

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2025 年 6 月 26 日 (26.06.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/129591 A1

(51) 国际专利分类号:

G06V 10/10 (2022.01) **G06V 40/20** (2022.01)
H04N 23/60 (2023.01) **G06T 7/80** (2017.01)
G06V 10/80 (2022.01) **G06T 17/00** (2006.01)
G06V 10/94 (2022.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/140775

(22) 国际申请日: 2023 年 12 月 21 日 (21.12.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 中国科学院深圳先进技术研究院 (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城学苑大道1068号 518000 (CN)。

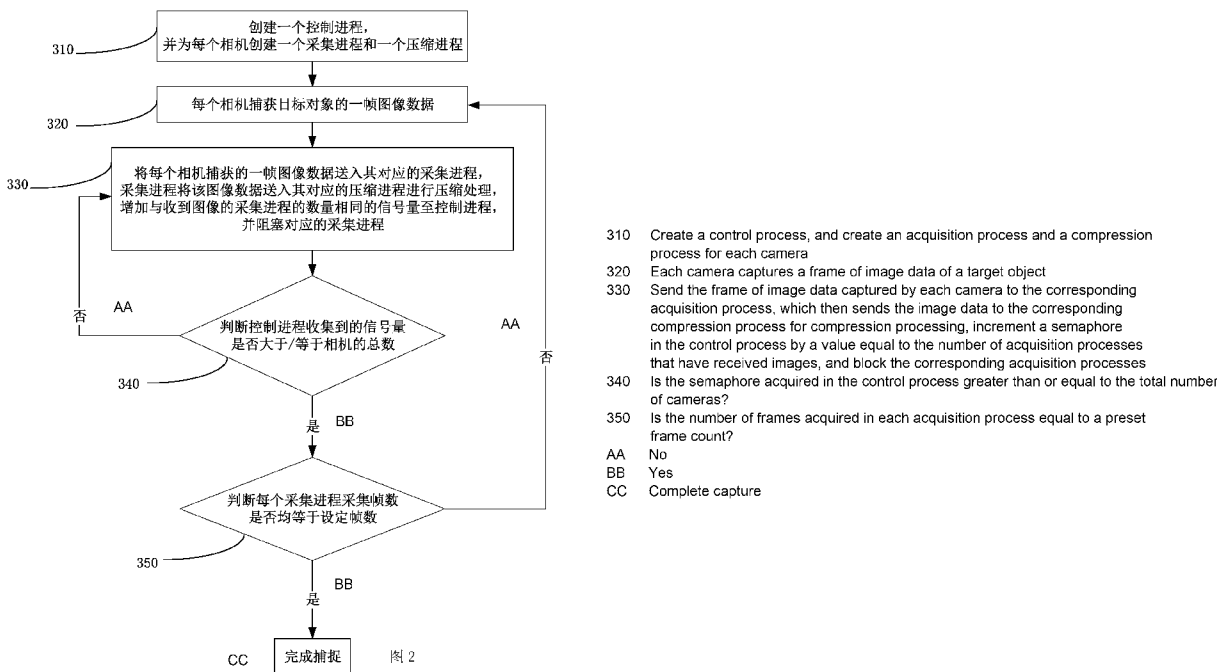
(72) 发明人: 王楠 (WANG, Nan); 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城学苑大道 1068 号 518000 (CN)。韩亚宁 (HAN, Yaning); 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城学苑大道 1068 号 518000 (CN)。蔚鹏飞 (YU, Pengfei); 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城学苑大道 1068 号 518000 (CN)。

(74) 代理人: 深圳五邻知识产权代理有限公司 (普通合伙) (SHENZHEN WULIN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY (GENERAL PARTNERSHIP)); 中国广东省深圳市龙华区民治街道民新社区深国际华南数字谷1#12F 518000 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,

(54) Title: MULTI-VIEW SYNCHRONOUS BEHAVIOR CAPTURE METHOD AND SYSTEM, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 多目同步行为学捕捉方法、系统及电子设备



(57) Abstract: The present invention relates to the technical field of ethology, and in particular relates to a multi-view synchronous behavior capture method and system, and an electronic device. The method comprises: creating a control process, and creating an acquisition process and a compression process for each camera; each camera capturing a frame of image data; sending the image data to the corresponding acquisition process, which then sends the image data to the corresponding compression process, incrementing a semaphore in the control process by a value equal to the number of acquisition processes that have received images, and blocking the

CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

corresponding acquisition processes; determining whether the semaphore acquired in the control process is greater than or equal to the total number of cameras, and if so, proceeding to the next step, and if not, repeating the previous step; determining whether the number of frames acquired in each acquisition process is equal to a preset number, and if so, completing capture, and if not, awakening the acquisition processes and repeating the previous three steps. By means of the described configuration, the present invention remedies the defect of existing multi-view cameras being prone to frame loss during biological behavior acquisition.

