



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102004840 B

(45) 授权公告日 2013. 09. 11

(21) 申请号 200910189787. X

CN 101158883 A, 2008. 04. 09,

(22) 申请日 2009. 08. 28

EP 1249260 A2, 2002. 10. 16, 全文.

(73) 专利权人 深圳泰山在线科技有限公司  
地址 518057 广东省深圳市南山区科技南  
十二路方大大厦 4 楼 02 室

审查员 白露霜

(72) 发明人 刘琦 甘泉 李浩 彭立焱

(74) 专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事  
务所 44268

代理人 王永文

(51) Int. Cl.

G06F 19/00 (2011. 01)

G06F 3/01 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101068605 A, 2007. 11. 07,

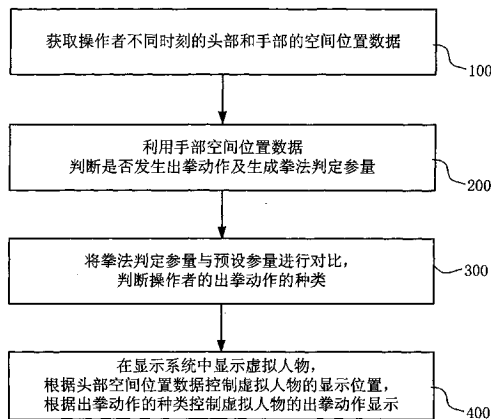
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于计算机实现虚拟拳击的方法和系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于计算机实现虚拟拳击的方法和系统,其方法包括:获取操作者不同时刻的头部空间位置数据和手部空间位置数据;利用手部空间位置数据判断是否发生出拳动作及生成拳法判定参量;将拳法判定参量与预设参量进行对比,判断操作者的出拳动作的种类;在显示系统中显示虚拟人物,其中根据头部空间位置数据控制虚拟人物的显示位置,根据出拳动作的种类控制虚拟人物的出拳动作显示。由于该方法 and 系统是 based on 操作者头部和手部的空间位置数据进行的后续处理,使得游戏中的图像能够跟随操作者的手部实时移动,提高了同步性;由于采用了与预设参量进行对比,判断头部、手部运动轨迹的合理性和种类,使得该方法较之现有技术提高了真实感。



1. 一种基于计算机实现虚拟拳击的方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、获取操作者不同时刻的头部空间位置数据和手部空间位置数据;所述头部空间位置数据用于反应操作者的位置信息,所述手部空间位置数据反应操作者的左右手位置信息;

S2、利用所述手部空间位置数据判断是否发生出拳动作及生成拳法判定参量;

S3、将拳法判定参量与预设参量进行对比,判断操作者的出拳动作的种类;

S4、在显示系统中显示虚拟人物,其中根据所述头部空间位置数据控制所述虚拟人物的显示位置,根据所述出拳动作的种类控制所述虚拟人物的出拳动作显示;

所述步骤 S2 包括:

S25、利用所述手部空间位置数据确定操作者出拳动作的开始点和结束点,计算所述开始点和所述结束点的连线,并计算该连线在参考平面的投影同参考轴的夹角,并将该夹角作为所述拳法判定参量。

2. 根据权利要求 1 所述的基于计算机实现虚拟拳击的方法,其特征在于,所述步骤 S1 包括:

S11、在操作者的头部和手部分别设置跟踪点,利用双目摄像头获取所述跟踪点的图像;

S12、根据该图像确定所述头部空间位置数据以及所述手部空间位置数据。

3. 根据权利要求 1 所述的基于计算机实现虚拟拳击的方法,其特征在于,所述步骤 S2 包括:

S21. 利用所述手部空间位置数据寻找操作者出拳动作的开始点和结束点;

S22. 若未找到所述开始点和所述结束点则认定未发生出拳动作,若找到所述开始点和所述结束点则判断所述开始点和所述结束点之间的速度峰值是否大于速度峰值阈值;

S23. 若所述速度峰值小于所述速度峰值阈值则认定未发生出拳动作,若所述速度峰值大于所述速度峰值阈值,则判断所述开始点和所述结束点之间的距离是否大于距离阈值;

S24. 若所述距离小于所述距离阈值则认定未发生出拳动作,若所述距离大于所述距离阈值,则认定发生出拳动作。

4. 根据权利要求 3 所述的基于计算机实现虚拟拳击的方法,其特征在于,在所述步骤 S21 中,根据所述手部空间位置数据计算手部在不同时刻的运动方向及速度,若存在所述运动方向指向操作者的前方且所述速度大于速度开始阈值的第一时间,则将所述第一时间的手部空间位置数据作为所述开始点。

5. 根据权利要求 3 或 4 所述的基于计算机实现虚拟拳击的方法,其特征在于,在所述步骤 S21 中,在判定所述开始点后,若存在所述速度小于速度停止阈值且所述手部空间位置数据相较于所述开始点位于操作者的更前方的第二时刻,则将所述第二时刻的手部空间位置数据作为所述结束点。

