

(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
2020 年 10 月 8 日 (08.10.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/199690 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06N 7/06 (2006.01) **B25J 9/16** (2006.01)
G06N 99/00 (2019.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/130567
- (22) 国际申请日: 2019 年 12 月 31 日 (31.12.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910248301.9 2019年3月29日 (29.03.2019) CN
- (71) 申请人: 深圳先进技术研究院 (SHENZHEN INSTITUTE OF ADVANCED TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道1068号, Guangdong 518055 (CN)。
- (72) 发明人: 刘博艺 (LIU, Boyi); 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道1068号, Guangdong 518055 (CN)。王鲁佳 (WANG, Lujia); 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道1068号, Guangdong 518055 (CN)。刘明 (LIU, Ming); 中

国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道1068号, Guangdong 518055 (CN)。须成忠 (XU, Chengzhong); 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道1068号, Guangdong 518055 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市科进知识产权代理事务所 (普通合伙) (SHENZHEN KEJIN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国广东省深圳市南山区粤兴三道二号虚拟大学园产业化基地A701室, Guangdong 518055 (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: CLOUD PLATFORM-BASED SHARING LEARNING SYSTEM AND METHOD, SHARING PLATFORM AND METHOD, AND MEDIUM

(54) 发明名称: 基于云平台共享学习系统及方法、共享平台及方法、介质

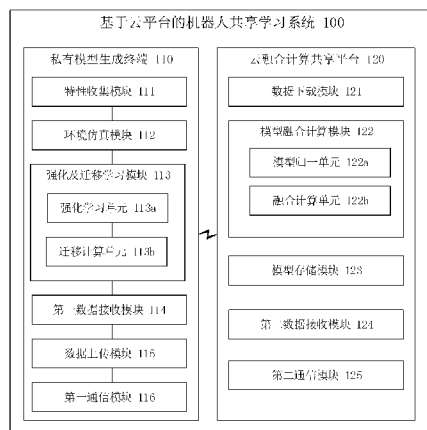


图 1

(57) Abstract: Provided is a robot sharing learning system based on a cloud platform (100), comprising a private model generation terminal (110) and a cloud converged computing sharing platform (120); the private model generation terminal (110) is used for uploading to the cloud fusion computing sharing platform (120) a locally generated private model, and environmental characteristic information collected for generating the private model; the cloud converged computing sharing platform (120) comprises a model converged computing module (122); the model converged computing module (122) is used for uploading a private model, and combining the environmental characteristic information uploaded by other robot terminals, the private model generation terminal (110), and/or other private model generation terminals (110) with the shared model stored on the cloud converged computing sharing platform (120) for converged computing to generate a new sharing model; the new sharing model is used for downloading and/or learning from other robot terminals, private model generation terminals (110), and/or other private model generation terminals (110).

- 100 Cloud platform-based robot sharing learning system
110 Private model generation terminal
111 Attribute collection module
112 Environmental simulation module
113 Enhancement and migration learning module
113a Enhanced learning unit
113b Migration calculation unit
114 First data reception module
115 Data upload module
116 First communication module
120 Cloud converged computing sharing platform
121 Data download module
122 Model converged computing module
122a Model normalization unit
122b Converged computing unit
123 Model storage module
124 Second data collection module
125 Second communication module



(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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))。

(57) 摘要: 一种基于云平台的机器人共享学习系统(100), 其包括私有模型生成终端(110)和云融合计算共享平台(120), 私有模型生成终端(110)用于将本地生成的私有模型及用于生成私有模型而收集的环境特征信息上传云融合计算共享平台(120), 云融合计算共享平台(120)包括模型融合计算模块(122), 模型融合计算模块(122)用于将上传的私有模型, 结合其他机器人终端、私有模型生成终端(110)及/或其他私有模型生成终端(110)上传的环境特征信息与云融合计算共享平台(120)上存储的共享模型进行融合计算, 生成新的共享模型, 新的共享模型用于供其他机器人终端、私有模型生成终端(110)及/或其他私有模型生成终端(110)下载及/或学习。

基于云平台共享学习系统及方法、共享平台及方法、介质

技术领域

本申请属于机器人共享学习系统及方法技术领域，特别涉及一种用于仓储物流的基于云平台共享学习系统及方法、共享平台及方法、介质。

背景技术

机器人导航指的是给定机器人一个目标点，机器人能够不碰到障碍地到达目标点，同时又应该使得路径尽可能短。基于强化学习在进行路径规划的决策模型学习是目前较先进方法。强化学习是智能体（Agent）以“试错”的方式进行学习，通过与环境进行交互获得的奖赏指导行为，目标是使智能体获得最大的奖赏，强化学习不同于连接主义学习中的监督学习，主要表现在强化信号上，强化学习中由环境提供的强化信号是对产生动作的好坏作一种评价(通常为标量信号)，而不是告诉强化学习系统 RLS(reinforcement learning system)如何去产生正确的动作。由于外部环境提供的信息很少，RLS 必须靠自身的经历进行学习。通过这种方式，RLS 在行动-评价的环境中获得知识，改进行动方案以适应环境。然而这种方式依然存在一些缺点，其中就包括受制于训练环境的设定、训练时间较长、无法利用以前或者其他机器人学习的经验等。

机器人云共享技术是结合云计算技术解决机器人领域中的一些问题的技术。利用机器人云共享技术能够有效地解决机器人导航决策模型中的训练中训练时间长，无法进行经验融合的问题。中国专利 CN108801269A 提出了一种室内云机器人导航系统，但是该系统并没有在具体的路径规划方面提出方法，只

是在地图定位方面提出了方法，不能够解决训练时间长、和经验融合的问题。目前还没有关于机器人通过云共享技术强化学习进行导航决策模型学习系统的发明。

发明内容

本申请提供了基于云平台共享学习系统及方法、共享平台及方法、介质，解决了机器人导航受制于训练环境的设定、训练时间较长、无法利用以前或者其他机器人学习经验的技术问题。

为了解决上述问题，本申请提供了如下技术方案：

一种基于云平台的机器人共享学习系统，其包括私有模型生成终端和云融合计算共享平台，所述私有模型生成终端用于将本地生成的私有模型及用于生成所述私有模型而收集的环境特征信息上传所述云融合计算共享平台，所述云融合计算共享平台包括模型融合计算模块，所述模型融合计算模块用于将上传的所述私有模型，结合其他机器人终端、所述私有模型生成终端及/或其他私有模型生成终端上传的环境特征信息与所述云融合计算共享平台上存储的共享模型进行融合计算，生成新的共享模型，所述新的共享模型用于供其他机器人终端、所述私有模型生成终端及/或其他私有模型生成终端下载及/或学习。

本申请实施例采取的技术方案还包括：所述私有模型生成终端包括特性收集模块、环境仿真模块、强化及迁移学习模块，所述特性收集模块用于收集环境特征信息，所述环境仿真模块用于利用所述环境特征信息生成环境模型，所述强化及迁移学习模块包括强化学习单元，所述强化学习单元用于在所述环境模型上输入所述环境特征信息后进行强化学习，输出所述私有模型，所述私有

模型包括所述环境模型及所述私有模型生成终端针对所述环境模型生成的导航策略。

本申请实施例采取的技术方案还包括：所述强化及迁移学习模块还包括迁移计算单元，所述迁移计算单元用于在将所述环境特征信息输入到下载的共享模型后，进行迁移计算，输出新的环境特征信息，供所述强化学习单元进行强化学习，以输出新的私有模型，所述私有模型生成终端也将所述新的私有模型上传至所述云融合计算共享平台以进一步进行融合计算。

