



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114170308 A

(43) 申请公布日 2022. 03. 11

(21) 申请号 202111366393.4

(22) 申请日 2021.11.18

(71) 申请人 上海鱼微阿科技有限公司
地址 201600 上海市松江区新桥镇莘砖公
路668号318室

(72) 发明人 陈常 曾超 费越 刘仕琦

(51) Int. Cl.
G06T 7/73 (2017.01)
G06T 7/80 (2017.01)

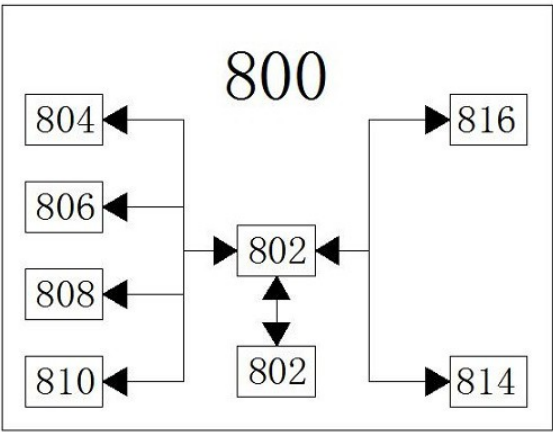
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

一体机位姿真值解算方法及装置、电子设备和存储介质

(57) 摘要

本发明公开了一体机位姿真值解算方法及装置、电子设备和存储介质，其方法包括以下步骤：A、进行OptiTrack和增强现实眼镜之间的时间漂移的初值估计；B、计算OptiTrack标签坐标系和增强现实眼镜的惯性测量单元坐标系之间的旋转；C、计算增强现实眼镜的惯性测量单元的陀螺仪零偏bg；D、使用估计得到的bg重新计算OptiTrack和增强现实眼镜的时间漂移。本发明能够解算增强现实一体机的眼镜和双手柄输出位姿的真值轨迹，提供一种时间戳对齐、坐标系对齐的增强现实眼镜和双手柄运动位姿的真值解算方案，并用来评价增强现实一体机输出位姿的精度，从而批量制作带有真值轨迹的数据集用于算法迭代和更新。



1. 一体机位姿真值解算方法, 其特征在于: 其方法包括以下步骤:

A、进行OptiTrack和增强现实眼镜之间的时间漂移的初值估计;

B、计算OptiTrack标签坐标系和增强现实眼镜的惯性测量单元坐标系之间的旋转;

C、计算增强现实眼镜的惯性测量单元的陀螺仪零偏bg;

D、使用估计得到的bg重新计算OptiTrack和增强现实眼镜的时间漂移;

E、计算各个时刻增强现实眼镜相机坐标系相对于标定板坐标系的位姿;

F、构建非线性优化问题求解OptiTrack标签和增强现实眼镜相机坐标系之间的外参。

2. 根据权利要求1所述的一体机位姿真值解算方法, 其特征在于: 所述对于OptiTrack标签, 在时间 t_{opti} 和 $t_{opti} + T$ 之间的旋转可以表示为:

$$R_{t_{opti}}^{t_{opti}+T} = R_w^{t_{opti}+T} * \left(R_w^{t_{opti}}\right)^T$$

同时, 在该时刻的旋转也能通过对陀螺仪的数据进行积分得到, 设OptiTrack和iMU之间的时间偏移关系为 $t_{imu} = t_{opti} + t_{opti}^{imu}$, 其中, t_{opti}^{imu} 为iMU和OptiTrack之间的时间漂移, 因此, 在相同时刻通过iMU测得的旋转可以表示为:

$$R_{t_{imu}}^{t_{imu}+T} = R_{t_{opti}+t_{opti}^{imu}}^{t_{opti}+t_{opti}^{imu}+T} = \prod_{t=t_{imu}}^{t=t_{imu}+T} \exp(w(t) \Delta t)$$

其中, $w(t)$ 代表陀螺仪在时间t的测量值, 设OptiTrack标签对应的坐标系和iMU坐标系之间的旋转为 R_{imu}^{opti} 则两个坐标系存在以下的关系:

$$R_{t_{opti}}^{t_{opti}+T} = \left(R_{opti}^{imu}\right)^T * R_{t_{imu}}^{t_{imu}+T} * R_{opti}^{imu}$$

