

云端机器人

云端架构赋能机器人

文 | 胡润龙

随着计算机处理器与传感器性能的不不断提升，人工智能与控制理论的不不断完善，机器人已在安防、空间探索、娱乐、农业、医疗及制造等众多领域发挥着越来越重要的作用。云端机器人架构基于云计算、大数据和物联网等技术，对机器人的算力与控制部分进行抽象并部署在云端，实现了机器人的计算单元与控制单元和机器人硬件实体的相互解耦，为机器人应用的开发与实现提供了前所未有的灵活性。

传统机器人架构的弊端

传统机器人受制于对人类形态的模仿，其控制与计算单元与机器人硬件本身紧密耦合。但随着技术发展与应用领域拓宽，这种实现方式的弊端和局限愈加明显。一是对计算单元与控制单元而言，因机器人实体的尺寸存在限制，性能局限性较大。且受摩尔定律影响，与机器人实体紧耦合的运算单元并不能适应单位面积上元器件数量的快速变化。二是单个机器人的控制器往往不具备全局视角，很难实现机器人间的资源共享和协同合作。三是机器人本身的实体硬件及其物理空间局限性不利于机器人应用开发的灵活性，间接制约了其发展。

云端机器人架构分析

云端机器人架构可被分为 3 个平面：机器人平面、安全可信网络平面和云端智能大脑平面。

机器人平面包括物理世界和虚拟世界两个部分。在虚拟世界中，机器人的虚拟形象可与虚拟环境进行交互，并在虚拟世界中完成训练与测试，随后被部署至物理空间，为用户提供机器人服务。

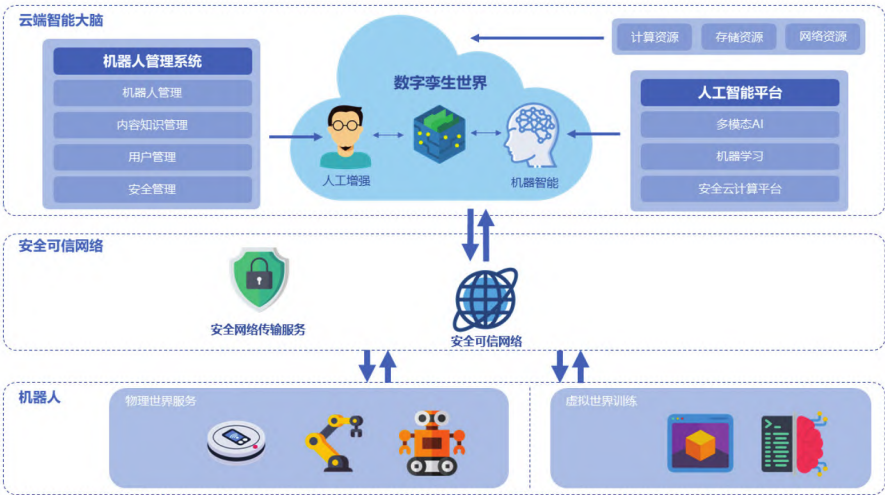


图 1 云端机器人架构

安全可信网络平面基于物联网相关技术，实现机器人与云端大脑和远程控制中心的可靠传输。机器人可通过该平面向云端大脑发出计算请求，并接收运算结果；还可借助安全可信网络同云端数据库交互，实现数据的上传或下载。

云端智能大脑平面可使机器人具备多模态 AI 能力，并为机器人开发者提供完善的机器人管理系统，方便开发者针对机器人设备、机器人算法技能等内容知识及机器人用户进行安全有效的管理。

以机器人视觉识别功能实现为例，开发者可编写控制机器人运动与摄像头采样的蓝图脚本，上传至内容知识管理平台，并在机器人管理平台调用相关技能，实现机器人在场景中的探索与视觉数据收集。针对视觉识别的核心算法，开发者可使用 Yolov5 等通用视觉模型，并使用收集得到的视觉训练数据优化模型。在模型部署阶段，开发者无需考虑机器人底层架构，只需使用类似于 flask 的网络应用框架将视觉模型封装为网络服务，并上传至内容知识管理平台，云

端智能大脑便可在远程运行该网络服务，实现机器人的视觉识别功能。

云端机器人架构的优势

首先，云端机器人的全局仓库可管理算力、算法与数据，便于实现机器人资源共享。如在机器人抓取物品的应用场景下，Columbia Grasp 数据集和 MIT KIT 数据集提供了大量可用于训练和测试抓取算法的数据，这些数据将存储在部署于云端的全局数据库中，供系统内的所有机器人共同使用。其次，云端机器人架构可使机器人具备并行计算与弹性资源分配的能力。得益于云计算实现了算力资源的抽象，控制器可在机器人需要执行深度学习模型训练等复杂任务时为该机器人分配大量的 GPU 或 CPU 资源进行并行运算，并在该机器人完成相应训练后解绑算力资源，以便将资源分配给其他需要的机器人。最后，云端机器人架构有助于机器人操作系统与开发环境的实现，使来自不同开发者的代码、数据与设计可共享交流，从而对维护机器人应用生态产生积极影响。MM