**2016年全国职业院校技能大赛高职组**

**“嵌入式技术与应用开发”赛项规程**

**一、赛项名称**

赛项编号：GZ-021

赛项名称：嵌入式技术与应用开发

英语翻译： Embedded Technology And Application Development

赛项组别：高职组

赛项归属产业：电子信息产业、先进制造业、战略性新兴产业

**二、竞赛目的**

本赛项适应当前社会经济与产业发展需求，服务于中国制造2025，移动互联网+，物联网，机器人等现代新兴产业，深化产教融合、校企合作，助力于培养高素质劳动者和技术技能型人才。通过竞赛，检验高职电子信息类学生在真实情景环境下的嵌入式技术应用开发能力和职业素养，加强学生对嵌入式技术开发知识的理解、掌握和应用，培养学生的创新意识、动手能力和团队协作能力，促进理论与实践相结合。本赛项充分展示当前嵌入式技术领域的新技术，提升高职嵌入式技术应用方面的社会认可度，培养嵌入式技术科技行业发展急需的技术技能型应用人才，提高学生的就业质量和就业水平，进一步促进专业教学内容与教育教学方法改革，深化校企合作，共同推进嵌入式技术相关专业的建设与发展。

**三、竞赛内容**

本赛项主要考察高职电子信息类专业学生对嵌入式技术的应用与开发能力，采用实操考核形式。按照实际工作岗位，分为“嵌入式产品装配调试”、“嵌入式产品应用开发”两个分赛项，分赛项竞赛时长分别为8小时和7小时，比赛为同一天同场地进行。

（一）“嵌入式产品装配调试”分赛项竞赛内容

“嵌入式产品装配调试”分赛项要求参赛选手在规定时间内完成组委会提供的功能电路板的焊接、安装、调试、排障，并完成竞赛平台的装配，按照赛题要求编写硬件控制程序，完成各项赛道任务。

第一阶段：硬件装调与编程（4.5小时）

参赛选手根据赛题要求在规定时间内，按照安全操作规范与制作工艺，焊接、组装、调试一套功能电路板，并进行故障排除。将装配好的功能电路板安装到指定的竞赛平台上，并编写控制程序使竞赛平台能够完成赛题要求的赛道任务。

第二阶段：赛道任务与功能验证（3.5小时,含两轮功能验证之间的1.5小时嵌入式系统调试时间）

参赛选手根据赛题要求编写嵌入式应用程序，控制竞赛平台在赛道地图上完成竞赛平台行进、RFID标签识别、超声波测距、红外通信、ZigBee通信、光照强度检测、反馈系统控制等赛道任务。与赛道任务相关的技术点主要有：RFID技术、ZigBee技术、无线通信技术、红外通信技术、超声波探测技术、光照强度检测技术等嵌入式应用技术。

（二）“嵌入式产品应用开发”分赛项竞赛内容

“嵌入式产品应用开发”分赛项要求参赛选手在规定时间内通过Android编程完成赛题要求的各项赛道任务和人机交互功能。

第一阶段：嵌入式软件设计（3小时）

参赛选手根据赛题要求在规定时间内完成软件的UI界面设计、Dialog对话框设计、登录窗口设计、控件应用设计、Android资源应用、图形与图像处理、网络应用、数据处理、竞赛平台控制、结果显示等任务，能够完成赛题要求的软件功能和赛道任务。

第二阶段：赛道任务与功能测试（4小时，含两轮功能测试之间的1小时系统调试时间）

参赛选手根据赛题要求编写Android应用程序，并安装到移动终端，使之能够通过无线方式控制竞赛平台，在赛道地图上完成二维码识别、颜色识别、图像采集、超声波测距、红外通信、光照强度检测等赛道任务。与赛道任务相关的技术点主要有：UI组件应用、Android事件处理、Activity数据交互、Intent对象应用、图像处理、Android网络通信等。

**四、竞赛方式**

（一）本赛项采用团体赛方式组队报名参赛，每个参赛队由4名选手组成。比赛按两个分赛项进行独立比赛、评分和颁奖。比赛参赛队由两个分赛项参赛队组成，每个分赛项参赛队由2名选手组成，其中设队长1名，2名选手须为同校在籍学生，性别和年级不限。同一学校同一分赛项报名参赛队不超过1支，两个分赛项参赛队可以由不同学校组队参赛。

（二）每个分赛项参赛队配备指导教师不超过2人。

（三）2016年，不邀请国际团队参赛，欢迎国际团队到场观赛。

**五、竞赛流程**

（一）比赛时间安排

|  |  |
| --- | --- |
| 竞赛日前一天 | （一）赛前准备 |
| 14:30-15:30 | 召开领队与指导教师赛项说明会 |
| 15:30-17:00 | 竞赛平台与工具检录、封存，选手熟悉场地 |
| 竞赛日 | （二）、（三）、（四）、（五） |
| 08:20-09:30 | （二）检录入场 |
| 08:20 | 选手到指定地点集合检录 |
| 08:20-08:40 | 参赛选手一次加密 |
| 08:40-09:00 | 参赛选手二次加密 |
| 09:00-09:20 | 选手领取封存设备 |
| 09:20-09:25 | 发放赛题与元器件 |
| 09:25-09:30 | 裁判讲解比赛注意事项，宣布比赛开始 |
| 09:30-17:30 | （三）“嵌入式产品装配调试”分赛项 |
| 09:30-14:00 | 竞赛第一阶段：硬件装调与编程 |
| 09:30-14:00 | 参赛选手编写嵌入式应用程序 |
| 09:30-10:00 | 参赛选手检查核对元器件 |
| 09:30-11:00 | 功能电路板焊接、排障 |
| 11:00-11:10 | 功能电路板收取 |
| 11:10-12:20 | 功能电路板评分 |
| 12:20-12:30 | 功能电路板发还 |
| 12:30-14:00 | 参赛选手进行嵌入式系统调试 |
| 14:00-17:30 | 竞赛第二阶段：赛道任务与功能验证 |
| 14:00-15:00 | 第一轮功能验证 |
| 15:00-16:30 | 参赛选手进行嵌入式系统调试 |
| 16:30-17:30 | 第二轮功能验证 |
| 09:30-16:30 | （四）“嵌入式产品应用开发”分赛项 |
| 09:30-12:30 | 竞赛第一阶段:嵌入式软件设计 |
| 09:30-12:30 | 参赛选手编写Android应用程序 |
| 10:30-12:30 | 参赛选手进行系统调试 |
| 12:30-16:30 | 竞赛第二阶段：赛道任务与功能测试 |
| 12:30-14:00 | 第一轮功能测试 |
| 14:00-15:00 | 参赛选手进行系统调试 |
| 15:00-16:30 | 第二轮功能测试 |
| 17:30-20:00 | （五）成绩评定 |
| 17:30-19:00 | 评分并录入 |
| 19:00-20:00 | 成绩解密并汇总上交 |
| 竞赛日后一天 | （六）闭赛式 |
| 09:00-09:30 | 赛项点评 |
| 09:30-10:30 | 公布成绩并颁奖 |

1.正式比赛日前一天赛前准备，14:30-15:30在赛场指定地点召开领队、指导教师说明会，15:30-17:00进行竞赛平台与工具检录、封存，参赛选手熟悉赛场环境。

2.“嵌入式产品装配调试”分赛项比赛时长8个小时（含用餐和休息时间），每个分赛项分为两个阶段，第一阶段参赛队完成规定任务，选手根据任务情况自行分工；第二阶段为赛道任务比赛时间，参赛队有两次机会完成赛道任务，每次限时3分钟。

“嵌入式产品应用开发”分赛项比赛时长7个小时（含用餐和休息时间），每个分赛项分为两个阶段，第一阶段参赛队完成规定任务，选手根据任务情况自行分工；第二阶段为赛道任务比赛时间，参赛队有两次机会完成赛道任务，每次限时5分钟。

3.参赛队在比赛当天8:20到达赛项指定检录地点，8:20-8:40接受检录进行一次加密并按规定抽取参赛号，8:40-9:00参赛队队长凭借参赛号到指定地点进行二次加密并抽取赛位号，9:00-9:20参赛队队长到指定地点领取封存的工具及竞赛平台，并检查自己赛位上由组委会提供的仪器设备是否正常并签字确认。

4.“嵌入式产品装配调试”分赛项，9:20-9:25发放赛题和功能电路板焊接套件，参赛队队长在领取确认表上确认签字。9:25-9:30由裁判检查赛场纪律并讲解注意事项，9:30分由裁判长宣布正式比赛，选手方可拆封试题和检查元器件。9:30-10:00期间，参赛队队长确认已领元器件无缺件、无损坏后，在元器件确认表上签字，若焊接套件内元器件数量和型号与竞赛试题中提供的参数不符，应在10:00之前提出申请，超过规定时间更换或补领按评分标准扣分。参赛队需在11:00之前完成功能电路板的焊接任务。11:00-11:10工作人员收取各参赛队功能电路板后，统一转运到功能电路板评分处进行统一评分。如在此期间工作人员收取功能电路板时参赛队未上交功能电路板的将不予评分。11:10-12:20期间评分裁判对功能电路板进行结果评分。12:20-12:30由工作人员发还功能电路板，12:30-14:00参赛选手进行嵌入式系统调试。赛道任务功能验证时间为14:00-17:30，赛道任务功能验证区设有不少于4组比赛专用赛道地图，每组比赛专用赛道地图按照参赛队数量平均分配，选手进行两轮赛道任务测试。

