

# 智“芯”慧算挑战赛比赛规则——软件类

## 一、比赛背景

进入 21 世纪以来，随着信息技术的不断发展，除有线通信外，短波、超短波、微波、卫星等无线电通信也越来越广泛地应用，通信技术发生了前所未有的爆炸性发展。信息安全技术是通信技术中不可或缺的一部分，它对信息元进行加密、认证、数字签名，防止数据遭到未经授权的访问、窃取和篡改。其中加密和算法是信息安全的核心技术，通过对传输中的数据进行编码和加密，使得数据在传输的过程中唯有接收者能对其进行解密，保证了信息传递的安全性、保密性和完整性。

信息安全关系到网络系统的正常使用、用户资产和信息资源等方面的安全建设和快速发展、国家的安全与社会的稳定等，信息安全问题日益突出，这已然成为各国关注的焦点，对于国家而言必须拥有强大自主的通信加密技术。

本赛项紧紧围绕科学课程、信息科技课程标准，让参赛选手了解信息安全、数据加密与算法等知识，利用国产化的软硬件，自行设计智能装置自动完成信息编码、密钥生成、信息加密和密文生成的加密竞赛任务。培养信息化条件下的青少年认识到网络安全、信息安全技术对国家安全的重要性，培养信息安全处理的能力、自觉维护国家信息安全、网络安全的意识。

## 二、比赛概要

### （一）分组细则

#### 1. 参赛组别

小学低龄组（1-3 年级）、小学高龄组（4-6 年级）、初中组和高中组（含中专、职高）四个组别。

## 2. 参赛对象

初赛晋级的参赛选手

### (二) 比赛方式

1. 比赛形式：个人赛
2. 赛队人数：1 人/队
3. 指导老师：每只参赛队可填 1 位指导老师

### (三) 比赛概述

参赛选手根据竞赛规则运用国产虚拟仿真软件设计搭建虚拟智能装置，编写程序，控制智能装置从信息采集区出发，依次完成信息采集、密钥生成、信息加密、密文生成和密文传输，最终到达信息中继站。

## 三、比赛内容任务要求

### (一) 参赛要求

要求参赛选手通过“人工智能 3D 创意云平台-竞赛平台”（以下简称：竞赛平台）完成主题相关竞赛任务。

### (二) 比赛内容

参赛选手登陆竞赛平台，系统随机分配竞赛场景，根据场景中显示的信息  $X1$ （自然数）、初始密钥  $Y1$ （自然数）和加密算法  $F$ 。对信息  $X1$  和初始密钥  $Y1$  进行编码（十进制转二进制）分别得到信息  $X$  和密钥  $Y$ ，将信息  $X$  和密钥  $Y$  通过加密算法计算出密文  $Z$ ，并根据密钥  $Y$ 、密文  $Z$  的结果及密文储存块的位置设计搭建智能装置、编写程序、调试及仿真，完成起点出发、密钥生成、信息加密、密文生成和密文传输，最终到达信息中继站等竞赛任务。

