附件：

## 人工智能实验室建设项目采购参数

本项目为学校人工智能实验室建设项目，具体仪器设备采购参数如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **技术参数要求** | **数量** |
| 1 | 边缘计算智能应用实验平台 | 1. 基础功能：
2. 该实验平台设备需基于边缘计算框架设计，具有单独AI计算加速能力，支持多sensor输入，具有POE受电的千兆网络。集成丰富的硬件接口，包括蓝牙/WIFI、4G、PCIE、扩展GPIO等接口，且须内置多种算法API（目标检测、人脸识别、人脸属性分析、车牌识别等）。
3. 平台硬件要求
4. 边缘计算终端：
5. 终端内置高性能处理器，处理器不少于五核,其中须包含不低于双核ARM CortexA72芯片，GPU处理器数量不少于双核。（请提供佐证图片）
6. 终端须内置AI加速处理单元，主频不低于840MHz,运算能力不低于3.0TFLOPS。
7. 终端搭载内存≥4GB DDR4。
8. 终端搭载Emmc5.1存储器，存储≥32GB。
9. 无线单元：
	1. 内置单频2.4G Wi-Fi模组，BLE4.2模组，支持Wi-Fi、BLE传感网设备接入。
	2. 可扩展配置全网通4G模组，支持LTE-FDD,LTE-TDD, DC-HSDPA,HSPA+, HSDPA,HSUPA,WCDMA,TD-SCDMA,CDMA,EDGE和 GPRS等多种网络制式，支持LTE传感网设备接入。
	3. 内置PCIE2.0接口。
10. 外设接口：
	1. 千兆以太网口，须支持POE受电。
	2. 不少于3个的USB 3.0 HOST的TYPE-A接口。
	3. 提供3.5mm音频输入输出接口。
	4. 提供至少支持1路MIPI CSI接口，至少支持8路视频接入。
	5. 提供HDMI2.0视频输出接口，输出最大支持4K@60fps。
	6. 提供串行接口：支持RS232和RS485接入方式, 支持Micro USB的U转调试串口。
	7. 提供40PIN板载扩展，可接不少于1\*I2S、2\*I2C、ADC1\_CHO、ADC1\_CH1、1\*PWM、2\*SPI，支持中断编程。
11. 触摸屏：
12. 搭载不低于10寸1920\*1080 IPS屏 10点触控电容屏。
13. 提供178°水平可视角度。
14. 提供350cd/㎡显示亮度。
15. 提供800：1（动态）的对比度。
16. 内置音箱HDR。
17. 扩展模块：
18. 高清摄像头模块：
	1. 模块须搭载不低于800万像素工业级无畸变摄像头。
	2. 支持自动曝光控制AEC。
	3. 支持自动增益控制AGC。
	4. 支持自动白平衡。
	5. 支持自动对焦功能。
19. 图像识别实验模块
	1. 模块须配备不低于2个人偶模型。
	2. 模块须配备不低于3种动物种类模型，至少包括猫、奶牛、狗动物。
	3. 模块须配备不低于2种水果模型，至少包括苹果和香蕉。
	4. 模块须配备不低于2种交通工具模型，至少包括汽车和摩托车。
20. 语音采集模块
21. sensor数量不少于6。
22. 直径 85mm。
23. 支持360度拾音。
24. 唤醒定位分辨率不高于1度。
25. 支持串口通信
26. 指纹采集模块
27. 模块图像大小256\*288pixel。
28. 对比速度不高于6ms。
29. 图像处理时间（s）<0.4(S)。
30. 上电延时（s）<0.1(S)。
31. 搜索时间（s）<0.3(S)。
32. 拒真率<1%。
33. 认假率<0.001%。
34. 指纹存容量不少于300枚。
35. 执行器模块
36. 红、蓝、绿灯各1个。
37. 风扇1个。

5）实验器材收纳模块* 1. 模块须配置具有防震、防摔、收纳功能的收纳箱，防水防尘，。
1. 平台软件要求：
2. 操作系统：
	1. 边缘计算终端须支持linux嵌入式操作系统，满足嵌入式操作系统教学。
	2. 边缘计算终端须支持ROS系统，满足柔性仿真机械手、机器车系统教学。
	3. 边缘计算终端须内置Python3.5以上板本的运行环境，满足Python 的AI教学。
	4. 边缘计算终端须内置QT、PYQT5的运行环境，满足AI的可视化教学。
	5. 边缘计算终端须内置语音识别、语音合成、语音播报的离线SDK，满足AI的语音技术应用教学。
	6. 边缘计算终端内置的AI算法至少包括目标检测、人脸识别、车牌识别、车位检测、人脸多属性分析、人体骨骼关键点检测，满足AI的基础应用与开发教学。（提供操作演示视频）
	7. 边缘计算终端须内置人脸多属性分析算法，具有不少于2个维度的分析结果，比如（表情、是否佩戴眼镜、是否佩戴口罩、年龄、性别）；（提供操作演示视频）
	8. 边缘计算终端须内置人体骨骼关键点检测算法，具有不少于16个关键点的检测。（提供操作演示视频）
3. 平台端侧应用系统：

应用系统具有不少于5个内置AI算法应用，程序界面应包括摄像头调用、图像采集、算法调用、结果呈现等功能与代码对照教学演示，可展开关键技术分解教学。在认知和关键步骤上进行实际操作，满足AI的通识教学（提供操作演示视频）。展开的内置AI算法应用至包括物品分类识别、物品目标检测、人脸识别、车牌车别和人脸属性识别。应用系统应不少于3个人工智能综合项目案例，满足AI行业应用实验教学。1. 平台搭配需配备以下教学资源
2. 《嵌入式人工智能技术应用》

课程须提供图像处理相关开发教学资源，包括图像读取与保存，使用OpenCV调用视频流，视频录制与读取，使用OpenCV人脸识别算法检测等。课程须提供人工智能计算机视觉相关算法应用开发教学资源，包括人脸检测实验、图像识别、AI边缘硬件控制、计算机视觉技术实现稻麦监测系统等。1. 《边缘智能计算应用》

课程提供主流深度学习框架Tensorflow、Pytorch进行模型搭建、模型训练、模型转换、模型部署、模型推理等。课程提供边缘计算开发板基础应用、边缘计算算法SDK应用、基于TensorFlow的图像上色模型部署、基于Pytorch目标检测模型部署、基于TFLite的手掌检测模型部署等课程内容。 | 14套 |