5.“嵌入式产品应用开发”分赛项，Android应用程序编写时间为09:30-12:30，赛道任务功能测试时间为12:30-16:30，赛道任务功能测试区设有不少于4组比赛专用赛道地图，每组比赛专用赛道地图按照参赛队数量平均分配。

（二）竞赛流程图

**图1“嵌入式产品装配调试”分赛项竞赛流程图**

闭赛式

上交成绩

竞赛日前一天

参赛选手报道

召开领队指导教师说明会

设备封存

参赛选手熟悉场地

竞赛日

分数解密并汇总

参赛选手检录

参赛选手一次加密

参赛选手二次加密

选手领取封存设备

发放赛题和元器件

分赛项第一阶段

分赛项第二阶段

评分

裁判讲解

比赛注意事项

情况上报执委会

取消比赛资格

未按时报道、封存

封条破损、物品缺失

更换赛题或补齐元器件

监督员查看监控

找到负责人

找回或补足缺失物品

赛题缺损或元器件缺失

任务板未按时上交

不予评分，计0分

赛道标志物故障

启用备用标志物

补足参赛选手时间

**图2“嵌入式产品应用开发”分赛项竞赛流程图**

闭赛式

上交成绩

竞赛日前一天

参赛选手报道

召开领队指导教师说明会

设备封存

参赛选手熟悉场地

竞赛日

分数解密并汇总

参赛选手检录

参赛选手一次加密

参赛选手二次加密

选手领取封存设备

发放赛题

分赛项第一阶段

分赛项第二阶段

评分

裁判讲解

比赛注意事项

情况上报执委会

取消比赛资格

未按时报道、封存

封条破损、物品缺失

更换赛题

监督员查看监控

找到负责人

找回或补足缺失物品

赛题缺损

赛道标志物故障

启用备用标志物

补足参赛选手时间

**六、竞赛试题**

（一）命题专家组依据赛项规程，研究确定竞赛用题的形式与难度，并通过全国职业院校技能大赛指定的互联网发布平台（www.chinaskills -jsw.org）公布竞赛试题。

（二）本赛项采用公开赛题，赛项执委会将在赛前一个月公布大赛试题。

（三）竞赛试题样卷见附录：

1.附录1 - “嵌入式产品装配调试”分赛项竞赛试题样卷

2.附录2 - “嵌入式产品应用开发”分赛项竞赛试题样卷

**七、竞赛规则**

（一）报名资格及参赛队伍要求

1.参赛队及参赛选手资格：参赛选手须为高等学校全日制在籍学生；本科院校中高职类全日制在籍学生；五年制高职四、五年级学生。参赛选手年龄须不超过25周岁（年龄计算的截止时间以2016年5月1日为准）。在往届全国职业院校技能大赛中获本赛项高职组一等奖的选手，不允许参赛。

2.组队要求：本赛项为团体赛，省、自治区、直辖市可组织报名，不接受新疆生产建设兵团、计划单列市组队参赛。每个分赛项代表队不允许跨校组队。

3.人员变更：参赛选手和指导教师报名获得确认后不得随意更换。如备赛过程中参赛选手和指导教师因故无法参赛，须由省级教育行政部门于相应赛项开赛时间10个工作日之前出具书面说明，经大赛执委会办公室核实后予以更换，补充人员需满足本赛项参赛选手资格并接受审核；选手因特殊原因不能参加比赛时，则视为自动放弃竞赛；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛选手，若有参赛队员缺席，不得补充参赛选手。

4.各省教育行政部门负责本地区参赛学生的资格审查工作，并保存相关证明材料的复印件，以备查阅。

（二）赛场要求

1. 参赛选手在比赛开始前到达指定地点报到，接受工作人员对选手身份、资格和有关证件的检查。开赛15分钟后停止检录，参赛选手如仍未进入赛场，按弃权处理。

2. 竞赛赛位通过抽签决定，竞赛期间参赛选手不得擅自离开竞赛赛位。

3. 竞赛所需的工具、系统软件和电脑由参赛队自备，选手不得携带除组委会规定以外的硬件设备及辅助工具等进入赛场。

4. 参赛队自行决定选手分工和工作安排。

5. 竞赛过程中，选手须严格遵守操作规程，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督和警示。若因选手因素造成设备故障或损坏，无法继续竞赛，裁判长有权决定终止该队竞赛；若非选手个人因素造成设备故障，由裁判长视具体情况做出裁决。

6. 竞赛结束（或提前完成）后，裁判与参赛队队长共同签字确认，参赛队在确认后不得再进行任何操作。

**八、竞赛环境**

竞赛在室内进行，竞赛环境总面积为1000㎡以上（可根据实际场地分多个组别），各训练测试赛道分布于参赛队工作区附近。

（一）参赛队工作区

每个参赛队工作区间面积大约9㎡（3m×3m），各赛位相互隔离1m距离，确保参赛队之间互不干扰。工作区间内放置有2张工作台，4把工作椅（凳），其中1张作为焊接调试操作平台使用，工作台上面摆放电子仪器仪表和电子制作工具等，工作台内提供有220V电源插座。

（二）任务比赛场地

1.任务比赛的赛道地图规格为：赛道地图赛道为白色，宽30cm，寻迹线为黑色，宽3cm；正式比赛专用赛道地图四周设有20cm高的灰色无光围栏（赛道样图如下图所示）。

2.赛道地图上设有多个标志物作为竞赛平台的探测或控制对象，用以完成相应赛道任务，竞赛日所用赛道地图将于赛前一个月在大赛指定网站上随赛题公布。

赛道地图参考图

**九、技术规范**

（一）“嵌入式产品装配调试”分赛项涉及专业教学要求：

1.无线网络通信与控制技术应用能力。

2.嵌入式应用程序编写能力、传感器应用能力。

3.焊接、装配、调试应用能力。

4.计算机通信应用能力。

5.自动控制技术应用能力。

（二）“嵌入式产品应用开发”分赛项涉及专业教学要求：

1.Android应用开发能力。

2.计算机通信应用能力。

3.自动控制技术应用能力。

4.无线网络通信与控制技术应用能力。

（三）本赛项遵循以下国家标准和行业标准：

1.电子元器件检验员国家职业标准（职业编码6-26-01-33）

2.电子设备装接工国家职业标准（职业编码6-08-04-02）

3.无线电调试工国家职业标准（职业编码6-08-04-03）

4.电气设备安装工国家职业标准（职业编码6-23-10-02）

5.计算机程序设计员国家职业标准（职业编码X2-02-13-06）

6.计算机操作员国家职业标准（职业编码3-01-02-055）

7.计算机软件产品检验员国家职业标准（职业编码X6-26-01-42）

**十、技术平台**

(一）竞赛设备、工具

参赛选手应根据赛项规定自带相关设备与工具，不得私自携带赛项规程规定以外的任何物品。嵌入式产品开发实训平台建议自备，如果参赛队没有平台，请在比赛前15天与合作企业联系并提交申请，合作企业会在比赛当天向提交申请的学校免费提供嵌入式产品开发实训平台。

1.“嵌入式产品装配调试”分赛项技术平台

①竞赛自带硬件平台设备

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名 称 | 型 号 | 用 途 |
| 嵌入式产品开发实训平台 | RC-ARM&CAR-II | 平台完成指定赛道任务。 |

②自带仪器与工具要求说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 仪器设备 | 规格说明 |
| 1 | 数字万用表 | 3位半，多品牌适用 |
| 2 | 恒温烙铁 | 多品牌适用 |
| 3 | 热风枪 | 多品牌适用 |
| 4 | 工具箱 | 含螺丝刀套件（大小十字、一字）、芯片盒、细毛刷、洗板水壶、吸锡枪、助焊膏、尖嘴钳、偏口钳、焊锡丝、吸锡带、飞线、刀片、粗毛刷、防静电镊子等。 |
| 5 | 笔记本电脑 | 多品牌适用（带光驱） |

③组委会提供仪器设备说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 仪器设备 | 规格说明 |
| 1 | 数字示波器 | （频率范围：50M以上）多品牌适用 |
| 2 | 直流稳压源  | （1台/组：0-30V/0-3A,两路输出）多品牌适用 |
| 3 | 可移动存储设备 | 多品牌适用 |
| 4 | 交流电源接线板 | 国标，多品牌适用 |

④竞赛软件平台标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 推荐软件 | 介绍 |
| 1 | Windows 7 32bit/64bit | 操作系统 |
| 2 | Microsoft Office | 文档编辑工具 |
| 3 | IAR、Keil | 单片机开发环境 |
| 4 | UartAssist | 串口调试助手 |