6. 根据权利要求 1 所述的基于计算机实现虚拟拳击的方法,其特征在于,

在所述步骤 S1 中,在由 X 轴、Y 轴和 Z 轴构成的三维坐标系内获取所述头部空间位置数据和所述手部空间位置数据,其中 X 轴指向操作者的右侧,Y 轴指向操作者的上方,Z 轴指向操作者的前侧,

在所述步骤 S25 中,计算该连线在 X 轴和 Z 轴所定义的 XZ 平面的投影同 X 轴负轴的夹

角  $\alpha$ 、以及该连线在 X 轴和 Y 轴所定义的 YZ 平面的投影同 Y 轴正轴的夹角  $\beta$ ，并将该夹角  $\alpha$  和夹角  $\beta$  作为所述拳法判定参量。

7. 根据权利要求 6 所述的基于计算机实现虚拟拳击的方法，其特征在于，所述步骤 S3 包括：若所述夹角  $\alpha$  和所述夹角  $\beta$  不在所述预设参量中的任何一个范围内，则分别判断所述夹角  $\alpha$  和所述夹角  $\beta$  落在所述预设参量中每个范围的概率。

8. 一种基于计算机实现虚拟拳击的系统，其特征在于，包括：

位置数据获取装置，用于获取操作者不同时刻的头部空间位置数据和手部空间位置数据；所述头部空间位置数据用于反应操作者的位置信息，所述手部空间位置数据反应操作者的左右手位置信息；

出拳判定装置，用于利用所述手部空间位置数据判断是否发生出拳动作及生成拳法判定参量；利用所述手部空间位置数据确定操作者出拳动作的开始点和结束点，计算所述开始点和所述结束点的连线，并计算该连线在参考平面的投影同参考轴的夹角，并将该夹角作为所述拳法判定参量；

出拳种类判断装置，用于将拳法判定参量与预设参量进行对比，判断操作者的出拳动作的种类；

显示处理装置，用于在显示系统中显示虚拟人物，其中根据所述头部空间位置数据控制所述虚拟人物的显示位置，根据所述出拳动作的种类控制所述虚拟人物的出拳动作显示。

9. 根据权利要求 8 所述的基于计算机实现虚拟拳击的系统，其特征在于，所述位置数据获取装置包括：

标识操作者头部的头部目标件、用于标识操作者手部的手部目标件；

获取头部目标件和手部目标件图像的图像获取单元；

根据该图像确定头部、手部空间位置数据的图像分析单元。

## 一种基于计算机实现虚拟拳击的方法和系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及计算机应用技术,尤其涉及的是一种基于计算机实现虚拟拳击的方法和系统。

### 背景技术

[0002] 现有技术中在计算机上进行拳击运动或游戏是使用带有重力传感器、陀螺仪、及少数按键的手柄来实现的,其中,重力传感器用于判断动作的力度,陀螺仪用于判断动作的方向,手柄上的按键用于进行菜单选择。手柄的动作力度、方向、按键信息通过蓝牙传入到计算机进行处理。

[0003] 用重力传感器、陀螺仪虽然得到了动作的力度、方向,但是这具有以下几个缺陷,第一、该技术中只有玩家手部动作的力度和方向,没有手部的位置信息;这导致游戏中的图像不能跟随手柄实时移动,同步性差。第二、该技术玩家的姿势是依据两个手柄的力度、方向进行推断的,没有身体的准确位置信息;这就使得在游戏过程中很可能人身体本身并没有移动,而拳击项目中的角色却进行了躲闪,降低了游戏的真实感和趣味性。第三、由于手柄的信息通过蓝牙传输,例如,出拳动作只要是手柄在蓝牙信号覆盖范围的任何地方做相应的动作都可以实现,甚至人背对着显示器都可以,这也是一个模拟效果上的瑕疵。

[0004] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种基于计算机实现虚拟拳击的方法和系统,该方法和系统提高同步性和真实感。

[0006] 本发明的技术方案如下:

[0007] 一种基于计算机实现虚拟拳击的方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0008] S1、获取操作者不同时刻的头部空间位置数据和手部空间位置数据;S2、利用所述手部空间位置数据判断是否发生出拳动作及生成拳法判定参量;

[0009] S3、将拳法判定参量与预设参量进行对比,判断操作者的出拳动作的种类;

[0010] S4、在显示系统中显示虚拟人物,其中根据所述头部空间位置数据控制所述虚拟人物的显示位置,根据所述出拳动作的种类控制所述虚拟人物的出拳动作显示。

[0011] 所述的基于计算机实现虚拟拳击的方法,其中,所述步骤 S1 包括:S11、在操作者的头部和手部分别设置跟踪点,利用双目摄像头获取所述跟踪点的图像;S12、根据该图像确定所述头部空间位置数据以及所述手部空间位置数据。

[0012] 所述的基于计算机实现虚拟拳击的方法,其中,所述步骤 S2 包括:S21. 利用所述手部空间位置数据寻找操作者出拳动作的开始点和结束点;S22. 若未找到所述开始点和所述结束点则认定未发生出拳动作,若找到所述开始点和所述结束点,则判断所述开始点和所述结束点之间的速度峰值是否大于速度峰值阈值;S23. 若所述速度峰值小于所述速度峰值阈值则认定未发生出拳动作,若所述速度峰值大于所述速度峰值阈值,则判断所述