(57) 摘要: 本发明涉及动物行为学技术领域, 尤其涉及一种多目同步行为学捕捉方法、系统及电子设备, 该方法包括: 创建一个控制进程, 并为每个相机创建一个采集进程和一个压缩进程; 每个相机捕获一帧图像数据; 将图像数据送入其对应的采集进程, 采集进程将该图像数据送入其对应的压缩进程, 增加与收到图像的采集进程的数量相同的信号量至控制进程, 并阻塞对应的采集进程; 判断控制进程收集到的信号量是否大于/等于相机的总数, 若是, 则进行下一步骤; 若否, 则重复上一步骤; 判断采集进程采集帧数是否均等于设定, 若是, 则完成捕捉; 若否, 则唤醒采集进程, 并重复前三个步骤。本发明通过上述设置, 解决了现有的多目相机采集生物行为容易出现丢帧现象的缺陷。

多目同步行为学捕捉方法、系统及电子设备

技术领域

本发明涉及动物行为学技术领域，尤其涉及一种多目同步行为学捕捉方法、系统及电子设备。

背景技术

行为学在科学研究中具有重要作用，通常来说，实验目标在不同的范式中与控制组产生不同的行为表现，能够对应不同神经环路的抑制或激活等。

目前，研究人员主要利用单目相机和多目相机进行目标行为采集，通过观察分析采集数据，探究生物行为的内在机制规律。但三维空间中的动作表现丰富，单目相机采集数据会丢失一个维度的重要信息，难以进行精细的行为学分析；此外，单目相机采集过程中，存在自体遮挡、以及多个体之间相互遮挡的现象，易导致信息丢失、重建错误等问题。多目相机采集在一定程度上可以缓解这些问题，但多目相机需要进行同步录制，在数据带宽限制和计算资源限制下容易出现丢帧现象。

发明内容

为了解决现有的多目相机采集生物行为容易出现丢帧现象的缺陷，本发明提出一种多目同步行为学捕捉方法、系统及电子设备。

本发明采用的技术方案是，一种多目同步行为学捕捉方法，所述方法包括：创建一个控制进程，并为每个相机创建一个采集进程和一个压缩进程；每个所述相机捕获目标对象的一帧图像数据；将所述每个相机捕获的一帧图像数据送入其对应的采集进程，所述采集进程将该图像数据送入其对应的压缩进程进行压缩处理，增加与收到图像的所述采集进程的数量相同的信号量至所述控制进程，并阻塞对应的采集进程；判断所述控制进程收集到的信号量是否大于/等于所述相机的总数，若是，则进行下一步骤；若否，则重复上一步骤；判断每个采集进程采集帧数是否均等于设定帧数，若是，则完成捕捉；若否，则唤醒所有采集进程，并重复前三个步骤。

优选的，所述每个相机捕获目标对象的一帧图像，具体包括：8个相机分别捕获目标对象不同视角的一帧图像。

优选的，所述采集进程将该图像数据送入其对应的压缩进程进行压缩处理，具体包括：所述采集进程通过队列通信将该图像数据送入其对应的压缩进程进行压缩处理。

优选的,在进行所述每个所述相机捕获目标对象的一帧图像数据前,还包括:使用张氏定标法对每个所述相机的内参矩阵及相对位置进行估计。

优选的,所述完成后释放所有资源,采集完毕,具体包括:完成后释放所有资源,使用机器学习手段对所述目标对象的身体关键点进行追踪,使用基于计算机视觉的三角测量法对所述身体关键点进行三维重建,完成捕捉。

本发明还提出了一种多目同步行为学捕捉系统,所述系统用于实现上述的方法,包括:采集模块,其包括多个相机,多个所述相机用于采集原始图像数据;固定模块,用于间隔固定多个所述相机,并使多个所述相机的成像方向朝向目标对象;处理模块,用于接收多个所述相机采集的原始图像数据,并对多个所述原始图像数据进行实时压缩和存储。

