



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106599342 B

(45) 授权公告日 2020.12.04

(21) 申请号 201610929959.2

(22) 申请日 2016.10.31

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106599342 A

(43) 申请公布日 2017.04.26

(73) 专利权人 金阳娃
地址 200031 上海市徐汇区复兴中路1199
号B幢2106室

(72) 发明人 宋扬 金阳娃

(74) 专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理
有限公司 11369

代理人 史霞

(51) Int. Cl.
G06F 30/20 (2020.01)
B25J 9/16 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 205310302 U, 2016.06.15

张欣. “智能乒乓球发球机器人”. 《中国优秀硕士学位论文全文数据库 信息科技辑 (月刊)》. 2014, (第08期), I140-327第2.5节, 第3章, 第4.1节, 第5.1节.

柯文德等. “基于运动相似性的仿人机器人动作规划研究综述”. 《广东石油化工学院学报》. 2014, 第24卷 (第3期), 参考摘要, 第1-3节.

审查员 于湃

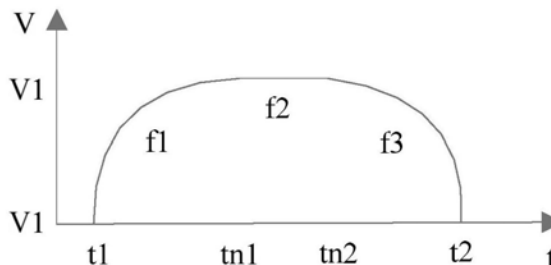
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

仿真人机器人的仿人动作映射与实现方法

(57) 摘要

本发明公开了一种仿真人机器人的仿人动作映射与实现方法,包括:采集多组人体手臂的运动数据,每组运动数据包括:手臂运动速度、运动角度和运动加速度;根据多组运动数据的加速度判断手臂的运动趋势,统计多组运动数据,根据统计数据和运动趋势,建立人体手臂单关节的速度模型,根据立人体手臂单关节的速度模型建立人体手臂单关节的角度与时间和速度模型;运动趋势包括:手臂加速运动、手臂匀速运动和手臂减速运动;将人体手臂单关节的角度与时间和速度模型运用到仿真人机器人手臂的运动中,使仿真人机器人模拟人体手臂运动状态。本发明实现了现仿真人机器人手臂运动形态的流畅和高度与真人相似。



1. 仿真人机器人的仿人动作映射与实现方法,其特征在于,包括:

步骤一、采集多组人体手臂的运动数据,每组运动数据包括:手臂的运动速度、运动角度和运动加速度;

步骤二、根据多组运动数据中的运动加速度判断手臂的运动趋势,统计多组运动数据,根据统计数据 and 运动趋势,建立手臂单关节的速度模型式(1),根据手臂单关节的速度模型建立手臂单关节的角度与时间和速度模型式(2);

其中,运动趋势包括:手臂加速运动、手臂匀速运动和手臂减速运动;

$$V = f(t) = \begin{cases} f1 & t1 \leq t \leq tn1 \\ f2 & tn1 < t < tn2 \\ f3 & tn2 < t < t2 \end{cases} \quad (1);$$

$$\theta = \int_{t1}^t f(t) dt \quad (2);$$

v为手臂运动速度,f(t)为速度函数,f1为手臂运动处于加速时的速度函数,f2为手臂运动处于匀速时的速度函数,f3为手臂运动处于减速时的速度函数, θ 为手臂运动的角度,t、tn1、tn2、t1和t2为运动时间;

步骤三、将手臂单关节的角度与时间和速度模型式(2)运用到仿真人机器人手臂的运动中,使仿真人机器人模拟人体手臂运动状态;

所述步骤一中,采用光学式运动捕捉系统采集多组人体手臂的运动数据;

所述步骤二中,采用二次多项式统计拟合多组运动数据。

仿真人机器人的仿人动作映射与实现方法

技术领域

[0001] 本发明涉及机器人仿人运动实现方法,特别涉及一种仿真人机器人的仿人动作映射与实现方法。

背景技术

[0002] 仿真人机器人是现代的人形机器人,不仅外观像人,有人的模样,还能像人样活动,有的仿真人机器人,不仅能运动,甚至自己去“想”,会思考,有智慧,属于智能机器人一类。目前,对于仿真机器人手臂的单关节的运动规划,通常采用直线插值的方法,是按照起点和终点的角度,采用插值方法进行中间时刻规划,由于人的关节运动是非线性的,这就导致了线性规划出的单关节运动的关节运动是匀速的,跟人的关节运动差别太大。

发明内容

[0003] 本发明的一个目的是解决至少上述问题,并提供至少后面将说明的优点。

[0004] 本发明还有一个目的是提供一种仿真人机器人的仿人动作映射与实现方法,其实现了仿真人机器人手臂运动形态的流畅和高度与真人相似。

[0005] 为了实现根据本发明的这些目的和其它优点,提供了一种仿真人机器人的仿人动作映射与实现方法,包括:

[0006] 步骤一、采集多组人体手臂的运动数据,每组运动数据包括:手臂的运动速度、运动角度和运动加速度;

[0007] 步骤二、根据多组运动数据中的运动加速度判断手臂的运动趋势,统计多组运动数据,根据统计数据和运动趋势,建立手臂单关节的速度模型式(1),根据手臂单关节的速度模型建立手臂单关节的角度与时间和速度模型式(2);