开始点和所述结束点之间的距离是否大于距离阈值 ;S24. 若所述距离小于所述距离阈值则认定未发生出拳动作,若所述距离大于所述距离阈值,则认定发生出拳动作。

[0013] 所述的基于计算机实现虚拟拳击的方法,其中,在所述步骤 S21 中,根据所述手部空间位置数据计算手部在不同时刻的运动方向及速度,若存在所述运动方向指向操作者的前方且所述速度大于速度开始阈值的第一时刻,则将所述第一时刻的手部空间位置数据作为所述开始点。

[0014] 所述的基于计算机实现虚拟拳击的方法,其中,在所述步骤 S21 中,在判定所述开始点后,若存在所述速度小于速度停止阈值且所述手部空间位置数据相较于所述开始点位于操作者的更前方的第二时刻,则将所述第二时刻的手部空间位置数据作为所述结束点。

[0015] 所述的基于计算机实现虚拟拳击的方法,其中,所述步骤 S2 还包括 :S25、利用所述出拳动作的开始点和结束点,计算所述开始点和所述结束点的连线,并计算该连线在参考平面的投影同参考轴的夹角,并将该夹角作为所述拳法判定参量。

[0016] 所述的基于计算机实现虚拟拳击的方法,其中,在所述步骤 S1 中,在由 X 轴、Y 轴和 Z 轴构成的三维坐标系内获取所述头部空间位置数据和所述手部空间位置数据,其中 X 轴指向操作者的右侧,Y 轴指向操作者的上方,Z 轴指向操作者的前侧,在所述步骤 S25 中,计算该连线在 X 轴和 Z 轴所定义的 XZ 平面的投影同 X 轴负轴的夹角  $\alpha$ 、以及该连线在 X 轴和 Y 轴所定义的 YZ 平面的投影同 Y 轴正轴的夹角  $\beta$ ,并将该夹角  $\alpha$  和夹角  $\beta$  作为所述拳法判定参量。

[0017] 所述的基于计算机实现虚拟拳击的方法,其中,所述步骤 S3 包括 :若所述夹角  $\alpha$  和所述夹角  $\beta$  不在所述预设参量中的任何一个范围内,则分别判断所述夹角  $\alpha$  和所述夹角  $\beta$  落在所述预设参量中每个范围的概率。

[0018] 本发明还提供一种基于计算机实现虚拟拳击的系统,其中,包括 :位置数据获取装置,用于获取操作者不同时刻的头部空间位置数据和手部空间位置数据 ;出拳判定装置,用于利用所述手部空间位置数据判断是否发生出拳动作及生成拳法判定参量 ;出拳种类判断装置,用于将拳法判定参量与预设参量进行对比,判断操作者的出拳动作的种类 ;显示处理装置,用于在显示系统中显示虚拟人物,其中根据所述头部空间位置数据控制所述虚拟人物的显示位置,根据所述出拳动作的种类控制所述虚拟人物的出拳动作显示。

[0019] 所述的基于计算机实现虚拟拳击的系统,其中,所述位置数据获取装置包括 :标识操作者头部的头部目标件、用于标识操作者手部的手部目标件 ;获取头部目标件和手部目标件图像的图像获取单元 ;根据该图像确定头部、手部空间位置数据的图像分析单元。

[0020] 本发明所提供的基于计算机实现虚拟拳击的方法和系统,由于其方法和系统是基于操作者头部空间位置数据和手部的空间位置数据进行的后续处理,使得游戏中的图像能够跟随操作者的手部实时移动,提高了同步性 ;由于采用了与预设参量进行对比,判断所述头部运动轨迹、手部运动轨迹的合理性和种类,使得该方法较之现有技术提高了真实感。

## 附图说明

[0021] 图 1 是本发明中基于计算机实现虚拟拳击的方法的流程框图 ;

[0022] 图 2 是本发明中方法的坐标示意图 ;

[0023] 图 3 是本发明中方法的开始点和结束点的连线在 XZ 平面的投影  $L_{xz}$  同 X 轴负轴

的夹角  $\alpha$  示意图；

[0024] 图 4 是本发明中方法的开始点和结束点的连线在 YZ 平面的投影  $L_{yz}$  同 Y 轴正轴的夹角  $\beta$  示意图；

[0025] 图 5 是本发明中基于计算机实现虚拟拳击的系统的结构框图。

### 具体实施方式

[0026] 以下结合具体实施方式和附图对本发明进行详细的说明。

[0027] 本实施方式中基于计算机实现虚拟拳击的方法,如图 1 所示,包括:

[0028] 100、获取操作者不同时刻的头部空间位置数据和手部空间位置数据;

[0029] 最佳实施方式中该步骤通过以下步骤实现:

[0030] 110、在操作者的头部和手部分别设置跟踪点,利用双目摄像头获取所述跟踪点的图像;