2.“嵌入式产品应用开发”分赛项竞赛平台

①竞赛自带硬件平台设备

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名 称 | 型 号 | 用 途 |
| 嵌入式产品开发实训平台 | RC-ARM&CAR-II | 平台完成指定赛道任务。 |
| 移动终端 | 比赛平台配套移动终端设备(参赛队也可自带不具备通讯卡接口的平板电脑) | 运行参赛选手编写的安卓应用程序，完成与竞赛平台的无线通信及控制。 |

②自带仪器与工具要求说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 仪器设备 | 规格说明 |
| 1 | 笔记本电脑 | 多品牌适用（带光驱） |

③组委会提供仪器设备说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 仪器设备 | 规格说明 |
| 1 | 数字示波器 | （频率范围：50M以上）多品牌适用 |
| 2 | 直流稳压源  | （1台/组：0-30V/0-3A,两路输出）多品牌适用 |
| 3 | 可移动存储设备 | 多品牌适用 |
| 4 | 交流电源接线板 | 国标，多品牌适用 |

④竞赛软件平台标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 推荐软件 | 介绍 |
| 1 | Windows 7 32bit/64bit | 操作系统 |
| 2 | Microsoft Office | 文档编辑工具 |
| 3 | EclipseIDE、JDK、SDK（API 4.2以上）等 | 安卓应用开发环境 |
| 4 | NetAssist | 网络调试助手 |

**十一、成绩评定**

**表3“嵌入式产品装配调试”分赛项成绩评定**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 评分项目 | 评分细则 | 分值 | 评分方式 |
| 安全操作规范（10%） | 安全用电 | 4 | 过程评分（客观）（2名裁判） |
| 环境清洁 | 3 |
| 操作规范 | 3 |
| 电子装接工艺（25%） | 元器件布局 | 5 | 结果评分（主观）（5名裁判） |
| 焊点质量 | 5 |
| 板面清洁 | 5 |
| 错焊漏焊 | 10 | 结果评分（客观）（2名裁判） |
| 排障（20%） | 故障检测与排除 | 20 |
| 赛道任务与功能验证（35%） | 竞赛平台控制 | 10 | 过程评分（客观）（分组进行，每组2名裁判独立评分） |
| 传感器应用 | 10 |
| 无线控制 | 10 |
| 其他赛道任务 | 5 |
| 功能竞赛（10%） | 完成任务的精度与时间 | 10 | 结果评分（客观）（2名裁判） |
| 扣分项 | 超过规定时间更换或补领元器件（每个） | 1 | 过程评分（客观）（2名裁判） |
| 更换功能电路板（限1次） | 10 |
| 更换嵌入式产品开发实训平台（限1次） | 10 |
| 违纪扣分 | 视情节而定 | 裁判长 |
| 总 计 | 100% |  |

**表4“嵌入式产品应用开发”分赛项成绩评定**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 评分项目 | 评分细则 | 分值 | 评分方式 |
| 传感器应用（20%） | 超声波传感器 | 10 | 结果评分（客观）（2名裁判） |
| 光强度传感器 | 10 | 结果评分（客观）（2名裁判） |
| 图像采集（30%） | 二维码识别 | 10 | 结果评分（客观）（2名裁判） |
| 图形颜色、形状识别 | 10 |
| 车牌识别 | 10 |
| 无线控制（20%） | 红外通信 | 10 | 结果评分（客观）（2名裁判） |
| ZigBee通信 | 10 |
| 行进控制（20%） | 行进指定位置 | 20 | 结果评分（客观）（2名裁判） |
| 功能竞赛（10%） | 完成任务的精度与时间 | 10 | 结果评分（客观）（2名裁判） |
| 扣分项 | 更换嵌入式产品开发实训平台（限1次） | 10 | 过程评分（客观）（2名裁判） |
| 违纪扣分 | 视情节而定 | 裁判长 |
| 总 计 | 100% |  |

 （一）竞赛评分严格按照公平、公正、公开、科学、规范的原则。

（二）本赛项裁判组成员共52人，其中裁判长1名，检录裁判2名，加密裁判4名，现场裁判20名，评分裁判25名。

（三）参赛队成绩由赛项裁判组统一评定。采用分步得分、错误不传递、累计总分的计分方式，竞赛名次按照成绩总分从高到低排序。

（四）分赛项总成绩满分100分，只对参赛队团体评分，不计个人成绩。

（五）分赛项最终成绩构成

“嵌入式产品装配调试”分赛项最终成绩由安全操作规范、电子装接工艺、排障、赛道任务与功能验证、功能竞赛这五部分成绩求和，并减去扣分项得到。

“嵌入式产品应用开发”分赛项最终成绩由传感器应用、图像采集、无线控制、行进控制、功能竞赛这五部分成绩求和，并减去扣分项得到。

（六）赛道任务与功能测试中，每支参赛队有两次机会，取两轮成绩中最高成绩为赛道任务最终成绩。

（七）在竞赛过程中，参赛选手如有作弊、不服从裁判判决、扰乱赛场秩序等行为，裁判长按照规定扣减相应分数。情节严重的取消竞赛资格，竞赛成绩记为零分。

（八）裁判长在竞赛结束2小时内提交赛位号评分结果，经复核无误，由裁判长、监督人员和仲裁人员签字确认后公布。

（九）裁判长正式提交赛位号评分结果并复核无误后，加密裁判在监督人员监督下对加密结果进行逐层解密。

（十）为保障成绩评判的准确性，监督组对赛项总成绩排名前30%的所有参赛队伍的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不低于15%。监督组需将复检中发现的错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。若复核、抽检错误率超过5%，裁判组需对所有成绩进行复核。

（十一）本赛项各参赛队最终成绩由承办单位信息员录入赛务管理系统。承办单位信息员对成绩数据审核后，将赛务系统中录入的成绩导出打印，经赛项裁判长审核无误后签字。承办单位信息员将裁判长确认的电子版赛项成绩信息上传赛务管理系统，同时将裁判长签字的纸质打印成绩单报送大赛执委会。

**十二、奖项设定**

赛项设奖项如下：

“嵌入式产品装配调试”赛项，分赛项成绩高低排序，设一、二、三等奖，比例分别为10%、20%、30%，小数点后四舍五入。

“嵌入式产品应用开发”赛项，分赛项成绩高低排序，设一、二、三等奖，比例分别为10%、20%、30%，小数点后四舍五入。

获得一等奖的参赛队指导教师由组委会颁发优秀指导教师证书。

**十三、赛项安全**

赛事安全是技能竞赛一切工作顺利开展的先决条件，是赛事筹备和运行工作必须考虑的核心问题。赛项执委会采取切实有效措施保证大赛期间参赛选手、指导教师、裁判员、工作人员及观众的人身安全。

（一）比赛环境

1. 执委会须在赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察，并对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备，应符合国家有关安全规定。如有必要，也可进行赛场仿真模拟测试，以发现可能出现的问题。承办单位赛前须按照执委会要求排除安全隐患。
2. 赛场周围要设立警戒线，防止无关人员进入发生意外事件。比赛现场内应参照相关职业岗位的要求为选手提供必要的劳动保护。在具有危险性的操作环节，裁判员要严防选手出现错误操作。
3. 承办单位应提供保证应急预案实施的条件。对于比赛内容涉及高空作业、可能有坠物、大用电量、易发生火灾等情况的赛项，必须明确制度和预案，并配备急救人员与设施。
4. 执委会须会同承办单位制定开放赛场和体验区的人员疏导方案。赛场环境中存在人员密集、车流人流交错的区域，除了设置齐全的指示标志外，须增加引导人员，并开辟备用通道。
5. 大赛期间，承办单位须在赛场管理的关键岗位，增加力量，建立安全管理日志。

（二）生活条件

1. 比赛期间，原则上由执委会统一安排参赛选手和指导教师食宿。承办单位须尊重少数民族的信仰及文化，根据国家相关的民族政策，安排好少数民族选手和教师的饮食起居。
2. 比赛期间安排的住宿地应具有宾馆/住宿经营许可资质。以学校宿舍作为住宿地的，大赛期间的住宿、卫生、饮食安全等由执委会和提供宿舍的学校共同负责。
3. 大赛期间有组织的参观和观摩活动的交通安全由执委会负责。执委会和承办单位须保证比赛期间选手、指导教师和裁判员、工作人员的交通安全。
4. 各赛项的安全管理，除了可以采取必要的安全隔离措施外，应严格遵守国家相关法律法规，保护个人隐私和人身自由。
5. 组队责任

1.各学校组织代表队时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

2.各学校代表队组成后，须制定相关管理制度，并对所有选手、指导教师进行安全教育。

3.各参赛队伍须加强对参与比赛人员的安全管理，实现与赛场安全管理的对接。

（四）应急处理

比赛期间发生意外事故，发现者应第一时间报告执委会，同时采取措施避免事态扩大。执委会应立即启动预案予以解决并报告组委会。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由执委会决定。事后，执委会应向组委会报告详细情况。