每位参赛选手有 1 次比赛机会，每次比赛限时 60 分钟。参赛选手在 60 分钟内可多次提交成绩，系统自动取最优成绩作为最终成绩。

## 信息加密过程

信息加密过程见图 1：

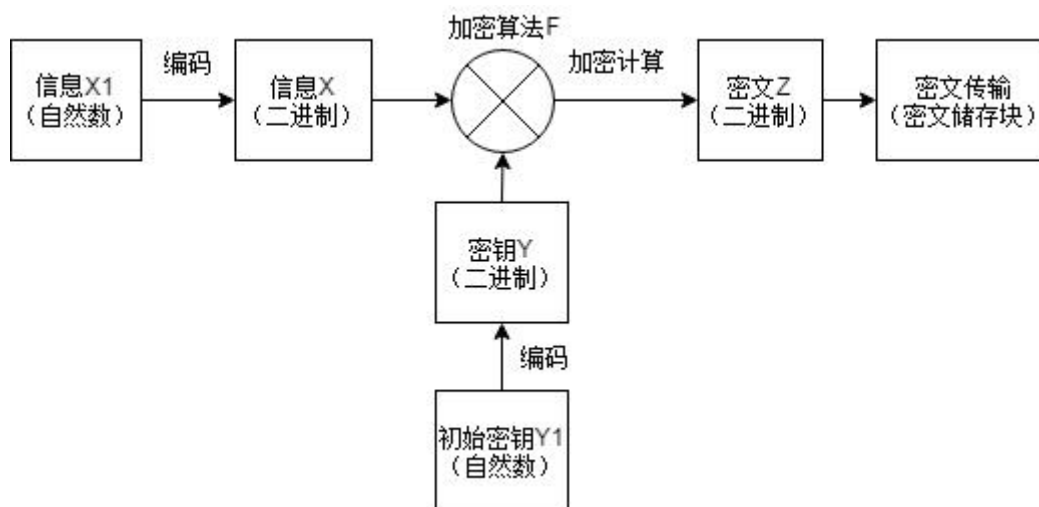


图 1 信息加密过程

注：此图根据现实信息技术加密过程简化而来

信息 **X1**：为系统抽取数字，抽取时以十进制自然数表示。

编码：将十进制自然数转换为二进制的过程。

信息 **X**：为信息 **X1** 编码后的二进制数。

初始密钥 **Y1**：为系统抽取数字，抽取时以十进制自然数表示。

密钥 **Y**：为初始密钥 **Y1** 编码后的二进制数。

加密算法 **F**：为 “-”（减）、“ $\oplus$ ”（逻辑异或）、“&”（逻辑与）、“|”（按位或）其中一个，由系统抽取。

密文 **Z**：为信息 **X**、密钥 **Y** 经过加密计算后得到的二进制数。

密文传输：密文通过密文储存块进行传输。

### （三）竞赛场景概述

竞赛场景中有明确的起点（起点标识）和终点（终点标识）。包含起点出发区、密钥采集区、加密算法区、密文生成区、密文存储区和中继站（见图 2），密钥 **Y** 随机放置于密钥采集区，加密算法符号位于加密算法区，密文 **Z** 随机