[0031] 120、根据该图像确定所述头部空间位置数据以及所述手部空间位置数据。

[0032] 当然获取操作者头部、手部的空间位置数据还可以通过其他方式实现,例如磁传感器方式。

[0033] 在任意一时刻,一个目标的空间位置数据表现为一个三元组  $(x, y, z)$ ,  $x$  代表数据点在 X 轴位置,  $y$  代表数据点在 Y 轴位置,  $z$  代表数据点在 Z 轴位置,这个坐标系如图 2 所示,向右  $x$  变大,向左  $x$  变小;向上  $y$  变大,向下  $y$  变小;向前  $z$  变大,向后  $z$  变小。

[0034] 例如,每秒对一个目标产生三十个标识空间位置的三元组,利用同一个目标在一段时间内的空间位置数据描述出目标的运动轨迹。

[0035] 头部位置数据用于反应人的位置信息,手部位置数据反应人的左右手位置信息。由于左手和右手的处理方法一致,此处只论述一个手和头部位置数据的处理方法,首先,用 A 点和 B 点分别标识头部位置和手部位置;

[0036] A 点的空间位置数据为  $(x_{A1}, y_{A1}, z_{A1}), (x_{A2}, y_{A2}, z_{A2}), \dots, (x_{Ai}, y_{Ai}, z_{Ai}), \dots$ , 其中  $(x_{Ai}, y_{Ai}, z_{Ai})$  代表着 A 点在第  $i$  时刻的空间位置;A 点反应人的位置,所以 A 点数据的使用方式比较简单,直接取其数据值使用即可,不需要其他更多的分析;

[0037] B 点的空间位置数据为  $(x_{B1}, y_{B1}, z_{B1}), (x_{B2}, y_{B2}, z_{B2}), \dots, (x_{Bi}, y_{Bi}, z_{Bi}), \dots$ , 其中  $(x_{Bi}, y_{Bi}, z_{Bi})$  代表着 B 点在第  $i$  时刻的空间位置。B 点的使用方式比较复杂,这里详细阐述本实用新型中是怎么使用 B 点数据,也就是手的位置数据点使用方式。

[0038] 为了描述方便,将 B 点的空间位置数据重新改写为:  $(x_1, y_1, z_1), (x_2, y_2, z_2), \dots, (x_i, y_i, z_i), \dots$ , 其中  $(x_i, y_i, z_i)$  代表着第  $i$  时刻,手部空间位置坐标。

[0039] 根据手部在各个时刻的空间位置坐标,可以进一步求出手部的运动信息,如速度,加速度,力度等。

[0040] 具体计算各个数据的公式为:

[0041] 第  $i$  时刻的速度公式:  $v_{ix} = (x_i - x_{i-1})/t, v_{iy} = (y_i - y_{i-1})/t, v_{iz} = (z_i - z_{i-1})/t$ , 其中  $t = 1/30s$ ;

[0042] 速度是三个方向上各个方向上的速度。

[0043] 第  $i$  时刻的加速度公式:  $a_{ix} = (v_{ix} - v_{(i-1)x})/t, a_{iy} = (v_{iy} - v_{(i-1)y})/t, a_{iz} = (v_{iz} - v_{(i-1)z})/t$ , 其中  $t = 1/30s$ ;

[0044] 加速度是三个方向上各个方向上的加速度。

[0045] 有了各个时刻各个方向上的加速度,就可以对对应时刻对应方向上的用力情况作出分析,

[0046]  $f_{ix} = a_{ix} \times k$ 、 $f_{iy} = a_{iy} \times k$ 、 $f_{iz} = a_{iz} \times k$ ,  $k$  是一个比例系数。

[0047] 同时利用头部的运动轨迹、手部的运动轨迹就能够描述出人体的运动变换,将该变化量与预设参量进行对比和关联,

[0048] 200、利用所述手部空间位置数据判断是否发生出拳动作及生成拳法判定参量;

[0049] 210、利用所述手部空间位置数据寻找操作者出拳动作的开始点和结束点;

[0050] I. 寻找的开始点应满足两个条件:

[0051] i. 轨迹的运动方向是向前的;

[0052] ii. 开始点的速度必须达到一个速度开始阈值。

[0053] II. 寻找一个出拳动作的结束点。结束点必须满足三个条件:

[0054] i. 已经找到开始点;

[0055] ii. 结束点的速度小于一个结束速度阈值;

[0056] iii. 结束点必须在开始点的前方,即结束点的  $Z$  坐标必须大于开始点的  $Z$  坐标。

[0057] 220、若未找到所述开始点和所述结束点则认定未发生出拳动作,若找到所述开始点和所述结束点,则判断所述开始点和所述结束点之间的速度峰值是否大于速度峰值阈值;

[0058] 230. 若所述速度峰值小于所述速度峰值阈值则认定未发生出拳动作,若所述速度峰值大于所述速度峰值阈值,则判断所述开始点和所述结束点之间的距离是否大于距离阈值;

[0059] 240. 若所述距离小于所述距离阈值则认定未发生出拳动作,若所述距离大于所述距离阈值,则认定发生出拳动作。

[0060] 250、利用所述出拳动作的开始点和结束点,计算所述开始点和所述结束点的连线,并计算该连线在参考平面的投影同参考轴的夹角,并将该夹角作为所述拳法判定参量。具体可采用以下:

