行灰度归一化获取稳定的标准图像 ;

[0043] 脸部边缘检测模块的功能是 :从图像中获取男女双方的脸部轮廓,并将脸部图像从整个图像中截取出来。

[0044] 脸部特征集采集模块的功能是 :从脸部图像内部采集脸部各主要特征器官的特征集,如眉毛、眼睛、鼻子、额头、脸颊、嘴、耳朵、发型等信息,为后续的机器学习模型提供特征向量集 ;

[0045] 男女双方特征集关系量化模块的功能是 :参照现有婚姻数据库中的信息,计算男女双方结婚年限,对男女双方情感指数进行量化 ;

[0046] 相似度计算模块的功能是 :计算所需测试男女双方的合影的特征集与结婚登记图

像数据库中的特征相似度；

[0047] 婚恋指数计算模块的功能是：根据测试男女双方合影与婚姻登记图像数据库中最相似的样本，结合样本婚姻年限计算测试样本的婚恋指数。

[0048] 如图 1 所示婚姻登记处拍摄的结婚照片，一般是红色背景，男女双方的头部照片，以脸部正面照为主，不佩戴闪光坠件，无镜片眼镜（即：只有镜框）。

[0049] 如图 2 所示单人器官轮廓特征提取中间结果图，如眉毛的长度和跨度轮廓、眉间距、倾斜角度，眼睛轮廓、外形、两眼间距，鼻子轮廓、鼻孔位置及大小，额头长宽及在整个人脸轮廓中的占比，嘴的长宽、嘴唇厚度、嘴角倾斜度等特征信息在标准模型上的呈现。

[0050] 如图 3 所示系统由数据层和识别层组成。数据层包括婚姻登记数据库、婚姻证照片数据库和测试样本。识别层包括去噪模块、归一化模块、边缘检测模块、特征采集模块、相似度计算模块、男女特征量化模块和指数计算模块。

[0051] 如图 4 所示本发明的实施流程，包含一个婚姻登记数据库、婚姻照片数据和测试样本照片集三个源数据，包括图像彩色变化模块、灰度归一化模块、图像去噪增强模块、脸部边缘检测模块、脸部特征采集模块、相似度计算模块和婚恋指数计算模块。具体流程如下：

[0052] 步骤 1：从结婚照片数据库中逐个读取男女结婚照片，作为系统原始输入，输入到脸部识别系统。

[0053] 步骤 2：由于照片拍摄过程以及保存方式的不同，很多照片存在噪声。本步骤采用常用的去噪方法，如线性滤波、中值滤波、维纳滤波等方法，对图像中存在的噪声进行过滤。

[0054] 步骤 3：为了在图像中更加容易定位到人脸，加入图像对比增强算法，如采用直方图均衡化或者“S”形变化等方法来增强主体部分。

[0055] 步骤 4：进行人脸图像的归一化处理，包括几何归一化和灰度归一化。几何归一化包括人脸尺寸归一化、平面人脸旋转矫正、深度人脸旋转矫正三个环节。灰度归一化用来对不同光强、光源方向下得到的人脸图像进行补偿，以减弱单纯由于光照变化造成的图像信号变化。

[0056] 步骤 5：从整个图片中定位男女双方的人脸。考虑到结婚登记照的背景色彩单一，可以使用轮廓和肤色作为重要信息。更具肤色像素在色度表上的相似性和空间上的相关性分割出可能的人脸区域。

[0057] 步骤 6：提取人脸部特征集合。考虑到结婚登记照多数是正面照片，人脸图像效果较好、较大，本发明采用基于几何特征的人脸识别方法。检测出面部特征点，通过检测这些关键点之间的相对距离，得到描述每个脸的特征矢量（如图 2），即：眉毛的长度和跨度轮廓、眉间距、倾斜角度，眼睛轮廓、外形、两眼间距，鼻子轮廓、鼻孔位置及大小，额头长宽及在整个人脸轮廓中的占比，嘴的长宽、嘴唇厚度、嘴角倾斜度等特征信息。并计算这些特征之间的关系。得到训练样本特征集空间  $\{Trf_1^m, Trf_2^m, \dots, Trf_n^m, Trf_1^f, Trf_2^f, \dots, Trf_n^f\}$ 。其中  $Trf_i^m$  和  $Trf_i^f$  分别表示训练样本中男性和女性第  $i$  个脸部特征向量值