1. 处罚措施

1.因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其获奖资格。

2.参赛队伍有发生重大安全事故隐患，经赛场工作人员提示、警告无效的，可取消其继续比赛的资格。

3.赛事工作人员违规的，按照相应的制度追究责任。情节恶劣并造成重大安全事故的，由司法机关追究相应法律责任。

**十四、竞赛须知**

（一）参赛队须知

1.参赛队名称统一使用规定的地区代表队名称，不使用学校或其他组织、团体的名称；分赛项不接受跨校组队报名。

2.参赛队选手在报名获得确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，选手因故不能参赛，所在省教育主管部门需出具书面说明并按相关参赛选手资格补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛选手，允许队员有缺席进行比赛。

3.参赛队按照规程携带指定的设备与工具进行比赛。

4.参赛队在指定地点封存所带设备并熟悉场地，所有进入赛场人员只允许携带相关封存设备，禁止携带相关照相器材和手机等，一经发现违规现象立即没收器材。

5. 参赛队自带大赛规定的竞赛平台，不得改装。赛项裁判组将对所有选手自带的竞赛平台进行逐一详细检查，私自改装的竞赛平台将不允许进入赛场，竞赛平台检查时以大赛组委会指定竞赛平台样车为标准，与指定样车比较，如有增加、改动的部件则不合格，属于私自改装，不许进入赛场。

 6. 竞赛当天参赛队检录入场时，每个分赛项参赛队最多可携带两台笔记本电脑和一个移动终端，大赛未指定的任何设备选手不得私自携带。

 （二）指导教师须知

1.各参赛代表队要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。如发现弄虚作假者，取消参赛资格，名次无效。

2.各代表队领队要坚决执行竞赛的各项规定，加强对参赛人员的管理，做好赛前准备工作，督促选手带好证件等竞赛相关材料。

3.竞赛过程中，除参加当场次竞赛的选手、执行裁判员、现场工作人员和经批准的人员外，领队、指导教师及其他人员一律不得进入竞赛现场。

4.参赛代表队若对竞赛过程有异议，在规定的时间内由领队向赛项仲裁工作组提出书面报告。

5.对申诉的仲裁结果，领队要带头服从和执行，并做好选手工作。参赛选手不得因申诉或对处理意见不服而停止竞赛，否则以弃权处理。

6.指导老师应及时查看大赛专用网页有关赛项的通知和内容，认真研究和掌握本赛项竞赛的规程、技术规范和赛场要求，指导选手做好赛前的一切技术准备和竞赛准备。

 （三）竞赛选手须知

1.参赛选手应严格遵守赛场规章、操作规程和工艺准则，保证人身及设备安全，接受裁判员的监督和警示，文明竞赛。

2.参赛选手需同时携带身份证、学生证、参赛证入场，在赛场内操作期间要始终佩带参赛证以备检查。

3.参赛选手进入赛场，不许携带任何书籍和其他纸质资料。

4.各参赛队应在竞赛开始前一天规定的时间段进入赛场熟悉环境，并将自带竞赛平台设备与工具带入赛场进行检录（笔记本电脑和移动终端在比赛当天携带入场），所有物品检录合格后封存到参赛选手自己准备的包装箱、整理箱或行李箱中，每个分赛项的参赛队所封存的全部物品不超过2件，可完全置于60cm\*120cm区域之内。

5.所有封存设备都放置在指定视频监控区域，为了保证封存的可靠性选手应亲自封存自己的竞赛平台与所带工具，封存之后由选手和裁判人员共同签字确认。

6.参赛选手严禁携带任何能够与赛场外部建立联系的无线通信设备，参赛队携带的两台笔记本电脑和一个移动终端( 不允许集成除Wi-Fi外的任何能够与赛场外部建立联系的无线通信部件（如内置3G、4G上网卡等）)。选手在比赛中只允许使用竞赛平台自带Wi-Fi，其它任何无线网络禁止开启。如果携带上述设备或采用任何方式与场外进行联系,一经发现将按作弊处理，直接取消参赛队比赛资格。

7.竞赛时，各参赛队自行决定分工和时间安排，在指定赛位上完成竞赛项目，严禁作弊行为。

8.“嵌入式产品装配调试”分赛项赛道任务练习为开赛后12:30-14:00和15:00-16:30；“嵌入式产品应用开发”分赛项赛道任务练习为开赛后10:30-12:30和14:00-15:00；比赛现场提供不少于20张训练测试赛道，每5个参赛队共用一张测试赛道地图；各参赛队每轮测试时间为5分钟，每组测试间隔1分钟，30分钟为一个测试周期，在同一测试周期内严格按赛位号顺序由小到大开始测试，参赛队若未按时间测试则视为自动放弃本次测试机会。

9.竞赛过程中，因严重操作失误或安全事故不能进行比赛的（例如因所调试的功能电路板发生短路导致赛位断电的、造成设备不能正常工作的），现场裁判员有权中止该队比赛。

10.选手在比赛时间内连续工作，食品、饮水等由赛场统一提供。选手休息、饮食或如厕时间均计算在比赛时间内。

11.凡在竞赛时间段内提前离场的选手，不得返回赛场。

12.在焊接、装配调试期间，参赛选手限于自己工作区内活动，违者取消参赛队比赛资格。

13.进行赛道任务比赛时，各参赛队需要根据大赛发布的比赛顺序，在工作人员的引导下，依次进入场内。

14.参赛队携带“竞赛平台”到达比赛场地后，必须在裁判明示允许比赛后，才能将开启电源的“竞赛平台”放入赛道起始区。

15.在进行场地任务比赛时，未经裁判员允许，参赛选手不得接触出发后的“竞赛平台”，违者取消其比赛资格。

16.参赛队竞赛平台在进行赛道任务比赛时，应全部自动控制，如选手在规定时间内仍无法启动小车此项任务评分计0分。

17.功能电路板焊接所用的元器件及套件统一由主办方提供，不得使用任何自带的元器件，如有违反，以舞弊论处，取消该队参赛资格。

18.参赛选手要注意及时存盘，由于操作不当引起死机导致文件丢失的，由选手自行负责。工作人员（含裁判员）不得私自操作参赛队电脑。

19.在参赛期间，选手应当注意保持工作环境及设备摆放符合企业生产“5S”的原则。

20.参赛队欲提前结束比赛，应由队长举手示意，由现场裁判员记录比赛终止时间，比赛终止后，不得再进行任何与比赛有关的操作。

（四）工作人员须知

1.工作人员必须统一佩戴由大赛组委会签发的相应证件，着装整齐。

2.工作人员不得影响参赛选手比赛，不允许有影响比赛公平的行为。

3.服从领导，听从指挥，以高度负责的精神、严肃认真的态度做好各项工作。

4.熟悉比赛规程，认真遵守各项比赛规则和工作要求。

5.坚守岗位，如有急事需要离开岗位时，应经赛场领导同意，并做好工作衔接。

6.严格遵守比赛纪律，如发现其他人员有违反比赛纪律的行为，应予以制止。情节严重的，应向竞赛组委会反映。

7.发扬无私奉献和团结协作的精神，提供热情、优质服务。

（五）赛场管理须知

1.竞赛现场设现场裁判组，负责监督检查参赛队安全有序竞赛。如遇疑问或争议，须请示裁判长，裁判长的决定为现场最终裁定。

2.裁判工作实行回避制度。有组队参加竞赛的院校，其教师应主动申报回避。

3.参赛队进入赛场，检录裁判及赛场工作人员按规定检录参赛队所携带物品，如检录发现不允许带入赛场的物品，应交由参赛队随行人员或指导教师保管，赛场不提供保管服务。

（六）赛场纪律

符合下列情形之一的参赛队，经裁判组裁定后中止其竞赛。

1.不服从裁判、扰乱赛场秩序、干扰其他参赛队比赛情况，裁判组应提出警告。累计警告2次，或情节特别严重，造成竞赛中止的，经裁判长裁定后，中止比赛，并取消参赛资格和竞赛成绩。

2.竞赛过程中，因选手技能不熟练或疏忽大意造成仪器设备严重损坏，由裁判组裁定其竞赛暂停，保留竞赛资格，待问题处理后，经裁判长批准方可继续比赛，累计其有效竞赛成绩，所用时间计入比赛用时。

3.竞赛过程中，产生重大安全事故、或有产生重大安全事故隐患，经裁判员提示无效的，裁判员可暂停其竞赛，由裁判长裁定其竞赛结束，保留有效竞赛成绩。

**十五、申诉与仲裁**

本赛项在比赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，参赛队的领队可在比赛结束后2小时之内向仲裁组提出申诉。大赛采取两级仲裁机制。赛项设仲裁工作组，赛区设仲裁委员会。大赛执委会办公室选派人员参加赛区仲裁委员会工作。赛项仲裁工作组在接到申诉后的2小时内组织复议，并及时反馈复议结果。申诉方对复议结果仍有异议，可由省（市）领队向赛区仲裁委员会提出申诉。赛区仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