[0061] 开始点和结束点的连线在  $XZ$  平面的投影  $L_{xz}$  同  $X$  轴负轴的夹角,记为  $\alpha$ ,如图 3。开始点和结束点的连线在  $YZ$  平面的投影  $L_{yz}$  同  $Y$  轴正轴的夹角,记为  $\beta$ ,如图 4;并将该夹角  $\alpha$  和夹角  $\beta$  作为所述拳法判定参量。

[0062] 300、将拳法判定参量与预设参量进行对比,判断操作者的出拳动作的种类;拳法的判定是根据两个角度来进行的:

[0063] 每种拳法的夹角  $\alpha$  和夹角  $\beta$  是不同的,可以定义出每种拳法这两个角度的范围,而且每两种拳法的范围不相交。预设参量中每种拳法的角度范围定义可以示例为:

[0064] 直拳:  $\alpha$  [70, 110]  $\beta$  (40, 180]

[0065] 左摆拳:  $\alpha$  (110, 180]  $\beta$  (40, 180]

[0066] 右摆拳:  $\alpha$  [0, 70)  $\beta$  (40, 180]

[0067] 勾拳:  $\alpha$  [0, 180]  $\beta$  [0, 40]

[0068] 在计算出每次出拳动作的夹角  $\alpha$  和夹角  $\beta$  后,分别判断它们是否落在预设参量中某种拳法的角度范围内,如果在,则判定为这种拳法。如果不在任何一个范围内,则计算

一个可能为某种拳法的百分比,例如某种轨迹可能介于勾拳和摆拳标准的角度范围之间,这时则不精确的给出具体的拳法,而是给出两个百分比,一个表示勾拳的概率,一个表示摆拳的概率,具体的判定由拳击项目根据需求进行判定。

[0069] 400、在显示系统中显示虚拟人物,其中根据所述头部空间位置数据控制所述虚拟人物的显示位置,根据所述出拳动作的种类控制所述虚拟人物的出拳动作显示。

[0070] 由于该方法是基于操作者头部空间位置数据和手部的空间位置数据进行的后续处理,使得游戏中的图像能够跟随操作者的手部实时移动,提高了同步性;由于采用了与预设参量进行对比,判断所述头部运动轨迹、手部运动轨迹的合理性和种类,使得拳击项目更真实。能够准确的根据挥拳的轨迹判定出拳法种类,不是随心所欲的通过向后的运动来模拟勾拳等。本方法使拳击游戏成为一项运动健身,可以让健身者足不出户就可以享受拳击运动,锻炼身体。

[0071] 本发明还提供一种基于计算机实现虚拟拳击的系统,见图 5,包括依次连接的位置数据获取装置、出拳判定装置、动作种类判断装置、显示处理装置;

[0072] 位置数据获取装置,用于获取操作者不同时刻的头部空间位置数据和手部空间位置数据;位置数据获取装置包括:头部目标件、手部目标件、图像获取单元、图像分析单元;头部目标件用于标识操作者头部、手部目标件用于标识操作者手部;图像获取单元获取头部目标件和手部目标件图像;图像分析单元根据该图像确定头部、手部空间位置数据。所述头部目标件和手部目标件采用反射镜,图像获取单元是双目摄像头。

[0073] 出拳判定装置,用于利用所述手部空间位置数据判断是否发生出拳动作及生成拳法判定参量;动作种类判断装置,用于将拳法判定参量与预设参量进行对比,判断操作者的出拳动作的种类;显示处理装置,用于在显示系统中显示虚拟人物,其中根据所述头部空间位置数据控制所述虚拟人物的显示位置,根据所述出拳动作的种类控制所述虚拟人物的出拳动作显示。

[0074] 以下以实际应用为例,对本发明做详细描述。

[0075] 本发明所使用到的硬件有:头部目标件采用帽子,手部目标件采用主手柄、副手柄,图像获取单元采用双目视频摄像头;图像分析单元、轨迹计算装置、动作判断装置和图像处理装置集成在终端计算机,视频摄像头用 USB 数据线和终端计算机连接。终端计算机上的软件有:计算机操作系统、虚拟健身大厅软件、虚拟拳击项目等。

[0076] 开启终端计算机、显示器上会有一个健身项目大厅,进入虚拟健身大厅,在这个大厅里可以选择具体的运动健身项目,这里选择虚拟拳击项目。进入虚拟拳击项目后,显示器显示一个虚拟拳击比赛场景,有两个角色站在擂台上,一个是玩家(即操作者),另一个是对手。帽子戴在操作者头上,左右手各拿一个手柄,系统工作时,玩家的动作被视频摄像头拍下来;

[0077] 图像分析单元根据这些图像确定头部、手部空间位置数据;任意一时刻,一个目标的空间位置数据表现为一个三元组  $(x, y, z)$ ,  $x$  代表数据点在 X 轴位置,  $y$  代表数据点在 Y 轴位置,  $z$  代表数据点在 Z 轴位置,这个坐标系如图 (1) 所示,向右  $x$  变大,向左  $x$  变小;向上  $y$  变大,向下  $y$  变小;向前  $z$  变大,向后  $z$  变小,坐标原点为双目视频摄像头中心,为了阐述上的方便,称这个坐标系为摄像头坐标系。由于每秒对一个目标产生三十个这样的三元组,因此利用同一个目标在一段时间内的空间位置数据就能描述出目标的运动状态,同时利用