设 $\theta_{opti}(t_{opti})$ 表示从时间 t_{opti} 到 $t_{opti} + T$ 内OptiTrack标签坐标系旋转的角度, $\theta_{t_{imu}}(t_{imu})$ 表示从时间 t_{imu} 到 $t_{imu} + T$ 内iMU坐标系旋转的角度, 则存在以下

$$\text{等式: } \theta_{opti}(t_{opti}) = \theta_{t_{imu}}(t_{imu}) = \theta_{t_{imu}}(t_{opti} + t_{opti}^{imu})$$

求解 t_{opti}^{imu} , 使 $\theta_{opti}(t_{opti})$ 和 $\theta_{t_{imu}}(t_{imu})$ 之间的互相关最大, 即可求解 t_{opti}^{imu}

$$t_{opti}^{imu} = \operatorname{argmax}_{t_{opti}^{imu}} \frac{\sum \left(\theta_{opti}(t_{opti}) * \theta_{t_{imu}}(t_{opti} + t_{opti}^{imu}) \right)}{\sqrt{\sum \left(\theta_{opti}(t_{opti}) \right)} * \sqrt{\sum \left(\theta_{t_{imu}}(t_{opti} + t_{opti}^{imu}) \right)}}。$$

3. 根据权利要求1所述的一体机位姿真值解算方法, 其特征在于: 所述通过SVD分解计

算OptiTrack的标签坐标系和增强现实眼镜的惯性测量单元坐标系之间的旋转 q_{opti}^{imu} ,通过计算陀螺仪零偏bg,通过非线性优化求解陀螺仪零偏bg,残差公式为:

$$2 * \left[q_{opti}^{imu} * (q_{opti_i}^w)^{-1} * q_{opti_j}^w * (q_{opti}^{imu})^{-1} \right]_{xyz} - (w_t - bg) \Delta t$$

其中, $[]_{xyz}$ 代表四元数的虚部, w_t 代表t时刻陀螺仪的测量值。

4. 根据权利要求3所述的一体机位姿真值解算方法,其特征在于:所述将bg带入步骤A中,重新计算惯性测量单元和OptiTrack之间的时间偏移,计算各个时刻增强现实眼镜相机坐标系相对于标定板坐标系的位姿,首先,检测April Tag标定板上角点的像素坐标,并计算该角点对应的世界坐标系,然后通过PnP算法即可求解标定板和相机坐标系之间的位姿 T_c^a ,计算构建非线性优化问题求解OptiTrack标签和增强现实眼镜相机坐标系之间的外参,首先,计算需要优化的初值:相机坐标系和Opti Track标签旋转的初始值:

$q_{opti}^{cam} = q_{imu}^{cam} * q_{opti}^{imu}$, 设相机和Opti Track之间的初始值为0: $t_{opti}^{cam} = 0$, Opti Track世界坐标系到April Tag标定板坐标系的初始值:

$T_a^w = T_{opti}^w * (T_{opti}^{cam})^{-1} * (T_{cam}^a)^{-1}$, 建立非线性优化模型, 优化变量为 q_{opti}^{cam} 和 t_{opti}^{cam} , 残差为 $\sum_{i \in m} \sum_{j \in p} \left[\pi \left(T_{opti}^{cam} * (T_{opti}^w)^{-1} * T_a^w * P_{ij} \right) - p_{ij} \right]$

其中, P_{ij} 为第i个图像第j个角点在April Tag标定板坐标系对应的坐标, p_{ij} 为第i个图像第j个角点的观测值。

5. 一体机位姿真值解算装置,其特征在于:所述包括眼镜摄像头和标定板。

6. 一体机位姿真值解算的电子设备,其特征在于:所述电子设备(800)包括第一处理器(802)、第一存储器(804)、第一电源组件(806)、多媒体组件(808)、音频组件(810)、第一输入/输出接口(812)、传感器组件(814)和通信组件(816)。

7. 根据权利要求6所述的一体机位姿真值解算的电子设备,其特征在于:所述电子设备(800)可以是移动电话,计算机,数字广播终端,消息收发设备,游戏控制台,平板设备,医疗设备,健身设备,个人数字助理等终端。