[0058] 步骤 7：将测试样本照片输入脸部识别系统，获得与结婚证照片数据库一样的待测试对象特征集  $\{Ts f_1^m, Ts f_2^m, \dots, Ts f_n^m, Ts f_1^f, Ts f_2^f, \dots, Ts f_n^f\}$ ，其中  $Ts f_i^m$  和  $Ts f_i^f$  分别表示测试样本中男性和女性第  $i$  个脸部特征向量值。

[0059] 步骤 8:从训练样本中读取一个特征集,计算测试样本与训练样本之间的相似度。考虑到本发明的比对目标是男女两个目标,和传统的单个人脸识别技术存在根本性的差别。在此提出核心的多目标的图像相似度算法,在此提供两种计算函数。

[0060] 方法一:采用传统的脸部特征匹配算法,分别计算男女双方的相似度,得到脸部特征相似度  $Sim_m$  (男性相似度) 和  $Sim_f$  (女性相似度),然后取两个相似度的乘积平方根,即:

$$[0061] \quad Sim = \sqrt{Sim_m * Sim_f}$$

[0062] 方法二:采用特征对匹配模式,计算出综合相似度,如训练样本的特征空间是  $\{Trf_1^m, Trf_2^m, \dots, Trf_n^m, Trf_1^f, Trf_2^f, \dots, Trf_n^f\}$ , 测试样本的特征空间是  $\{Tsf_1^m, Tsf_2^m, \dots, Tsf_n^m, Tsf_1^f, Tsf_2^f, \dots, Tsf_n^f\}$ , 则相似度函数为:

$$[0063] \quad Sim = \sqrt{(Trf_1^m - Tsf_1^m)^2 + \dots + (Trf_n^m - Tsf_n^m)^2 + (Trf_1^f - Tsf_1^f)^2 + \dots + (Trf_n^f - Tsf_n^f)^2}$$

[0064] 步骤 9:遍历整个训练样本集(结婚证照片数据库),获得所有相似度值,并做倒排序,选出相似度最高的训练样本下标输出。考虑到可能出现前几个相似度都比较接近,本发明给出一种排名截取算法。设相似度排名为  $\{Sim^1, Sim^2, \dots, Sim^n\}$ , 如果  $\frac{Sim^1 - Sim^2}{Sim^2} > \Delta$  (其中  $\Delta$  为梯度递减程度,可以设为 10% 或者 5%), 则认为排序后的训练样本 1 与测试样本具有绝对相似程度,并以此作为唯一相似匹配。  $\frac{Sim^1 - Sim^2}{Sim^2} < \Delta$ , 则认为排序后的训练样本 1 和 2 都可以用来描述测试样本。以此类推计算排序后样本 2 和样本 3 之间的梯度递减程度做截取。如果 p 次迭代后任然小于  $\Delta$ , 则取 p 个排序后的训练样本作为输出。

[0065] 步骤 10:参照相似训练样本 1 婚姻登记数据库中婚姻年限,计算测试样本婚恋指数值。如训练样本结婚登记是  $My$  年,离婚登记是  $Dy$  年,则训练样本的婚恋指数  $Mvs = Dy - My$ 。如果没有离婚记录,则  $Mvs = 100$ 。如果是 p 个排序的训练样本,则计算这 p 个训练样本的  $Mvt$ , 并求所有  $Mvt$  的加权平均值作为新的  $Mvt$ 。如果相似度为 1, 则测试样本的  $Mvt = Mvs$ 。考虑到相似度计算获得的区间在  $[0, 1]$  之间,本发明提出一个双曲函数求解获得一个婚恋指数值域  $[Mvt - \Delta, Mvt + \Delta]$ , 其中  $\Delta = \tan(\arccos(Sim) - \frac{\pi}{2})$ 。

