

# 第十八届全国青少年信息学奥林匹克联赛初赛

(普及组 C++ 语言试题)

竞赛时间: 2012 年 10 月 13 日 14:30~16:30

选手注意:

- 试题纸共有 10 页, 答题纸共有 2 页, 满分 100 分。请在答题纸上作答, 写在试题纸上一律无效。
- 不得使用任何电子设备 (如计算器、手机、电子词典等) 或查阅任何书籍资料

一、单项选择题 (共 20 题, 每题 1.5 分, 共计 30 分; 每题且仅有一个正确选项)

1. 计算机如果缺少 ( ), 将无法启动。  
A. 内存      B. 鼠标      C. U 盘      D. 摄像头
2. ( ) 是一种先进先出的线性表。  
A. 栈      B. 队列      C. 哈希表 (散列表)      D. 二叉树
3. 目前计算机芯片 (集成电路) 制造的主要原料是 ( ), 它是一种可以在沙子中提炼出的物质。  
A. 硅      B. 铜      C. 锗      D. 铝
4. 十六进制数 9A 在 ( ) 进制下是 232。  
A. 四      B. 八      C. 十      D. 十二
5. ( ) 不属于操作系统。  
A. Windows      B. DOS      C. Photoshop      D. NOI Linux
6. 如果一棵二叉树的中序遍历是 BAC, 那么它的先序遍历不可能是 ( )。  
A. ABC      B. CBA      C. ACB      D. BAC
7. 目前个人电脑的 ( ) 市场占有率最靠前的厂商包括 Intel、AMD 等公司。  
A. 显示器      B. CPU      C. 内存      D. 鼠标
8. 使用冒泡排序对序列进行升序排列, 每执行一次交换操作将会减少 1 个逆序对, 因此序列 5, 4, 3, 2, 1 需要执行 ( ) 次操作, 才能完成冒泡排序。  
A. 0      B. 5      C. 10      D. 15
9. 1946 年诞生于美国宾夕法尼亚大学的 ENIAC 属于 ( ) 计算机。  
A. 电子管      B. 晶体管      C. 集成电路      D. 超大规模集成电路
10. 无论是 TCP/IP 模型还是 OSI 模型, 都可以视为网络的分层模型, 每个网络协议都会被归入某一层中。如果用现实生活中的例子来比喻这些“层”, 以下最恰当的是 ( )。  
A. 中国公司的经理与波兰公司的经理交互商业文件

第4层	中国公司经理		波兰公司经理
	↑ ↓		↑ ↓
第3层	中国公司经理秘书		波兰公司经理秘书
	↑ ↓		↑ ↓
第2层	中国公司翻译		波兰公司翻译
	↑ ↓		↑ ↓
第1层	中国邮递员	← →	波兰邮递员

- B. 军队发布命令

第4层	司令							
	↓							
第3层	军长1				军长2			
	↓				↓			
第2层	师长1	师长2	师长3	师长4				
	↓	↓	↓	↓				
第1层	团长1	团长2	团长3	团长4	团长5	团长6	团长7	团长8

C. 国际会议中，每个人都与他国地位对等的人直接进行会谈

第4层	英国女王	↔	瑞典国王
第3层	英国首相	↔	瑞典首相
第2层	英国外交大臣	↔	瑞典外交大臣
第1层	英国驻瑞典大使	↔	瑞典驻英国大使

D. 体育比赛中，每一级比赛的优胜者晋级上一级比赛

第4层	奥运会
	↑
第3层	全运会
	↑
第2层	省运会
	↑
第1层	市运会

11. 矢量图 (Vector Image) 图形文件所占的贮存空间比较小，并且无论如何放大、缩小或旋转等都不会失真，是因为它 ( )。

- A. 记录了大量像素块的色彩值来表示图像
- B. 用点、直线或者多边形等基于数学方程的几何图元来表示图像
- C. 每个像素点的颜色信息均用矢量表示
- D. 把文件保存在互联网，采用在线浏览的方式查看图像