[0008] 其中,运动趋势包括:手臂加速运动、手臂匀速运动和手臂减速运动;

$$[0009] \quad V = f(t) = \begin{cases} f1 & t1 \leq t \leq tn1 \\ f2 & tn1 < t < tn2 \\ f3 & tn2 < t < t2 \end{cases} \quad (1);$$

$$[0010] \quad \theta = \int_{t1}^t f(t) dt \quad (2);$$

[0011] v 为手臂运动速度, $f(t)$ 为速度函数, $f1$ 为手臂运动处于加速时的速度函数, $f2$ 为手臂运动处于匀速时的速度函数, $f3$ 为手臂运动处于减速时的速度函数, θ 为手臂运动的角度, t 、 $tn1$ 、 $tn2$ 、 $t1$ 和 $t2$ 为运动时间;

[0012] 步骤三、将手臂单关节的角度与时间和速度模型式(2)运用到仿真人机器人手臂的运动中,使仿真人机器人模拟人体手臂运动状态。

[0013] 优选的是,所述的仿真人机器人的仿人动作映射与实现方法中,所述步骤一中,

[0014] 采用光学式运动捕捉系统采集多组人体手臂的运动数据。

[0015] 优选的是,所述的仿真人机器人的仿人动作映射与实现方法中,所述步骤二中,

[0016] 采用二次多项式统计拟合多组运动数据。

[0017] 本发明至少包括以下有益效果：本发明中通过光学式运动捕捉系统采集多组人体手臂的运动数据，判断手臂运动的运动趋势，建立仿真机器人在单关节运动中，手臂的运动的角度与速度和时间的模型，从而实现了仿真机器人的手臂运动状态的流畅和高度与真人相似；同时本发明中采用二次多项式统计拟合数据，避免了三次多项式中各参数物理意义不明确的缺陷。

[0018] 本发明的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现，部分还将通过对本发明的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

附图说明

[0019] 图1为本发明所述的手臂的运动时间与手臂的运动速度的关系曲线。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明，以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0021] 应当理解，本文所使用的诸如“具有”、“包含”以及“包括”术语并不配出一个或多个其它元件或其组合的存在或添加。

[0022] 在现有技术中，对于仿真机器人单关节的运动规划，是按照起点和终点的角度，采用插值方法进行中间时刻规划，通常采用直线插值的方法，

[0023] 如： θ_1 至 θ_2 ，运行时间为 t ，采样时间间隔为 Δt ，其中， θ_1 为运动的初始角度， θ_2 为运动的终止角度， θ_i 为手臂运动的中间角度， i 为自然数；

[0024] 则：
$$\theta_i = \theta_1 + \frac{(\theta_2 - \theta_1)}{t/\Delta t} i ;$$

[0025] 由于人的关节运动是非直线性的，这就导致了线性规划的缺点是：关节运动是匀速的，跟人的关节运动差别太大。

[0026] 本发明针对上述问题提供了一种仿真机器人的仿人动作映射与实现方法，包括：

[0027] 步骤一、采集多组人体手臂的运动数据，每组运动数据包括：手臂的运动速度、运动角度和运动加速度；

[0028] 步骤二、根据多组运动数据的加速度判断手臂的运动趋势，统计多组运动数据，根据统计数据 and 运动趋势，如图1所示，建立手臂的运动速度和运动时间的曲线，其中，X轴为运动时间，Y轴为运动速度，建立手臂单关节的速度模型式(1)，根据手臂单关节的速度模型建立手臂单关节的角度与时间和速度模型式(2)；

[0029] 其中，运动趋势包括：手臂加速运动、手臂匀速运动和手臂减速运动；

[0030]
$$V = f(t) = \begin{cases} f1 & t1 \leq t \leq t1 \\ f2 & t1 < t < t2 \\ f3 & t2 < t < t2 \end{cases} \quad (1);$$

[0031]
$$\theta = \int_{t1}^t f(t) dt \quad (2);$$

[0032] v 为手臂运动速度, $f(t)$ 为速度函数, f_1 为手臂运动处于加速时的速度函数, f_2 为手臂运动处于匀速时的速度函数, f_3 为手臂运动处于减速时的速度函数, θ 为手臂运动的角度, t 、 t_{n1} 、 t_{n2} 、 t_1 和 t_2 为运动时间;

[0033] 步骤三、将手臂单关节的角度与时间和速度模型式(2)运用到仿真人机器人手臂的运动中,使仿真人机器人模拟手臂运动状态。

[0034] 进一步,步骤一中,采用光学式运动捕捉系统采集多组手臂的运动数据。

[0035] 进一步,步骤二中,采用二次多项式统计拟合多组运动数据。

[0036] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本发明的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

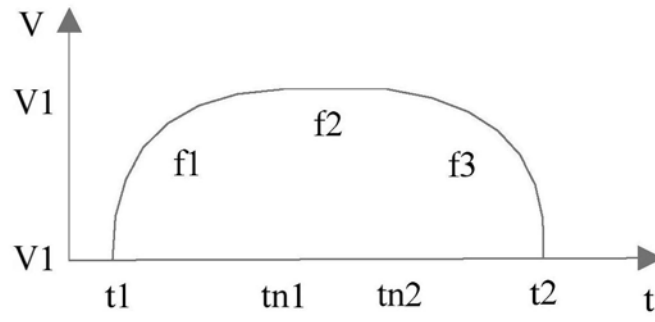


图1