多个目标的空间位置数据的话,就能描述出人体运动轨迹。

[0078] 出拳判定装置利用所述手部空间位置数据判断是否发生出拳动作及生成拳法判定参量;

[0079] 在拳击项目中,至少使用三个目标,一个用于反应人的位置信息,一个用于反应人的左手信息,另一个用于反应人的右手信息。由于左手和右手的处理方法一致,所以只讨论一个手,统称手的标志点为一个点,于是就只有帽子和手这两个点了。为了描述上的方便,将这两个点分别标记为 A 点和 B 点。A 点的空间位置数据为  $(x_{A1}, y_{A1}, z_{A1}), (x_{A2}, y_{A2}, z_{A2}), \dots, (x_{Ai}, y_{Ai}, z_{Ai}), \dots$ , 其中  $(x_{Ai}, y_{Ai}, z_{Ai})$  代表着 A 点在第 i 时刻的空间位置; B 点的空间位置数据为  $(x_{B1}, y_{B1}, z_{B1}), (x_{B2}, y_{B2}, z_{B2}), \dots, (x_{Bi}, y_{Bi}, z_{Bi}), \dots$ , 其中  $(x_{Bi}, y_{Bi}, z_{Bi})$  代表着 B 点在第 i 时刻的空间位置。在本发明中,将 A 点用于反应人的位置, B 点用于反应手的运动,所以 A 点数据的使用方式比较简单,直接取其数据值使用即可,不需要其他更多的分析。为了描述上的方便,我们将 B 点的空间位置数据重新改写为:  $(x_1, y_1, z_1), (x_2, y_2, z_2), \dots, (x_i, y_i, z_i), \dots$ , 其中  $(x_i, y_i, z_i)$  代表着第 i 时刻,手柄的空间位置坐标。有了手柄在各个时刻的空间位置坐标,可以进一步求出手柄的运动信息,如速度,加速度,力度等。具体计算各个数据的公式为:

[0080] 第 i 时刻的速度公式:  $v_{ix} = (x_i - x_{i-1})/t, v_{iy} = (y_i - y_{i-1})/t, v_{iz} = (z_i - z_{i-1})/t$ , 其中  $t = 1/30s$ ;

[0081] 速度是三个方向上各个方向上的速度。

[0082] 第 i 时刻的加速度公式:  $a_{ix} = (v_{ix} - v_{(i-1)x})/t, a_{iy} = (v_{iy} - v_{(i-1)y})/t, a_{iz} = (v_{iz} - v_{(i-1)z})/t$ , 其中  $t = 1/30s$ ;

[0083] 加速度是三个方向上各个方向上的加速度。

[0084] 有了各个时刻各个方向上的加速度,就可以对对应时刻对应方向上的用力情况作出分析,  $f_{ix} = a_{ix} \times x, f_{iy} = a_{iy} \times y, f_{iz} = a_{iz} \times z$ , k 是一个比例系数。

[0085] I. 寻找一个出拳动作的开始点,该开始点应满足两个条件:

[0086] i. 轨迹的运动方向是向前的;

[0087] ii. 开始点的速度必须达到一个速度开始阈值。

[0088] II. 寻找一个出拳动作的结束点。结束点必须满足三个条件:

[0089] i. 已经找到开始点;

[0090] ii. 结束点的速度小于一个结束速度阈值;

[0091] iii. 结束点必须在开始点的前方,即结束点的 Z 坐标必须大于开始点的 Z 坐标。

[0092] III. 记录开始点和结束点之前的所有点的速度峰值。这个峰值必须大于一个速度峰值的阈值。

[0093] IV. 记录开始点和结束点之间的距离。这个距离必须大于一个距离阈值。

[0094] 满足了上面所有的条规则,就可以判定出一个出拳动作。

[0095] 拳法判定参量是根据两个角度来进行的:

[0096] I. 开始点和结束点的连线在 XZ 平面的投影  $L_{xz}$  同 X 轴负轴的夹角  $\alpha$ , 如图 3。

[0097] II. 开始点和结束点的连线在 YZ 平面的投影  $L_{yz}$  同 Y 轴正轴的夹角  $\beta$ , 如图 4。

[0098] 出拳种类判断装置将拳法判定参量与预设参量进行对比,判断操作者的出拳动作的种类;

[0099] 每种拳法的夹角  $\alpha$  和夹角  $\beta$  是不同的,可以定义出每种拳法这两个角度的范围,而且每两种拳法的范围不相交。每种拳法的角度范围定义可以示例如:

[0100] 直拳:  $\alpha$  [70,110]  $\beta$  (40,180]

[0101] 左摆拳:  $\alpha$  (110,180]  $\beta$  (40,180]

[0102] 右摆拳:  $\alpha$  [0,70)  $\beta$  (40,180]

