

第六届全国高等院校工程应用技术教师大赛

E12-“物联网技术”赛项

(本科组)

“目标命题实现”任务书

(样本)

2021年4月

第六届全国高等院校工程应用技术教师大赛

EI2-“物联网技术”赛项（本科组）

赛项指定平台：THUNHM-3B型物联网技术应用实验/开发平台

依据大赛执行方案，决赛分“工程实践操作”和“目标命题实现”两个环节。第一个环节主要比基本技能操作和工程素质，第二个环节主要比规定目标下的应用创新和解决问题的能力。

1、“工程实践操作”环节

根据本赛项“工程实践操作”作业书（正本），在限定的赛项平台上，完成“作业书”规定的所有操作步骤和技术要求，时限120分钟。现场裁判从工程能力素养要求的角度，就工艺、流程、规范、安全等方面，对参赛选手现场操作的结果进行评判，给出百分制成绩，权重0.40。

本赛项“工程实践操作”环节的比赛内容：

- （1）系统安装与连接 —— 根据要求构建物联网系统，包括电气连接。
- （2）配置软硬件参数 —— 根据要求配置传感器、探测器和驱动器等设备的软硬件参数。
- （3）配置网络参数 —— 配置包括ZigBee模块、RFID模块、GPRS模块、WI-FI、和蓝牙等设备在内的网络参数，并组建成无线通信网络。
- （4）系统调试及运行 —— 对设备进行组网调试，使物联网设备能正常工作。

2、“目标命题实现”比赛环节

根据本赛项“目标命题实现”任务书（正本），在限定的赛项平台上，完成任务书中规定的目标任务和技术要求，时限120分钟。评审专家从工程应用和解决问题能力的角度，就方案设计、方案实现、实施效果和答辩情况等方面，对参赛选手完成目标命题任务的结果进行评判，给出百分制成绩，权重0.60。

本赛项“目标命题实现”环节的比赛内容：

根据“目标命题实现”任务书（正本）的要求，在指定的赛项平台上实现所设计的方案，包括也可不仅限于此：

- （1）系统装配 —— 根据设计方案，完成系统的部分器件安装与接线。
- （2）软、硬件配置 —— 根据设计方案配置软、硬件参数，完成部件调试。
- （3）系统调试 —— 根据设计方案进行系统调试。
- （4）运行结果 —— 根据设计系统的运行结果，收集数据、整理运行结果。

3、成绩评定

（1）现场裁判依据本赛项“工程实践操作”作业书（正本）规定的操作步骤和技术要求，通过考察参赛选手的现场表现，按照为本赛项制定的评分规则，给出本环节的百分制成绩，权重0.40。

（2）评审专家依据本赛项“目标命题实现”任务书（正本）规定的任务和技术要求，通过观看实施成果演示和现场答辩，按照决赛评分规则，各评委独立给出百分制成绩，平均后为本环节的成绩，权重0.60。

（3）决赛两个环节的成绩加权和为参赛选手的最终成绩。

“目标命题实现”任务书（样本）

大赛采用目标命题的竞赛方式，即限定赛项平台，给定实现目标，实施方案不拘一格，重在考察参赛选手的实际应用能力和解决问题能力。

一、赛项内容

本赛项以物联网技术为背景，基于指定的赛项平台，利用智能传感器、单片机、嵌入式 ARM、数据接入及传输和通信网络等技术，以及工程创新应用单元（包括感知节点、嵌入式网关、智能对象、网络服务器等）和开发套件（包括嵌入式 ARM 处理器、ZigBee 无线模块、RFID 模块、GPRS 模块、WiFi、蓝牙、传感器模块等）等软硬件资源，完成下面目标命题要求的任务。本赛项将从方案设计、工程/程序开发和现场实施三个方面，考察参赛选手对物联网技术的掌握程度，以及对典型物联网设备的综合应用能力，或实践教学能力和水平。