**十六、竞赛观摩**

竞赛现场设置相关技术展示角，展示高等职业教育教学改革成果。

（一）观摩对象

与赛项相关的企业、单位、学院、行业协会等专家、技术人员、指导教师等。

（二）观摩方法

观摩人员可在规定时间，以小组为单位，在赛场工作人员引导下，有序进入赛场观摩。

（三）观摩纪律

1.观摩人员必须佩带观摩证。

2.观摩时不得议论、交谈，并严禁与选手进行交流。

3.观摩时不得在工位前停留，以免影响考生比赛。

4.观摩时不准向场内裁判及工作人员提问。

5.观摩时禁止拍照。

6.凡违反以上规定者，立即取消观摩资格。

**十七、竞赛直播**

（一）在大赛执委会统一安排下，利用现代网络传媒技术对赛场的全部比赛过程直播。

（二）利用多媒体技术及设备录制视频资料，记录竞赛全过程，为宣传、仲裁、资源转化准备全面的信息资料，为赛后制作课程提供流媒体资源。

（三）制作优秀选手、指导教师采访，制作裁判专家点评，在规定的网站公布，突出赛项的技能重点和优势特色，扩大赛项的影响力。

**十八、资源转化**

在大赛执委会的领导与监督下，赛后30日内向大赛执委会办公室提交资源转化方案，半年内完成资源转化工作。

（一）以大赛指导深化校企合作

积极引导嵌入式技术应用开发企业与高职院校间的联系，深入进行校企合作，架设起嵌入式应用开发人才培养的校企合作、校企直通的桥梁。

（二）建设职业教育实践创新基地

以高职嵌入式应用开发赛项的组织过程为样板，将大赛探索出的优异成果转化到实际教学中。利用竞赛设备组建专业实践创新基地，引入企业管理与培训理念，以嵌入式应用开发赛项竞赛规程作为评价手段，以国家相关职业标准、技术规范和大赛评分标准作为实训教学和创新实践的评价标准，从而探索嵌入式技术应用实践及创新基地的运作方法，使大赛成果有效引导日常教学。

（三）捐赠、共建联合实验室

为了更好的发挥技能大赛的影响力和吸引力，让更多职业院校深入了解、参与和推广技能大赛，进一步发挥技能大赛的引领作用，赛项合作企业在赛项结束后，将在全国范围内遴选10所职业院校捐赠大赛相关成套设备，共建联合创新实验室，共同探索嵌入式应用人才的培养方法，更好的为职业院校专业教学改革提供动力。联合实验室建立的同时，为赛后资源转化提供了更有利的条件保障。

（四）创新人才培养模式

根据嵌入式技术应用开发人才知识和技能的特点积极探索其专业人才的创新培养模式，实时调整和改革教学内容和教学方法，力争做到与社会实际需求相适应，使职业教育培养的人才更容易被企业和社会接收。

（五）课程教材建设

以嵌入式应用开发为切入点，结合技能竞赛资源，积极引导5所以上高职院校（以联合实验室为基础）联合开发嵌入式技术应用方向课程教材：技能训练指导用书、课程及毕业设计指导用书，经行业、企业专家审核后交出版社规划出版。

（六）开发课程规范

以嵌入式技术与应用开发大赛为引导，组织嵌入式应用开发的课程规范建设，为全国高职院校的嵌入式技术应用课程建设起到示范带头作用。

（七）双师型教师培养

通过比赛资源向教学资源转化，开展专业教师的国培，有利于学校培养更多的双师型骨干教师。教师在指导学生和使用设备及资源的过程中，可以使用竞赛设备及资源开发新的应用模式，既可以结合学校的实际情况进行更有针对性的实践教学，又可以提高自身的教学水平和实践技能。

（八）总结推广培养模式

大赛前后组织参赛学校领导及师生进行座谈，总结推广优秀的培养模式及经验，帮助各参赛院校师生提高教学指导和技能训练水平。

**附录1 - “嵌入式产品装配调试”分赛项竞赛试题样卷**

本赛题包括硬件装调和赛道任务功能验证两部分。要求参赛选手在规定时间内组装、调试一套电路板（功能电路板），并安装在竞赛平台（嵌入式小车）上。同时，完成嵌入式应用程序的编写和测试，使之能够自动控制竞赛平台完成赛道任务。

**第一部分 硬件装调试题**

1. **比赛要求**

大赛现场发放功能电路板焊接套件（含PCB板与元器件）和技术资料（电路原理图、器件位置图、物料清单）。参赛选手在规定时间内，按照安全操作规范与制作工艺，焊接、组装、调试功能电路板焊接区域，并对电路板的排障区域进行故障检测、分析与排除。

1. **比赛内容**

1）元器件检测

参赛选手须参照阅读物料清单进行元器件的辨识、清点和检测。

元器件种类包括：电阻、电容、电感、电位器、LED、555定时器、晶振、CMOS逻辑门电路、集成稳压块、光强度传感器、光敏电阻、超声波传感器、热释电传感器、声音传感器、红外传感器、射频识别芯片、解调芯片、蜂鸣器等。

2）电路板焊接

参赛选手须依据电路原理图、器件位置图、物料清单，在规定时间内完成元器件焊接，并按时上交进行焊接工艺评分。

电路板元件封装包括：SIP-8、SSOP-6、SOP-8、SOP-14、SOP-16、0603、0805、1206、3528等。

3）电路板调试

参赛选手须根据电路原理图分析电路板功能，并使用示波器、万用表等仪表进行调试，使电路板焊接区域功能正常。

4）功能排障

参赛选手须根据电路原理图分析电路板功能，并使用示波器、万用表等仪表进行排障，使电路板排障区域功能正常。

5）电路板安装

参赛选手须将调试完成的电路板安装到竞赛平台上，使竞赛平台能够完成赛道任务。

1. **比赛流程**

|  |  |
| --- | --- |
| 09:20-09:25 | 发放赛题与元器件 |
| 09:25-09:30 | 裁判讲解比赛注意事项 |
| 09:30 | 竞赛第一阶段开始 |
| 09:30-10:00 | 参赛选手检查核对元器件 |
| 09:30-11:00 | 功能电路板焊接 |
| 11:00-11:10 | 功能电路板收取 |
| 11:10-12:20 | 功能电路板评分 |
| 12:20-12:30 | 功能电路板发还 |

1. **评分标准**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 评分项目 | 评分细则 | 分值 |
| 安全操作规范（10%） | 安全用电 | 4 |
| 环境清洁 | 3 |
| 操作规范 | 3 |
| 电子装接工艺（25%） | 元器件布局 | 5 |
| 焊点质量 | 5 |
| 板面清洁 | 5 |
| 错焊漏焊 | 10 |
| 排障（20%） | 故障检测与排除 | 20 |

1. **注意事项**

1、9:30-10:00期间，参赛队队长确认已领元器件无缺件、无损坏后，在元器件确认表上签字，若焊接套件内元器件数量和型号与竞赛试题中提供的数量和型号不符应在10:00之前提出申请，超过规定时间更换或补领按评分标准扣分。

2、参赛选手需在11:00之前完成功能电路板的焊接任务。

3、11:00-11:10工作人员收取各参赛队电路板后，统一转运到电路板评分处进行统一评分。如在此期间工作人员收取电路板时参赛队未上交电路板的将不予评分。

4、在焊接、组装调试期间，参赛选手限于自己工作区内活动，违者取消参赛队比赛资格。

5、电路板焊接所用的元器件及套件于竞赛当天统一提供，不得使用任何自带的元器件，如有违反，以舞弊论处，取消该队参赛资格。

**第二部分 赛道任务与功能验证试题**

1. **比赛要求**

参赛选手须根据赛道任务要求，在规定时间内编写、调试嵌入式应用程序，使之能够自动控制竞赛平台（嵌入式小车），完成赛题所规定的赛道任务。

1. **赛道地图**

赛道地图如图1所示，尺寸规格为3.5m×2.5m；其赛道宽度为30cm；循迹线宽度为3cm。图中纵向虚线编号为A-K；横向虚线编号为1-9，赛道标志物将置于横纵虚线交叉点上。其中B1、D1、F1、H1、J1、B9、D9、F9、H9、J9这10个位置亦可作为出发位置或停车位置。

**图1 赛道地图**

1. **赛道任务**

在执行赛道任务前，参赛选手应在准备阶段竞赛平台（嵌入式小车），当裁判发出“开始”命令后，运行应用程序。参赛选手需按竞赛参数中表2要求将竞赛平台放置在P12。

**任务一 ：测距调光**

1-1当裁判发出“开始”指令后，参赛选手按下启动按钮竞赛平台进入自动控制模式，裁判计时开始。

1-2竞赛平台通过ZigBee启动多功能LED显示系统（BZW1）上的数字计时器。

1-3竞赛平台通过ZigBee开启道闸（BZW2）驶出车库，车身完全通过道闸后，道闸自动关闭。

1-4竞赛平台行驶至离测距标志物（BZW3）最近的十字路口处，使用超声波传感器探测距离，获取距离信息(信息代码：M01)