8. 一体机位姿真值解算的存储介质,其特征在于:所述存储介质为存储组件(1900),且存储组件(1900)包括第二处理器(1922)、第二存储器(1924)、第二电源组件(1926)、第二输入/输出接口(1928)和网络接口(1930)。

9. 根据权利要求8所述的一体机位姿真值解算的存储介质,其特征在于:所述存储组件(1900)为电存储设备、磁存储设备、光存储设备、电磁存储设备、半导体存储设备或者任意合适的组合。

一体机位姿真值解算方法及装置、电子设备和存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及增强现实技术领域，具体为一体机位姿真值解算方法及装置、电子设备和存储介质。

背景技术

[0002] 随着计算计算机视觉的发展，虚拟现实 (Virtual Reality, VR) 技术已经发展成一项全新的实用技术，虚拟现实技术囊括计算机、电子信息、仿真技术，通过计算机模拟虚拟环境从而给人以环境沉浸感，增强现实一体机主要包含增强现实眼镜和双手柄，需要给用户提供增强现实眼镜和双手柄稳定6自由度 (Degree of Freedom, DOF) 或者3自由度位姿，增强现实一体机输出位姿的精度直接影响到用户体验的沉浸感，位姿不稳定或者精度较差会造成很大的晕眩感，位姿真值 (Ground Truth, GT) 能够用来评价增强现实一体机位姿的定位精度，增强现实一体机的手柄内部的惯性测量单元 (Inertial Measurement Unit, iMU) 内部包含陀螺仪和加速度，无法对齐OptiTrack或者ViCON提供位姿的时间偏差和6自由度的外参变换，为此本发明提出了一体机位姿真值解算方法及装置、电子设备和存储介质，能够解算增强现实一体机的眼镜和双手柄输出位姿的真值轨迹，用来评价增强现实一体机输出位姿的精度，批量制作带有真值轨迹的数据集用于算法迭代和更新。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一体机位姿真值解算方法及装置、电子设备和存储介质，以解决上述背景技术中提出的技术问题。

[0004] 为实现上述目的，本发明提供如下技术方案：一体机位姿真值解算方法，其方法包括以下步骤：

- A、进行OptiTrack和增强现实眼镜之间的时间漂移的初值估计；
- B、计算OptiTrack标签坐标系和增强现实眼镜的惯性测量单元坐标系之间的旋转；
- C、计算增强现实眼镜的惯性测量单元的陀螺仪零偏bg；
- D、使用估计得到的bg重新计算OptiTrack和增强现实眼镜的时间漂移；
- E、计算各个时刻增强现实眼镜相机坐标系相对于标定板坐标系的位姿；
- F、构建非线性优化问题求解OptiTrack标签和增强现实眼镜相机坐标系之间的外参。

[0005] 优选的，所述对于OptiTrack标签，在时间 t_{opti} 和 $t_{opti} + T$ 之间的旋转可以表示为：

$$R_{t_{opti}}^{t_{opti}+T} = R_w^{t_{opti}+T} * \left(R_w^{t_{opti}}\right)^T$$

同时，在该时刻的旋转也能通过对陀螺仪的数据进行积分得到，设OptiTrack和

iMU之间的时间偏移关系为 $t_{imu} = t_{opti} + t_{opti}^{imu}$,其中, t_{opti}^{imu} 为iMU和OptiTrack之间的时间漂移,因此,在相同时刻通过iMU测得的旋转可以表示为:

$$R_{t_{imu}}^{t_{imu}+T} = R_{t_{opti}+t_{opti}^{imu}}^{t_{opti}+t_{opti}^{imu}+T} = \prod_{t=t_{imu}}^{t=t_{imu}+T} \exp(w(t) \Delta t)$$

其中, $w(t)$ 代表陀螺仪在时间 t 的测量值,设OptiTrack标签对应的坐标系和iMU坐标系之间的旋转为 R_{imu}^{opti} 则两个坐标系存在以下的关系:

$$R_{t_{opti}}^{t_{opti}+T} = (R_{opti}^{imu})^T * R_{t_{imu}}^{t_{imu}+T} * R_{opti}^{imu}$$