放置于密文生成区。

场景中设有不同颜色的道路、坡道，不可移动障碍物（智能装置无法穿越）。

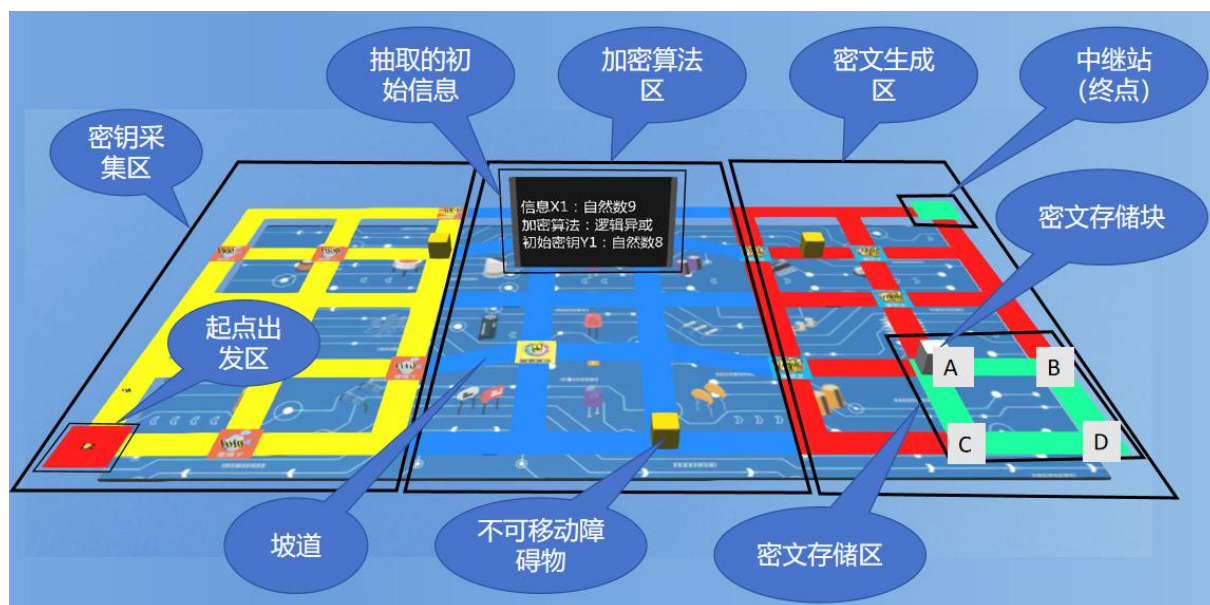


图 2 场景示意图

#### (四) 竞赛任务

##### 1. 起点出发

智能装置在信息采集区启动，驶出信息采集区，触碰到分数素材，分数增加，智能装置超过规定尺寸（智能装置主机垂直投影面积的 2 倍）则任务失败。

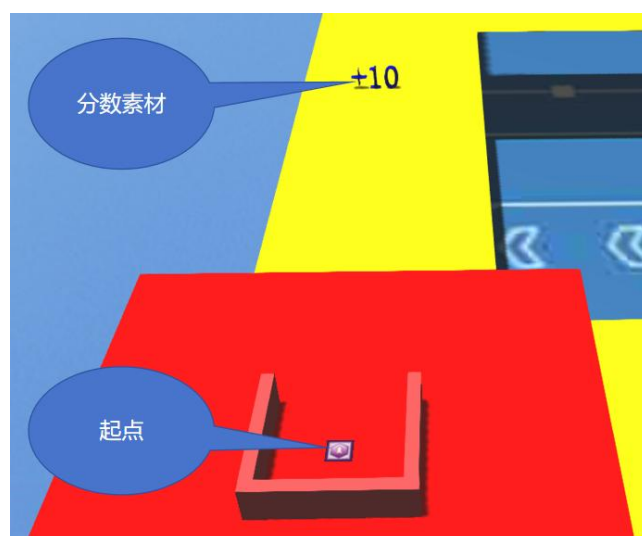


图 3 起点出发

## 2. 密钥生成

智能装置在密钥采集区中，触碰密钥  $Y$  的正确编码（二进制数）分数增加，触碰错误的密钥  $Y$  则提示任务失败。



图 4 密钥生成

## 3. 信息加密

根据系统分配的加密算法类型，智能装置触碰加密算法区中对应的算法符号，分数增加，触碰错误的算法符号则提示任务失败。

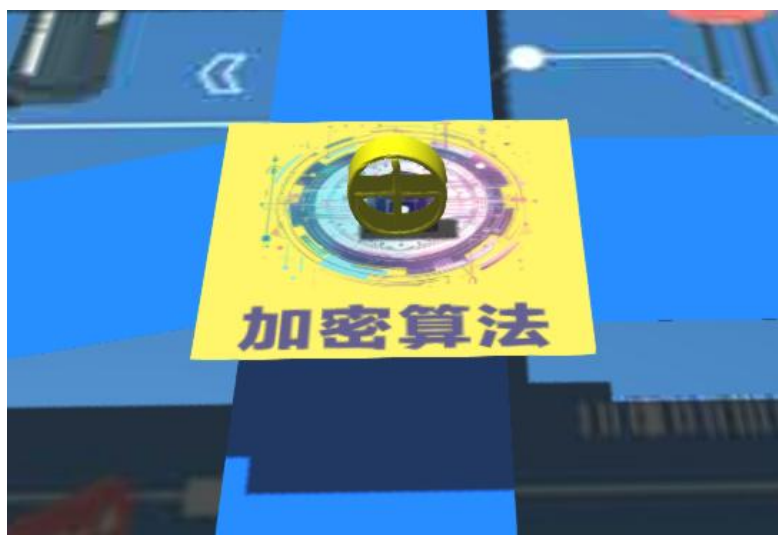


图 5 信息加密

## 4. 密文生成

智能装置在密文生成区中，触碰密文  $Z$  的正确编码，分数增加，触碰错

误的密文则提示任务失败。



图 6 密文生成

## 5. 密文传输

智能装置到达密文储存区，触碰密文存储块即分数增加。