优选的,所述采集模块包括8个相机,8个所述相机均采用分辨率为 1280×720 、采集帧率为每秒30帧的深度相机。

优选的,所述固定模块包括铝制固定框。

优选的,所述处理模块与所述采集模块之间通过通用串行总线传递数据信号。

本发明还提出了一种电子设备,包括:至少一个处理器、至少一个存储器、以及至少一条通信总线,其中,所述存储器上存储有计算机程序,所述处理器通过所述通信总线读取所述存储器中的所述计算机程序;所述计算机程序被所述处理器执行时实现上述的多目同步行为学捕捉方法。

与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

1、采集进程通过队列通信将该图像数据送入其对应的压缩进程进行压缩处理,压缩模块可实时对多个相机采集的原始图像数据进行压缩和存储,控制进程控制八个采集进程的阻塞和唤醒,即保证了对目标对象图像数据采集的同步性,又可以避免丢帧;

2、采用8个相机布置在目标对象的不同方位,捕获目标对象不同视角的图像数据,增加了观测窗口数,扩大了三维空间重建覆盖范围,采集分辨率及数据带宽均有提高,通过8个视角信息融合实现缺失区域数据补全,有利于减轻自身遮挡或多个个体遮挡造成的影响,避免由于遮挡造成的信息丢失及重建错误情况,提高图像数据的完整程度和可靠性。

附图说明

下面结合实施例和附图对本发明进行详细说明,其中:

图 1 是一种多目同步行为学捕捉系统的示意图；

图 2 是一种多目同步行为学捕捉方法的流程图；

图 3 是一种电子设备的结构框图。

具体实施方式

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的部件或具有相同或类似功能的部件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能解释为对本发明的限制。

在一个实施例中，一种多目同步行为学捕捉系统，包括：采集模块、固定模块和处理模块，采集模块用于采集原始图像数据；固定模块用于固定采集模块，并使采集模块的采集方向朝向目标对象；处理模块用于接收采集模块采集的原始图像数据，并对原始图像数据进行实时压缩和存储。具体地，采集模块包括多个相机 100，多个相机 100 用于采集原始图像数据；固定模块用于将多个相机 100 间隔固定在目标对象的周侧，使相机 100 的成像方向朝向目标对象；处理模块用于接收多个相机 100 采集的原始图像数据，并对多个原始图像数据进行实时压缩和存储。具体地，处理模块可以为配备有显示屏的采集主机 120，采集主机的具体结构参见后续实施例中的电子设备 3000。

压缩模块可实时对多个相机 100 采集的原始图像数据进行压缩和存储，即采集模块的多个相机 100 在采集的过程中，压缩模块可以完成实时压缩，即保证了对目标对象图像数据采集的同步性，又可以避免丢帧。

在一个实施例中，如图 1 所示，采集模块包括 8 个相机 100，8 个相机 100 均采用分辨率为 1280×720 、采集帧率为每秒 30 帧的深度相机 100。相对于四个五个相机 100 的捕捉系统，八个相机 100 对目标对象的拍摄角度更多，信息覆盖率更高，可以更好的降低自体遮挡和多个体互相遮挡带来的影响，获取的图像数据更为可靠。 1280×720 的分辨率接近标清水平，相机 100 获取的图像质量较好，有利于后续计算机视觉算法提取特征和信息。30 帧/秒的采集帧率能较好满足实时采集和实时处理的需要，在一定程度上保证了动态场景或快速动作的连续采集能力。深度相机 100 不仅可以获得图像，还可以直接获取目标距离信息，具有三维感知能力。与更高规格的相机 100 相比，它在性能和价格上同时取得了良好的平衡。

在其他实施例中，还可以采用 10 个、12 个等其他个数的相机 100，相机 100 的

分辨率、帧率、以及类型也可以根据实际目标对象的采集需要确定。

在一个实施例中，固定模块包括铝制固定框 110，铝材质刚性高而重量轻，便于安装、搬移，定位稳定性好，且铝材质加工工艺简单方便，有利于固定框 110 的定型生产。固定框 110 包括矩形框架和固定在矩形框架的四个顶角正下方的四根支柱，八个相机 100 中的四个分别位于矩形框架的四个顶角上，另外四个相机 100 分别位于矩形框架四条边的中部。固定框 110 的四根支柱架设在目标对象的周侧，八个相机 100 的镜头朝向矩形框架下方中部的目标对象。在其他实施例中，还可以采用不锈钢、树脂塑料等材质制成的固定框 110。

在一个实施例中，处理模块与采集模块之间通过通用串行总线 130（USB）传递数据信号，具体的，处理模块与采集模块之间通过 USB3.0 数据线传输数据，数据的传输速度更快。无需外部计时器及触发器，无需高速固态硬盘，连接数据线即可使用，额外硬件成本低。

