

第二届全国高校物联网应用创新大赛编程挑战赛决赛赛题

编程挑战赛决赛采用现场竞赛方式，各参赛团队需在现场递交代码，并在大赛部署的指定平台上运行。评委会根据各赛项的评判标准对各参赛团队的表现进行评比。

一、比赛要求：

a) 无线传感器节点 TestBed 平台

软件开发平台：TinyOS 2.1.1+ Ubuntu 12.04

硬件开发平台：比赛平台基于无线传感器节点。无线传感器节点使用 MSP430F1611 MCU 和 CC2420 通信模块，支持 USB 节点程序下载。该平台含 50 个节点，节点摆放成 10 行 5 列（ 10×5 ）的阵列，行间距和列间距均为 20cm 左右，如图 1 所示。

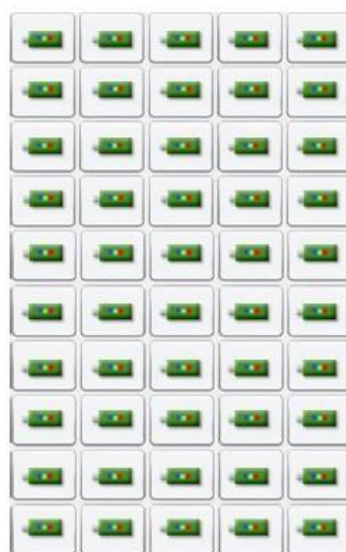


图 1 节点位置图

b) RFID 智能小车平台

硬件组成：RFID 阅读器+Telosb 节点+STM32 单片机

Telosb 节点负责网络中数据信息的传递，将收集到的数据传递给 RFID 阅读器和 STM32 单片机，RFID 阅读器可对周围标签进行读取，再将读取到的标签信息反馈给 Telosb 节点，Telosb 可进一步将 RFID 读取到的标签数据反馈到无线传感器网络中。另外 STM32 在收到 Telosb 节点传递的数据时，可实现对车的行进控制。



图 2 智能小车

c) 细则：

- 若无特殊说明，无线传感器节点均使用最小发送功率（级别 1）；
- 若无特殊说明，节点编号（ID 0-49）为比赛平台随机分配；
- 参赛团队根据题目要求完成相应的代码设计；
- 决赛要求参赛团队现场提交代码；
- 根据需要，比赛过程中可能会在节点间加入阻挡或在网络中加入干扰，参赛者需要考虑阻挡和干扰对通信半径和通信质量的影响；

- 参赛者必须使用组委会提供的代码接口完成比赛。违反此规定会被判定分数无效；
- 比赛代码须兼容大赛指定平台设备；
- 比赛规则最终解释权归组委会所有。

二、决赛赛题：

第二届全国高校物联网创新应用大赛编程挑战赛决赛赛题共 2 题，每题 50 分，总分 100 分。

题目 A

比赛规则：

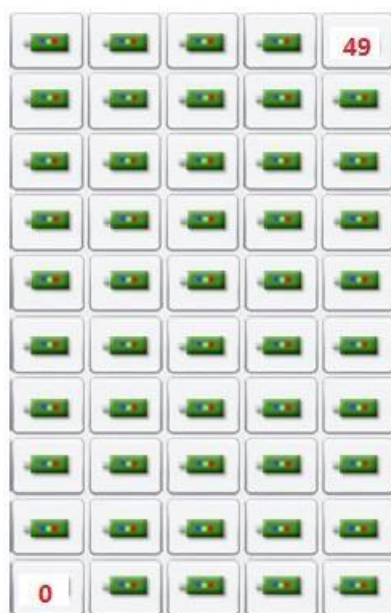


图 3：节点位置分布图



图 4 待传递图片

现给定 50 个传感器节点，其位置分布如图 3 所示，大赛组委会将一张像素为 100×100 （即 10000 个像素点）的图片以数据包的形式通过 PC 端发送给 0 号节点（左下角），参赛队需对全部节点（包含 0 号节点）进行编程，在考虑网络开销的前提下，设计一个路由协议，通过单跳或多跳将图片数据汇聚到 49 号节点，并通过串口有序的发送到 PC 端，从而实现图片在节点间的传递。

注：

- 大赛组委会会提供 0 号节点接收 PC 端图片数据的接口样例；
- 图片的编码方式如下：

对于含有 10000 个像素点的图片来说，每个像素点含有 3 个字节的 RGB 数据，分别对应红、绿、蓝三原色。大赛组委会根据图片像素点位置，有序的将颜色数据放入数据包中，其数据包格式如下：

数据包序号（2 个字节）+25 个像素点的 RGB 数据（75 个字节）

即：10000 个像素点信息被分为 400 个数据包，每个数据包携带 25 个像素点的 RGB 信息；

- 如图 3 所示，0 号节点与 49 号节点分别位于平台左下角和右上角，其他节点位置随机，所有节点功率强制设定为最小功率（级别 1）；
- 参赛队需在 90s 内完成任务；

- 网络开销为 1-48 节点的总发包次数；
- 详细的说明请查看赛题说明文档。

评分细则：

本题满分 50 分，其中正确性 30 分，网络开销分 20 分。但网络开销分是基于正确性计算的，具体如下：

1. 正确性得分= $30 * [(\text{正确像素点}) / 10000]^2$

正确像素点表示该像素点的 RGB 值与实际的值是一致的（评分软件会根据发送到 PC 端的数据包序号解读出其携带的 25 个像素点，并与实际数值做比较）；

2. 网络开销得分：

正确性得分低于 10 分：无网络开销分。

正确性得分高于 10 分：

网络开销得分= $20 * (4000 - \text{总开销}) / 3000$ ；

总开销大于等于 4000，无开销得分，不大于 1000 则为满分

题目 B

比赛规则：

场地中部署 15 个 RFID 标签和 1 个 RFID 信息收集节点，参赛者可在场地中额外部署 8 个无线传感器节点作为辅助。智能车上装备一个无线传感器节点和一个 RFID 阅读器。参赛队可观测场

内情况，通过与电脑终端相连的节点发送行进指令给智能车，操控智能车在规定的时间内完成对场地内 RFID 标签信息的读取，并将读取的数据传送到信息收集节点。参赛队需要对所有传感器节点（不包含信息收集节点）进行编程，并对智能车的行驶路径进行规划控制，以读取所有 RFID 标签的信息。

注：

- 参赛队伍可自主布置辅助控制网络；
- 节点通信功率不能大于8；
- 选手必须使用大赛指定接口进行节点编程；
- 比赛时间为5分钟；
- 大赛方将提供小车驱动和信息收集节点的代码；
- 详细的说明请查看赛题说明文档。

评分细则：

本题满分 50 分，其中信息读取率得分占 40 分，完成时间占 10 分。具体如下：

1. 信息读取率得分=（收集正确个数*40）/15
2. 完成时间得分=（1-完成时间/5 分钟）*10