本申请实施例采取的技术方案还包括：所述私有模型生成终端采用智能机器人终端、电脑终端或其他智能终端设备。

本申请实施例采取的技术方案还包括：所述特征收集模块采用摄像头及/或激光雷达采集所述环境特征信息或者直接接收其他装置输入的仿真构造的特征信息作为所述环境特征信息。

本申请实施例采取的技术方案还包括：所述环境仿真模块采用 gazebo 仿真软件构建仿真环境。

本申请实施例采取的技术方案还包括：所述模型融合计算模块包括模型归一单元、融合计算单元，所述模型归一单元用于将所述环境特征信息输入到所述私有模型生成终端上传的所述私有模型及所述云融合计算共享平台上存储的所述共享模型获得输出结果进一步对所述输出结果进行归一化处理，并用信息熵对所述输出结果进行自信度评价，并基于所述自信度评价的评价分数进行加权求和得到标签分数，所述融合计算单元利用所述私有模型生成终端上传的所述环境特征信息和所述模型归一单元输出的所述标签分数进行融合计算得到所述新的共享模型。

本申请实施例采取的技术方案还包括：所述私有模型生成终端还包括第一

通信模块、第一数据接收模块、数据上传模块，所述云融合计算共享平台还包括第二通信模块，所述第一通信模块用于获取所述云融合计算共享平台网路地址，并与所述云融合计算共享平台的第二通信模块建立通信，所述数据上传模块用于在所述第一通信模块与所述云融合计算共享平台通信建立后将所述私有模型上传所述云融合计算共享平台，所述第一数据接收模块用于在与所述云融合计算共享平台通信建立后将所述云融合计算共享平台上的所述共享模型下载到所述私有模型生成终端。

本申请实施例采取的技术方案还包括：所述云融合计算共享平台还包括第二数据接收模块、数据下载模块、模型存储模块，所述第二数据接收模块用于在与所述私有模型生成终端通信建立后将所述私有模型生成终端上传的所述私有模型接收到所述云融合计算共享平台，所述数据下载模块用于在与所述私有模型生成终端通信建立后将所述云融合计算共享平台上的所述共享模型下载到所述私有模型生成终端，所述模型存储模块用于存储所述云融合计算共享平台上的所述共享模型。

本申请实施例采取的又一技术方案为：一种基于云融合计算共享平台，所述云融合计算共享平台包括模型融合计算模块，所述模型融合计算模块用于将机器人终端及/或其他智能终端上传的私有模型、环境特征信息与所述云融合计算共享平台上的共享模型进行融合计算，生成新的共享模型，所述新的共享模型用于供所述机器人终端及/或其他智能终端及/或其他机器人终端下载及/或学习。

本申请实施例采取的技术方案还包括：所述模型融合计算模块包括模型归一单元、融合计算单元，所述模型归一单元用于将所述机器人终端及/或所述其他智能终端上传的所述环境特征信息输入到所述机器人终端及/或所述其他

智能终端上传的所述私有模型及所述云融合计算共享平台上存储的所述共享模型获得输出结果，进一步对所述输出结果进行归一化处理，并用信息熵对所述输出结果进行自信度评价，并基于评价分数进行加权求和得到标签分数，所述融合计算模块利用所述机器人终端及/或所述其他智能终端上传的所述环境特征信息和所述模型归一单元输出的所述标签分数进行融合计算得到所述新的共享模型。

本申请实施例采取的技术方案还包括：所述云融合计算共享平台还包括数据接收模块、数据下载模块、模型存储模块，所述数据接收模块用于在与所述机器人终端及/或所述其他智能终端通信建立后将所述机器人终端及/或所述其他智能终端上传的所述私有模型接收到所述云融合计算共享平台，所述数据下载模块用于在与所述机器人终端及/或所述其他智能终端通信建立后将所述云融合计算共享平台上的所述共享模型下载到所述机器人终端及/或所述其他智能终端及/或其他机器人终端，所述模型存储模块用于存储所述云融合计算共享平台生成的所述共享模型。

本申请实施例采取的又一技术方案为：一种基于云平台的机器人共享学习方法，包括如下步骤：

步骤 1：私有模型生成终端收集环境信息，并生成本地私有模型；

步骤 2：私有模型生成终端将本地生成的私有模型及收集的环境特征信息上传云融合计算共享平台；

步骤 3：云融合计算共享平台将上传的私有模型，结合其他机器人终端、私有模型生成终端及/或其他私有模型生成终端上传的环境特征信息与云融合计算共享平台上的共享模型进行融合计算，生成新的共享模型；

步骤 4：其他机器人终端、所述私有模型生成终端及/或其他私有模型生

成终端下载云融合计算共享平台上的共享模型。

本申请实施例采取的技术方案还包括：步骤 1 中，所述私有模型生成终端生成本地私有模型的步骤如下：

步骤 1.1：所述私有模型生成终端收集环境信息或者接收其他装置输入的仿真构造的特征信息作为所述环境特征信息；

步骤 1.2：所述私有模型生成终端基于所述环境特征信息利用 gazebo 软件构建环境模型；

步骤 1.3：在所述环境模型上运行强化学习算法，得到导航策略，所述私有模型包括所述导航策略及所述环境模型。

本申请实施例采取的技术方案还包括：步骤 2 中，所述私有模型生成终端将本地生成的所述私有模型及收集的环境特征信息上传所述云融合计算共享平台的步骤如下：

步骤 2.1：所述私有模型生成终端获取所述云融合计算共享平台通讯地址并发送请求；

步骤 2.2：所述私有模型生成终端接收到所述云融合计算共享平台的信息后向所述云融合计算共享平台上传所述私有模型及所述环境特征信息。

本申请实施例采取的技术方案还包括：步骤 3 中，所述云融合计算共享平台生成新的共享模型步骤包括：

步骤 3.1：所述云融合计算共享平台将所述私有模型生成终端上传的环境特征信息输入到所述私有模型和所述云融合计算共享平台上的存储的共享模型中获得输出结果，并对所述输出结果进行归一化处理；

步骤 3.2：所述云融合计算共享平台用信息熵对所述归一化处理的结果做自信度评价；

步骤 3.3: 所述云融合计算共享平台基于所述自信度评价的评价分数进行加权求和得到标签分数;

步骤 3.4: 所述云融合计算共享平台根据所述私有模型生成终端上传的环境特征信息和所述标签分数进行计算得到新的共享模型。

本申请实施例采取的技术方案还包括: 步骤 4 中, 所述其他机器人终端、所述私有模型生成终端及/或其他私有模型生成终端下载云融合计算共享平台上的共享模型后还进行迁移学习, 生成新的私有模型, 其中所述私有模型生成终端进行迁移学习步骤为:

步骤 4.1: 所述私有模型生成终端从所述云融合计算共享平台下载所述共享模型;

步骤 4.2: 将新收集的环境特征数据输入到所述共享模型中, 输出各个方向的评价值;

步骤 4.3: 将所述评价值加入到所述环境特征信息中, 作为新的环境模型;

步骤 4.4: 在新的环境模型中进行强化学习, 生成新的私有模型以供进一步上传至所述云融合计算共享平台。

本申请实施例采取的又一技术方案为: 一种基于云融合计算共享的方法, 包括以下步骤:

步骤 1: 将接收到的机器人终端、私有模型生成终端产生的私有模型与其他机器人终端及/或其他私有模型生成终端上传的环境特征信息与云融合计算共享平台上的共享模型进行融合计算, 生成新的共享模型, 所述新的共享模型用于供所述机器人终端、其他智能终端及/或其他机器人终端下载及/或学习。