在一个实施例中，如图 2 所示，一种多目同步行为学捕捉方法，其使用上述实施例中的多目同步行为学捕捉系统，该方法包括以下步骤：

步骤 310，创建一个控制进程，并为每个相机创建一个采集进程和一个压缩进程。

在一种可能的实现方式，初始化通信队列、信号量等资源；设置进程通信规则等。初始化相机、每个相机的采集进程和压缩进程，相机、采集进程和压缩进程一一对应。

步骤 320，每个相机捕获目标对象的一帧图像数据。

在一种可能的实现方式，8 个相机分别捕获目标对象不同视角的一帧图像，采用 8 个相机布置在目标对象的不同方位，捕获目标对象不同视角的图像数据，增加了观测窗口数，扩大了三维空间重建覆盖范围，采集分辨率及数据带宽均有提高，通过 8 个视角信息融合实现缺失区域数据补全，有利于减轻自身遮挡或多个体遮挡造成的影响，避免由于遮挡造成的信息丢失及重建错误情况，提高图像数据的完整程度和可靠性。

步骤 330，将每个相机捕获的一帧图像数据送入其对应的采集进程，采集进程将该图像数据送入其对应的压缩进程进行压缩处理，增加与收到图像的采集进程的数量相同的信号量至控制进程，并阻塞对应的采集进程。

在一种可能的实现方式，采集进程通过队列通信将该图像数据送入其对应的压缩进程进行压缩处理，实现了对采集进程采集的图像数据的实时压缩处理，保证 8 个相机采集的同步性，避免丢帧。采集进程和压缩进程可以异步工作，不需要同步等待，

效率提高；队列可以缓冲大量图像数据,降低采集与处理间的压力要求；根据队列负载能灵活调整进程数量和优先级,充分利用 CPU 等资源。

步骤 340, 判断控制进程收集到的信号量是否大于/等于相机的总数, 若是, 则进行步骤 350, 达到同步采集的目的, 配合压缩进程实现了 8 个相机之间完全的同步记录; 若否, 则重复步骤 330;

步骤 350, 判断每个采集进程采集帧数是否均等于设定帧数, 若是, 则完成捕捉; 若否, 则唤醒所有采集进程, 并重复步骤 320、步骤 330 和步骤 340。设定帧数是指实验人员为完成行为学研究所需的帧数。

在一种可能的实现方式, 完成后释放所有资源, 使用机器学习手段对目标对象的身体关键点进行追踪, 使用基于计算机视觉的三角测量法对身体关键点进行三维重建, 完成捕捉。使用机器学习手段对目标对象的身体关键点进行追踪, 能较好识别和追踪目标身体部位等关键点, 算法性能随数据量增长而提升, 适应不同拍摄场景, 无需手动标注就能实现关键点识别, 自动化强。使用基于计算机视觉的三角测量法对身体关键点进行三维重建, 利用多视角信息可还原关键点的真实三维空间坐标, 准确性高。

其中, 若是, 则完成捕捉, 具体包括: 采集停止, 并等待压缩进程完成压缩, 完成后释放所有资源。

在一个实施例中, 在进行步骤 320 每个所述相机捕获目标对象的一帧图像数据前, 还具体包括: 使用张氏定标法对每个相机的内参矩阵及相对位置进行估计, 确定了各相机的内参参数和位姿关系, 为关键点跟踪和三维重建提供了基础数据支持, 避免多视角信息融合时因为相机参数错误引入的误差。

在一个实施例中, 如图 3 所示, 一种电子设备 3000 包括至少一个处理器 3001、至少一条通信总线 3002 以及至少一个存储器 3003。

其中, 处理器 3001 和存储器 3003 相连, 如通过通信总线 3002 相连。可选地, 电子设备 3000 还可以包括收发器 3004, 收发器 3004 可以用于该电子设备与其他电子设备之间的数据交互, 如数据的发送和/或数据的接收等。需要说明的是, 实际应用中收发器 3004 不限于一个, 该电子设备 3000 的结构并不构成对本申请实施例的限定。

处理器 3001 可以是 CPU (Central Processing Unit, 中央处理器), 通用处理器, DSP (Digital Signal Processor, 数据信号处理器), ASIC (Application Specific Integrated Circuit, 专用集成电路), FPGA (Field Programmable Gate Array,

现场可编程门阵列)或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。其可以实现或执行结合本申请公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框,模块和电路。处理器 3001 也可以是实现计算功能的组合,例如包含一个或多个微处理器组合,DSP 和微处理器的组合等。

