

综合实训实施方案

1. 目的

设置综合实训的目的是为促进卓越工程师班学生融会贯通授课和实训所授知识点，也是提高编程能力的有效途径和评选奖学金的重要依据。

2. 组织形式

本次综合实训要求学生以实训小组的组织形式独立完成，教师团队的参与只限于任务分配与讲解，以及最后的项目考核。学生的组织形式为：

“实训单元——实训小组——学生”

组织规则如下：

1) 综合实训由 4 个不同的实训单元组成，每个实训单元对应不同的实训题目，每个实训单元分 A、B 组，并在实训单元内部实行 A、B 组 PK 机制，每个实训单元选出一个优胜组。综合实训 1、2、3 名在不同的实训单元的优胜组中产生，排名根据各小组最终分数决定(组员为 4 人的，最终总成绩上浮 15%)。

2) 实训单元及小组分配如下：

	实训小组 A	实训小组 B
--	--------	--------

实训单元一	5 人	5 人
实训单元二	5 人	5 人
实训单元三	4 人	4 人
实训单元四	5 人	5 人

3. 实训时间、地点及考勤

综合实训总体周期：6 月 24 日~7 月 12 日（含周六周日）。

时间：早上 8:30-11:30

下午 1:30-5:30

地点：科技楼 1-2119

实训期间严格按照相关时间进行考勤，小组成员有迟到或早退情况累计达到一定次数（无故缺勤半天折算为 3 次迟到）则扣除团队综合实训总成绩相应分数，具体如下：

（迟到+早退） < 3 次，不扣分

3 次<=（迟到+早退） < 6 次,扣 1 分

6 次<=（迟到+早退） < 10 次,扣 3 分

10 次<=（迟到+早退） < 15 次，扣 5 分

15 次<=（迟到+早退）， 不参与评优

考勤责任老师：江露

（[TEL:18168092331](tel:18168092331)）

办公室：科技楼 1 2104 室

4. 实训题目

4.1 实训单元一

实训题目	物联网通信协议及存储技术
实训内容	<p>5G 已来，物联网 IoT 将是 5G 的一个重要应用和爆发点，一个通用的物联网平台可以支持各类通信协议，接入各种终端设备，同时提供各类服务的应用接口、用户管理功能、安全保护功能。</p> <p>本次综合实训聚焦物联网的主流通信协议和相关的存储技术，在此基础上实现一个简易的数据展示和设备控制系统。</p>
实训进度安排参考	<p>子任务 1</p> <p>任务名称：物联网通信协议</p> <p>任务要求：</p> <p>使用 Socket、WebSocket、MQTT、CoAP 协议完成嵌入式终端与通信服务器的通信和相应的接口设计。其中 MQTT 和 COAP 必选，Socket 和 WebSocket 可根据情况选择是否实现。</p> <p>对比各协议特点使用场景及性能，结合本项目实际做一个横向的性能测试对比，给出详细的性能说明文档和结果，并在答辩时 PPT 重点汇报。</p> <p>子任务 2</p> <p>任务名称：时序数据库</p> <p>任务要求：</p> <p>学习使用开源的时序数据库 InfluxDB，将物联网终端上</p>

	<p>报到服务器的数据保存到 InfluxDB 和 MySQL 数据库中，其中 InfluxDB 必选，MySQL 根据实际情况选择是否支持。针对不同的数据库设置合理的存储结构，同时完成数据插入和查询的接口。</p> <p>对比 InfluxDB 和 MySQL 数据库的特点使用场景，结合本项目总结两种数据库的差异（性能、易用性等方面），提交说明文档，并在答辩时 PPT 重点汇报。</p> <p>子任务 3</p> <p>任务名称：传感器与继电器</p> <p>任务要求：</p> <p>嵌入式终端采集空气温湿度、水桶中水温和溶氧，风速数据，提供相应的传感器和说明书，在终端上使用 485 命令完成相应的数据读取。8 路继电器使用 485 命令控制各路开关，并通过 485 命令可以查询各路的开关状态。</p> <p>子任务 4</p> <p>任务名称：嵌入式终端</p> <p>任务要求：</p> <p>选择工控机、开发板、WRTNode 三者中的一个搭建交叉编译环境，在相应的终端设备上连接传感器，编程完成传感器数据采集和命令。工控机、开发板、WRTNode 可以三</p>
--	---