本申请实施例采取的技术方案还包括: 步骤 1, 生成新的共享模型步骤为:

步骤 1.1: 将接收到的环境特征信息输入到所述私有模型和云融合计算共

享平台上的共享模型中获得输出结果，并对所述输出结果进行归一化处理；

步骤 1.2：用信息熵对所述归一化处理的结果做自信度评价；

步骤 1.3：基于所述自信度评价的评价分数进行加权求和得到标签分数；

步骤 1.4：根据所述环境特征信息和所述标签分数进行计算得到所述新的共享模型。

本申请实施例采取的又一技术方案为：一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有至少一个指令，所述至少一个指令被处理器执行时实现上述基于云平台的机器人共享学习方法及基于云融合计算共享的方法。

相对于现有技术，本申请实施例产生的有益效果在于：本申请基于云平台的机器人共享学习及系统中，所述云融合计算共享平台能够接受私有模型生成终端上传的私有模型，结合其他机器人终端、私有模型生成终端及/或其他私有模型生成终端上传的环境特征信息与云融合计算共享平台上的共享模型进行融合计算，生成新的共享模型；使得其他机器人终端、所述私有模型生成终端及/或其他私有模型生成终端下载云融合计算共享平台上的共享模型，供本地导航使用，并且可以进一步进行迁移学习，生成新的私有模型上传到所述云融合计算共享平台上，供进一步下载及共享，可以有效地解决机器人导航决策模型中的训练中训练时间长，无法进行经验融合的问题。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创

造性劳动的前提下，还可以根据提供的附图获得其他的附图。

图 1 是本申请实施例的基于云平台的机器人共享学习系统的系统图；

图 2 是本申请实施例的基于云平台的机器人共享学习系统的流程图；

图 3 是本申请实施例的基于云平台的机器人共享学习方法流程图；

图 4 是本申请实施例的基于云平台的机器人共享学习方法迁移学习流程图；

图 5 是本申请实施例的基于云平台的机器人共享学习方法融合计算流程图；

图 6 是本申请至少一个实例中实现所述基于云平台的机器人共享学习方法的电子设备较佳实施例的结构示意图。

具体实施方式

为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分的实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，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，都应当属于本申请保护的范围。

本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”和“第三”等是用于区别不同对象，而非用于描述特定顺序。此外，术语“包括”以及它们任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元，而是可选地还包括没有列出的步骤或单元，或可选地还包括对于这些过程、方法、产品

或设备固有的其它步骤或单元。

如图 1 所示, 图 1 是实现本申请基于云平台的机器人共享学习系统的系统图。所述基于云平台的机器人共享学习系统 100, 包括私有模型生成终端 110 和云融合计算共享平台 120。所述私有模型生成终端 110 包括特性收集模块 111、环境仿真模块 112、强化及迁移学习模块 113、第一数据解释模块 114、数据上传模块 115 和第一通信模块 116, 其中强化及迁移学习模块 113 包括强化学习单元 113a 和迁移计算单元 113b。所述云融合计算共享平台 120 包括数据下载模块 121、模型融合计算模块 122、模型存储模块 123、第二数据接收模块 124 和第二通信模块 125, 其中模型融合计算模块 122 包括模型归一单元 122a 及融合计算单元 122b。

请一并参阅图 2 所示, 图 2 本申请基于云平台的机器人共享学习系统的流程图。所述私有模型生成终端 110 中所述特性收集模块 111 用于收集环境特征信息, 所述环境仿真模块 112 用于利用所述环境特征信息生成环境模型, 所述强化及迁移学习模块 113 中包括强化学习单元 113a, 在所述环境模型上输入所述环境特征信息后进行强化学习, 输出所述私有模型, 所述私有模型包括所述环境模型及所述私有模型生成终端 110 针对所述环境模型生成的导航策略。所述私有模型生成终端 110 的所述第一通信模块 116 用于获取所述云融合计算共享平台 120 网路地址, 并与所述云融合计算共享平台 120 的第二通信模块 124 建立通信, 所述数据上传模块 115 用于在所述第一通信模块 116 与所述云融合计算共享平台 120 通信建立后将所述私有模型上传所述云融合计算共享平台 120。

所述云融合计算共享平台 120 中所述第二数据接收模块 124 用于在与所述私有模型生成终端 110 通信建立后将所述私有模型生成终端 110 上传的所述私

有模型接收到所述云融合计算共享平台 120。所述云融合计算共享平台 120 中的模型融合计算模块 122 用于将上传的所述私有模型，结合其他机器人终端、所述私有模型生成终端 110 及/或其他私有模型生成终端 110 上传的环境特征信息与所述云融合计算共享平台 120 上存储的共享模型进行融合计算，生成新的共享模型，所述新的共享模型用于供其他机器人终端、所述私有模型生成终端 110 及/或其他私有模型生成终端 120 下载及/或学习。其中所述云融合计算共享平台 120 中的所述模型归一单元 122a 用于将所述环境特征信息输入到所述私有模型生成终端 110 上传的所述私有模型及所述云融合计算共享平台 120 上存储的所述共享模型获得输出结果进一步对所述输出结果进行归一化处理，并用信息熵对所述输出结果进行自信度评价，并基于所述自信度评价的评价分数进行加权求和得到标签分数，所述融合计算单元 122b 利用所述私有模型生成终端 110 上传的所述环境特征信息和所述模型归一单元 122a 输出的所述标签分数进行融合计算得到所述新的共享模型。所述私有模型生成终端 110 中所述第一数据接收模块 114 与所述云融合计算共享平台 120 的所述数据下载模块 121 在两者通信建立后，将所述云融合计算共享平台 120 上所述模型存储模块 123 中的所述共享模型下载到所述私有模型生成终端 110。所述私有模型生成终端 110 中的所述强化及迁移学习模块 113 的所述迁移计算单元 113b 在将所述环境特征信息输入到下载的共享模型后，进行迁移计算，输出新的环境特征信息，供所述强化学习单元 113a 进行强化学习，以输出新的私有模型，所述私有模型生成终端 110 也将所述新的私有模型上传至所述云融合计算共享平台 120 以进一步进行融合计算，生成新的共享模型，所述新的共享模型用于供其他机器人终端、所述私有模型生成终端 110 及/或其他私有模型生成终端 110 下载及/或学习。通过重复这一步骤，云上的模型变得越来越强大。

具体地，所述私有模型生成终端 110 采用智能机器人终端、电脑终端及/或其他智能终端设备。其中所述智能机器人终端可以采用仓储物流系统的移动机器人，所述环境特征信息可以为仓储物流环境中收集的环境特征信息，但并不以上述为限，所述私有模型生成终端 110 也可以为应用于多种环境的其他导航机器人。所述特征收集模块 111 采用摄像头及/或激光雷达随机采集所述环境特征信息或者直接接收其他装置输入的仿真构造的特征信息作为所述环境特征信息。所述环境仿真模块采用 gazebo 仿真软件构建仿真环境。

如图 3 所示，图 3 是本申请基于云平台的机器人共享学习系统采用的学习方法流程图。可以理解，根据不同的需求，该流程图中步骤的顺序可以改变，某些步骤可以省略。

步骤 S1：私有模型生成终端收集环境信息，并生成本地私有模型；

步骤 S2：私有模型生成终端将本地生成的私有模型及收集的环境特征信息上传云融合计算共享平台；

步骤 S3：云融合计算共享平台将上传的私有模型，结合其他机器人终端、私有模型生成终端及/或其他私有模型生成终端上传的环境特征信息与云融合计算共享平台上的共享模型进行融合计算，生成新的共享模型；

