山东省青少年人工智能科普与创新创意大赛

青少年编程与算法竞赛赛题说明

当前，国家高度重视人工智能领域的基础研究与人才培养，明确提出要“着力造就拔尖创新人才”，并通过人工智能竞赛、科普活动等形式提升青少年科学素养。本赛事积极响应这一号召，以算法为核心，培养青少年的信息意识及创新实践能力，强化青少年对编程算法及人工智能底层逻辑的理解，为其参与更高层次的科技创新活动奠定基础。

本赛项汇聚了众多信息技术领域的专家学者，结合当前行业趋势和实际需求，精心设计了富有挑战性和实践意义的赛题，旨在通过竞赛的形式，激发学生对编程与算法的兴趣和热情，提升他们的算法设计、编程实践和问题解决能力。在参赛过程中，学生将学会如何运用所学知识解决实际问题，如何在压力下保持冷静并进行高效思考。这不仅是一次对参赛学生信息技术水平的全面检验，更是一次深入探索信息科学奥秘、激发创新思维和实践能力的宝贵机会。

一、赛题描述

本赛项旨在响应国家人工智能与编程教育普及政策，面向山东省中小学生设计，由山东省人工智能学会青少年人工智能教育专委会专家库中多名专家联合命题，聚焦编程竞赛与智能算法实践，培养青少年的信息意识及创新实践能力。通过竞赛提升学生的逻辑思维、算法设计与编程能力，培养创新意识与解决实际问题的能力，助力青少年信息素养发展。