[0103] 勾拳:  $\alpha$  [0,180]  $\beta$  [0,40]

[0104] 在计算出每次出拳动作的夹角  $\alpha$  和夹角  $\beta$  后,分别判断它们是否落在预设参量中某种拳法的角度范围内,如果在,则判定为这种拳法。如果不在任何一个范围内,则计算一个可能为某种拳法的百分比,例如某种轨迹可能介于勾拳和摆拳标准的角度范围之间,这时则不精确的给出具体的拳法,而是给出两个百分比,一个表示勾拳的概率,一个表示摆拳的概率,具体的判定由拳击项目根据需求进行判定。

[0105] 显示处理装置用于在显示系统中显示虚拟人物,其中根据所述头部空间位置数据控制所述虚拟人物的显示位置,根据所述出拳动作的种类控制所述虚拟人物的出拳动作显示。操作者再根据需要进行出拳和闪躲,具体描述为:当玩家在现实中前、后、左、右进行移动时,拳击项目里的玩家角色也会进行相应的前、后、左、右进行移动。当玩家在现实中分别前、后、左、右、上、下移动左右手时,拳击项目里的玩家角色的左右手也会分别做前、后、左、右、上、下的移动。当玩家在现实中做出直拳、勾拳、摆拳的动作时,拳击项目中的角色也会做出相应的直拳、勾拳、摆拳的动作,让玩家得到最真实的体验。在判定玩家的击拳击中对手后,会有一些击打的效果动画触发,比如对手的挨打动画等,让玩家打得很过瘾。在对手出拳时,玩家可以进行格挡和闪躲,格挡是根据对手的拳路,玩家打一个相克的拳来进行格挡,闪躲是玩家移动身体来避开对手的击打。

[0106] 本系统使用手柄和帽子等来控制拳击项目,不使用键盘鼠标等;实时跟踪手柄和帽子等多目标的位置;记录手柄的实际运动轨迹,对人体姿态进行定位,按照一个拳击动作的开始点,结束点位置关系,计算出动作的角度,根据角度判定出拳法的种类,更真实的判定人体的实际动作。

[0107] 应当理解的是,本发明的应用不限于上述的举例,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