[0066] 步骤 11:将计算得到的婚恋指数用区间的形式输出,如  $[3; 5; 0.8]$  表示和测试对象具有相似面相的结婚对象中 80% 的人群维持了 3 ~ 5 年的婚姻关系。

[0067] 综上所述,本发明针对现有婚恋推荐系统中使用单一的文本标签信息采用协同过滤推荐算法的信息单一化问题,提出一种基于人脸识别技术的婚恋指数评价方法。本发明提出的多目标相似度计算模型,不仅可以用于男女婚恋相似度计算,还可以用于去他多人物共现发现等应用场景。

[0068] 以上所述仅为本发明的优选实施案例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行改进,或者对其中部分技术进行同等替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。



图 1

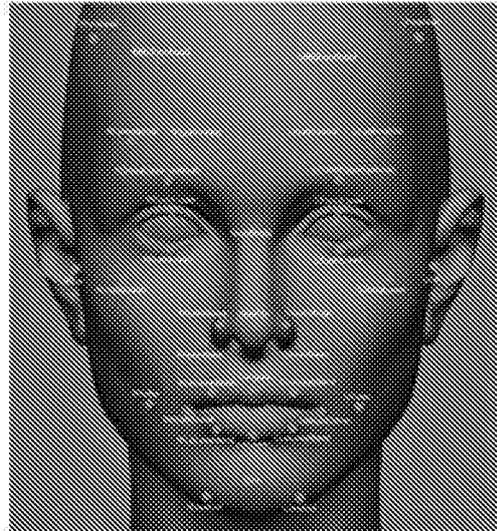


图 2

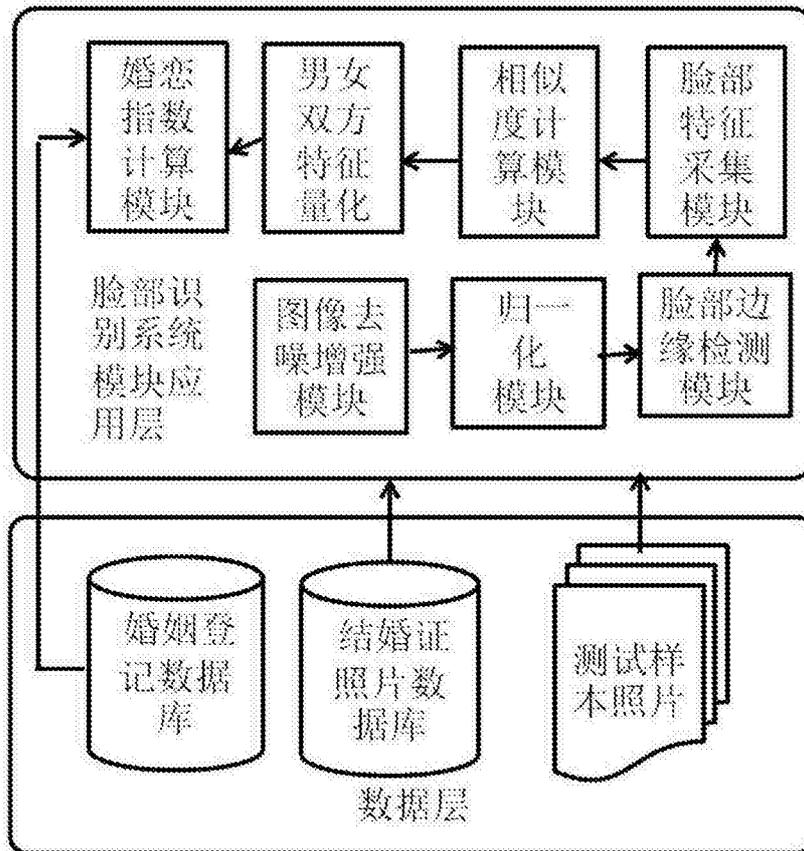


图 3