设 $\theta_{opti}(t_{opti})$ 表示从时间 t_{opti} 到 $t_{opti} + T$ 内OptiTrack标签坐标系旋转的角度, $\theta_{t_{imu}}(t_{imu})$ 表示从时间 t_{imu} 到 $t_{imu} + T$ 内iMU坐标系旋转的角度,则存在以下等式: $\theta_{opti}(t_{opti}) = \theta_{t_{imu}}(t_{imu}) = \theta_{t_{imu}}(t_{opti} + t_{opti}^{imu})$

求解 t_{opti}^{imu} ,使 $\theta_{opti}(t_{opti})$ 和 $\theta_{t_{imu}}(t_{imu})$ 之间的互相关最大,即可求解

$$t_{opti}^{imu}, t_{opti}^{imu} = \underset{t_{opti}^{imu}}{\operatorname{argmax}} \frac{\sum (\theta_{opti}(t_{opti}) * \theta_{t_{imu}}(t_{opti} + t_{opti}^{imu}))}{\sqrt{\sum (\theta_{opti}(t_{opti}))} * \sqrt{\sum (\theta_{t_{imu}}(t_{opti} + t_{opti}^{imu}))}}.$$

[0006] 优选的,所述通过SVD分解计算OptiTrack的标签坐标系和增强现实眼镜的惯性测量单元坐标系之间的旋转 q_{opti}^{imu} ,通过计算陀螺仪零偏bg,通过非线性优化求解陀螺仪零

偏bg,残差公式为: $2 * [q_{opti}^{imu} * (q_{opti}^w)^{-1} * q_{opti}^w * (q_{opti}^{imu})^{-1}]_{xyz} - (w_t - bg) \Delta t$

其中, $[]_{xyz}$ 代表四元数的虚部, w_t 代表 t 时刻陀螺仪的测量值。

[0007] 优选的,所述将bg带入步骤A中,重新计算惯性测量单元和OptiTrack之间的时间偏移,计算各个时刻增强现实眼镜相机坐标系相对于标定板坐标系的位姿,首先,检测April Tag标定板上角点的像素坐标,并计算该角点对应的世界坐标系,然后通过PnP算法即可求解标定板和相机坐标系之间的位姿 T_c^a ,计算构建非线性优化问题求解OptiTrack标签和增强现实眼镜相机坐标系之间的外参,首先,计算需要优化的初值:相机坐标系和Opti Track标签旋转的初始值: $q_{opti}^{cam} = q_{imu}^{cam} * q_{opti}^{imu}$,设相机和Opti Track之间的初始值为0: $t_{opti}^{cam} = 0$,Opti Track世界坐标系到April Tag标定板坐标系的初始值:

$T_a^W = T_{opti}^W * (T_{opti}^{cam})^{-1} * (T_{cam}^a)^{-1}$, 建立非线性优化模型, 优化变量为 q_{opti}^{cam} 和 t_{opti}^{cam} , 残差为 $\sum_{i \in m} \sum_{j \in p} [\pi (T_{opti}^{cam} * (T_{opti}^W)^{-1} * T_a^W * P_{ij}) - p_{ij}]$

其中, P_{ij} 为第 i 个图像第 j 个角点在 April Tag 标定板坐标系对应的坐标, P_{ij} 为第 i 个图像第 j 个角点的观测值。

[0008] 一体机位姿真值解算装置, 所述包括眼镜摄像头和标定板。

[0009] 一体机位姿真值解算的电子设备, 所述电子设备包括第一处理器、第一存储器、第一电源组件、多媒体组件、音频组件、第一输入/输出接口、传感器组件和通信组件。

[0010] 优选的, 所述电子设备可以是移动电话, 计算机, 数字广播终端, 消息收发设备, 游戏控制台, 平板设备, 医疗设备, 健身设备, 个人数字助理等终端。

[0011] 一体机位姿真值解算的存储介质, 所述存储介质为存储组件, 且存储组件包括第二处理器、第二存储器、第二电源组件、第二输入/输出接口和网络接口。

[0012] 优选的, 所述存储组件为电存储设备、磁存储设备、光存储设备、电磁存储设备、半导体存储设备或者任意合适的组合。

[0013] 与现有技术相比, 本发明的有益效果如下:

本发明能够解算增强现实一体机的眼镜和双手柄输出位姿的真值轨迹, 提供一种时间戳对齐、坐标系对齐的增强现实眼镜和双手柄运动位姿的真值解算方案, 并用来评价增强现实一体机输出位姿的精度, 从而批量制作带有真值轨迹的数据集用于算法迭代和更新。

附图说明

[0014] 图1为本发明电子设备示意图;

图2为本发明存储组件示意图。

[0015] 图中: 电子设备800、第一处理器802、第一存储器804、第一电源组件806、多媒体组件808、音频组件810、第一输入/输出接口812、传感器组件814、通信组件816、存储组件1900、第二处理器1922、第二存储器1924、第二电源组件1926、第二输入/输出接口1928、网络接口1930。

具体实施方式

[0016] 下面将结合本发明实施例中的附图, 对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述, 显然, 所描述的实施例仅是本发明一部分实施例, 而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例, 本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例, 都属于本发明保护的范围。

[0017] 请参阅图1-2, 一体机位姿真值解算方法, 其方法包括以下步骤:

A、进行OptiTrack和增强现实眼镜之间的时间漂移的初值估计;

B、计算OptiTrack标签坐标系和增强现实眼镜的惯性测量单元坐标系之间的旋转;

- C、计算增强现实眼镜的惯性测量单元的陀螺仪零偏bg；
- D、使用估计得到的bg重新计算OptiTrack和增强现实眼镜的时间漂移；
- E、计算各个时刻增强现实眼镜相机坐标系相对于标定板坐标系的位姿；
- F、构建非线性优化问题求解OptiTrack标签和增强现实眼镜相机坐标系之间的外参。

[0018] 能够解算增强现实一体机的眼镜和双手柄输出位姿的真值轨迹,提供一种时间戳对齐、坐标系对齐的增强现实眼镜和双手柄运动位姿的真值解算方案,并用来评价增强现实一体机输出位姿的精度,从而批量制作带有真值轨迹的数据集用于算法迭代和更新。

[0019] 对于OptiTrack标签,在时间 t_{opti} 和 $t_{opti} + T$ 之间的旋转可以表示为:

$$R_{t_{opti}}^{t_{opti}+T} = R_w^{t_{opti}+T} * \left(R_w^{t_{opti}}\right)^T$$

同时,在该时刻的旋转也能通过对陀螺仪的数据进行积分得到,设OptiTrack和iMU之间的时间偏移关系为 $t_{imu} = t_{opti} + t_{opti}^{imu}$,其中, t_{opti}^{imu} 为iMU和OptiTrack之间的时间漂移,因此,在相同时刻通过iMU测得的旋转可以表示为:

$$R_{t_{imu}}^{t_{imu}+T} = R_{t_{opti}+t_{opti}^{imu}}^{t_{opti}+t_{opti}^{imu}+T} = \prod_{t=t_{imu}}^{t=t_{imu}+T} \exp(w(t) \Delta t)$$

其中, $w(t)$ 代表陀螺仪在时间t的测量值,设OptiTrack标签对应的坐标系和iMU坐标系之间的旋转为 R_{imu}^{opti} 则两个坐标系存在以下的关系:

$$R_{t_{opti}}^{t_{opti}+T} = \left(R_{opti}^{imu}\right)^T * R_{t_{imu}}^{t_{imu}+T} * R_{opti}^{imu}$$

设 $\theta_{opti}(t_{opti})$ 表示从时间 t_{opti} 到 $t_{opti} + T$ 内OptiTrack标签坐标系旋转的角度, $\theta_{t_{imu}}(t_{imu})$ 表示从时间 t_{imu} 到 $t_{imu} + T$ 内iMU坐标系旋转的角度,则存在以下等式: $\theta_{opti}(t_{opti}) = \theta_{t_{imu}}(t_{imu}) = \theta_{t_{imu}}(t_{opti} + t_{opti}^{imu})$

求解 t_{opti}^{imu} ,使 $\theta_{opti}(t_{opti})$ 和 $\theta_{t_{imu}}(t_{imu})$ 之间的互相关最大,即可求解

$$t_{opti}^{imu}, t_{opti}^{imu} = \underset{t_{opti}^{imu}}{\operatorname{argmax}} \frac{\sum \left(\theta_{opti}(t_{opti}) * \theta_{t_{imu}}(t_{opti} + t_{opti}^{imu}) \right)}{\sqrt{\sum \left(\theta_{opti}(t_{opti}) \right)} * \sqrt{\sum \left(\theta_{t_{imu}}(t_{opti} + t_{opti}^{imu}) \right)}}。$$