二、目标命题

说明：（1）决赛现场提供的任务书（正本）与赛前网上公布的任务书（样本）有所差别，请按决赛任务书（正本）的要求完成。

（2）本赛项设置两个目标命题任务，请任意选择其中一个任务完成即可。

1、目标命题 一（工程应用项目）

该目标命题要求利用本赛项的软硬件资源（参阅相应赛项平台技术说明），设计一套智能家居监控系统。赛前提交该系统的“项目设计书”（设计书模板下载网址：<http://skills.tianhuang.cn>），并在指定的赛项平台上实现。

命题任务：

（1）基于本赛项平台的软硬件资源，通过器件安装、程序下载调试、设置 ZigBee、WiFi 等网络参数，实现家居的环境监测，数据自动记录；安防传感器工作正常，设防和联动报警有效；在软件的交互界面，控制灯的亮暗，电动窗帘上升、下降。

（2）实现家居环境参数实时监测，包括家居室内温度、湿度、光照度、空气质量（PM2.5）等参数，在板载 LED 和软件监控界面中同步实时显示监测数据。其中，温度测量范围 $0^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ ，显示分辨率 0.1°C ，湿度测量范围 $1 \sim 100\% \text{RH}$ ，显示分辨率 $0.1\% \text{RH}$ ；光照度测量范围 $0 \sim 9999 \text{ Lux}$ ，显示分辨率 1 Lux ；PM2.5 测量范围 $0 \sim 400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，显示分辨率 $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

（3）实现家居环境智能联动控制：在软件监控界面，可设置温度传感器的触发阈值，当温度较高（高于阈值）时，窗帘自动下降，模拟遮挡阳光的效果；可设置湿度传感器的触发阈值，当湿度较高（高于阈值）时，排风扇工作，增加通风。

（4）实现家居环境智能灯光控制：在软件监控界面，通过光照度传感器联动情景灯中的 LED 灯（白色），可设置光照度传感器的触发阈值，当光线较暗（低于阈值）时，LED 灯亮，否则熄灭。

（5）设计移动智能终端软件：在移动智能终端可采集环境的温度、湿度值；实时监控家居安防传感器（红外栅栏、红外移动、紧急按钮、可燃气体、烟雾、水浸、振动、门磁）的状态并控制执行器（声光报警器、风扇）的运行，并要求显示界面清晰美观、易操作。

2、目标命题 二（教学实验项目）

该目标命题要求利用本赛项的软硬件资源（参阅相应赛项平台技术说明），设计一套物联网技术应用教学实验系统，赛前提交该系统的“项目设计书”（设计书模板下载网址：<http://skills.tianhuang.cn>），并在指定的赛项平台上实现。

命题任务：

基于指定的赛项平台，在完成目标命题一（工程应用项目）第（1）条规定的任务基础上，设计一套物联网技术应用教学实验系统。所设计的系统要求覆盖特定的课程、特定的知识点，具有培养学生实践能力的教学使用价值，并且至少能完成如下两个教学实验：

实验（一）红外智能家电控制实验（突出红外传感和家电控制技术：能实现灯光、电动窗帘的红外遥控控制）

实验（二）智能家居安防系统设计实验（突出家居安防检测与联动控制技术：能实现可燃气体、烟雾、门磁和振动探测器的检测及联动报警）

针对以上这两个教学实验，结合课程教学的需要和学生动手能力的培养，在“项目设计书”中给出具体的实验指导书（指导书模板的下载网址：<http://skills.tianhuang.cn>），并在所设计的教学实验系统上实现。

三、软硬件配置

1、硬件配置

现场已配置必要的系统硬件，包括感知单元、控制单元和通信单元等，可用于组成所需的物联网，连接成家居环境参数监测与控制系统，具体可参照文件《比赛要求与赛项平台技术说明：EI2 - 物联网技术》中所提供的硬件资源（下载网址：<http://skills.tianhuang.cn>）。