通信总线 3002 可包括一通路,在上述组件之间传送信息。通信总线 3002 可以是 PCI(Peripheral Component Interconnect,外设部件互连标准)总线或 EISA(Extended Industry Standard Architecture,扩展工业标准结构)总线等。通信总线 3002 可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示,图 3 中仅用一条粗线表示,但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

存储器 3003 可以是 ROM(Read Only Memory,只读存储器)或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备,RAM(Random Access Memory,随机存取存储器)或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备,也可以是 EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory,电可擦可编程只读存储器)、CD-ROM(Compact Disc Read Only Memory,只读光盘)或其他光盘存储、光碟存储(包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等)、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质,但不限于此。

存储器 3003 上存储有计算机程序,处理器 3001 通过通信总线 3002 读取存储器 3003 中存储的计算机程序。

该计算机程序被处理器 3001 执行时实现上述各实施例中的多目同步行为学捕捉方法。

在一个实施例中,该多目同步行为学捕捉系统在行为学数据采集、异常行为检测的分析中得到应用。

在本说明书的描述中,若出现术语“实施例一”、“本实施例”、“在一个实施例中”等描述,意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或特点包含于发明或发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例;而且,所描述的具体特征、结构、材料或特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以恰当的方式结合。

在本说明书的描述中,术语“连接”、“安装”、“固定”、“设置”、“具有”等均做广义理解,例如,“连接”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;

可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

在本说明书的描述中，诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

上述对实施例的描述是为了便于该技术领域的普通技术人员能够理解和应用本案技术，熟悉本领域技术的人员显然可轻易对这些实例做出各种修改，并把在此说明的一般原理应用到其它实施例中而不必经过创造性的劳动。因此，本案不限于以上实施例，对于以下几种情形的修改，都应该在本案的保护范围内：①以本发明技术方案为基础并结合现有公知常识所实施的新的技术方案，该新的技术方案所产生的技术效果并没有超出本发明技术效果之外；②采用公知技术对本发明技术方案的部分特征的等效替换，所产生的技术效果与本发明技术效果相同；③以本发明技术方案为基础进行可拓展，拓展后的技术方案的实质内容没有超出本发明技术方案之外；④利用本发明说明书及附图内容所作的等效变换，直接或间接运用在其他相关的技术领域。

权 利 要 求 书

1、一种多目同步行为学捕捉方法，其特征在于，所述方法包括：

创建一个控制进程，并为每个相机创建一个采集进程和一个压缩进程；

每个所述相机捕获目标对象的一帧图像数据；

将所述每个相机捕获的一帧图像数据送入其对应的采集进程，所述采集进程将该图像数据送入其对应的压缩进程进行压缩处理，增加与收到图像的所述采集进程的数量相同的信号量至所述控制进程，并阻塞对应的采集进程；

判断所述控制进程收集到的信号量是否大于/等于所述相机的总数，若是，则进行下一步骤；若否，则重复上一步骤；

判断每个采集进程采集帧数是否均等于设定帧数，若是，则完成捕捉；若否，则唤醒所有采集进程，并重复前三个步骤。

2、根据权利要求1所述的多目同步行为学捕捉方法，其特征在于，所述每个相机捕获目标对象的一帧图像，具体包括：8个相机分别捕获目标对象不同视角的一帧图像。

3、根据权利要求1所述的多目同步行为学捕捉方法，其特征在于，所述采集进程将该图像数据送入其对应的压缩进程进行压缩处理，具体包括：所述采集进程通过队列通信将该图像数据送入其对应的压缩进程进行压缩处理。

4、根据权利要求1所述的多目同步行为学捕捉方法，其特征在于，在进行所述每个所述相机捕获目标对象的一帧图像数据前，还具体包括：使用张氏定标法对每个所述相机的内参矩阵及相对位置进行估计。

5、根据权利要求1所述的多目同步行为学捕捉方法，其特征在于，所述完成后释放所有资源，采集完毕，具体包括：完成后释放所有资源，使用机器学习手段对所述目标对象的身体关键点进行追踪，使用基于计算机视觉的三角测量法对所述身体关键点进行三维重建，完成捕捉。