[0020] 通过SVD分解计算OptiTrack的标签坐标系和增强现实眼镜的惯性测量单元坐标

系之间的旋转 q_{opti}^{imu} , 通过计算陀螺仪零偏bg, 通过非线性优化求解陀螺仪零偏bg, 残差

$$\text{公式为: } 2 * \left[q_{opti}^{imu} * (q_{opti_i}^w)^{-1} * q_{opti_j}^w * (q_{opti}^{imu})^{-1} \right]_{xyz} - (w_t - bg) \Delta t$$

其中, $[\]_{xyz}$ 代表四元数的虚部, w_t 代表t时刻陀螺仪的测量值。

[0021] 将bg带入步骤A中, 重新计算惯性测量单元和OptiTrack之间的时间偏移, 计算各个时刻增强现实眼镜相机坐标系相对于标定板坐标系的位姿, 首先, 检测April Tag标定板上角点的像素坐标, 并计算该角点对应的世界坐标系, 然后通过PnP算法即可求解标定板和相机坐标系之间的位姿 T_c^a , 计算构建非线性优化问题求解OptiTrack标签和增强现实眼镜相机坐标系之间的外参, 首先, 计算需要优化的初值: 相机坐标系和Opti Track标签旋转的初始值: $q_{opti}^{cam} = q_{imu}^{cam} * q_{opti}^{imu}$, 设相机和Opti Track之间的初始值为0:

$t_{opti}^{cam} = 0$, Opti Track世界坐标系到April Tag标定板坐标系的初始值:

$T_a^w = T_{opti}^w * (T_{opti}^{cam})^{-1} * (T_{cam}^a)^{-1}$, 建立非线性优化模型, 优化变量为

q_{opti}^{cam} 和 t_{opti}^{cam} , 残差为 $\sum_{i \in m} \sum_{j \in p} \left[\pi \left(T_{opti}^{cam} * (T_{opti}^w)^{-1} * T_a^w * P_{ij} \right) - p_{ij} \right]$

其中, P_{ij} 为第i个图像第j个角点在April Tag标定板坐标系对应的坐标, P_{ij} 为第i个图像第j个角点的观测值。

[0022] 一体机位姿真值解算装置, 包括眼镜摄像头和标定板, 标定板中的图像可以采用棋盘板、圆形板、April Tag、ArUco、ChArUco、Random Pattern、Concentric Circle中的一种。

[0023] 一体机位姿真值解算的电子设备, 电子设备800包括第一处理器802、第一存储器804、第一电源组件806、多媒体组件808、音频组件810、第一输入/输出接口812、传感器组件814和通信组件816, 电子设备800可以被一个或多个应用专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现, 第一处理器802通常控制电子设备800的整体操作, 诸如与显示, 电话呼叫, 数据通信, 相机操作和记录操作相关联的操作, 且第一处理器802可以包括一个或多个模块, 便于第一处理器802和其他组件之间的交互, 例如, 第一处理器802可以包括多媒体模块, 以方便多媒体组件808和第一处理器802之间的交互, 第一存储器804被配置为存储各种类型的数据以支持在电子设备800的操作, 这些数据的示例包括用于在电子设备800上操作的任何应用程序或方法的指令, 联系人数据, 电话簿数据, 消息, 图片, 视频等, 第一存储器804可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现, 如静态随机存取存储器(SRAM), 电可擦除可编程只读存储器(EEPROM), 可擦除可编程只读存储器(EPROM), 可编程只读存储器(PROM), 只读存储器(ROM), 磁存储器, 快闪存储器, 磁盘或光盘, 第一电源组件806为电子设备800的各种组件提供电力, 第一电源组件

