



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103984916 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 13

(21) 申请号 201410121866. 8

(22) 申请日 2014. 03. 28

(71) 申请人 广东顺德中山大学卡内基梅隆大学  
国际联合研究院

地址 528300 广东省佛山市顺德区大良街道  
办广东顺德中山大学卡内基梅隆大学  
国际联合研究院

申请人 中山大学

(72) 发明人 林惊 王喆 徐元璐 江波

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限  
公司 44102

代理人 林丽明

(51) Int. Cl.

G06K 9/00 (2006. 01)

G06K 9/62 (2006. 01)

权利要求书2页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于组合模板聚类采样匹配的人物比对方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于组合模板聚类采样匹配的人物比对方法,包括以下步骤:1)输入多幅单人图片和一幅多人图片,其中多幅单人图片中单人为同一人;2)从多幅单人图片中提取出一个单人多实例组合模板,并从多人图片中提取出备选目标集合;3)用单人多实例组合模板和备选目标集合构建肢体匹配候选图;4)对肢体匹配候选图进行求解,找到最佳的人物肢体的匹配。由于本方法考虑到了人物肢体之间的位置和逻辑关系,所以能够有效的提高人物比对的准确率。



1. 一种基于组合模板聚类采样匹配的人物比对方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 输入多幅单人图片和一幅多人图片,其中多幅单人图片中单人为同一人;

2) 从多幅单人图片中提取出一个单人多实例组合模板 T,并从多人图片中提取出备选目标集合 S;

3) 用单人多实例组合模板 T 和备选目标集合 S 构建肢体匹配候选图 G;

4) 对肢体匹配候选图 G 进行求解,找到最佳的人物肢体的匹配。

2. 根据权利要求 1 所述的人物比对方法,其特征在于,所述步骤 2) 从多幅单人图片中提取出一个单人多实例组合模板 T,其单人多实例组合模板 T 为:

$$T = \{T : T_i = \{g\}\}_{i=1}^N ;$$

N=6,即人物肢体被分成 6 个部分,分别是头部、躯干、上臂、前臂、大腿和小腿;其中, g 表示每一个被检测出的具体的人物肢体,用一个矩形框表示,该矩形框用一个五元组  $\{t, x, y, \theta, s\}$  表达, t 代表该肢体的类型, x 和 y 表示该肢体中心的坐标,  $\theta$  表示该肢体的旋转角度, s 表示该肢体的相对比例;

上述单人多实例组合模板 T 的具体提取方法为:

21) 单人图片在竖直方向上等分成 4 层,在每一层中分别用对应的人物肢体检测器进行扫描检测,得到相应的检测分数,具体分层方法如下:

第一层:头

第二层:躯干,上臂,前臂

第三层:大腿

第四层:小腿

22) 剔除检测结果中与前景掩膜重叠比率小于阈值 X 的肢体,将剩下的肢体组成模板 T。

3. 根据权利要求 1 所述的人物比对方法,其特征在于,所述步骤 2) 从多人图片中提取出备选目标集合 S 的提取方法为:用人物肢体检测器扫描多人图片,得到检测结果,再根据前景掩膜剔除与前景重叠面积小于阈值 X 的检测出的肢体,将剩下的组成备选目标集合 S。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的人物比对方法,其特征在于,所述阈值 X 为 75%。

5. 根据权利要求 2 或 3 所述的人物比对方法,其特征在于,所述前景掩膜是通过背景建模的方法生成或者手动标注生成。

6. 根据权利要求 1 所述的人物比对方法,其特征在于,所述步骤 3) 中的肢体匹配候选图 G 的顶点定义为单人多实例组合模板 T 和目标备选集合 S 中对应肢体的匹配对,肢体匹配候选图 G 的边定义为相邻两个顶点的相容关系和竞争关系;

所述相容关系是鼓励匹配对在匹配的过程中相互激活,所述相容关系表示为两个备选目标肢体部分的靠近程度,主要有两个方面:(a) 在位置上有依赖的运动学关系;(b) 在位置上对称的对称关系;

所述竞争关系是在匹配对同时被激活时抑制了冲突,主要有两个方面:(i) 拥有同样肢体类型的两个备选目标不能同时被激活;(ii) 两个备选目标的重叠部分应该只被比较一次。