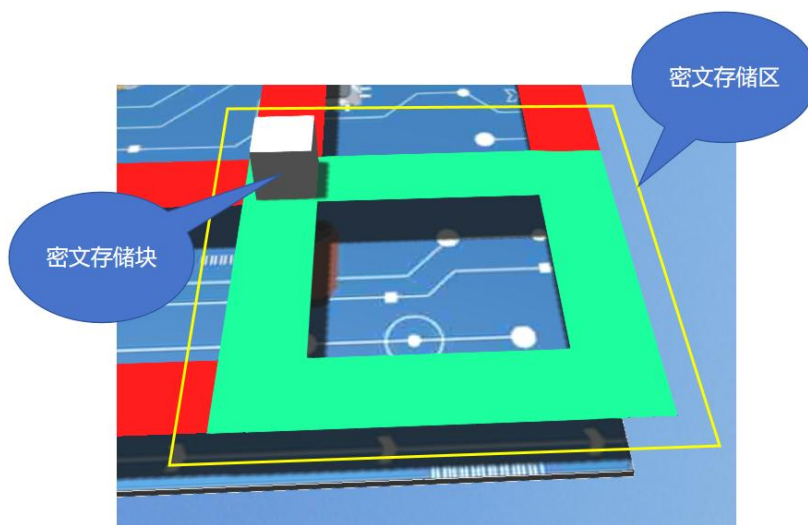


图 7 密文传输

## 6. 到达中继站

智能装置到达中继站，分数增加，任务结束。

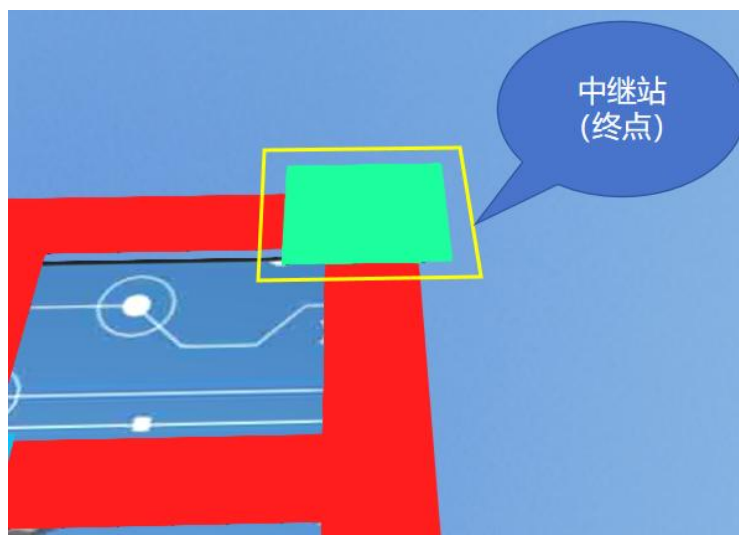


图 8 到达中继站

任务具体参数见下表：

表 1 任务参数

任务参数	参赛组别			
	小学低龄组	小学高龄组	初中组	高中组
信息 X1 取值范围	1~15	1~63	1~127	1~255
密钥 Y 二进制位数	四位	六位	七位	八位
加密算法抽取范围（选其中 1 种）	“-”、“⊕”	“-”、“⊕”、“&”、“ ”	“-”、“⊕”、“&”、“ ”	“-”、“⊕”、“&”、“ ”
密文 Z 二进制位数	四位	六位	七位	八位
密文存储块数量	1 个	2 个	3 个	4 个

各组别任务分数构成见下表：

表 2 分数构成

任务	任务得分			
	小学低龄组	小学高龄组	初中组	高中组
信息采集	10	10	10	10
密钥生成	20	10	10	10

任务	任务得分			
	小学低龄组	小学高龄组	初中组	高中组
加密算法	20	10	10	10
密文生成	20	40 (20X2)	30 (10X3)	40 (10X4)
密文传输	20	20 (10X2)	30 (10X3)	20 (5X4)
到达中继站	10	10	10	10
总分	100			