806可以包括电源管理系统,一个或多个电源,及其他与为电子设备800生成、管理和分配电力相关联的组件,多媒体组件808包括在电子设备800和用户之间的提供一个输出接口的屏幕,且屏幕包括液晶显示器(LCD)和触摸面板(TP),如果屏幕包括触摸面板,屏幕可以被实现为触摸屏,以接收来自用户的输入信号,触摸面板包括一个或多个触摸传感器以感测触摸、滑动和触摸面板上的手势,触摸传感器可以不仅感测触摸或滑动动作的边界,而且还检测与触摸或滑动操作相关的持续时间和压力,同时,多媒体组件808包括一个前置摄像头和/或后置摄像头,当电子设备800处于操作模式,如拍摄模式或视频模式时,前置摄像头和/或后置摄像头可以接收外部的多媒体数据,每个前置摄像头和后置摄像头可以是一个固定的光学透镜系统或具有焦距和光学变焦能力,音频组件810被配置为输出和/或输入音频信号,例如,音频组件810包括一个麦克风(MiC),当电子设备800处于操作模式,如呼叫模式、记录模式和语音识别模式时,麦克风被配置为接收外部音频信号,所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器804或经由通信组件816发送,同时,音频组件810还包括一个扬声器,用于输出音频信号,第一输入/输出接口812为第一处理器802和外围接口模块之间提供接口,且外围接口模块可以是键盘,点击轮,按钮等,这些按钮可包括但不限于:主页按钮、音量按钮、启动按钮和锁定按钮,传感器组件814包括一个或多个传感器,用于为电子设备800提供各个方面的状态评估,例如,传感器组件814可以检测到电子设备800的打开/关闭状态,组件的相对定位,例如组件为电子设备800的显示器和小键盘,传感器组件814还可以检测电子设备800或电子设备800一个组件的位置改变,用户与电子设备800接触的存在或不存在,电子设备800方位或加速/减速和电子设备800的温度变化,传感器组件814可以包括接近传感器,被配置用来在没有任何的物理接触时检测附近物体的存在,传感器组件814还可以包括光传感器,如互补金属氧化物半导体(CMOS)或电荷耦合装置(CCD)图像传感器,用于在成像应用中使用,且该传感器组件814还可以包括加速度传感器,陀螺仪传感器,磁传感器,压力传感器或温度传感器,通信组件816被配置为便于电子设备800和其他设备之间有线或无线方式的通信,电子设备800可以接入基于通信标准的无线网络,如无线网络(Wi-Fi)、第二代移动通信技术(2G)、第三代移动通信技术(3G)、第四代移动通信技术(4G)/通用移动通信技术的长期演进(LTE)、第五代移动通信技术(5G)或它们的组合,通信组件816经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播相关信息,且通信组件816还包括近场通信(NFC)模块,以促进短程通信,例如,在NFC模块可基于射频识别(RFid)技术,红外数据协会(irDA)技术,超宽带(UWB)技术,蓝牙(BT)技术和其他技术来实现。

[0024] 电子设备800可以是移动电话,计算机,数字广播终端,消息收发设备,游戏控制台,平板设备,医疗设备,健身设备,个人数字助理等终端。

[0025] 一体机位姿真值解算的存储介质,存储介质为存储组件1900,且存储组件1900包括第二处理器1922、第二存储器1924、第二电源组件1926、第二输入/输出接口1928和网络接口1930,存储组件1900可以操作基于存储在第二存储器1924的操作系统(例如微软服务器操作系统(Windows ServerTM),苹果公司推出的基于图形用户界面操作系统(Mac OS XTM),多用户多进程的计算机操作系统(UnixTM),自由和开放源代码的类Unix操作系统(LinuxTM),开放源代码的类Unix操作系统(FreeBSDTM)或类似),第二存储器1924中存储的应用程序可以包括一个或一个以上的每一个对应于一组指令的模块,且第二处理器1922被配置为执行指令。

[0026] 存储组件1900为电存储设备、磁存储设备、光存储设备、电磁存储设备、半导体存储设备或者任意合适的组合,更具体的例子(非穷举的列表)包括:便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、静态随机存取存储器(SRAM)、便携式压缩盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能盘(DVD)、记忆棒、软盘、机械编码设备、例如其上存储有指令的打孔卡或凹槽内凸起结构、以及上述的任意合适的组合。