	<p>选一，后续根据完成情况增加其他的终端亦可。</p> <p>子任务 5</p> <p>任务名称：数据展示</p> <p>任务要求：</p> <p>Web 端和安卓端至少二选一，另外一个可根据情况决定是否实现。</p> <p>子任务 6</p> <p>任务名称：整体功能</p> <p>任务要求：</p> <p>1) 支持终端的上下线，界面上展示设备的在线状态、在线时长和历史上下线记录。</p> <p>2) 完成实时数据和任意时间的历史数据展示，历史数据需要用折线图显示。</p> <p>3) 完成继电器设备的控制，如果某些协议无法完成反向控制可暂不实现，继电器的状态需要看到，即哪路开启，哪路关闭。</p> <p>4) 考虑消息编解码，Json 格式、二进制格式、IPSO、TLV 或者消息内容压缩与解压的方法，至少实现两种消息编解码方式，其他的可根据情况选择。</p> <p>5) [可选]异常告警，对某类传感器设置某一阈值，超过</p>
--	--

	<p>这一阈值触发消息告警，告警方式自选。</p> <p>6) [可选] 考虑消息内容的加解密，即不在网络上传输明文，base64、md5、RSA 等方式可任选。</p> <p>7) [可选] 通信协议性能分析，对已实现的通信协议可进行压力测试，给出测试工具、方法和结果，可参考论文《物联网传输协议 MQTT 与 CoAP 比较与应用》。</p> <p>子任务 7</p> <p>任务名称： 成果资源管理</p> <p>任务要求：</p> <p>1) 将服务部署到研究院提供的服务器虚拟机 Linux 上，</p> <p>192.168.100.156</p> <p>192.168.100.103</p> <p>2) 代码管理</p> <p>小组代码管理使用 git，研发过程中使用 git 进行代码管理，各类代码均上传至研究院提供的服务器上。作为后续成果提交的内容。</p> <p>参考：</p> <p>物联网协议</p> <p>CoAP 协 议 及 开 源 实 现</p>
--	---

	<p>https://blog.csdn.net/tulun/article/details/8869241</p> <p>CoAP 协议的常用开源代码实现</p> <p>https://my.oschina.net/RainyZou/blog/1605334</p> <p>MQTT 和 CoAP 协议比较</p> <p>https://blog.csdn.net/aa1215018028/article/details/82460597</p> <p>物联网平台：</p> <p>吊 兰 物 联 网 平 台</p> <p>https://github.com/phodal/diaonan</p> <p>9 个顶级开发 IoT 项目的开源物联网平台</p> <p>https://www.jianshu.com/p/21bbe5b9023a</p> <p>Lightweight MQTT Machine Network</p> <p>http://lwmmqn.github.io/</p> <p>QingCloud 物联网开发平台</p> <p>https://sw.qingcloud.com/internet_of_things</p> <p>压力测试：</p>
--	---

	<p>运用 MQTT-JMeter 插件测试 MQTT 服务器性能</p> <p>https://www.cnblogs.com/saryli/p/6928051.html</p> <p>基于 TSUNG 对 MQTT 进行压力测试-测试结果</p> <p>https://www.cnblogs.com/lingyejun/p/7941271.html</p> <p>物联网传输协议 MQTT 与 CoAP 比较与应用.pdf 王剑秋，赵一</p> <p>开发小工具：传感器忘记配置的 485 地址，需要一个小工具 Linux 或 Window 都可以，运行一下找出 485 地址，提示地址可以遍历 1~255. 寄存器和寄存器长度</p>
--	--

4.2 实训单元二

实训题目	通用农业物联网数据用户管理平台
实训内容	<p>物联网平台按照可满足基本功能需求，架构可分为：终端、服务器端和用户端三部分。终端部署在农业现场，完成数据采集与上报；服务端部署在云端，将上报的数据存储至数据库，并提供用户和设备相关的配置管理；用户端由用户使用，Web 和 APP 形式都可以。</p>

	<p>从技术角度要解决物联网通信协议、终端设备、传感器、数据库等选型和兼容性问题。</p>
实训进度安排参考	<p>子任务 1</p> <p>任务名称：传感器继电器管理</p> <p>任务要求：</p> <p>平台需要支持符合 485 规范的任意类型的传感器，只要知道 485 命令格式，通过配置生效的方式，满足即插即用的要求，要求新接入的新类型传感器无需修改代码即可运行。</p> <p>1)通过现有的传感器说明手册掌握传感器的使用方法和 485 命令，重点注意电源电压，不要接错损坏传感器。</p> <p>2)完成传感器继电器管理界面，支持用户添加新类型传感器</p> <p>3)复合型传感器即采集两个及以上指标的传感器，例如空气温湿度传感器，要求使用一个命令可以获取多个参数指标。</p> <p>4)继电器是弱电控制强电的设备，8 路继电器控制 8 个开关，为了安全不要接强电，实训仅模拟弱电控制开关即可。</p> <p>子任务 2</p> <p>任务名称：用户与采集单元管理</p> <p>任务要求：</p>

