

## 第十五届全国青少年信息学奥林匹克联赛初赛试题 (选择题, 解答题详解)

一. 单项选择题 (共 20 题, 每题 1.5 分, 共计 30 分。每题有且仅有一个正确答案。)

1、 关于图灵机下面的说法哪个是正确的:

- A) 图灵机是世界上最早的电子计算机
- B) 由于大量使用磁带操作, 图灵机运行速度很慢。
- C) 图灵机是英国人图灵发明的, 在二战中为破译德军的密码发挥了重要作用。
- D) 图灵机只是一个理论上的计算模型。

【分析】选择 D

A 最早的计算机是 ENIAC    B 图灵机是计算机模型, 没有运行速度, 更谈不上磁带操作

C 图灵机是英国人阿兰图灵提出的理论, 阿兰图灵本人在二战中破译德军密码系统发挥重要作用, 而不是图灵机发挥作用。

2、 关于计算机内存, 下列说法哪个是正确的:

A) 随机存储器 (RAM) 的意思是当程序运行时, 每次具体分配给程序的内存位置是随机而不确定的。

B) 1MB 内存通常是指 1024\*1024 字节大小的内存。

C) 计算机内存严格说来包括主存 (memory)、高速缓存 (cache) 和寄存器 (register) 三个部分。

D) 一般内存中的数据即使在断电的情况下也能保留 2 个小时以上。

【分析】选择 B  $1\text{MB}=1024\text{KB}=1024*1024\text{B}$

A 中 RAM 不是位置随机, 而是随时访问, 所谓“随机存取”, 指的是当存储器中的消息被读取或写入时, 所需要的时间与信息所在的位置无关。

C 中高速缓存和寄存器的物理实现是集成在 CPU 中, 这两部分不属于冯诺依曼体系中的五大部分的任意一个部分。

D 中 2 秒都保留不住 马上丢失

3、 下列关于 BIOS 的说法哪个是正确的:

- A) BIOS 是计算机基本输入输出系统软件的简称。
- B) BIOS 包含了键盘、鼠标、声卡、显卡、打印机等常用输入输出设备的驱动程序。
- C) BIOS 一般由操作系统厂商来开发完成。
- D) BIOS 能提供各种文件拷贝、复制、删除以及目录维护等文件管理功能。

【分析】选 A 其实 bios=Basic Input Output System。但是对于是否是软件这一说法还存在争议呢!

B 中 BIOS 只存一些系统启动的基本信息, 这些设备的驱动程序是不存的。

C 项中 BIOS 一般是由单独的芯片厂家生产的, 最著名的都是台湾的三家 BIOS 芯片厂家。

D 项中, 固件 BIOS 根本没有这些功能。

4、 关于 CPU 下面那个说法是正确的:

- A) CPU 全称为中央处理器 (或中央处理单元)。
- B) CPU 可以直接运行汇编语言。

C) 同样主频下, 32 位的 CPU 比 16 位的 CPU 运行速度快一倍。

D) CPU 最早是由 Intel 公司发明的。

【分析】选择 A CPU=Central Processing Unit

B 项中, CPU 只能执行机器指令, 也就是二进制的代码

C 项中, 位数只能说明处理的字长, 所在的系统硬件指令不同, 速度很难说谁快

D 项中, Intel 最早发明的是微处理器, 而 CPU 之前就由电子管、晶体管实现着呢。

5、关于 ASCII, 下面哪个说法是正确的:

A) ASCII 码就是键盘上所有键的唯一编码。

B) 一个 ASCII 码使用一个字节的内存空间就能够存放。

C) 最新扩展的 ASCII 编码方案包含了汉字和其他欧洲语言的编码。

D) ASCII 码是英国人主持制定并推广使用的。

【分析】选择 B ASCII 码是用一个字节保存的, 八位二进制 0~127 编码。

A 项, 和键盘没有对应关系

C 项, 扩展的 ASCII 码用两个字节, 汉字编码不是扩展 ASCII 的内容。

D 项, 美国标准信息交换码, 美国

6、下列软件中不是计算机操作系统的是:

A) Windows B) Linux C) OS/2 D) WPS

【分析】选 D WPS=Word Processing System(金山公司的文字处理系统)

B 是开源 Linux 系统 C 是苹果公司的系统

7、关于互联网, 下面的说法哪一个是正确的:

A) 新一代互联网使用的 IPv6 标准是 IPv5 标准的升级与补充。

B) 互联网的入网主机如果有了域名就不再需要 IP 地址。

C) 互联网的基础协议为 TCP/IP 协议。

D) 互联网上所有可下载的软件及数据资源都是可以合法免费使用的。

【分析】选择 C 主要互联网的协议是 TCP/IP, TCP 是传输层的文件传输协议, IP 是网络层的网际协议。A 中 IPv6 是 IPv4 的升级 B 中必须有 IP, 域名是为了好记的 D 中盗版非法

8、关于 HTML 语言下面哪种说法是正确的:

A) HTML 实现了文本、图形、声音乃至视频信息的统一编码。

B) HTML 全称为超文本标记语言。

C) 网上广泛使用的 Flash 动画都是由 HTML 编写的。

D) HTML 也是一种高级程序设计语言。

【分析】选择 B HTML(HyperText Mark-up Language)即超文本标记语言, 是构成网页文档的主要语言。

A 文本、图形、声音和视频都是有各自的编码, 没有统一。

C 中 Flash 是由专门的软件 Adobe 公司的 Flash 软件制作。

D 是一种标记语言, 可以说类似于脚本, 不是高级编程语言。

9、关于程序设计语言, 下面哪种说法是正确的:

A) 加了注释的程序一般会比同样的没有加注释的程序运行速度慢。



- B) 高级语言开发的程序不能使用在低层次的硬件系统（如：自控机床）或低端手机上。  
C) 高级语言相对于低级语言更容易实现跨平台的移植。  
D) 以上说法都不对。

【分析】选择 C 以前的真题中出现过该选项，高级语言的特点

A 注释会在编译的时候被忽视的，不影响程序运行

B 高级语言可以使用底层硬件，编译后生成目标代码，可以在硬件系统上执行

10、已知大写字母 A 的 ASCII 编码为 65（十进制），则大写字母 J 的十进制 ASCII 编码为：

- A) 71    B) 72    C) 73    D) 以上都不是

【分析】选择 D  $64+9=74$

11、十进制小数 125.125 对应的八进制数是

- A) 100.1    B) 175.175    C) 175.1    D) 100.175

【分析】选择 C

整数部分除以 8 取余数，结果反序写；小数部分乘以 8 取整数，正序写。

12、有六个元素 FEDCBA 从左到右依次顺序进栈，在进栈过程中会有元素被弹出栈。问下列哪一个不可能是合法的出栈序列？

- A) EDCFAB    B) DECABF    C) CDFEBA    D) BCDAEF

【分析】选择 C

注意入栈顺序是 F~A 当 CD 出栈后，栈顶为 E，F 是出不来的，故 C 不合法。

13、表达式  $a*(b+c)-d$  的后缀表达式是

- A)  $abcd*+-$     B)  $abc*+d-$     C)  $abc**d-$     D)  $-+*abcd$

【分析】选择 B

主要是考树的遍历，要明白前缀、中缀和后缀表达式。构造二叉树，操作数做叶子节点，运算符做非叶节点。按中序遍历就可以得到中缀表达式。

14、一个包含  $n$  个分支节点（非叶节点）的非空二叉树，它的叶节点数目最多为：

- A)  $2n + 1$     B)  $2n - 1$     C)  $n - 1$     D)  $n + 1$

【分析】选择 D

考二叉树的性质： $N_0=N_2+1$  即叶子节点比二叉节点数多一个。

15、快速排序最坏情况下的算法复杂度为：

- A)  $O(\log 2n)$     B)  $O(n)$     C)  $O(n \log 2n)$     D)  $O(n^2)$

【分析】选择 D 最坏情况时间复杂度，每次选择的数都是最靠边的数。

16、又一个由 4000 个整数构成的顺序表，假定表中的元素已经按升序排列，采用二分查找定位一个元素。则最多需要几次比较就能确定是否存在所查找的元素：

- A) 11 次    B) 12 次    C) 13 次    D) 14 次

【分析】选择 B

$2^{11}-1=2047$      $2^{12}-1=4095$      $2047 < 4000 < 4095$  故树的高度为 12

17、排序算法是稳定的意思是关键码相同的记录排序前后相对位置不发生改变，下列哪种排序算法是不稳定的：

- A) 冒泡排序    B) 插入排序    C) 归并排序    D) 快速排序

【分析】选择 D

快排会造成数据左右位置的调换

其它排序可以编程时注意边界条件就可以达到稳定。

18、已知  $n$  个顶点的有向图，若该图是强连通的（从所有顶点都存在路径到达其他顶点），则该图中最少有多少条有向边？

- A)  $n$     B)  $n + 1$     C)  $n - 1$     D)  $n * (n - 1)$

【分析】选择 A

构成一个有向的圈（环），所有节点都在圈的上面。

19、全国信息学奥林匹克的官方网站为参与信息学竞赛的老师同学们提供相关的信息和资源，请问全国信息学奥林匹克官方网站的网址是：

- A) <http://www.noi.com/>    B) <http://www.noi.org/>  
C) <http://www.noi.cn/>    D) <http://www.xinxixue.com/>