步骤 S4：其他机器人终端、所述私有模型生成终端及/或其他私有模型生成终端下载云融合计算共享平台上的共享模型，进行迁移学习，生成新的私有模型。

具体地，如下对该步骤 S4 中迁移学习进行进一步说明。

如图 4 所示，图 4 是本申请基于云平台的机器人共享学习方法迁移学习流程图：

步骤 S41：私有模型生成终端收集环境信息或者接收其他装置输入的仿真

构造的特征信息作为所述环境特征信息利用 gazebo 软件构建环境模型，在所述环境模型上运行强化学习算法，得到导航策略，所述私有模型包括所述导航策略及所述环境模型。所述私有模型生成终端将本地生成的所述私有模型及收集的环境特征信息上传所述云融合计算共享平台生成第 1 代共享模型。

步骤 S42：所述私有模型生成终端从所述云融合计算共享平台下载所述共享模型，将新收集的环境特征数据输入到所述共享模型中，将共享模型的输出作为附加特征输出到 Q 网络中，或将所有参数传递到 Q 网络中，输出各个方向的评价值，将所述评价值加入到所述环境特征信息中，作为新的环境模型；

步骤 S43：在新的环境模型中进行强化学习，输入层的特征向量由原始特征向量和共享模型输出的向量组成，输出新的私有模型以供进一步上传至所述云融合计算共享平台，生成第 2 代共享模型。进一步地，关于第 3 代共享模型、第 4 代共享模型及第 n 代共享模型的生成原理与第 2 代共享模型的生成原理基本相同，此处就不再赘述。

进一步地，如下对该步骤 S3 中融合计算进行进一步说明。

如图 5 所示，图 5 是本申请基于云平台的机器人共享学习平台采用的融合计算方法的流程图。该步骤 S3 可以包括步骤 S31、S32 及 S33。

步骤 S31：所述云融合计算共享平台将所述私有模型生成终端上传的环境特征信息输入到所述私有模型和所述云融合计算共享平台上的存储的共享模型中获得输出结果。

步骤 S32：对所述输出结果进行归一化处理，所述云融合计算共享平台用信息熵对所述归一化处理的结果做自信度评价，所述云融合计算共享平台基于所述自信度评价的评价分数进行加权求和得到标签分数。

步骤 S33：所述云融合计算共享平台根据所述私有模型生成终端上传的环

境特征信息和所述标签分数进行计算得到新的共享模型。

相较于现有技术，本申请基于云平台的机器人共享学习及系统中，所述云融合计算共享平台能够接受私有模型生成终端上传的私有模型，结合其他机器人终端、私有模型生成终端及/或其他私有模型生成终端上传的环境特征信息与云融合计算共享平台上的共享模型进行融合计算，生成新的共享模型；使得其他机器人终端、所述私有模型生成终端及/或其他私有模型生成终端下载云融合计算共享平台上的共享模型，供本地导航使用，并且可以进一步进行迁移学习，生成新的私有模型上传到所述云融合计算共享平台上，供进一步下载及共享，可以有效地解决机器人导航决策模型中的训练中训练时间长，无法进行经验融合的问题。

如图6所示，为执行上述实施例中的方法的计算机装置5的结构示意图。所述计算机装置5包括，但不限于：至少一个存储器51、至少一个处理器52、至少一个通信装置53以及至少一个通信总线。其中，所述通信总线用于实现这些组件之间的连接通信。

所述计算机装置5是一种能够按照事先设定或存储的指令，自动进行数值计算和/或信息处理的设备，其硬件包括但不限于微处理器、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array, FPGA)、数字处理器(Digital Signal Processor, DSP)、嵌入式设备等。所述计算机装置5还可包括网络设备和/或用户设备。其中，所述网络设备包括但不限于单个网络服务器、多个网络服务器组成的服务器组或基于云计算(Cloud Computing)的由大量主机或网络服务器构成的云，其中，云计算是分布式计算的一种，由一群松散耦合的计算机集组成的一个超级虚拟计算机。

所述计算机装置5可以是，但不限于任何一种可与用户通过键盘、触摸板

或声控设备等方式进行人机交互的电子产品，例如，平板电脑、智能手机、个人数字助理（Personal Digital Assistant, PDA）、智能式穿戴式设备、摄像设备、监控设备等终端。

所述计算机装置 5 所处的网络包括，但不限于互联网、广域网、城域网、局域网、虚拟专用网络（Virtual Private Network, VPN）等。

其中，所述通信装置 53 可以有有线发送端口，也可以为无线设备，例如包括天线装置，用于与其他设备进行数据通信。

所述存储器 51 用于存储程序代码。所述存储器 51 可以是集成电路中没有实物形式的具有存储功能的电路，如 RAM（Random-Access Memory，随机存取存储器）、FIFO（First In First Out,）等。或者，所述存储器也可以是具有实物形式的存储器，如内存条、TF 卡（Trans-flash Card）、智能媒体卡（smart media card）、安全数字卡（secure digital card）、快闪存储器卡（flash card）等储存设备等等。

所述处理器 52 可以包括一个或者多个微处理器、数字处理器。所述处理器可调用所述存储器中存储的程序代码以执行相关的功能；例如，图 3 中所述的各个模块是存储在存储器的程序代码，并由所述处理器所执行，以实现一种云机器人共享学习方法。所述处理器又称中央处理器（CPU, Central Processing Unit），是一块超大规模的集成电路，是运算核心（Core）和控制核心（Control Unit）。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机指令，所述指令当被包括一个或多个处理器执行时，使基于云平台的机器人学习执行如上文方法实施例所述的云机器人共享学习方法。

以上说明的本申请的特征性的手段可以通过集成电路来实现，并控制实现

上述任意实施例中所述云机器人共享学习方法的功能。

在任意实施例中所述云机器人共享学习方法所能实现的功能都能通过本申请的集成电路安装于所述电子设备中,使所述电子设备发挥任意实施例中所述云机器人共享学习方法所能实现的功能,在此不再详述。

需要说明的是,对于前述的各方法实施例,为了简单描述,故将其都表述为一系列的动作组合,但是本领域技术人员应该知悉,本申请并不受所描述的动作顺序的限制,因为依据本申请,某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次,本领域技术人员也应该知悉,说明书中所描述的实施例均属于优选实施例,所涉及的动作和模块并不一定是本申请所必须的。

在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中沒有详述的部分,可以参见其他实施例的相关描述。

在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置,可通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外,在本申请的各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元

中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可为个人计算机、服务器或者网络设备）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。以上所述，以上实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本申请。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本申请的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本申请将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

权 利 要 求 书

1、一种基于云平台的机器人共享学习系统，其包括私有模型生成终端和云融合计算共享平台，其特征在于：所述私有模型生成终端用于将本地生成的私有模型及用于生成所述私有模型而收集的环境特征信息上传所述云融合计算共享平台，所述云融合计算共享平台包括模型融合计算模块，所述模型融合计算模块用于将上传的所述私有模型，结合其他机器人终端、所述私有模型生成终端及/或其他私有模型生成终端上传的环境特征信息与所述云融合计算共享平台上存储的共享模型进行融合计算，生成新的共享模型，所述新的共享模型用于供其他机器人终端、所述私有模型生成终端及/或其他私有模型生成终端下载及/或学习。