	<p>1) 支持用户注册加入系统，支持用户基本信息管理</p> <p>2) 支持用户自定义采集单元信息，这里的采集单元指的是塘口、大棚、田块等物理实体，定义采集单元的基本属性等，例如长宽等，由用户编辑管理自己的采集单元信息。</p> <p>子任务 3</p> <p>任务名称：终端设备管理</p> <p>任务要求：</p> <p>终端设备部署在农业现场，下接传感器，上接服务器，完成环境数据的采集与上报，有人称其为数据网关。</p> <p>1) 使用自选的终端工具 (Linux 系统)，搭建交叉编译环境，如果选择单片机开发板则搭建开发环境。</p> <p>2) 设备需要完成传感器 485 数据采集，重点考虑 485 查询命令和响应解析，如果这个传感器是一个新类型的传感器，他的 485 命令从何而来；485 响应如何解析出来想要的 value 值。</p> <p>3) 终端设备完成传感数据的上报，选择通信协议完成传感器数据的上报，要求上报周期可配置，消息格式和编解码可根据情况自选。终端设备需要上传继电器各路当前状态，比如那几路开，那几路关。</p> <p>4) 终端设备完成继电器设备的控制，控制可分为两种情况：远程控制与本地控制，远程控制指从服务端发来控制命</p>
--	---

令，传达到终端设备，终端设备发送相应的 485 命令操作继电器某路开关；本地控制是指终端根据已有的逻辑配置自动管理继电器某路的开关，举例说明：当温度高于 40 度，打开通风扇。实训仅要求远程控制，本地控制可根据情况选择。

子任务 4

任务名称：传感器、塘口、终端设备组织关系

任务要求：

1) 考虑塘口与传感器间的配置关系，用户可以自己选择在某个采集单元（塘口）安装某类型传感器若干个，例如用户选择在塘口一安装 2 个溶解氧和水温二合一传感器。需要有相应的配置界面引导用户完成上述配置。注意这两个传感器的 485 地址不同，如何生成这两个传感器的命令。

2) 终端设备是传感器的物理载体，终端设备应该可以知道自身接入了哪些传感器。这样才可以送对应的 485 命令。

子任务 5

任务名称：数据展示端（用户端）

任务要求：

1) Web 和安卓至少选择一种，辅助完成上述的配置管

	<p>理</p> <p>2) 展示采集到的数据，实时和历史数据，其中历史数据折线图方式展示</p> <p>3) 控制相应的继电器的开关，并能查询到当前 8 路的开关状态，查询历史操作（开关）记录可根据情况实现。</p> <p>子任务 6</p> <p>任务名称：硬件资源</p> <p>任务要求：</p> <p>通信协议任选，基于传统的 Socket、MQTT、CoAP 都可以</p> <p>终端设备任选 , 基于恒天智信工控机、开发板、WRTNode 都可以</p> <p>传感器使用：风速传感器、空气温湿度传感器、溶解氧水温传感器以及其他类型传感器</p> <p>继电器使用：DMA808 继电器（8 路），485 接口，有状态查询和控制两种命令。</p> <p>子任务 7</p> <p>任务名称：成果资源管理</p> <p>任务要求：</p>
--	--

	<p>1) 将服务部署到研究院提供的服务器虚拟机 Linux 上 ,</p> <p>192.168.100.130</p> <p>192.168.100.32</p> <p>2) 代码管理</p> <p>小组代码管理使用 git , 研发过程中使用 git 进行代码管理 , 各类代码均上传至研究院提供的服务器上。作为后续成果提交的内容。</p> <p>参考:</p> <p>物联网协议</p> <p>CoAP 协议及开源实现</p> <p>https://blog.csdn.net/tulun/article/details/8869241</p> <p>CoAP 协议的常用开源代码实现</p> <p>https://my.oschina.net/RainyZou/blog/1605334</p> <p>MQTT 和 CoAP 协议比较</p> <p>https://blog.csdn.net/aa1215018028/article/details/82460597</p> <p>物联网平台:</p>
--	---