1-5竞赛平台通过ZigBee向多功能LED显示系统（BZW1）发送获取的距离信息（M01），使多功能LED显示系统第二行数码管以“JL-XXX”格式显示距离信息，其中：“X”表示0-9任一数字。

1-6竞赛平台进入自动调光系统（BZW4）内，依据测距信息（代码M01）按照给定公式f1(M01）计算得到调光档位值（信息代码：M02），值为数字1-4，通过红外控制调节至该档位。

**任务二：扫码运输**

2-1竞赛平台行驶至静态标志物（BZW5）前方，扫描RFID卡片，获取内容（信息代码:M03）。

2-2竞赛平台依据扫描RFID获得信息（M03）分离得到位置坐标（信息代码：M04），控制运输标志物(BZW7)停放到该坐标。

2-3竞赛平台通过红外通信向立体显示系统（BZW8）发送位置坐标（信息代码：M04）。

**任务三：道路行驶并入库**

3-1竞赛平台行驶至P9，依据信息代码M07计算得到CRC16校验码（信息代码：M05），通过红外控制打开报警器（BZW9）或风扇（BZW10）。

3-2竞赛平台依据给定公式f2(M02，M04)，计算出竞赛平台的停放车库（信息代码：M06）。

3-3竞赛平台依据信息代码M06停放到该车库位置，通过ZigBee停止多功能LED显示系统（BZW1）上的数字计时器，蜂鸣器鸣响三声关闭两侧转向灯，裁判计时结束。

**比赛中涉及的信息释义：**

M01为介于100-600之间的整数。测距范围：10cm-60cm；误差允许范围：±2cm；测距起点：十字路口中心点；测距终点：测距标志物表面。

M02为自动调光系统对应的档位强度。

M03为RFID中扫描出来的信息内容。

M04为运输标志物要搬运物体的位置。

M05为开启声光报警系统或隧道排风系统的校验码。

M06为竞赛平台入库坐标。

M07为开启声光报警系统或隧道排风系统的校验码前4位控制码。

1. **竞赛参数**

 参赛选手须依据现场随机抽取的竞赛参数表进行比赛，竞赛参数包括位置摆放参数和信息处理运算公式两种。

 （1）位置摆放参数

位置摆放参数表明设备和标志物的摆放位置，见表2。

**表2 位置表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备或标志物 | 位置代码 | 摆放坐标 | 备注 |
| 01 | BZW1 | P1 |  |  |
| 02 | BZW2 | P2 |  |  |
| 03 | BZW3 | P3 |  |  |
| 04 | BZW4 | P4 |  |  |
| 05 | BZW5 | P5 |  |  |
| 06 | BZW7 | P7 |  |  |
| 07 | BZW8 | P8 |  |  |
| 08 | BZW9 | P9 |  |  |
| 09 | BZW10 | P10 |  |  |
| 10 | 竞赛平台 | P12 |  |  |
| 11 | 1号车库 | P13 |  |  |
| 12 | 2号车库 | P14 |  |  |
| 13 | 3号车库 | P15 |  |  |
| 14 | 4号车库 | P16 |  |  |
| 15 | 5号车库 | P17 |  |  |

注：部分赛道标志物形状不规则（比如道闸系统），或者任务特殊需求（比如测距标志物），摆放时可能偏离交叉点。因此，标志物精确位置应以赛场工作人员实际摆放为准。

（2）信息处理运算公式

信息处理运算公式表明处理已知信息的方式，参赛选手须根据公式计算出任务指令或目的地信息，公式表达式由裁判现场抽取并填入表3，当场公布。

**表3 公式表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 公式 | 表达式 | 备注 |
| 01 | f1 | f1=(Month-INT((M01-Year\*10)/50.0))%4+1 | Year、Month、Day为比赛当天对应的日期 |
| 02 | f2 | f3=INT(（M02+M04）%5+1) |  |

说明：

1、运算公式f中可能含有常数如年(YEAR)、月(MONTH)、日(DAY)等。

2、公式f包含的计算限于下面计算和函数的组合：

①基本运算：加(+)、减(-)、乘(\*)、除(/)、求模(%)。

例如：5+3\*(6/2)-1=13；2015%4=3。

②类型转换：

文本转换成数字：STRtoNUM(STR)，例如 STRtoNUM(“123”)=123。

数字转换成文本：NUMtoSTR(X)，例如NUMtoSTR(456)= “456”。

四舍五入取整：INT(X)，例如：INT(8.8)=9。

转换为二进制：BIN(X)，例如：BIN(5)=101；BIN(F)=1111。

转换为八进制：OCT(X)，例如：OCT(17)=21；OCT(1011)=13。

转换为十进制：DEC(X)，例如：DEC(101)=5；DEC(7B)=123。

转换为十六进制：HEX(X)，例如：HEX(101)=5；HEX(1011)=B。

③数据统计：(An表示有n个元素的数组)

求最大值：MAX(X1,X2,…，Xn)或MAX(An)，例如：MAX(1,2,3,2,1)=3。

求最小值：MIN(X1,X2,…，Xn) 或MIN (An)，例如：MIN(1,2,3,2,1)=1。

求平均值：AVERAGE(X1,X2,…，Xn) 或AVERAGE (An)，

例如：AVERAGE(1,2,3,2,1)=1.8。

计数：COUNT(X1,X2,…，Xn) 或COUNT (An),

例如：COUNT(1,2,3,2,1)=5。

④逆置：REV(STR)，例如：REV“ABC”变为“CBA”。

⑤数组操作（数组或字符串的元素下标从0起始）

INSERT(STR,X,Y)或INSERT(An,X,Y)表示插入元素X到数组或字符串的第Y个位置上。例如：INSERT(“ABC”，“12”,2)= “AB12C”。

DEL(STR,X)或DEL(An,X)表示删除数组或字符串下标为X的元素。例如：DEL(“ABCD”,1)= “ACD”。

DELEQU(STR,Y)或DELEQU(An,Y)表示删除数组或字符串中与Y值相等的元素。例如：DELEQU (“ABCABC”,“A”)= “BCBC”。

 (A)数组或字符串升序排列，即由小到大。例如： (“132”)=“123”。

 (B)数组或字符串降序排列，即由大到小。例如： (“132”)=“321”。

⑥字符串处理

CONNECT(STRX，STRY)表示将STRY字符串连接到STRX字符串后面。

例如： CONNECT(“Bei”,“Jing”)=“BeiJing”。

LEFT(STR,Y)表示截取STR字符串的左边，Y为需要截取的位数。

例如：LEFT(“12ABC34” ,2)=“12”。

RIGHT(STR,Y)表示截取STR字符串的右边，Y为需要截取的位数。

例如：RIGHT(“12ABC34” ,2)=“34”。

SUBSTRING(STR，X,Y)表示截取STR字符串中X位置到Y位置之间的子串，包含X位置上的元素和Y位置上的元素。

例如：SUBSTRING(“BeiJing”,0 ,2)=“Bei”。

3、公式举例：f=INT(AVERAGE(M02\*M02-RIGHT(M06,1)+REV(YEAR)))%5+1

1. **比赛流程**

|  |  |
| --- | --- |
| 9:30-14:00 | 赛道任务编程 |
| 12:30-14:00 | 参赛选手进行嵌入式系统调试 |
| 14:00-15:00 | 第一轮功能验证 |
| 15:00-16:30 | 参赛选手进行嵌入式系统调试 |
| 16:30-17:30 | 第二轮功能验证 |

1. **评分标准**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 评分项目 | 评分细则 | 分值 |
| 赛道任务与功能验证（35%） | 竞赛平台控制 | 10 |
| 传感器应用 | 10 |
| 无线控制 | 10 |
| 其他赛道任务 | 5 |
| 功能竞赛（10%） | 完成任务的精度与时间 | 10 |

1. **注意事项**

1、赛道任务练习为开赛后12:30-14:00和15:00-16:30，比赛现场提供不少于20张训练测试赛道，每5个参赛队共用一张测试赛道地图；各参赛队每轮测试时间为5分钟，每组测试间隔1分钟，30分钟为一个测试周期，在同一测试周期内严格按赛位号顺序由小到大开始测试，参赛队若未按时间测试则视为放弃本次测试机会。

2、任务比赛测试时间为14:00-15:00和16:30-17:30，赛道任务测试区设有不少于5组比赛专用赛道地图，每组比赛专用赛道地图按照参赛队数量平均分配，选手进行两轮赛道任务测试，每轮赛道任务测试时间不超过5分钟，超时部分不计分。