2、根据权利要求1所述的基于云平台的机器人共享学习系统，其特征在于：所述私有模型生成终端包括特性收集模块、环境仿真模块、强化及迁移学习模块，所述特性收集模块用于收集环境特征信息，所述环境仿真模块用于利用所述环境特征信息生成环境模型，所述强化及迁移学习模块包括强化学习单元，所述强化学习单元用于在所述环境模型上输入所述环境特征信息后进行强化学习，输出所述私有模型，所述私有模型包括所述环境模型及所述私有模型生成终端针对所述环境模型生成的导航策略。

3、根据权利要求2所述的基于云平台的机器人共享学习系统，其特征在于：所述强化及迁移学习模块还包括迁移计算单元，所述迁移计算单元用于在将所述环境特征信息输入到下载的共享模型后，进行迁移计算，输出新的环境特征信息，供所述强化学习单元进行强化学习，以输出所述新的私有模型，所述私有模型生成终端也将所述新的私有模型上传至所述云融合计算共享平台以进一步进行融

合计算。

4、根据权利要求1或2所述的基于云平台的机器人共享学习系统，其特征在于：所述私有模型生成终端采用智能机器人终端、电脑终端或其他智能终端设备。

5、根据权利要求2所述的基于云平台的机器人共享学习系统，其特征在于：所述特征收集模块采用摄像头及/或激光雷达采集所述环境特征信息或者直接接收其他装置输入的仿真构造的特征信息作为所述环境特征信息。

6、根据权利要求2所述的基于云平台的机器人共享学习系统，其特征在于：所述环境仿真模块采用 gazebo 仿真软件构建仿真环境。

7、根据权利要求1所述的基于云平台的机器人共享学习系统，其特征在于：所述模型融合计算模块包括模型归一单元、融合计算单元，所述模型归一单元用于将所述环境特征信息输入到所述私有模型生成终端上传的所述私有模型及所述云融合计算共享平台上存储的所述共享模型获得输出结果进一步对所述输出结果进行归一化处理，并用信息熵对所述输出结果进行自信度评价，并基于所述自信度评价的评价分数进行加权求和得到标签分数，所述融合计算单元利用所述私有模型生成终端上传的所述环境特征信息和所述模型归一单元输出的所述标签分数进行融合计算得到所述新的共享模型。

8、根据权利要求1所述的基于云平台的机器人共享学习系统，其特征在于：所述私有模型生成终端还包括第一通信模块、第一数据接收模块、数据上传模块，所述云融合计算共享平台还包括第二通信模块，所述第一通信模块用于获取所述云融合计算共享平台网路地址，并与所述云融合计算共享平台的第二通信模块建立通信，所述数据上传模块用于在所述第一通信模块与所述云融合计算共享平台通信建立后将所述私有模型上传所述云融合计算共享平台，所述第一数据接收模

块用于在与所述云融合计算共享平台通信建立后将所述云融合计算共享平台上的所述共享模型下载到所述私有模型生成终端。

9、根据权利要求1所述的基于云平台的机器人共享学习系统，其特征在于：所述云融合计算共享平台还包括第二数据接收模块、数据下载模块、模型存储模块，所述第二数据接收模块用于在与所述私有模型生成终端通信建立后将所述私有模型生成终端上传的所述私有模型接收到所述云融合计算共享平台，所述数据下载模块用于在与所述私有模型生成终端通信建立后将所述云融合计算共享平台上的所述共享模型下载到所述私有模型生成终端，所述模型存储模块用于存储所述云融合计算共享平台上的所述共享模型。

10、一种基于云融合计算共享平台，其特征在于：所述云融合计算共享平台包括模型融合计算模块，所述模型融合计算模块用于将机器人终端及/或其他智能终端上传的私有模型、环境特征信息与所述云融合计算共享平台上的共享模型进行融合计算，生成新的共享模型，所述新的共享模型用于供所述机器人终端及/或其他智能终端及/或其他机器人终端下载及/或学习。

11、根据权利要求10所述的基于云融合计算共享平台，其特征在于：所述模型融合计算模块包括模型归一单元、融合计算单元，所述模型归一单元用于将所述机器人终端及/或所述其他智能终端上传的所述环境特征信息输入到所述机器人终端及/或所述其他智能终端上传的所述私有模型及所述云融合计算共享平台上存储的所述共享模型获得输出结果，进一步对所述输出结果进行归一化处理，并用信息熵对所述输出结果进行自信度评价，并基于评价分数进行加权求和得到标签分数，所述融合计算模块利用所述机器人终端及/或所述其他智能终端上传的所述环境特征信息和所述模型归一单元输出的所述标签分数进行融合计算得到所述新的共享模型。

12、根据权利要求 10 所述的基于云融合计算共享平台，其特征在于：所述云融合计算共享平台还包括数据接收模块、数据下载模块、模型存储模块，所述数据接收模块用于在与所述机器人终端及/或所述其他智能终端通信建立后将所述机器人终端及/或所述其他智能终端上传的所述私有模型接收到所述云融合计算共享平台，所述数据下载模块用于在与所述机器人终端及/或所述其他智能终端通信建立后将所述云融合计算共享平台上的所述共享模型下载到所述机器人终端及/或所述其他智能终端及/或其他机器人终端，所述模型存储模块用于存储所述云融合计算共享平台生成的所述共享模型。

13、一种基于云平台的机器人共享学习方法，其特征在于，包括如下步骤：

步骤 1：私有模型生成终端收集环境信息，并生成本地私有模型；

步骤 2：私有模型生成终端将本地生成的私有模型及收集的环境特征信息上传云融合计算共享平台；

步骤 3：云融合计算共享平台将上传的私有模型，结合其他机器人终端、私有模型生成终端及/或其他私有模型生成终端上传的环境特征信息与云融合计算共享平台上的共享模型进行融合计算，生成新的共享模型；

步骤 4：其他机器人终端、所述私有模型生成终端及/或其他私有模型生成终端下载云融合计算共享平台上的共享模型。

14、根据权利要求 13 所述的基于云平台的机器人共享学习方法，其特征在于：所述步骤 1 中，所述私有模型生成终端生成本地私有模型的步骤如下：

步骤 1.1：所述私有模型生成终端收集环境信息或者接收其他装置输入的仿真构造的特征信息作为所述环境特征信息；

步骤 1.2：所述私有模型生成终端基于所述环境特征信息利用 gazebo 软件构建环境模型；

步骤 1.3: 在所述环境模型上运行强化学习算法, 得到导航策略, 所述私有模型包括所述导航策略及所述环境模型。

15、根据权利要求 13 所述的基于云平台的机器人共享学习方法, 其特征在于: 步骤 2 中, 所述私有模型生成终端将本地生成的所述私有模型及收集的环境特征信息上传所述云融合计算共享平台的步骤如下:

步骤 2.1: 所述私有模型生成终端获取所述云融合计算共享平台通讯地址并发送请求;

步骤 2.2: 所述私有模型生成终端接收到所述云融合计算共享平台的信息后向所述云融合计算共享平台上传所述私有模型及所述环境特征信息。

16、根据权利要求 13 所述的基于云平台的机器人共享学习方法, 其特征在于: 所述步骤 3 中, 所述云融合计算共享平台生成新的共享模型步骤包括:

步骤 3.1: 所述云融合计算共享平台将所述私有模型生成终端上传的环境特征信息输入到所述私有模型和所述云融合计算共享平台上的存储的共享模型中获得输出结果, 并对所述输出结果进行归一化处理;

步骤 3.2: 所述云融合计算共享平台用信息熵对所述归一化处理的结果做自信度评价;