	<p>吊 兰 物 联 网 平 台</p> <p>https://github.com/phodal/diaonan</p> <p>9 个顶级开发 IoT 项目的开源物联网平台</p> <p>https://www.jianshu.com/p/21bbe5b9023a</p> <p>Lightweight MQTT Machine Network</p> <p>http://lwmqn.github.io/</p> <p>QingCloud 物联网开发平台</p> <p>https://sw.qingcloud.com/internet_of_things</p> <p>压力测试：</p> <p>运用 MQTT-JMeter 插件测试 MQTT 服务器性能</p> <p>https://www.cnblogs.com/saryli/p/6928051.html</p> <p>基于 TSUNG 对 MQTT 进行压力测试-测试结果</p> <p>https://www.cnblogs.com/lingyejun/p/7941271.html</p> <p>物联网传输协议 MQTT 与 CoAP 比较与</p>
--	--

	<p>应用.pdf 王剑秋，赵一</p> <p>开发小工具：传感器忘记配置的 485 地址，需要一个小工具 Linux 或 Window 都可以，运行一下找出 485 地址，提示地址可以遍历 1~255. 寄存器和寄存器长度</p>
--	--

4.3 实训单元三

实训题目	云存储系统
实训内容	构建一个云存储系统 (类似百度云盘)，实现文件的上传、下载、预览，以及相应的用户管理等功能。
实训进度安排 参考	<p>子任务 1</p> <p>任务名称：实训题目的讲解和答疑</p> <p>任务要求：理解实训题目的需求和总体的实现技术方案</p> <p>成果要求：1、根据题目的要求，展示该题目的总体业务逻辑及系统体系结构，并给出系统的 ER 图；2、进行技术选型，给出相应的前端、后端、数据库等技术框架的选择；3、给出小组人员的职能划分。</p> <p>子任务 2</p> <p>任务名称：前后端通信协议的确立和接口文档的编写</p> <p>任务要求：为了开发过程的标准化，在深入了解题目需求后，前后端开发人员需确立一套可扩展的通信协议格式，以及编写前后端通信的接口文档。</p>

	<p>子任务 3</p> <p>任务名称：文件的分片上传、断点续传</p> <p>任务要求：当用户上传文件时，对文件先进行分片后再依次上传；当上传文件过程中，因网络、人为等原因造成传输中断，待传输恢复后，能够继续上传。</p> <p>子任务 4</p> <p>任务名称：文件的下载和预览</p> <p>任务要求：用户能够下载文件，并对图片、txt、word、ppt、pdf 等文件进行预览。</p> <p>子任务 5</p> <p>任务名称：云文件的管理</p> <p>任务要求：用户在云存储系统中，能够实现删除文件、移动文件、重命名文件、新建文件夹、删除文件夹、重命名文件夹等操作。</p> <p>子任务 6</p> <p>任务名称：云存储系统的后台管理和个人中心</p> <p>任务要求：1、实现云存储系统的用户管理（包括用户的权限、能否使用、磁盘容量）；2、用户个人中心（个人信息修改、云存储系统展示）。</p> <p>子任务 7</p> <p>任务名称：分布式文件系统的搭建</p> <p>任务要求：基于 NFS 技术搭建出集群化的文件系统，作为</p>
--	--

	云储存的文件系统。
--	-----------

4.4 实训单元四

实训题目	Paas 平台
实训内容	基于 Docker 容器技术构建 Paas 平台服务。
实训进度安排参考	<p>子任务 1</p> <p>任务名称：实训题目的讲解和答疑</p> <p>任务要求：理解实训题目的需求和总体的实现技术方案</p> <p>成果要求：1、根据题目的要求，展示该题目的总体业务逻辑以及系统体系结构图，并给出系统的 ER 图；2、进行技术选型，给出相应的前端、后端、数据库等技术框架的选择；3、给出小组人员的职能划分。</p> <p>子任务 2</p> <p>任务名称：前后端通信协议的确立和接口文档的编写</p> <p>任务要求：为了开发过程的标准化，在深入了解题目需求后，前后端开发人员需确立一套可扩展的通信协议格式，以及编写前后端通信的接口文档。</p> <p>子任务 3</p> <p>任务名称：docker 容器的学习及部署 (https://www.cnblogs.com/CloudMan6/tag/Docker/default.html?page=10)</p> <p>任务要求：1、学习、了解 docker 容器技术；2、搭建</p>