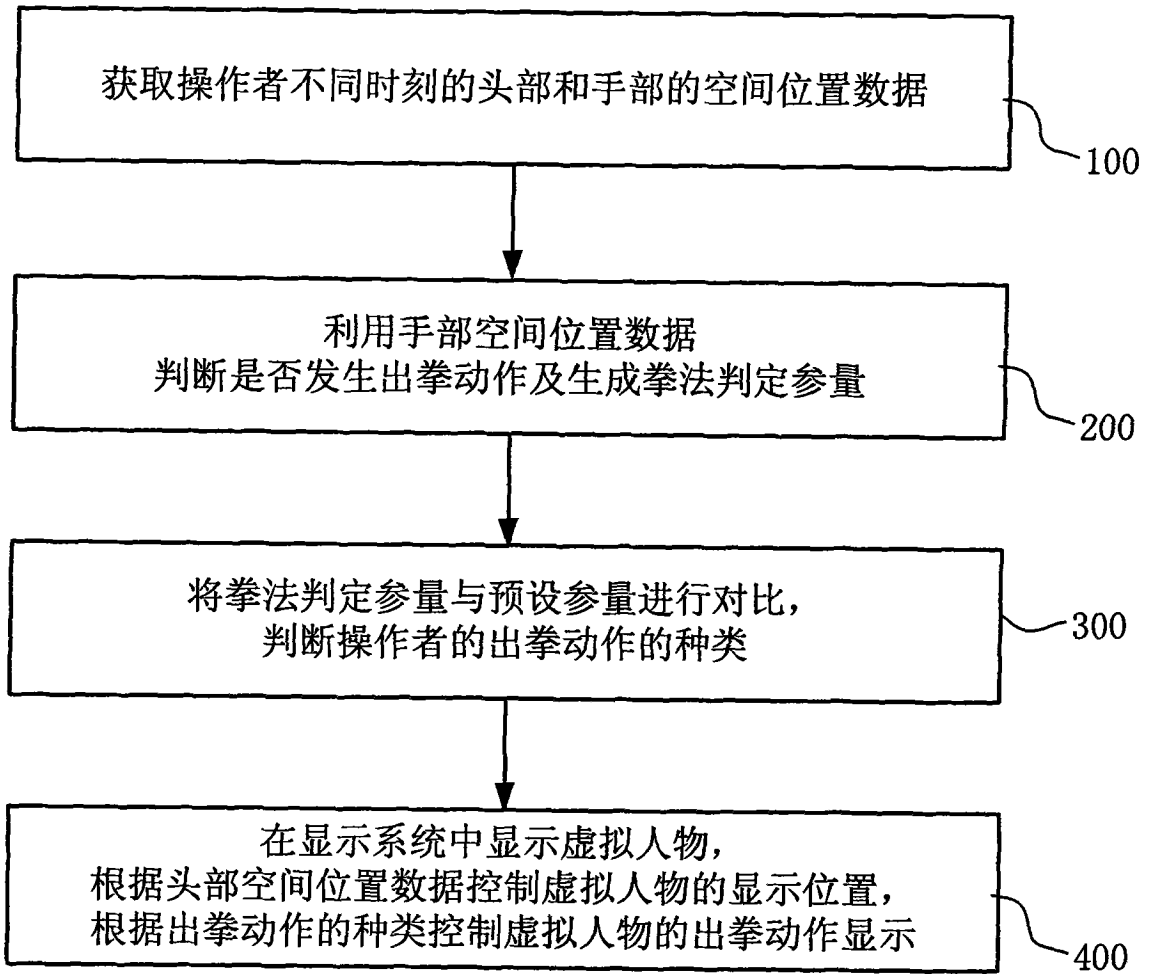


图 1

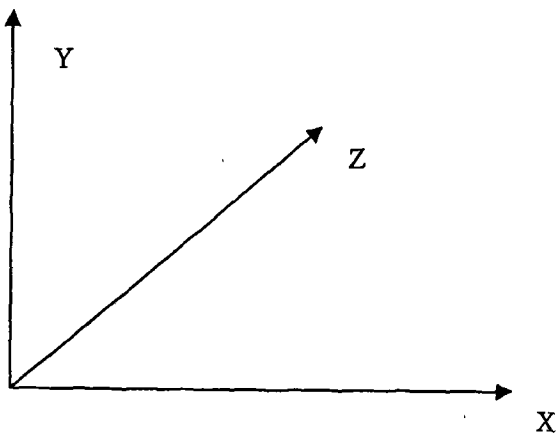


图 2

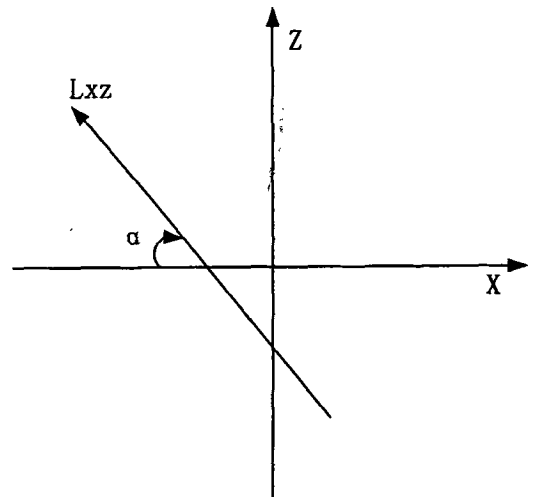


图 3

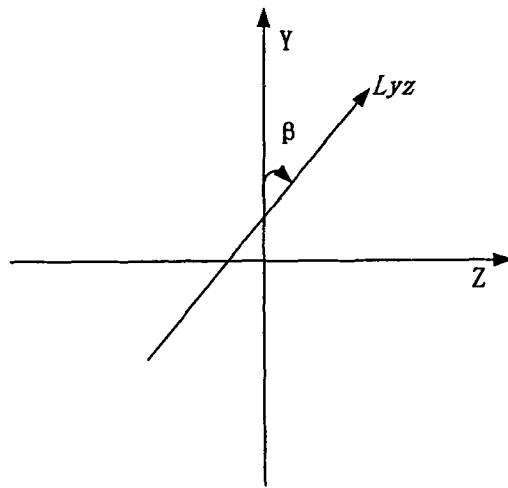


图 4

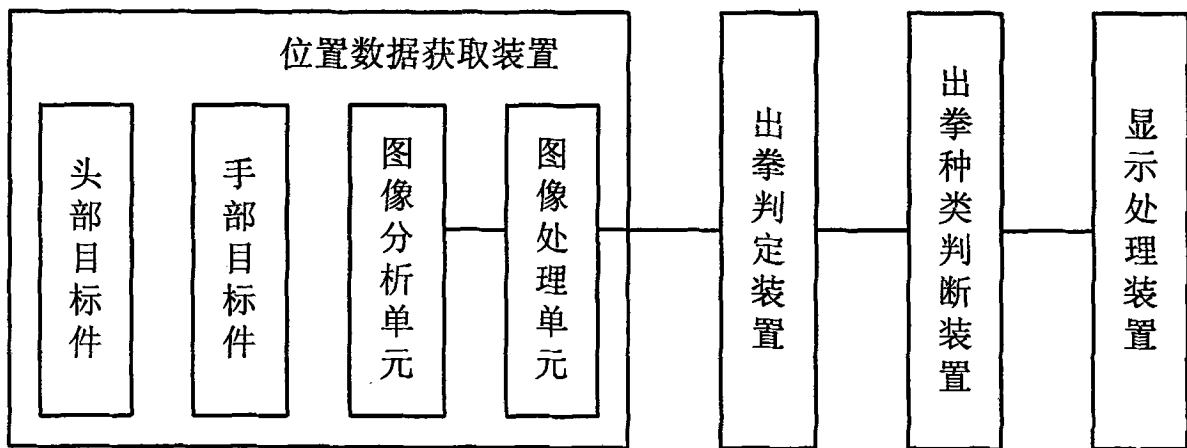


图 5