

第十七届全国青少年信息学奥林匹克联赛初赛试题

（普及组 C++ 语言 两小时完成）

●● 全部试题答案均要求写在答卷纸上，写在试卷纸上一律无效 ●●

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选项。）

1、在二进制下， $1101001 + () = 1110110$ 。

A、1011 B、1101 C、1010 D、1111

2、字符“0”的 ASCII 码为 48，则字符“9”的 ASCII 码为（ ）。

A、39 B、57 C、120 D、视具体的计算机而定

3、一片容量为 8GB 的 SD 卡能存储大约（ ）张大小为 2MB 的数码照片。

A、1600 B、2000 C、4000 D、16000

4、摩尔定律（Moore's law）是由英特尔创始人之一戈登·摩尔（Gordon Moore）提出来的。根据摩尔定律，在过去几十年以及在可预测的未来几年，单块集成电路的集成度大约每（ ）个月翻一番。

A、1 B、6 C、18 D、36

5、无向完全图是图中每对顶点之间都恰有一条边的简单图。已知无向完全图 G 有 7 个顶点，则它共有（ ）条边。

A、7 B、21 C、42 D、49

6、寄存器是（ ）的重要组成部分。

A、硬盘 B、高速缓存 C、内存 D、中央处理器（CPU）

7、如果根结点的深度记为 1，则一棵恰有 2011 个叶结点的二叉树的深度最少是（ ）。

A、10 B、11 C、12 D、13

8、体育课的铃声响了，同学们都陆续地奔向操场，按老师的要求从高到矮站成一排。每个同学按顺序来到操场时，都从排尾走向排头，找到第一个比自己高的同学，并站在他的后面。这种站队的方法类似于（ ）算法。

A、快速排序 B、插入排序 C、冒泡排序 D、归并排序

9、一个正整数在二进制下有 100 位，则它在十六进制下有 () 位。

- A、7 B、13 C、25 D、不能确定

10、有人认为，在个人电脑送修前，将文件放入回收站中就是已经将其删除了。这种想法是 ()。

- A、正确的，将文件放入回收站意味着彻底删除、无法恢复
B、不正确的，只有将回收站清空后，才意味着彻底删除、无法恢复
C、不正确的，即使将回收站清空，文件只是被标记为删除，仍可能通过恢复软件找回
D、不正确的，只要在硬盘上出现过的文件，永远不可能被彻底删除

11、广度优先搜索时，需要用到的数据结构是 ()。

- A、链表 B、队列 C、栈 D、散列表

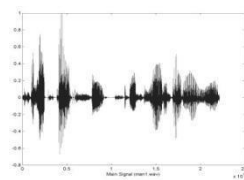
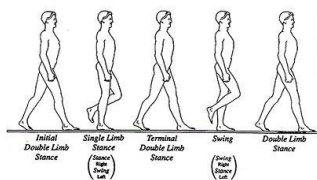
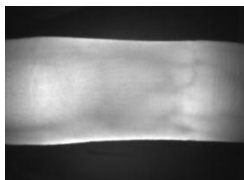
12、在使用高级语言编写程序时，一般提到的“空间复杂度”中的“空间”是指 ()。

- A、程序运行时理论上所占的内存空间
B、程序运行时理论上所占的数组空间
C、程序运行时理论上所占的硬盘空间
D、程序源文件理论上所占的硬盘空间

13、在含有 n 个元素的双向链表中查询是否存在关键字为 k 的元素，最坏情况下运行的时间复杂度是 ()。

- A、 $O(1)$ B、 $O(\log n)$ C、 $O(n)$ D、 $O(n \log n)$

14、生物特征识别，是利用人体本身的生物特征进行身份认证的一种技术。目前，指纹识别、虹膜识别、人脸识别等技术已广泛应用于政府、银行、安全防卫等领域。以下不属于生物特征识别技术及其应用的是 ()。



- A、指静脉验证 B、步态验证 C、ATM 机密码验证 D、声音验证

15、现有一段文言文，要通过二进制哈夫曼编码进行压缩。简单起见，假设这段文言文只由 4 个汉字“之”、“乎”、“者”、“也”组成，它们出现的次数分别为 700、600、300、200。那么，“也”字的编码长度是 ()。

- A、1 B、2 C、3 D、4

16、关于汇编语言，下列说法错误的是（ ）。

- A、是一种与具体硬件相关的程序设计语言
- B、在编写复杂程序时，相对于高级语言而言代码量较大，且不易调试
- C、可以直接访问寄存器、内存单元、以及 I/O 端口
- D、随着高级语言的诞生，如今已完全被淘汰，不再使用