6、一种多目同步行为学捕捉系统，所述系统用于实现权利要求1-5中任一项所述的方法，其特征在于，包括：

采集模块，其包括多个相机，多个所述相机用于采集原始图像数据；

固定模块，用于间隔固定多个所述相机，并使多个所述相机的成像方向朝向目标对象；

处理模块，用于接收多个所述相机采集的原始图像数据，并对多个所述原始图像

数据进行实时压缩和存储。

7、根据权利要求 6 所述的多目同步行为学捕捉系统，其特征在于，所述采集模块包括 8 个相机，8 个所述相机均采用分辨率为 1280×720 、采集帧率为每秒 30 帧的深度相机。

8、根据权利要求 6 所述的多目同步行为学捕捉系统，其特征在于，所述固定模块包括铝制固定框。

9、根据权利要求 6 所述的多目同步行为学捕捉系统，其特征在于，所述处理模块与所述采集模块之间通过通用串行总线传递数据信号。

10、一种电子设备，其特征在于，包括：至少一个处理器、至少一个存储器、以及至少一条通信总线，其中，

所述存储器上存储有计算机程序，所述处理器通过所述通信总线读取所述存储器中的所述计算机程序；

所述计算机程序被所述处理器执行时实现权利要求 1 至 5 中任一项所述的多目同步行为学捕捉方法。