[0027] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

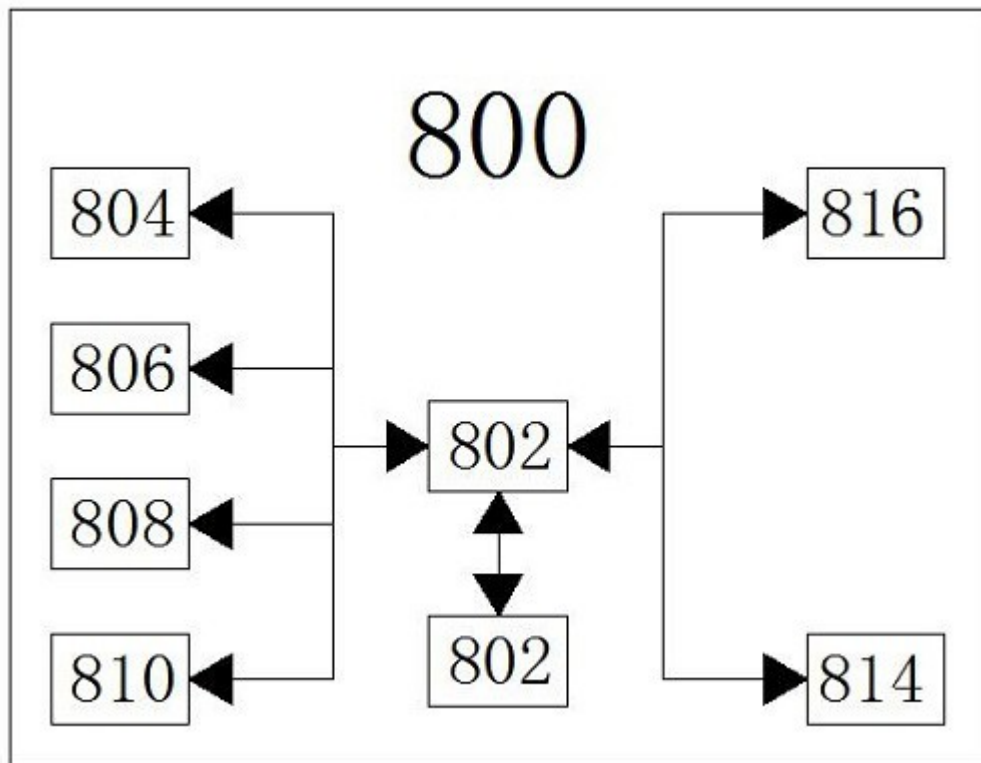


图1

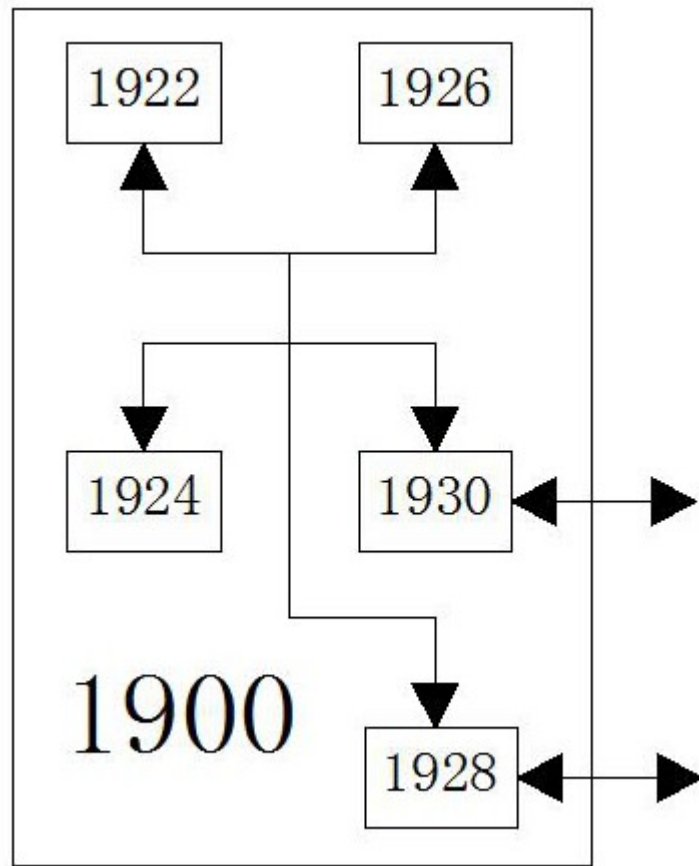


图2