7. 根据权利要求 1 所述的人物比对方法,其特征在于,所述步骤 4) 是使用复合聚类采

样算法对肢体匹配候选图 G 进行求解,找到最佳的人物肢体的匹配。

## 一种基于组合模板聚类采样匹配的人物比对方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及人物比对领域,更具体地,涉及一种基于组合模板聚类采样匹配的人物比对方法。

### 背景技术

[0002] 人物比对在视频监控中已经开始逐渐受到重视,特别是在人脸识别应用受限制的时候人物比对的功能就尤为重要。但是人物比对是很有难度和挑战的,一方面很难找到一种针对人物且鲁棒好的表达方式,因为人体外形会有很大的变化(如视角、动作、光照条件等),所以很难通过提取低级的图像特征来构建模板从而有效的识别人物;另一方面很难找到有效的人物的局部匹配方法,给定一个人物的模板,用全局人物信息来进行人物匹配结果总是会得到很多错误的正样本。因为在现实的监控视频中,将要对比的目标人物可能被遮挡,也可能跟其他人物或是背景相连,这时就需要用人物局部的信息来进行匹配和比对。

### 发明内容

[0003] 为了克服上述现有技术的不足,本发明提供了一种基于组合模板聚类采样匹配的人物比对方法,该比对方法的准确率较高。

[0004] 本发明的技术方案为:

一种基于组合模板聚类采样匹配的人物比对方法,包括以下步骤:

- 1) 输入多幅单人图片和一幅多人图片,其中多幅单人图片中单人为同一人;
- 2) 从多幅单人图片中提取出一个单人多实例组合模板 T,并从多人图片中提取出备选目标集合 S;
- 3) 用单人多实例组合模板 T 和备选目标集合 S 构建肢体匹配候选图 G;
- 4) 对肢体匹配候选图 G 进行求解,找到最佳的人物肢体的匹配。

[0005] 在一种优选的方案中,所述步骤 2) 从多幅单人图片中提取出一个单人多实例组合模板 T,其单人多实例组合模板 T 为:

$$T = \{T : T_i = \{g\}\}_{i=1}^N ;$$

N=6,即人物肢体被分成 6 个部分,分别是头部、躯干、上臂、前臂、大腿和小腿;其中,g 表示每一个被检测出的具体的人物肢体,用一个矩形框表示,该矩形框用一个五元组  $\{t, x, y, \theta, s\}$  表达,t 代表该肢体的类型,x 和 y 表示该肢体中心的坐标, $\theta$  表示该肢体的旋转角度,s 表示该肢体的相对比例;

上述单人多实例组合模板 T 的具体提取方法为:

21) 单人图片在竖直方向上等分成 4 层,在每一层中分别用对应的人物肢体检测器进行扫描检测,得到相应的检测分数,具体分层方法如下:

第一层:头

第二层:躯干,上臂,前臂

第三层 :大腿

第四层 :小腿

22) 剔除检测结果中与前景掩膜重叠比率小于阈值 X 的肢体,将剩下的肢体组成模板 T。

[0006] 在一种优选的方案中,所述步骤 2)从多人图片中提取出备选目标集合 S 的提取方法为:用人体肢体检测器扫描多人图片,得到检测结果,再根据前景掩膜剔除与前景重叠面积小于阈值 X 的检测出的肢体,将剩下的组成备选目标集合 S。

[0007] 在一种优选的方案中,所述阈值 X 为 75%。

[0008] 在一种优选的方案中,所述前景掩膜是通过背景建模的方法生成或者手动标注生成。

[0009] 在一种优选的方案中,所述步骤 3)中的肢体匹配候选图 G 的顶点定义为单人多实例组合模板 T 和目标备选集合 S 中对应肢体的匹配对,肢体匹配候选图 G 的边定义为相邻两个顶点的相容关系和竞争关系;

所述相容关系是鼓励匹配对在匹配的过程中相互激活,所述相容关系表示为两个备选目标肢体部分的靠近程度,主要有两个方面:(a) 在位置上有依赖的运动学关系;(b) 在位置上对称的对称关系;

所述竞争关系是在匹配对同时被激活时抑制了冲突,主要有两个方面:(i) 拥有同样肢体类型的两个备选目标不能同时被激活;(ii) 两个备选目标的重叠部分应该只被比较一次。

[0010] 在一种优选的方案中,所述步骤 4) 是使用复合聚类采样算法对肢体匹配候选图 G 进行求解,找到最佳的人物肢体的匹配。

[0011] 与现有技术相比,本发明充分考虑到人物肢体之间的位置和逻辑关系,所以人物比对的准确率较高。

## 附图说明

[0012] 图 1 为本发明方法流程图。

[0013] 图 2 为肢体检测结果图,其中(a)为单人图片检测结果,(b)为多人图片检测结果。

[0014] 图 3 为肢体配对候选图示意图。

[0015] 图 4 为肢体相容关系图,其中(a)为肢体间的运动关系(虚线边)和对称关系(实线边),(b)为肢体间组合的实例。

## 具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本发明做进一步的描述,但本发明的实施方式并不限于此。

[0017] 一种基于组合模板聚类采样匹配的人物比对方法的流程如图 1 所示,包括如下步骤:

1) 输入多幅单人(同一人)图片和一幅多人图片;

较佳地,本发明在监控应用需求中遵循如下两条设定:

a) 人物的着装在不同场景中保持不变,即输入的多幅单人图片和一幅多人图片中人物的着装应保持不变;

b) 要比对的人物需要有一定的分辨率,在本实施例中其高度为 120 像素。

[0018] 2) 从多幅单人图片中提取出一个单人多实例组合模板 T,并从多人图片中提取出备选目标集合 S;

单人多实例组合模板提取方法如下:

单人图片在竖直方向上等分成 4 层,在每一层中分别用对应的人物肢体检测器进行扫描检测,得到相应的检测分数,具体分层方法如下:

第一层:头

第二层:躯干,上臂,前臂

第三层:大腿

第四层:小腿

如图 2 (a) 所示,红色线框表示检测出的头,蓝色线框表示检测出的躯干,黄色线框表示检测出的大腿,绿色线框表示检测出的小腿。

[0019] 然后,再根据前景掩膜剔除与前景重叠面积小于 75% 的检测出的肢体,这里的前景掩膜采用手动标注生成。

[0020] 如图 2 (b) 所示,从多人图片中提取备选目标集合的方法与提取单人多实例模板类似,区别在于不把图片在竖直方向上等分 4 层,直接用各个肢体检测器扫描全图片,得到扫描结果,然后再根据前景掩膜剔除与前景重叠面积小于 75% 的检测出的肢体,这里的前景掩膜也是手动标注生成。

[0021] 在本实施例中,给单人图片和多人图片中检测出的肢体分别编号。

[0022] 3) 用单人多实例组合模板和备选目标集合构建肢体匹配候选图;

肢体匹配候选图的顶点定义为单人多实例组合模板和目标备选集合中对应肢体的匹配对,如(32, 34)、(24, 24) 等,其中前者为单人实例模板中的肢体编号,后者为备选集合中的肢体编号;肢体匹配候选图的边定义为相邻两个顶点的相容关系和竞争关系。如图 3 所示,实线表示相容关系,虚线表示竞争关系。

[0023] 相容关系是鼓励匹配对在匹配的过程中相互激活。本实施例中把相容关系表示为两个备选目标肢体部分的靠近程度,主要考虑两个方面:(i) 在位置上有依赖的运动学关系;(ii) 在位置上对称的对称关系。如图 4 (a) 所示,蓝色边代表肢体间有依赖的运动学关系,褐色边代表肢体间的对称关系。这两种关系可以清楚地表达出一个人物实例,如图 4 (b) 所示。

[0024] 竞争关系在匹配对同时被激活时抑制了冲突,主要考虑两个方面:(i) 拥有同样肢体类型的两个备选目标不能同时被激活;(ii) 两个备选目标的重叠部分应该只被比较一次。

[0025] 4) 对肢体匹配候选图进行求解,找到最佳的人物肢体的匹配。

[0026] 在本实施例中采用复合聚类采样算法对肢体匹配候选图进行迭代求解,找到最佳的人物肢体的匹配,从而完成人物比对的算法。

[0027] 以上所述的本发明的实施方式,并不构成对本发明保护范围的限定。任何在本发明的精神原则之内所作出的修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的权利要求保护范围之内。