步骤 3.3: 所述云融合计算共享平台基于所述自信度评价的评价分数进行加权求和得到标签分数;

步骤 3.4: 所述云融合计算共享平台根据所述私有模型生成终端上传的环境特征信息和所述标签分数进行计算得到新的共享模型。

17、根据权利要求 13 所述的基于云平台的机器人共享学习方法, 其特征在于: 所述步骤 4 中, 所述其他机器人终端、所述私有模型生成终端及/或其他私有模型生成终端下载云融合计算共享平台上的共享模型后还进行迁移学习, 生成

新的私有模型，其中所述私有模型生成终端进行迁移学习步骤为：

步骤 4.1：所述私有模型生成终端从所述云融合计算共享平台下载所述共享模型；

步骤 4.2：将新收集的环境特征数据输入到所述共享模型中，输出各个方向的评价值；

步骤 4.3：将所述评价值加入到所述环境特征信息中，作为新的环境模型；

步骤 4.4：在新的环境模型中进行强化学习，生成新的私有模型以供进一步上传至所述云融合计算共享平台。

18、一种基于云融合计算共享的方法，其特征在于，包括以下步骤：

步骤 1：将接收到的机器人终端、私有模型生成终端产生的私有模型与其他机器人终端及/或其他私有模型生成终端上传的环境特征信息与云融合计算共享平台上的共享模型进行融合计算，生成新的共享模型，所述新的共享模型用于供所述机器人终端、其他智能终端及/或其他机器人终端下载及/或学习。

19、根据权利要求 18 所述的基于云融合计算共享的方法，其特征在于：步骤 1，生成新的共享模型步骤为：

步骤 1.1：将接收到的环境特征信息输入到所述私有模型和云融合计算共享平台上的共享模型中获得输出结果，并对所述输出结果进行归一化处理；

步骤 1.2：用信息熵对所述归一化处理的结果做自信度评价；

步骤 1.3：基于所述自信度评价的评价分数进行加权求和得到标签分数；

步骤 1.4：根据所述环境特征信息和所述标签分数进行计算得到所述新的共享模型。

20、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质存储有至少一个指令，所述至少一个指令被处理器执行时实现如权利要求 13-19 中任