3、进行赛道任务比赛时，各参赛队需要在工作人员的引导下，依次进入比赛区域。

4、参赛队携带“竞赛平台”到达比赛场地后，必须在裁判明示允许比赛后，才能将开启电源的“竞赛平台”放入赛道出发位置。

5、参赛选手的竞赛平台在进行赛道任务比赛时应自动控制，裁判宣布计时开始后，选手不得触碰竞赛平台。

**附录2 - “嵌入式产品应用开发”分赛项竞赛试题样卷**

**一、竞赛内容**

参赛选手须根据赛道任务要求，在规定时间内编写、调试人机交互界面与应用程序，通过平板电脑自动控制竞赛平台（嵌入式小车），使之完成赛题所规定的赛道任务，并将任务结果按照表1中所规定的相关信息保存在平板电脑上。

**二、竞赛时间**

竞赛时间：共计7小时。分为嵌入式软件设计阶段和赛道任务与功能测试阶段。嵌入式软件设计阶段为9:30-12:30，赛道测试时间为10:30-12:30和14:00-15:00，赛道任务与功能测试阶段为12:30-14:00和15:00-16:30。

**三、竞赛事项要求**

1、参赛选手不得携带通信设备等物品进入赛场，违反者按作弊处理。

2、请根据大赛所提供的比赛环境，检查所列的硬件设备、软件清单、材料清单是否齐全，计算机设备是否能正常使用。

3、竞赛结束前，将各试题代码整合，部署到竞赛所提供的设备上，并提交一个完整的项目工程代码到大赛组委会提供的U盘中，目录格式如题1所示。

4、竞赛结束时，请将U盘、试卷和答题纸统一提交。禁止将比赛所用的所有物品（包括试卷和稿纸）带离赛场。

5、严禁在程序及运行结果中任何位置标注竞赛队的任何信息，否则按照作弊处理。

**第一部分 嵌入式软件设计试题**

**一、编写一个APP，包括UI界面设计、结果显示等内容。**

**二、任务要求：**

**第1题：实现APP启动导航界面功能。**

【功能说明】

一个APP在首次部署后，为了提高用户的可操作性，通常会设计一个简短的说明或导视界面。利用给定的三个图片资源进行功能设计。

【要求】

根据给定的三个图片资源，设计系统使用指南、欢迎和开始三个导航界面，参阅导航界面原型如图1所示。

图 1 导航界面原型

通过手指的触摸横向滑动，进行三个导航界面顺序切换。

在第三个“开始”界面，设计一个按钮控件，点击该按钮进入“用户登录”界面。

**第2题：实现系统的主界面布局。**

【功能说明】

系统在main\_activity.xml布局文件中给出了主界面的布局框架，界面原型如图2所示。

图 2 主界面基本原型

【要求】

1.可以利用TabHost、Fragment、Activity等UI技术完善布局文件。

初始界面Banner Title显示为“智能小车系统”。点击左侧热点区域后，Content区域构建相应的界面。

**第3题：实现系统的实时环境指标记录功能。**

【功能说明】

实时环境指标界面用于显示所有传感器的当前状态及当前值，并动态实时记录。

【要求】

1.利用给定的资源，实现界面原型的布局，参阅环境指标界面原型，如图3所示。

图 3 环境指标界面原型

实现光照强度、超声波测距、行车状态等数据实时显示与记录功能。

实现障碍物警示功能，正常状态背景为绿色，警告状态为红色。

点击各传感器的显示区域，进入对应的传感器“实时曲线显示”界面。

**第4题：实现路况信息登记功能。**

【功能说明】

利用数据库技术实现赛道路况登记功能。用于实时记录各路况信息，显示各路况畅通情况。

【要求】

1.实现参赛选手信息和自己比赛中测试的各路况信息的显示，如图4所示。

图 4 路况信息界面原型

选手需要标示出所有经过的路段是否畅通。点击【路况】按钮，可以实现查询路况功能。

**第5题：实现结果显示功能。**

【功能说明】

本功能实现赛道任务中需要登记的信息显示功能。

【要求】

1.实现赛道任务中各信息的显示功能，如图5所示。

图 5 结果显示界面原型

2.选手需要根据任务需要，在App中实现各任务信息的保存功能。

3.点击【结果】按钮，可以实现赛道任务信息结果显示界面。

**第二部分 赛道任务与功能测试试题**

**一、赛道地图**

赛道地图如图1所示，尺寸规格为3.5m×2.5m；其赛道宽度为30cm；循迹线宽度为3cm。图中纵向虚线编号为A-K；横向虚线编号为1-9，赛道标志物将置于横纵虚线交叉点上。其中B1、D1、F1、H1、J1、B9、D9、F9、H9、J9这10个位置亦可作为出发位置或停车位置。

图1 赛道地图

**二、赛道任务**

编写一个Android应用程序。在执行赛道任务前，参赛选手应在准备阶段启动平板电脑和竞赛平台（嵌入式小车），运行应用程序，并建立Wi-Fi连接。参赛选手需按竞赛参数中表2要求将平板电脑放置于P11处，将竞赛平台放置在P12。

任务一 ：测距调光

1-1当裁判发出“开始”指令后，参赛选手按下移动终端的启动按钮竞赛平台进入自动控制模式，裁判计时开始。

1-2竞赛平台通过ZigBee启动多功能LED显示系统（BZW1）上的数字计时器。

1-3竞赛平台通过ZigBee开启道闸系统（BZW2）驶出车库，车身完全通过道闸系统后，道闸自动关闭。

1-4竞赛平台行驶至静态标志物（BZW5’）前方，扫描记录二维码，获取字符串信息（代码M01）。

1-5竞赛平台行驶至离测距标志物（BZW3）最近的十字路口处，使用超声波传感器探测距离，获取距离信息(信息代码：M02)

1-6竞赛平台通过ZigBee向多功能LED显示系统（BZW1）发送获取的距离信息，使多功能LED显示系统第二行数码管以“JL-XXX”格式显示距离信息，其中：“X”表示0-9任一数字。

1-7竞赛平台进入自动调光系统（BZW4）内，依据测距信息（代码M02）按照给定公式f1(M02）计算得到调光档位值（代码M03），值为数字1~4，通过红外控制调节至该档位。

任务二：扫码运输

2-1竞赛平台行驶至静态标志物（BZW5）前方，扫描记录二维码，获取字符串信息（代码M04）。

2-2竞赛平台对LCD标志物（BZW6）进行拍照，获取车牌照片（代码M05），并识别车牌号码（代码M06）。

2-3竞赛平台控制LCD标志物（BZW6）进行翻页，并拍照获得图形照片（代码M07），通过颜色和形状识别得到M04的答案（代码：M08）。

2-4竞赛平台行驶至P18，根据MO8的信息，控制运输标志物获取前方的标志小球。

2-5竞赛平台依据获得信息按照给定运算 f2（M06，M08）计算得到位置坐标（代码：M09），控制运输标志物(BZW7)停放到该坐标。

2-6竞赛平台通过红外通信向立体显示系统（BZW8）发送车牌号码与运输标志物停放坐标（代码：M10）。

任务三：道路行驶并入库

3-1竞赛平台行驶至P9，依据信息代码M01计算得到CRC16校验码（代码：M11），通过红外控制打开声光报警系统（BZW9）或隧道排风系统（BZW10）。

3-2竞赛平台识别交通灯标志物（BZW11）的信息(代码：M12)，按照交通信号要求行驶。

3-3竞赛平台依据给定运算f3(M02，M06，M08，M09)，计算出竞赛平台的停放车库（代码：M13），如果该车库已停放车辆，则依据给定运算 f4(M13)，重新计算竞赛平台停放车库。

3-4 竞赛平台依据信息代码M13停放到该车库位置，通过ZigBee停止多功能LED显示系统（BZW1）上的数字计时器，蜂鸣器鸣响三声关闭转向灯，裁判计时结束。

任务四：任务结果显示

参赛选手需将表1中所列出的信息显示在平板电脑上。信息内容和格式均应符合表1要求，并设计专门的显示界面，供裁判评分使用。不符合表1要求的信息项不得分；在其他界面显示的信息项不得分。

**表1 任务结果显示表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 显示内容 | 显示格式 |
| 01 | 登录用户名和密码 |  |
| 02 | 控制码：0XZZ，0XZZ，0XZZ，0XZZ | 其中Z代表0-F十六进制数字之一。 |
| 03 | 测得距离为：XXX | X为0-9数字之一 |
| 04 | 光强调至第X档 | X为1-4数字之一 |
| 05 | PIC1 | PIC1为拍摄的车牌图片，图片应包含完整车牌图像（含边框），车牌号码应清晰可辨。 |
| 06 | 车牌号码为：国XYYYXY | X为A-Z大写字母之一，Y为0-9数字之一。 |
| 07 | PIC2 | PIC2为拍摄的图形照片，照片中应包含所有的图形 |
| 08 | X色Y图形有Z个 | X为 “红、绿、蓝、黄、品、青、黑、白”之一；Y为“圆形、矩形、三角形”三种形状之一；Z为0-5任意数字。 |
| 09 | 运输目的地：XY | XY分别代表地图上的横纵坐标。 |
| 10 | 交通灯信号为：S | S为“左转、右转、掉头”之一。 |
| 11 | 在X号车库停车 | X为1-5任意数字。 |