12. 如果一个栈初始时空，且当前栈中的元素从栈顶到栈底依次为 a, b, c, 另有元素 d 已经出栈，则可能的入栈顺序是 ( )。

- A. a, d, c, b
- B. b, a, c, d
- C. a, c, b, d
- D. d, a, b, c

13. ( ) 是主要用于显示网页服务器或者文件系统的 HTML 文件的内容，并让用户与这些文件交互的一种软件。

- A. 资源管理器
- B. 浏览器
- C. 电子邮件
- D. 编译器

14. ( ) 是目前互联网上常用的 E-mail 服务协议。

- A. HTTP                      B. FTP                      C. POP3                      D. Telnet

15. ( ) 就是把一个复杂的问题分成两个或更多的相同类似的子问题，再把子问题分解成更小的子问题……直到最后的子问题可以简单地直接求解。而原问题的解就是子问题解的并。

- A. 动态规划                      B. 贪心                      C. 分治                      D. 搜索

16. 地址总线的位数决定了 CPU 可直接寻址的内存空间大小，例如地址总线为 16 位，其最大的可寻址空间为 64KB。如果地址总线是 32 位，则理论上最大可寻址的内存空间为 ( )。

- A. 128KB                      B. 1MB                      C. 1GB                      D. 4GB

17. 蓝牙和 Wi-Fi 都是 ( ) 设备。

- A. 无线广域网                      B. 无线城域网                      C. 无线局域网                      D. 无线路由器

18. 在程序运行过程中，如果递归调用的层数过多，会因为 ( ) 引发错误。

- A. 系统分配的栈空间溢出                      B. 系统分配的堆空间溢出  
C. 系统分配的队列空间溢出                      D. 系统分配的链表空间溢出

19. 原字符串中任意一段连续的字符所组成的新字符串称为子串。则字符“AAABBBCCC”共有 ( ) 个不同的非空子串。

- A. 3                      B. 12                      C. 36                      D. 45

20. 仿生学的问世开辟了独特的科学技术发展道路。人们研究生物体的结构、功能和工作原理，并将这些原理移植于新兴的工程技术中。以下关于仿生学的叙述，错误的是 ( )

- A. 由研究蝙蝠，发明雷达                      B. 由研究蜘蛛网，发明因特网  
C. 由研究海豚，发明声纳                      D. 由研究电鱼，发明伏特电池

## 二、问题求解（共 2 题，每题 5 分，共计 10 分）

1. 如果平面上任取  $n$  个整点（纵横坐标都是整数），其中一定存在两个点，它们连线的中点也是整点，那么  $n$  至少是\_\_\_\_\_。

2. 在 NOI 期间，主办单位为了欢迎来自各国的选手，举行了盛大的晚宴。在第十八桌，有 5 名大陆选手和 5 名港澳选手共同进膳。为了增进交流，他们决定相隔就坐，即每个大陆选手左右旁都是港澳选手，每个港澳选手左右旁都是大陆选手。那么，这一桌一共有\_\_\_\_\_种不同的就坐方案。

注：如果在两个方案中，每个选手左右相邻的选手相同，则视为同一种方案。

## 三、阅读程序写结果。（共 4 题，每题 8 分，共计 32 分）

1.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int a, b, c, d, e, ans;
int main()
{
    cin >> a >> b >> c;
    d = a + b;
    e = b + c;
    ans = d + e;
    cout << ans << endl;
}
```

```
    return 0;
}
```

输入: 1 2 5

输出: \_\_\_\_\_

2.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int n, i, ans;
int main()
{
    cin>>n;
    ans=0;
    for(i=1;i<=n;i++)
        if(n%i==0) ans++;
    cout<<ans<<endl;
    return 0;
}
```

输入: 18

输出: \_\_\_\_\_

3.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int n, i, j, a[100][100];
int solve(int x, int y)
{
    int u, v;
    if(x==n) return a[x][y];
    u=solve(x+1, y);
    v=solve(x+1, y+1);
    if(u>v) return a[x][y]+u;
    else return a[x][y]+v;
}
int main()
{
    cin>>n;
    for(i=1;i<=n;i++)
        for(j=1;j<=i;j++) cin>>a[i][j];
}
```

```
    cout<<solve(1,1)<<endl;
    return 0;
```

```
}
```

输入:

5

2

-1 4

2 -1 -2

-1 6 4 0

3 2 -1 5 8

输出: \_\_\_\_\_

4.