意一项权利要求中所述的方法。

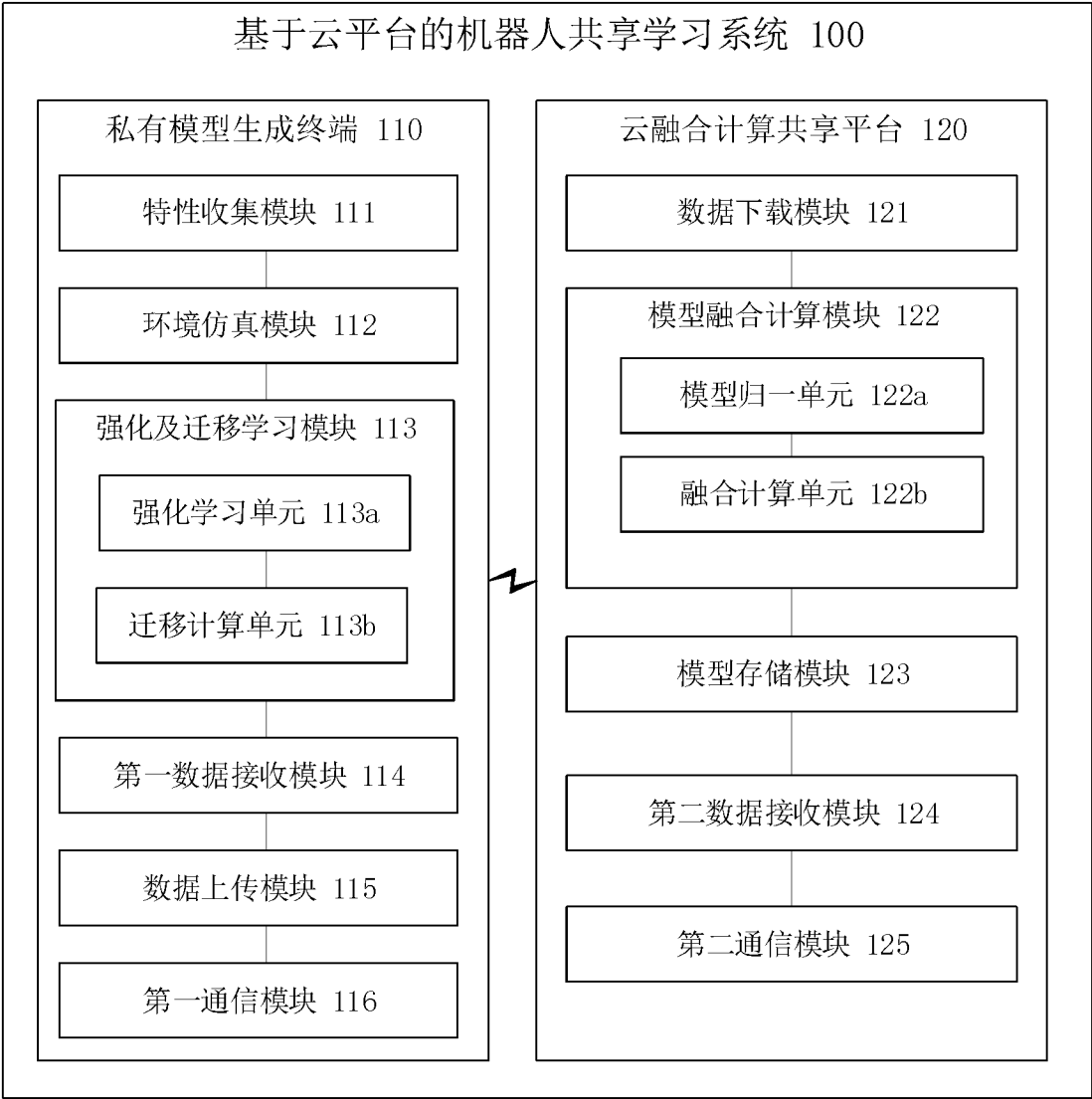


图 1

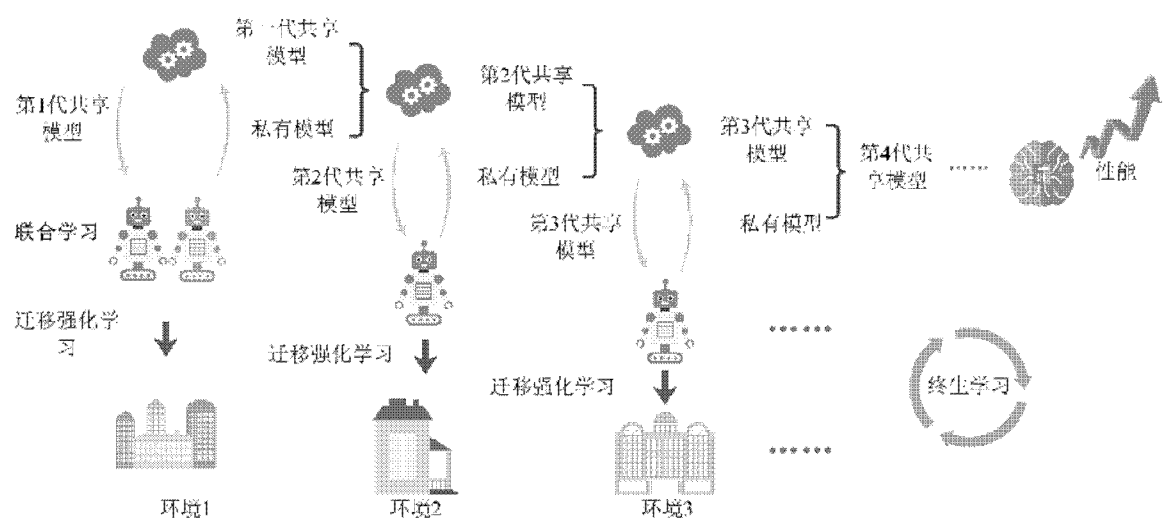


图 2

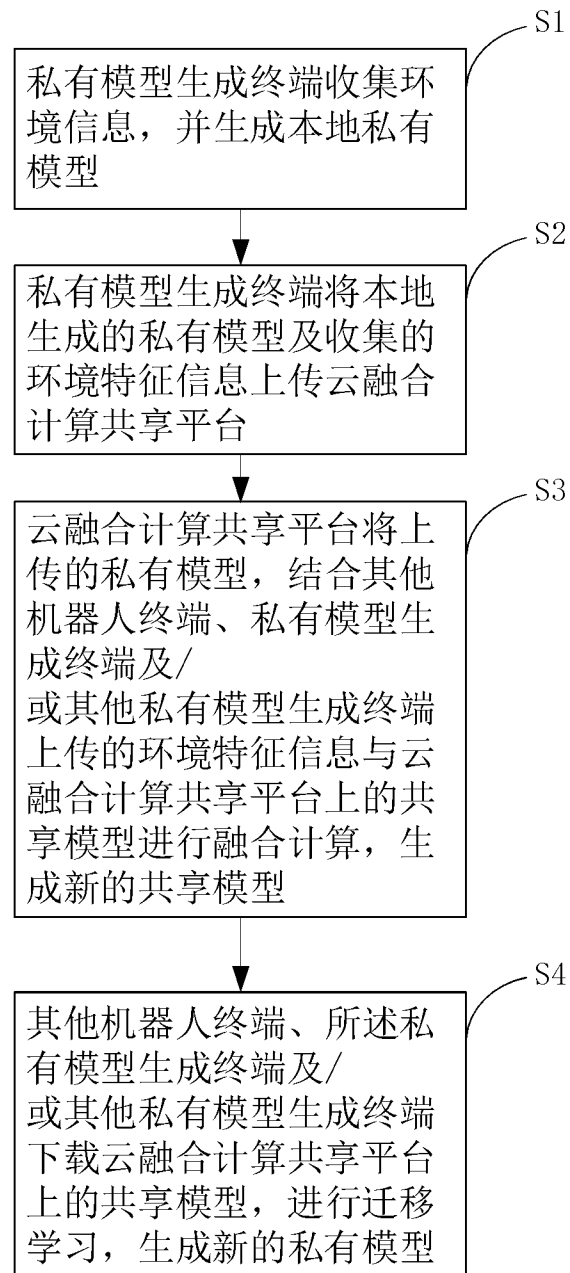


图 3

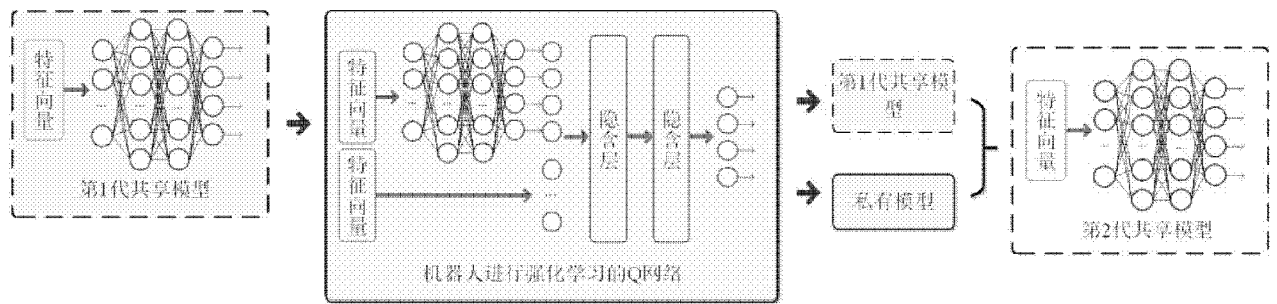


图 4

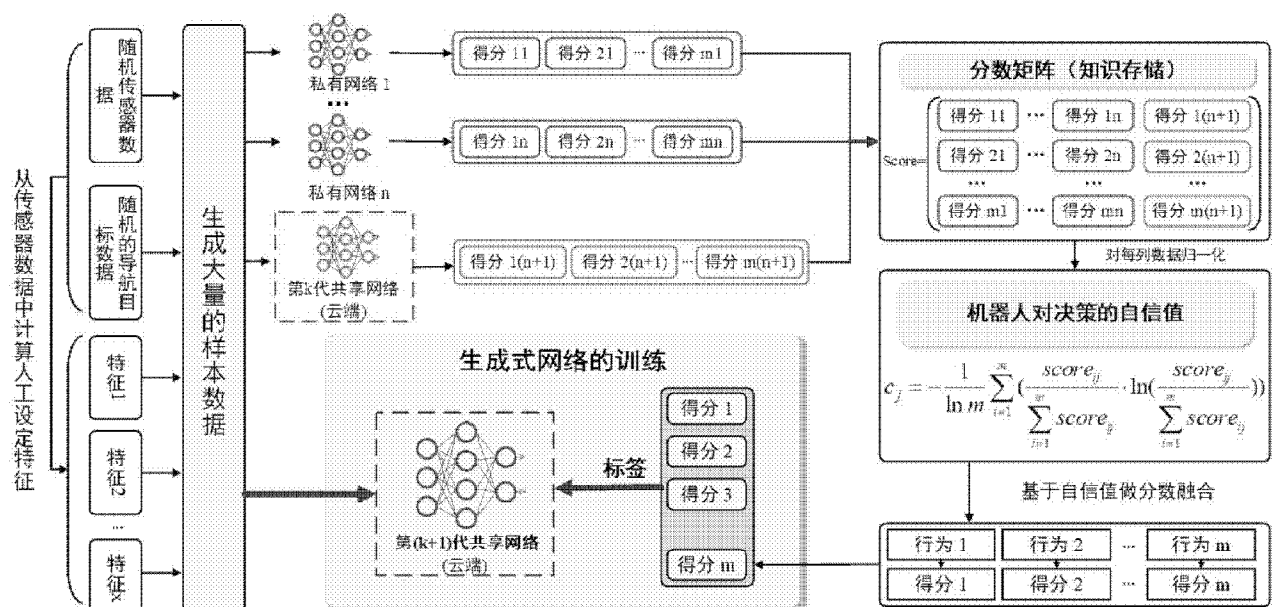


图 5

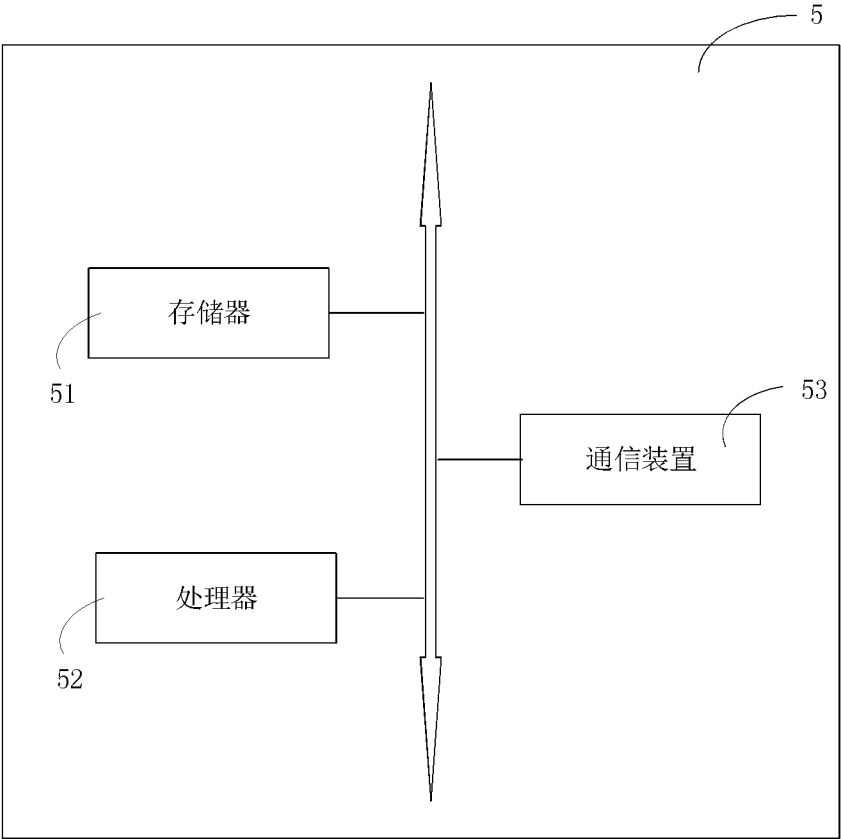


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/130567

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06N 7/06(2006.01)i; G06N 99/00(2019.01)i; B25J 9/16(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)

G06N; B25J

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)

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI, IEEE: 强化, 增强, 迁移, 协调, Q学习, 共享, 全局, 个体, 私有, 本地, 融合, 模型, 参数, 环境, 状态, 特征, 多, 智能体, 机器人, 终端, reinforcement, transfer, coordination, Q, learning, sharing, global, individual, private, local, fusion, model, neural, networks, parameter, environment, state, characteristics, multiple, agent, robot, terminal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109993308 A (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY) 09 July 2019 (2019-07-09) claims 1-20	1-20
A	CN 109086550 A (SHANDONG NORMAL UNIVERSITY) 25 December 2018 (2018-12-25) description, paragraphs [0114]-[0190], figures 1-6	1-20
A	CN 108921298 A (UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA) 30 November 2018 (2018-11-30) entire document	1-20
A	CN 107053184 A (BEIJING INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY UNIVERSITY) 18 August 2017 (2017-08-18) entire document	1-20
A	CN 109116854 A (NANJING UNIVERSITY) 01 January 2019 (2019-01-01) entire document	1-20



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

“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

17 March 2020

Date of mailing of the international search report

30 March 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/130567

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	BUSONI, Lucian et al. "A Comprehensive Survey of Multiagent Reinforcement Learning" <i>IEEE TRANSACTIONS ON SYSTEMS, MAN, AND CYBERNETICS—PART C: APPLICATIONS AND REVIEWS</i> , Vol. 38, No. 2, 31 March 2008 (2008-03-31), pp. 156-172	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/130567

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	109993308	A	09 July 2019	None	
CN	109086550	A	25 December 2018	None	
CN	108921298	A	30 November 2018	None	
CN	107053184	A	18 August 2017	None	
CN	109116854	A	01 January 2019	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/130567