比赛中涉及的信息释义：

M01格式为：“控制码为：0xZZ，0xZZ，0xZZ，0xZZ”，其中Z代表0-F十六进制数字之一。

M02为介于100-600之间的整数。测距范围：10cm-60cm；误差允许范围：±2cm；测距起点：十字路口中心点；测距终点：测距标志物表面。

M04格式为：“请找出照片中X色的Y图形的数量。”其中，X为 “红、绿、蓝、黄、品、青、黑、白”之一； Y为“圆形、矩形、三角形”之一。

M06车牌号格式为：“国XYYYXY”号码中“国”固定不变，其中X为A-Z大写字母之一，Y为0-9数字之一。

M08 获得的M04的答案为数字0-5之一。

M10格式为：“国XYYYXY|XY”，其中X为A-Z大写字母之一，Y为0-9数字之一，末尾的XY代表运输标志物坐标。

M11为6字节指令信息，前4个字节为M01获取到的字符信息，后2个字节为通过CRC16运算得到的校验码。

M12交通灯信息要求如下：禁止左转时，竞赛平台右转并打开右转向灯；禁止右转时，竞赛平台左转并打开左转向灯；左转时，竞赛平台左转并打开左转向灯；右转时，竞赛平台右转并打开右转向灯；掉头时，竞赛平台打开两侧转向灯。

**三、竞赛参数**

参赛选手须依据现场随机抽取的竞赛参数表进行比赛，竞赛参数包括位置摆放参数和信息处理运算公式两种。

（1）位置摆放参数

位置摆放参数表明设备和标志物的摆放位置，须在现场抽取，抽取结果填入表2，当场公布。

**表2 位置表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备或标志物 | 位置代码 | 摆放坐标 | 备注 |
| 01 | BZW1 | P1 |  |  |
| 02 | BZW2 | P2 |  |  |
| 03 | BZW3 | P3 |  |  |
| 04 | BZW4 | P4 |  |  |
| 05 | BZW5 | P5 |  |  |
| 06 | BZW6 | P6 |  |  |
| 07 | BZW7 | P7 |  |  |
| 08 | BZW8 | P8 |  |  |
| 09 | BZW9 | P9 |  |  |
| 10 | BZW10 |  |
| 11 | BZW11 | P10 |  |  |
| 12 | 平板电脑 | P11 |  |  |
| 13 | 竞赛平台 | P12 |  |  |
| 14 | 1号车库 | P13 |  |  |
| 15 | 2号车库 | P14 |  |  |
| 16 | 3号车库 | P15 |  |  |
| 17 | 4号车库 | P16 |  |  |
| 18 | 5号车库 | P17 |  |  |
| 19 | 机械臂 | P18 |  |  |

注：部分赛道标志物形状不规则（比如道闸标志），或者任务特殊需求（比如测距标志物），摆放时可能偏离交叉点。因此，标志物精确位置应以赛场工作人员实际摆放为准。

（2）信息处理运算公式

信息处理运算公式表明处理已知信息的方式，参赛选手须根据公式计算出任务指令或目的地信息，公式表达式由裁判现场抽取并填入表3，当场公布。

**表3 公式表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 公式 | 表达式 | 备注 |
| 01 | f1 |  |  |
| 02 | f2 |  |  |
| 03 | f3 |  |  |
| 04 | f4 |  |  |

说明：

1、运算公式f中可能含有常数如年(YEAR)、月(MONTH)、日(DAY)等。

2、公式f包含的计算限于下面计算和函数的组合：

①基本运算：加(+)、减(-)、乘(\*)、除(/)、求模(%)。

例如：5+3\*(6/2)-1=13；2015%4=3。

②类型转换：

 文本转换成数字：STRtoNUM(STR)，例如STRtoNUM(“123”)=123。

 数字转换成文本：NUMtoSTR(X)，例如STRtoNUM(456)= “456”。

 四舍五入取整：INT(X)，例如：INT(8.8)=9。

 转换为二进制：BIN(X)，例如：BIN(5)=101；BIN(F)=1111。

转换为八进制：OCT(X)，例如：OCT(17)=21；OCT(1011)=13。

 转换为十进制：DEC(X)，例如：DEC(5)=101；DEC(7B)=123。

 转换为十六进制：HEX(X)，例如：HEX(5)=0x05；HEX(1011)=0x0B。

③数据统计：(An表示有n个元素的数组)

求最大值：MAX(X1,X2,…，Xn)或MAX(An)，例如：MAX(1,2,3,2,1)=3。

求最小值：MIN(X1,X2,…，Xn) 或MAX(An)，例如：MIN(1,2,3,2,1)=1。

求平均值：AVERAGE(X1,X2,…，Xn) 或AVERAGE (An)，

例如：AVERAGE(1,2,3,2,1)=1.8。

计数：COUNT(X1,X2,…，Xn) 或COUNT (An),

例如：COUNT(1,2,3,2,1)=5。

④逆置：REV(STR)，例如：REV“ABC”变为“CBA”。

⑤数组操作（数组或字符串的元素下标从0起始）

INSERT(STR,X,Y)或INSERT(An,X,Y)表示插入元素X到数组或字符串的第Y个位置上。例如：INSERT(“ABC”，“12”,2)= “AB12C”。

DEL(STR,X)或DEL(An,X)表示删除数组或字符串下标为X的元素。例如：DEL(“ABCD”,1)= “ACD”。

DELEQU(STR,Y)或DELEQU(An,Y)表示删除数组或字符串中与Y值相等的元素。例如：DELEQU (“ABCABC”,“A”)= “BCBC”。

 (A)数组或字符串升序排列，即由小到大。例如：↑(“132”)=“123”。

 (B)数组或字符串降序排列，即由大到小。例如：↓(“132”)=“321”。

⑥字符串处理

CONNECT(STRX，STRY)表示将STRY字符串连接到STRX字符串后面。

例如： CONNECT(“Bei”,“Jing”)=“BeiJing”。

LEFT(STR,Y)表示截取STR字符串的左边，Y为需要截取的位数。

例如：LEFT(“12ABC34” ,2)=“12”。

RIGHT(STR,Y)表示截取STR字符串的右边，Y为需要截取的位数。

例如：RIGHT(“12ABC34” ,2)=“34”。

SUBSTRING(STR，X,Y)表示截取STR字符串中X位置到Y位置之间的子串，包含X位置上的元素和Y位置上的元素。

例如：SUBSTRING(“BeiJing”,0 ,2)=“Bei”。

3、公式举例：f=INT(AVERAGE(M02\*M02-RIGHT(M06,1)+REV(YEAR)))%5+1

**四、比赛流程**

|  |  |
| --- | --- |
| 09:30-12:30 | 参赛选手编写Android应用程序 |
| 10:30-12:30 | 参赛选手进行系统调试 |
| 12:30-14:00 | 第一轮功能测试 |
| 14:00-15:00 | 参赛选手进行系统调试 |
| 15:00-16:30 | 第二轮功能测试 |

**五、评分标准**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 传感器应用（20%） | 超声波传感器 | 10 | 结果评分（客观）（2名裁判） |
| 光强度传感器 | 10 | 结果评分（客观）（2名裁判） |
| 图像采集（30%） | 二维码识别 | 10 | 结果评分（客观）（2名裁判） |
| 图形颜色、形状识别 | 10 |
| 车牌识别 | 10 |
| 无线控制（20%） | 红外通信 | 10 | 结果评分（客观）（2名裁判） |
| ZigBee通信 | 10 |
| 行进控制（20%） | 行进指定位置 | 20 | 结果评分（客观）（2名裁判） |
| 功能竞赛（10%） | 完成任务的精度与时间 | 10 | 结果评分（客观）（2名裁判） |

**六、注意事项**

1、赛道任务练习为开赛后10:30-12:30和14:00-15:00，比赛现场提供不少于20张训练测试赛道，每5个参赛队共用一张测试赛道地图；各参赛队每轮测试时间为5分钟，每组测试间隔1分钟，30分钟为一个测试周期，在同一测试周期内严格按赛位号顺序由小到大开始测试，参赛队若未按时间测试则视为放弃本次测试机会。

2、任务比赛测试时间为12:30-14:00和15:00-16:30，赛道任务测试区设有不少于5组比赛专用赛道地图，每组比赛专用赛道地图按照参赛队数量平均分配，选手进行两轮赛道任务测试，每轮赛道任务测试时间不超过5分钟（包括选手准备时间、平板电脑连接竞赛平台Wi-Fi时间、赛道任务测试时间等），超时部分不计分。

3、进行赛道任务比赛时，各参赛队需要在工作人员的引导下，依次进入比赛区域。

4、参赛队携带“竞赛平台”到达比赛场地后，必须在裁判明示允许比赛后，才能将开启电源的“竞赛平台”放入赛道出发位置。

5、参赛选手的竞赛平台在进行赛道任务比赛时应自动控制，裁判宣布计时开始后选手不得触碰竞赛平台或平板电脑。

6、参赛选手须自行修改竞赛平台的Wi-Fi用户名及密码，以防止受其他参赛队的干扰。