```
#include <iostream>
```

```
#include <string>
```

```
using namespace std;
```

```
int n, i, j, ans;
```

```
string s;
```

```
char get(int i)
```

```
{
```

```
    if(i<n) return s[i];
```

```
    else return s[i-n];
```

```
}
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    cin>>s;
```

```
    n=s.size();
```

```
    ans=0;
```

```
    for(i=1;i<=n-1;i++)
```

```
    {
```

```
        for(j=0;j<=n-1;j++)
```

```
            if(get(i+j)<get(ans+j))
```

```
            {
```

```
                ans=i;
```

```
                break;
```

```
            }
```

```
            else if(get(i+j)>get(ans+j)) break;
```

```
    }
```

```
    for(j=0;j<=n-1;j++) cout<<get(ans+j);
```

```
    cout<<endl;
```

```
    return 0;
}
```

输入：CBBADADA

输出：\_\_\_\_\_

#### 四、完善程序（前 2 空每空 2 分，后 8 空每空 3 分，共计 28 分）

1. （坐标统计）输入  $n$  个整点在平面上的坐标。对于每个点，可以控制所有位于它左下方的点（即  $x$ 、 $y$  坐标都比它小），它可以控制的点的数目称为“战斗力”。依次输出每个点的战斗力，最后输出战斗力最高的点的编号（如果若干个点的战斗力并列最高，输出其中最大的编号）。

```
#include <iostream>
using namespace std;
const int SIZE =100;
int x[SIZE],y[SIZE],f[SIZE];
int n, i, j, max_f, ans;
int main()
{
    cin>>n;
    for(i=1;i<=n;i++) cin>>x[i]>>y[i];
    max_f=0;
    for(i=1;i<=n;i++)
    {
        f[i]=__①__;
        for(j=1;j<=n;j++)
        {
            if(x[j]<x[i] &&__②__)
                __③__;
        }
        if( __④__ )
        {
            max_f=f[i];
            __⑤__;
        }
    }
    for(i=1;i<=n;i++) cout<<f[i]<<endl;
    cout<<ans<<endl;
    return 0;
}
```

2. （排列数）输入两个正整数  $n, m$  ( $1 < n < 20, 1 < m < n$ )，在  $1 \sim n$  中任取  $m$  个数，按字典序从小到大输出所有这样的排列。例如：

输入：3 2

输出：1 2

1 3

2 1

2 3

3 1

3 2

```
#include <iostream>
#include <cstring>
using namespace std;
const int SIZE =25;
bool used[SIZE];
int data[SIZE];
int n,m,i,j,k;
bool flag;
int main()
{
    cin>>n>>m;
    memset(used, false, sizeof(used));
    for(i=1;i<=m;i++)
    {
        data[i]=i;
        used[i]=true;
    }
    flag=true;
    while(flag)
    {
        for(i=1;i<=m-1;i++) cout<<data[i]<<" ";
        cout<<data[m]<<endl;
        flag= ① ;
        for(i=m;i>=1;i--)
        {
            ② ;
            for(j=data[i]+1;j<=n;j++)
                if(!used[j])
                {
                    used[j]=true;
                    data[i]= ③ ;
                    flag=true;
                    break;
                }
            if(flag)
            {
                for(k=i+1;k<=m;k++)
```

```
    for(j=1;j<= ④ ;j++)
    if(!used[j])
    {
        data[k]=j;
        used[j]=true;
        break;
    }
    ⑤ ;
}
}
}
return 0;
}
```



参考答案

一、单项选择题（共 20 题，每题 1.5 分，共计 30 分；每题且仅有一个正确选项）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	B	A	B	C	C	B	C	A	A
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	D	B	C	C	D	C	A	C	B

二、问题求解（共 2 题，每题 5 分，共计 10 分）

1. 5

2. 2880

三、阅读程序写结果。（共 4 题，每题 8 分，共计 32 分）

10

6

14

ACBBADAD

四、完善程序（前 2 空每空 2 分，后 8 空每空 3 分，共计 28 分）

1、

① 0

②  $y[j] < y[i]$

③  $f[i] = f[i] + 1;$

④  $(i > 1) \ \&\& \ (f[i] > f[i-1])$

⑤  $ans = \max\_f$

2、

① false

②  $used[data[i]] = flase$

③ j

④ n

⑤ break