【分析】选择 C    官网

20、在参加 NOI 系列竞赛过程中，下面哪一种行为是不被严格禁止的：

- A) 携带书写工具，手表和不具有通讯功能的电子词典进入赛场。  
B) 在联机测试中通过手工计算出可能的答案并在程序里直接输出答案来获取分数。  
C) 通过互联网搜索取得解题思路。  
D) 在提交的程序中启动多个进程以提高程序的执行效果。

【分析】选择 B    在 NOI 系列赛中，有时候会允许带书写工具和手表等的。

B 项是明令禁止的，列为作弊行为。    C 当然不行，一般不会连外部网络

D 造成服务器宕机，影响赛事

应该选A

二. 问题求解（共 2 题，每空 5 分，共 10 分）

1. 小陈现有 2 个任务 A, B 要完成，每个任务分别有若干步骤如下：A= $a_1 \rightarrow a_2 \rightarrow a_3$ ，B= $b_1 \rightarrow b_2 \rightarrow b_3 \rightarrow b_4 \rightarrow b_5$ 。在任何时候，小陈只能专心做某个任务的一个步骤。但是如果愿意，他可以在做完手中任务的当前步骤后，切换至另一个任务，从上次此任务第一个未做的步骤继续。每个任务的步骤顺序不能打乱，例如…… $a_2 \rightarrow b_2 \rightarrow a_3 \rightarrow b_3$ ……是合法的，而…… $a_2 \rightarrow b_3 \rightarrow a_3 \rightarrow b_2$ ……是不合法的。小陈从 B 任务的  $b_1$  步骤开始做，当恰做完某个任务的某个步骤后，就停工回家吃饭了。当他回来时，只记得自己已经完成了整个任务 A，其他的都忘了。使计算小陈饭前已做的可能的任务步骤序列共有 \_\_\_\_\_ 种。

【分析】70

解法一：

相当于以前的 A 到 B 路程的问题，呵呵～～

a3	0	1	4	10	20	35
a2	0	1	3	6	10	15
a1	0	1	2	3	4	5
	0	1	1	1	1	1
b1	b2	b3	b4	b5		

看懂了吗？学过奥数的应该能明白吧。然后把 a3 那一行加起来  $1+4+10+20+35=70$ 。

解法二:

### 排列组合+加法原理

B 任务中的 b1 一定做，而且肯定是第一个做的。除了 b1 外，

第一类：完成 A 任务 只有 1 种。

第二类：完成 A 任务和 b2 有  $C(4, 1)=4$  种。

第三类：完成 A 任务和 b2、b3 有  $C(5, 2)=10$  种。

第四类：完成 A 任务和 b2、b3、b4 有  $C(6, 3)=20$  种。

第五类：完成 A 任务和 b2、b3、b4、b5 有  $C(7, 4)=35$  种。

加起来  $1+4+10+20+35=70$ 。

2. 有如下的一段程序:

1. `a:=1;`
2. `b:=a;`
3. `d:=-a;`
4. `e:=a+d;`
5. `c:=2*d;`
6. `f:=b+e-d;`
7. `g:=a*f+c;`

现在要把这段程序分配到若干台（数量充足）用电缆连接的 PC 上做并行执行。每台 PC 执行其中的某几个语句，并可随时通过电缆与其他 PC 通讯，交换一些中间结果。假设每台 PC 每单位时间可以执行一个语句，且通讯花费的时间不计。则这段程序最快可以在\_\_\_\_\_单位时间内执行完毕。注意：任意中间结果只有在某台 PC 上已经得到，才可以被其他 PC 引用。例如若语句 4 和 6 被分别分配到两台 PC 上执行，则因为语句 6 需要引用语句 4 的计算结果，语句 6 必须在语句 4 之后执行。

**【分析】** 5

可以画出一个拓扑图

$$\begin{array}{ccccccc} 1 & \longrightarrow & 2 & \longrightarrow & 4 & \longrightarrow & 6 \longrightarrow 7 \\ & & \searrow & & \longrightarrow 3 & \longrightarrow & / \\ & & & & \searrow & & \longrightarrow 5 \longrightarrow / \end{array}$$

第一时间 1, 第二时间 2 和 3, 第三时间 4 和 5, 第四时间 6, 第五时间 7。