如：小学高龄组计算出的密文为 101001，则需控制智能装置先后找到 101 及 001 两部分数字组合，每部分得 20 分。

注：小学低龄组在正式比赛开始 10 分钟后公布计算后的密钥及密文，其他组别不公布。

### （五）智能装置要求

智能装置安装传感器或安装块等部件后，初始状态时的垂直投影面积不能超出智能装置主机垂直投影面积的 2 倍。

### （六）编程方式

参赛选手结合自身情况选择图形化编程或代码编程(C 语言)其中一种编程方式。

### （七）任务说明

#### 1. 任务概述

根据竞赛场景，要求智能装置从起点出发在任务限时内完成比赛任务，参赛选手可自行规划完成任务的最佳路线。

#### 2. 任务仿真开始

通过软件的仿真系统，将搭建的移动智能装置和编写的程序与官方场景一起加载后并运行。



### 3. 任务仿真终止

任务仿真过程中发生以下情况，将导致仿真失败任务终止：

- a、仿真时间超过任务限时；
- b、选手自主停止仿真；

任务失败后，选手可选择是否提交当次仿真的成绩。

## 四、比赛环境

### （一）软件环境

操作系统：Win7 / Win10 的 64 位操作系统。

软件平台：人工智能 3D 创意云平台。

### （二）硬件环境

表 3 硬件环境

名称	参数
CPU	酷睿 i3-4310 或其他同级别及以上
内存	4G 以上
硬盘	30G 及以上
显卡	支持 DirectX 11 以上显卡，推荐使用独立显卡
网卡	100M/1000M 自适应网卡
摄像头	600*480 分辨率及以上电脑摄像头
网络带宽	100Mbps 及以上，推荐使用有线网络

## 五、比赛流程

### （一）赛前准备

1. 计算机配置满足软件运行环境要求。
2. 正常接入到互联网，保证比赛时长内网络畅通。
3. 安装“人工智能 3D 创意竞赛云平台”，并更新到最新版本。

### （二）选择考场

参赛选手在完成竞赛任务前，登录大赛官网，选择考场。

### **（三）登录**

参赛选手根据选择的考场考试时间，启动“人工智能 3D 创意云平台”并输入竞赛账号和密码进入竞赛平台。

### **（四）进入比赛**

#### **1.完成任务**

在主页界面中选择“智芯慧算挑战赛”进入比赛，竞赛系统自动倒计时，参赛选手通过设计智能装置、编写程序、调试及仿真，完成规定任务。

#### **2.成绩提交**

成绩提交有以下 2 种情形：

- （1）任务仿真成功，出现仿真结果时，选手可选择提交本次成绩（作品）。
- （2）任务仿真失败，出现仿真结果时，选手可选择提交本次成绩（作品）。

#### **3.比赛结束**

比赛结束有以下 3 种情形：

- （1）本场比赛时间终止。
- （2）当系统倒计时归零时，系统将退出，比赛结束，选手将无法提交成绩。
- （3）参赛选手自行退出比赛。

## **六、评分维度及注意事项**

### **（一）计分规则**

#### **1.竞赛得分**

系统自动评分。参赛选手提交的任务得分，再加上时间奖励分，即为最终得分，计算方式如下：

竞赛得分=任务得分\* 难度系数+时间奖励分

## 2. 任务得分

从任务起点到完成所有任务所获取的最高分数，最高任务得分为 100 分。

## 3. 时间奖励分

智能装置完成所有任务后才能获得，时间奖励分计算公式如下：

时间奖励分 = (任务限时-任务耗时) \* 0.1 分/秒

## 4. 任务时间

任务限时：指智能装置从起点出发到完成各个任务所用的最长时间，在规定的限定时内未完成的任务，仿真自动结束。任务限时为 300 秒。

任务耗时：指智能装置从起点出发到停止仿真实际消耗的时间。

## 5. 难度系数

根据参赛选手选择竞赛编程方式的难易程度，图形化编程难度系数 1；代码编程难度系数 1.1。

## (二) 注意事项

1. 规定的比赛时间内，未按要求提交竞赛任务成绩，则成绩为零；系统自动取最优成绩作为最终成绩。

2. 比赛期间计算机或比赛环境中途出现故障（网络中断或死机等）选手可重新启动计算机或更换计算机后继续比赛，已经提交过的仿真结果，服务器会有记录。但是会造成以下影响：

①比赛时长：比赛倒计时不会停止，损失的时间由选手自行承担。

②文件丢失：更换计算机后，会导致本地比赛文件丢失，造成的影响由选手自行承担。

3. 比赛时间以每场考试规定时间为准，比赛平台倒计时不作为判断依据。

## 七、特殊说明

参赛选手身份须真实有效，在赛前需查验有效身份证明（身份证或者户口本）方能进入比赛现场。

比赛期间需遵守比赛规则，听从裁判和工作人员指令，参赛选手因扰乱秩序、违反竞赛规则等被警告超过 2 次，则裁判有权取消其比赛成绩。

带队老师和家长需在场外等待，不得进入比赛场地，同时要切实做好参赛选手安全工作。如有任何问题可与现场工作人员和裁判组沟通，或提出申诉。若违反上述规定，可取消所带参赛队伍比赛资格和成绩。