2、软件配置

现场赛项平台的电脑已安装了虚拟机、Linux操作系统、AVR单片机环境、上位机监控开发环境、ARM系统开发环境、ARM系统下载软件、单片机下载软件、XBee配置软件和CC2530开发环境等软件，参赛选手需要另行安装Java开发环境、Qt编程环境，并根据设备的编号，设置WiFi网络参数和服务器参数，用于组建无线网络和服务端客户端。参赛选手还需要将自行编写或者修改的ARM程序、AVR单片机程序、上位机监控程序进行编译、下载到竞赛平台上。

四、比赛流程

1、初赛阶段

（1）根据本赛项“目标命题实现”任务书（样本）规定的要求，在大赛前期依照“项目设计书”的格式，独立撰写“项目设计书”，设计书的内容包括项目分析、项目设计、项目实施和实施效果分析等。注意，选择目标命题一（工程应用项目）时，请按照“项目设计书（工程应用系统）”模板要求撰写；选择目标命题二（教学实验项目）时，请按照“项目设计书（教学实验系统）”模板要求撰写。两个模板要求有所不同，不可混同（设计书模板下载网址：<http://skills.tianhuang.cn>）。

（2）根据赛项平台技术培训的安排，选择性地参加培训，通过对赛项平台的技术训练和体验，熟悉赛项平台的技术细节和应用功能。

（3）大赛组织相关专家对参赛选手提交的“项目设计书”进行初审，根据“项目设计书”的水平和是否能在限定的赛项平台上实现，择优入选全国总决赛。

2、决赛阶段

（1）入围全国总决赛的选手参加本赛项的“工程实践操作”和“目标命题实现”两个比赛环节。第一个环节比赛时间120分钟，参赛选手根据“工程实践操作”作业书

（正本），在指定的赛项平台上，完成规定的所有操作。第二个环节比赛时间 120 分钟，参赛选手根据“目标命题实现”任务书（正本），在指定的赛项平台上，利用所提供的硬件和软件资源，完成规定的所有任务，并整理数据，分析运行结果，提交项目实施报告。

（2）第一个比赛环节由现场裁判根据参赛选手的完成情况给出比赛成绩；第二个比赛环节完成后，评审专家根据参赛选手提交的项目设计书、项目实施效果以及现场答辩情况给出成绩。

五、注意事项

1、编写“项目设计书”（初赛稿）需要注意的事项

按照“项目设计书”的要求和格式编写设计书（设计书模板下载网址：<http://skills.tianhuang.cn>），但不仅限于设计书模板中所指定的内容。“项目设计书”要突出应用创新以及专业基础知识和技术的综合应用，要符合工程规范，要体现完整性、可操作性。“项目设计书”必须由参赛选手独立完成，在规定的时间内同时提交纸质稿和电子稿。参赛选手必须自觉遵守相关的学术道德规范，尊重知识产权，严禁抄袭、剽窃或弄虚作假，否则一票否决，取消比赛资格。

2、修改“项目设计书”（决赛稿）需要注意的事项

经过初赛评审，优胜者进入全国总决赛，决赛前参赛选手可以对“项目设计书”（初赛稿）做适当的修改，以便于在有限的时间内完成现场实施。

3、决赛现场实施需要注意的事项

根据大赛提出的本赛项可能涉及的实践能力点以及赛项平台状况，结合自身的“项目设计书”，依照工程规范实施，完成包括物联网系统安装与连接、无线网络的参数配置、ARM 网关程序编写与调试、系统整体调试和故障排除等工作。选手在比赛期间须注意安全，系统贴有危险标识的地方，操作时小心，当心触电。当系统在器件安装、接线时、严禁带电操作。评审专家根据现场系统运行工况，可能随机提出要求变更工作状态，包括家居环境、远程操作条件等，或与实验教学相关的问题，实时观察系统运行效果，给出现场评判。