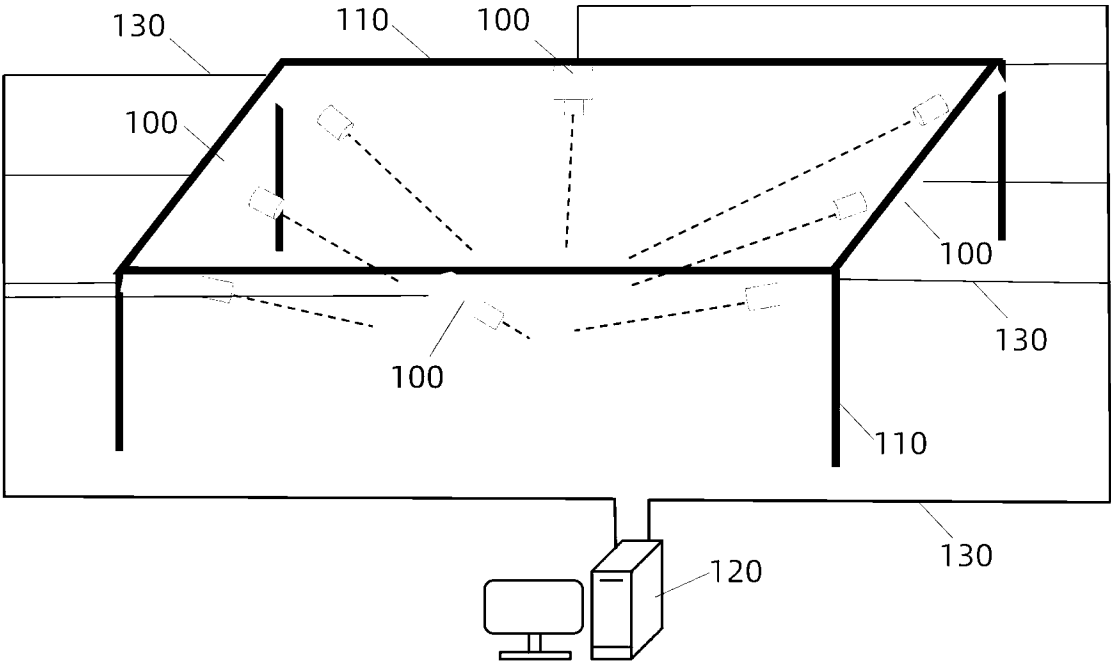


图 1

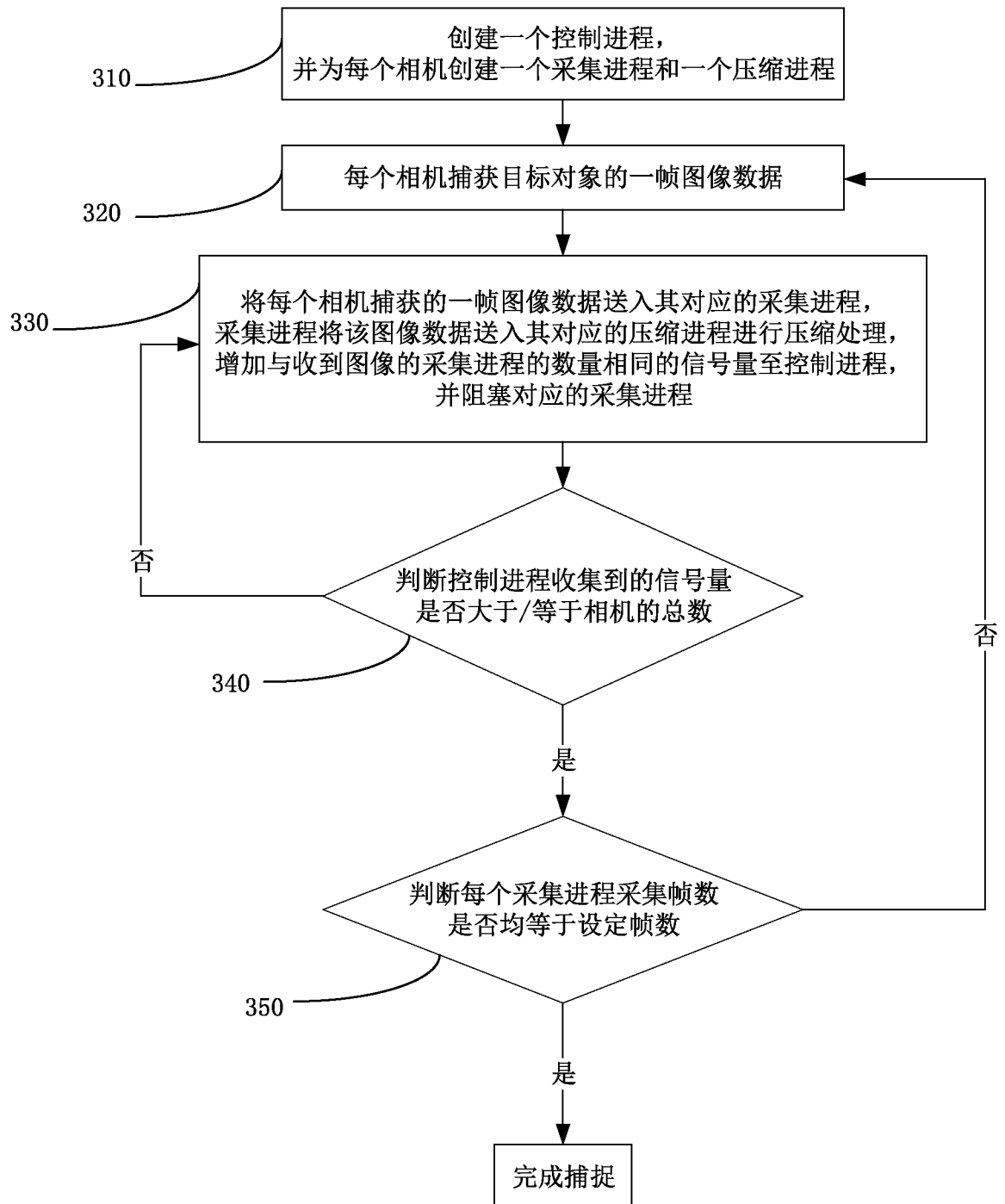


图 2

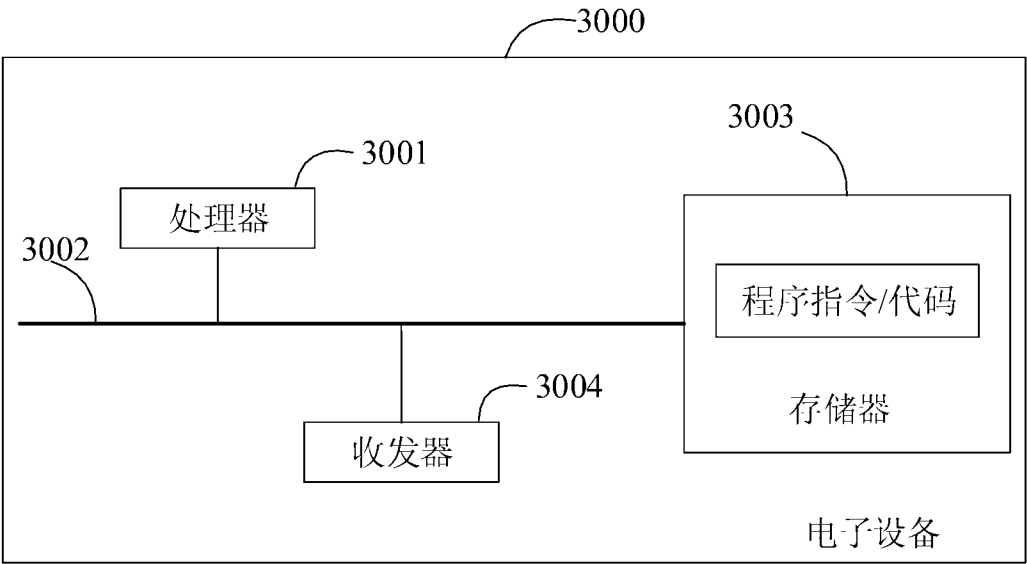


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/140775

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06V10/10(2022.01)i; H04N23/60(2023.01)i; G06V10/80(2022.01)i; G06V10/94(2022.01)i; G06V40/20(2022.01)i;
G06T7/80(2017.01)i; G06T17/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC:G06V,H04N,G06T,G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