	<p>docker 环境，并进行镜像、容器的相关操作（操作系统最好 centos7.0 以上，并且按照 docker 官网指导安装）。</p> <p>子任务 4</p> <p>任务名称：docker http api 的熟悉并运用</p> <p>任务要求：1、docker 默认不开启 remote api 接口，需要手动配置开启（https://blog.csdn.net/faryang/article/details/75949611）；</p> <p>2、参考官方 docker remote api 文档（https://docs.docker.com/engine/api/v1.37/#），利用 http 接口实现 docker 的相关操作；3、利用 http api 实现 mysql、nginx、java 容器的创建、停止与删除等操作。</p> <p>子任务 5</p> <p>任务名称：实现 Paas 平台的后台管理系统</p> <p>任务要求：1、通过后台管理系统实现 Paas 平台用户的管理（资源配置、权限管理）；2、实现 docker 容器的信息展示（用户、配置信息、运行状态等）；3、实现用户容器的创建、启停、删除操作；4、为用户提供 nginx、java 环境、mysql 等平台服务。</p> <p>子任务 6</p> <p>任务名称：用户使用 Paas 平台服务</p> <p>任务要求：用户登录到 Paas 平台管理系统，申请相关的</p>
--	--

	容器服务 (java 环境、mysql、nginx 等), 并进行相应的信息配置 (容器名、mysql 密码等); 3、成功运行 Paas 平台的 docker 服务 , 并进行测试。
--	--

5. 实训安排

5.1 任务布置

综合实训任务布置阶段要求学生充分理解实训任务, 在综合实训的前两天对题目如有疑问, 可找相关实训任务责任老师答疑, 后续不再专门安排教师答疑。

时间	地点	安排	责任教师
6 月 24 号 13:30	科技楼 1-2119	综合实训任务 要求及分组	闵建
6. 24-6. 26	科技楼 教师办 公室	题目答疑	徐尚瑜 (题目 一、二) 丁波 (题目三、四)

责任老师联系方式:

徐尚瑜老师: E-MAIL: xushangyu@jit.edu.cn

电话: 18168092315 办公室: 科技楼 1 2103 室

丁波老师: E-MAIL: dingbo@jit.edu.cn

电话: 18168092632 办公室: 科技楼 1 2106 室

闵建老师：E-MAIL: jason_min@jit.edu.cn

电话：18168092307 办公室：科技楼 1 2104 室

5.2 开发阶段

开发阶段对学生将采用集中式开发的组织方式，通过高强度的开发、与小组分工协作，让学生在较短时间内完成的实训任务。

日期	时间	安排	责任教师
6 月 24 号 至 7 月 12 号	8:30-11:30 13:30-17:30	综合实训过程整体管理	闵建

5.3 总结答辩

学生针对负责任务、功能实现、使用技术等方面进行讲解，由教师组成的答辩组结合分组提交的最终版软件设计说明报告、软件源代码、部署说明等提交物进行审核，给出分组和个人综合实训评分。

通过对开发成果的审核，答辩组将给出修改建议，供学生下一步完善成果参考。

时间	地点	安排	责任教师
8:30-12:00	科技楼录播教室 (暂定)	实训考核及答辩	教师团队 组成的答 辩小组

6. 综合实训考核标准

除参照基本的考核标准外，实训题目在评分上将参照如下几个原则：

1) 作品的完整性、稳定性。完整性是指功能的彻底实现，即交付给普通用户能直接使用。整个软件系统应考虑一定的健壮性。

2) 涉及技术难度，及实现复杂程度。鼓励学生自助尝试发掘新的开发技术或知识点，鼓励培养学生的团队合作精神，以保证足够的工作量。

3) 交互体验设计合理性，包括操作界面易用性、产品的用户体验等方面。各软件功能需简单、实用。

4) 软件开发过程管理程度及软件测试充分度。

7. 项目提交物

1. 源码及程序安装包。

2. 需求分析文档（根据实训内容和调研结果，确定系统功能及运行环境）
3. 总体设计（设计程序的体系结构，确定程序有哪些模块组成以及模块间的接口，数据库设计等）
4. 详细设计文档（详细地设计每个模块，确定实现模块所需的功能需要的算法和数据结构）
5. 演示及答辩 ppt

8. 综合实训分组名单

组号	姓名	选题	组长
第一组			
第二组			
第三组			
第			

第五组			
第六组			
第七组			
第八组			