比赛分为初赛和决赛，初赛为居家线上答题形式，决赛为现场上机测

试形式。本赛项下设 python、C++两种语言，各选手可根据自己情况选择适合的语言参赛。

二、参赛学生要求

参赛选手按照小学低年级组、小学高年级组、初中组、高中组竞赛及评奖，为个人赛。

三、赛项流程要求

比赛过程将全面检验选手基于 Python、C++软件编程语言的应用能力和算法设计能力。

初赛阶段，选手需在规定时间内完成线上编程答题，题目涉及基础编程知识及算法应用。

决赛阶段，晋级选手将前往比赛现场上机测试，题目难度进一步提升，旨在考察选手的编程实践能力及算法设计能力。

（一）Python

1、初赛题型、题量及分值

共计 100 分，考试时间 120 分钟

（1）单项选择题：25 题，每题 2 分，共 50 分。

（2）判断题：10 题，每题 2 分，20 分。

（3）程序填空题：2 个程序共 10 题，每题 3 分，共 30 分。

比赛命题在考察程序命令和算法思维的同时，注重联系学生日常生活，模拟实际场景，启发锻炼学生利用程序设计来解决实际问题的能力。

2、复赛题型、题量及分值

决赛题型与题量：共计 100 分，考试时间 150 分钟

（1）单项选择题：10 题，每题 3 分，共 30 分。

（2）判断题：5 题，每题 2 分，10 分。

（3）程序阅读题：2 个程序共 10 题，每题 3 分，共 30 分。

（4）程序填空题：2 个程序共 10 题，每题 3 分，共 30 分。

3、考试大纲

【小学低年级组、小学高年级组】

●了解输入与输出的概念，掌握使用基本输入输出和简单运算为主的标准函数；

●了解常见的保留字；

●掌握程序的缩进格式和注释的方法；

●掌握基本数据类型（字符串、数值、布尔值）的概念以及表示方法；掌握数值类型、字符串类型之间的转换方法；

●掌握变量的概念以及变量的命名规则，掌握变量赋值及使用的方法；

●掌握条件语句 if、if-else、if-elif-else 的使用方法；

●掌握算术运算符、比较运算符、赋值运算符、逻辑运算符的表示和使用方法；

●掌握无限循环（while True）的格式和用法；

●掌握 break 和 continue 的使用方法；

●掌握 while 条件循环的格式和用法；

●掌握 for 循环的格式和使用方法；

●了解随机数的概念，掌握随机数的使用方法：

●掌握列表的创建、索引、切片、增加、删除、遍历等常用操作方法；

●掌握判断质数、合数、倍数、余数、最大公约数、最小公倍数的方法。

【初中组】和【高中组】

●了解输入与输出的概念，掌握使用基本输入输出和简单运算为主的标准函数；

●了解常见的保留字；

●掌握程序的缩进格式和注释的方法；

●掌握基本数据类型的概念、表示方法以及相互之间的类型转换；

●掌握各种运算符的表示和使用方法；

●了解变量的概念以及变量的命名规则，掌握变量赋值及使用的方法；

●掌握条件语句 if、if-else、if-elif-else 的使用方法以及嵌套语句的使用方法；

●掌握无限循环（while True）的使用；

●掌握 break 和 continue 的使用方法；

●掌握 while 条件循环的格式和用法；

●掌握 for 循环的使用方法以及嵌套使用方法；

●了解随机数的概念，掌握随机数的使用方法；

●了解 python 常见的内置函数；

●掌握列表的创建、索引、切片、增加、删除、排序、修改、遍历等常用操作方法；

●掌握字典的创建、增加、删除、修改、遍历等常用操作方法；

●掌握函数的定义和调用方法；掌握参数定义和返回值的定义与使用；

●掌握判断质数、合数、倍数、余数、最大公约数、最小公倍数的方法。

●掌握基本的枚举算法、排序、查找、递归算法的使用方法。

（二）C++

1、初赛题型、题量及分值

共 100 分

（1） 单项选择题：15 题，每题 2 分，共 30 分。

（2） 阅读程序题：判断题或选择题，共 40 分。

（3） 程序填空题：2 个程序共 10 题，每题 3 分，共 30 分

评卷方式：系统自动阅卷评分。

比赛时长：120 分钟

2、复赛题型、题量及分值

题型题量：每个组别 4 道编程题，每题 100 分，合计满分 400 分

比赛时长：小学组 3.5 小时，初中/高中组 4 小时，考试 1 小时后可提前交卷

比赛形式：编程题采用 OI 赛制，程序由机器自动评测。

3、考试大纲

【小学低年级组、小学高年级组】

（1）基础知识

计算机的基本组成、windows 操作系统、计算机网络、编译器的使用等基础计算机知识；基本计算机历史；bit、Byte 等计算机储存的基本单位；头文件、命名空间、变量、常量、数据类型、字符、字符串、数组、指针、引用、函数、结构体、分支结构、循环结构等基础 C++语法知识；cmath 库的常见函数；文件读写的基本操作；STL：string、stack、queue、algorithm 库常用函数

（2）算法知识

枚举与模拟；贪心算法；前缀和与差分；双指针；二分：二分查找、二分答案、实数二分；常见排序算法：冒泡、选择、插入、计数

（3）数学相关知识

小学数学与基础的数学知识：整数、有理数、实数、四则运算、进制转换等；初等数论：质数与合数、因数、最大公约数、最小公倍数、模运算与同余、取整等；质数判断；埃氏筛

（4）数据结构

顺序表；链表（单链表、双向链表、循环链表、双向循环链表）；栈；队列

【初中组】

（1）基础知识：

位运算：与、或、非、异或、左移、右移；STL：list、deque、set、

map、vector、priority_queue

（2）算法知识

时间复杂度、空间复杂度；递归、递推；快速幂与龟速乘；高精度运算：高精度加法、高精度减法、高精度乘法；常见的排序算法：快速、归并；搜索：深度优先搜索、广度优先搜索、记忆化搜索、01bfs、多源 bfs、基础剪枝方法；动态规划：线性 DP、多维 DP 以及滚动数组优化等简单优化方法；背包问题模型：01 背包、完全背包、多重背包、分组背包、混合背包、二维费用背包；区间 DP 模型；基础的分治算法

（3）数学相关知识

初中代数与初中几何知识；欧拉筛及其应用；集合论：集合、并集、交集、补集；加法、减法、乘法、除法原理；排列与组合；杨辉三角；容斥原理；鸽巢原理

（4）数据结构

树、图的定义与存储；二叉树的遍历：先序、中序、后序、层序；完全二叉树、满二叉树以及与二叉树相关的性质；堆：大根堆、小根堆；哈夫曼树与哈夫曼编码；二叉搜索树

【高中组】

在之前系列的基础上，额外增加：

（1）语法部分

类和对象；运算符重载；STL：unordered_map、unordered_set、multimap、multiset、bitset、iterator 等

（2）数学部分

高中数学；同余式；常见积性函数：欧拉函数、莫比乌斯函数、除数函数等；欧拉定理与扩展欧拉定理；费马小定理与模意义下逆元的常见求法；威尔逊定理；扩展欧几里得算法；中国剩余定理与扩展中国剩余定理；多重集以及多重集上的排列组合；错排列、圆排列；二项式定理；卡特兰

数；线性代数基础：向量、矩阵、行列式以及相关的基础运算和变换；高斯消元法；矩阵快速幂

（3）数据结构

对顶栈、对顶堆；单调栈与单调队列；ST 表；并查集；树状数组；线段树；字典树；笛卡尔树；平衡树；二分图的基本应用；欧拉路与欧拉回路；有向图的强连通；无向图的双连通

（4）算法部分

离散化；字符串哈希；KMP 算法；反悔贪心；搜索的剪枝优化；启发式搜索；双向 bfs、折半搜索；树形 DP；状态压缩 DP；数位 DP；动态规划的优化：四边形不等式优化、单调队列优化、数据结构优化等；拓扑排序与 DAG 图上 DP；最小生成树：Prim、Kruskal 以及两者的优化算法；次小生成树：严格次小生成树、非严格次小生成树；最短路算法：Dijkstra、Bellman-Ford、SPFA、Floyd、Johnson 算法等；差分约束系统；tarjan 求割点与割边；dfs 序与欧拉序、树的直径、重心；树上差分；LCA；01 分数规划

四、评分标准

采用系统自动阅卷评分，编程题采用 OI 赛制，程序由机器自动评测。根据学生赛事成绩自上往下排序，根据获奖比例确定各奖项名额，如成绩相同者，则根据学生用时长短确定奖项情况。

五、联系方式

联系人：杨老师

联系电话：18954105785

联系邮箱：1106888591@qq.com

QQ 咨询群：600425402