A. 主题的分类 G06N 7/06(2006.01)i; G06N 99/00(2019.01)i; B25J 9/16(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) G06N; B25J 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)) CNPAT, CNKI, EPDOC, WPI, IEEE: 强化, 增强, 迁移, 协调, Q学习, 共享, 全局, 个体, 私有, 本地, 融合, 模型, 参数, 环境, 状态, 特征, 多, 智能体, 机器人, 终端, reinforcement, transfer, coordination, Q, learning, sharing, global, individual, private, local, fusion, model, neural, networks, parameter, environment, state, characteristics, multiple, agent, robot, terminal																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 109993308 A (深圳先进技术研究院) 2019年 7月 9日 (2019 - 07 - 09) 权利要求1-20</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109086550 A (山东师范大学) 2018年 12月 25日 (2018 - 12 - 25) 说明书第[0114]-[0190]段, 附图1-6</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108921298 A (中国科学技术大学) 2018年 11月 30日 (2018 - 11 - 30) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107053184 A (北京信息科技大学) 2017年 8月 18日 (2017 - 08 - 18) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109116854 A (南京大学) 2019年 1月 1日 (2019 - 01 - 01) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>BUSONI, Lucian et al. "A Comprehensive Survey of Multiagent Reinforcement Learning" IEEE TRANSACTIONS ON SYSTEMS, MAN, AND CYBERNETICS—PART C: APPLICATIONS AND REVIEWS, 第38卷, 第2期, 2008年 3月 31日 (2008 - 03 - 31), 第156-172页</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 109993308 A (深圳先进技术研究院) 2019年 7月 9日 (2019 - 07 - 09) 权利要求1-20	1-20	A	CN 109086550 A (山东师范大学) 2018年 12月 25日 (2018 - 12 - 25) 说明书第[0114]-[0190]段, 附图1-6	1-20	A	CN 108921298 A (中国科学技术大学) 2018年 11月 30日 (2018 - 11 - 30) 全文	1-20	A	CN 107053184 A (北京信息科技大学) 2017年 8月 18日 (2017 - 08 - 18) 全文	1-20	A	CN 109116854 A (南京大学) 2019年 1月 1日 (2019 - 01 - 01) 全文	1-20	A	BUSONI, Lucian et al. "A Comprehensive Survey of Multiagent Reinforcement Learning" IEEE TRANSACTIONS ON SYSTEMS, MAN, AND CYBERNETICS—PART C: APPLICATIONS AND REVIEWS, 第38卷, 第2期, 2008年 3月 31日 (2008 - 03 - 31), 第156-172页	1-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 109993308 A (深圳先进技术研究院) 2019年 7月 9日 (2019 - 07 - 09) 权利要求1-20	1-20																					
A	CN 109086550 A (山东师范大学) 2018年 12月 25日 (2018 - 12 - 25) 说明书第[0114]-[0190]段, 附图1-6	1-20																					
A	CN 108921298 A (中国科学技术大学) 2018年 11月 30日 (2018 - 11 - 30) 全文	1-20																					
A	CN 107053184 A (北京信息科技大学) 2017年 8月 18日 (2017 - 08 - 18) 全文	1-20																					
A	CN 109116854 A (南京大学) 2019年 1月 1日 (2019 - 01 - 01) 全文	1-20																					
A	BUSONI, Lucian et al. "A Comprehensive Survey of Multiagent Reinforcement Learning" IEEE TRANSACTIONS ON SYSTEMS, MAN, AND CYBERNETICS—PART C: APPLICATIONS AND REVIEWS, 第38卷, 第2期, 2008年 3月 31日 (2008 - 03 - 31), 第156-172页	1-20																					
☐ 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 "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 2020年 3月 17日		国际检索报告邮寄日期 2020年 3月 30日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 徐淑娴 电话号码 86-(10)-53961535																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/130567

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	109993308	A	2019年 7月 9日	无	
CN	109086550	A	2018年 12月 25日	无	
CN	108921298	A	2018年 11月 30日	无	
CN	107053184	A	2017年 8月 18日	无	
CN	109116854	A	2019年 1月 1日	无	