图 1

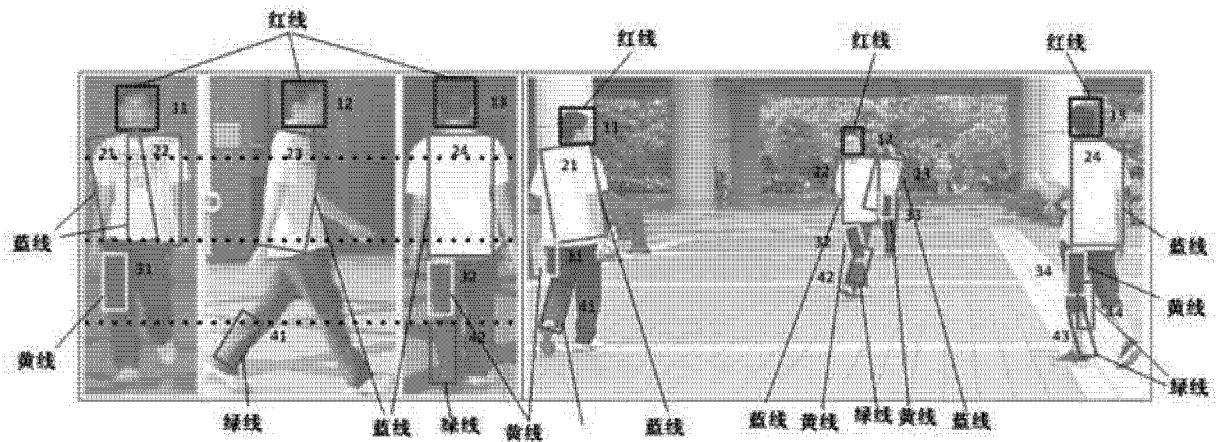


图 2

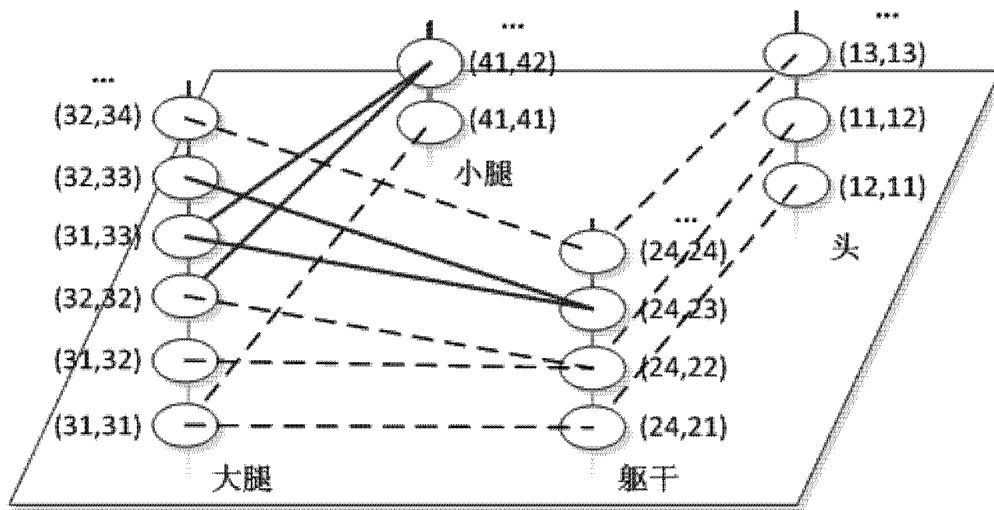


图 3

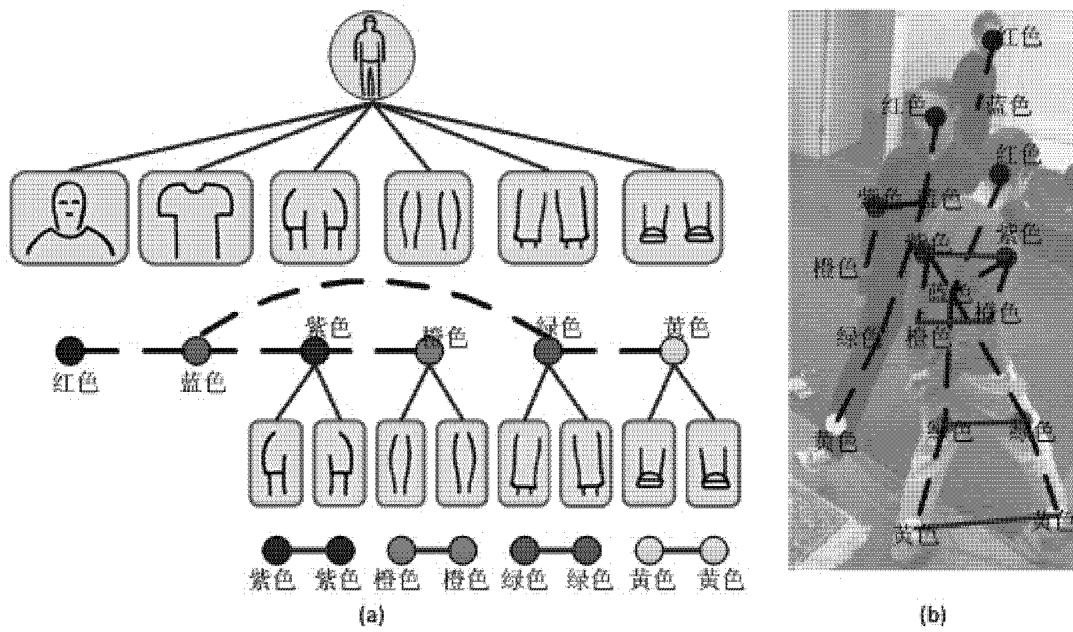


图 4