VEN, CNABS, CNTXT, EPTXT, WOTXT, USTXT, CNKI, IEEE: 多, 相机, 多目, 摄影, 摄像, 捕捉, 行为, 拍摄, 采集, 压缩, 进程, 丢帧, multi+, many, some, camera, multi-view, multiple target, multi-objective, photography, capture, behav+, shoot, film, take photoes, acquisit+, compress+, process, frame drop

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 111182226 A (BEIJING OBEERO TECHNOLOGY CO., LTD.) 19 May 2020 (2020-05-19) abstract, and description, paragraphs 5-28	1-10
A	CN 104539931 A (BEIJING DEEPLINT INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 April 2015 (2015-04-22) entire document	1-10
A	CN 107241553 A (ZHUIGUANGREN ANIMATION DESIGN (BEIJING) CO., LTD.) 10 October 2017 (2017-10-10) entire document	1-10
A	CN 115967775 A (BEIJING BAIDU NETCOM SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 April 2023 (2023-04-14) entire document	1-10
A	US 2018376050 A1 (CASIO COMPUTER CO., LTD.) 27 December 2018 (2018-12-27) entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “D” document cited by the applicant in the international application
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 August 2024

Date of mailing of the international search report

21 August 2024

Name and mailing address of the ISA/CN

**China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088**

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/140775

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111182226	A	19 May 2020	None			
CN	104539931	A	22 April 2015	None			
CN	107241553	A	10 October 2017	None			
CN	115967775	A	14 April 2023	None			
US	2018376050	A1	27 December 2018	US	10728437	B2	28 July 2020
				JP	2019009660	A	17 January 2019
				JP	6624167	B2	25 December 2019
				CN	109120844	A	01 January 2019

A. 主题的分类

G06V10/10(2022.01)i; H04N23/60(2023.01)i; G06V10/80(2022.01)i; G06V10/94(2022.01)i; G06V40/20(2022.01)i; G06T7/80(2017.01)i; G06T17/00(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:G06V,H04N,G06T,G06F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))
VEN,CNABS,CNTXT,EPTXT,WOTXT,USTXT,CNKI,IEEE:多, 相机, 多目, 摄影, 摄像, 捕捉, 行为, 拍摄, 采集, 压缩, 进程, 丢帧, multi+, many, some, camera, multi-view, multiple target, multi-objective, photography, capture, behav+, shoot,film, take photoes, acquisit+, compress+, process, frame drop

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 111182226 A (北京欧比邻科技有限公司) 2020年5月19日 (2020 - 05 - 19) 摘要和说明书第5-28段	1-10
A	CN 104539931 A (北京格灵深瞳信息技术有限公司) 2015年4月22日 (2015 - 04 - 22) 全文	1-10
A	CN 107241553 A (追光人动画设计(北京)有限公司) 2017年10月10日 (2017 - 10 - 10) 全文	1-10
A	CN 115967775 A (北京百度网讯科技有限公司) 2023年4月14日 (2023 - 04 - 14) 全文	1-10
A	US 2018376050 A1 (CASIO COMPUTER CO.,LTD.) 2018年12月27日 (2018 - 12 - 27) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

★ 引用文件的具体类型:
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件
“D” 申请人在国际申请中引证的文件
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利
“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件
“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件
“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性
“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性
“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期
2024年8月15日

国际检索报告邮寄日期
2024年8月21日

ISA/CN的名称和邮寄地址
中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员
覃冬梅
电话号码 (+86) 010-53961417

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/140775

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	111182226	A	2020年5月19日	无	
CN	104539931	A	2015年4月22日	无	
CN	107241553	A	2017年10月10日	无	
CN	115967775	A	2023年4月14日	无	
US	2018376050	A1	2018年12月27日	US	10728437 B2 2020年7月28日
				JP	2019009660 A 2019年1月17日
				JP	6624167 B2 2019年12月25日
				CN	109120844 A 2019年1月1日