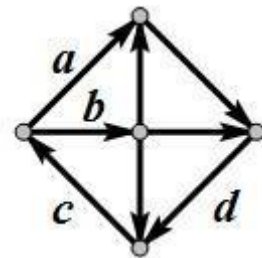
17、（ ）是一种选优搜索法，按选优条件向前搜索，以达到目标。当探索到某一步时，发现原先选择并不优或达不到目标，就退回一步重新选择。

- A、回溯法
- B、枚举法
- C、动态规划
- D、贪心法

18、1956 年（ ）授予肖克利 (William Shockley)、巴丁 (John Bardeen) 和布拉顿 (Walter Brattain)，以表彰他们对半导体的研究和晶体管效应的发现。

- A、诺贝尔物理学奖
- B、约翰·冯·诺依曼奖
- C、图灵奖
- D、高德纳奖 (Donald E. Knuth Prize)

19、对一个有向图而言，如果每个节点都存在到达其他任何节点的路径，那么就称它是强连通的。例如，右图就是一个强连通图。事实上，在删掉边（ ）后，它依然是强连通的。



- A、a
- B、b
- C、c
- D、d

20、从 ENIAC 到当前最先进的计算机，冯·诺依曼体系结构始终占有重要的地位。冯·诺依曼体系结构的核心内容是（ ）。

- A、采用开关电路
- B、采用半导体器件
- C、采用存储程序和程序控制原理
- D、采用键盘输入

二、问题求解（共 2 题，每题 5 分，共计 10 分）

1、每份考卷都有一个 8 位二进制序列号。当且仅当一个序列号含有偶数个 1 时，它才是有效的。例如，00000000、01010011 都是有效的序列号，而 11111110 不是。那么，有效的序列号共有_____个。

2、定义字符串的基本操作为：删除一个字符、插入一个字符和将一个字符修改成另一个字符这三种操作。将字符串 A 变成字符串 B 的最少操作步数，称为字符串 A 到字符串 B 的编辑距离。字符串 "ABCDEFGG" 到字符串 "BADECG" 的编辑距离为_____。

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 main()
{
    int i, n, m, ans;
    cin >> n >> m;
    i = n;
    ans = 0;
    while(i <= m)
    {
        ans += i;
        i++;
    }
    cout << ans << endl;
    return 0;
}
```

输入: 10 20

输出: _____

2、

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
int main()
{
    string map = "22233344455566677778889999";
    string tel;
    int i;
    cin >> tel;
    for(i = 0; i < tel.length(); i++)
        if((tel[i] >= '0') && (tel[i] <= '9'))
            cout << tel[i];
        else if((tel[i] >= 'A') && (tel[i] <= 'Z'))
            cout << map[tel[i] - 'A'];
    cout << endl;
    return 0;
}
```

输入: CCF-NOIP-2011

输出: _____

3、

```
#include <iostream>
#include <cstring>
using namespace std;

const int SIZE = 100;

int main()
{
    int n, i, sum, x, a[SIZE];

    cin >> n;
    memset(a, 0, sizeof(a));
    for(i = 1; i <= n; i++)
    {
        cin >> x;
        a[x]++;
    }

    i = 0;
    sum = 0;
    while(sum < (n / 2 + 1))
    {
        i++;
        sum += a[i];
    }
    cout << i << endl;
    return 0;
}
```

输入:

11

4 5 6 6 4 3 3 2 3 2 1

输出: _____

4、

```
#include <iostream>
using namespace std;

int solve(int n, int m)
{
    int i, sum;

    if (m == 1)
        return 1;
    sum = 0;
    for (i = 1; i < n; i++)
        sum += solve(i, m - 1);
    return sum;
}

int main()
{
    int n, m;

    cin>>n>>m;
    cout<<solve(n, m)<<endl;
    return 0;
}
```

输入：7 4

输出：_____

四、完善程序（前 11 空，每空 2 分，后 2 空，每空 3 分，共计 28 分）

1、（子矩阵）输入一个 $n_1 \times m_1$ 的矩阵 a，和 $n_2 \times m_2$ 的矩阵 b，问 a 中是否存在子矩阵和 b 相等。若存在，输出所有子矩阵左上角的坐标；若不存在输出 “There is no answer”。

```
#include <iostream>
using namespace std;

const int SIZE = 50;
int n1, m1, n2, m2, a[SIZE][SIZE], b[SIZE][SIZE];

int main()
{
    int i, j, k1, k2;
    bool good, haveAns;
```

```

cin >> n1 >> m1;
for(i = 1; i <= n1; i++)
    for(j = 1; j <= m1; j++)
        cin >> a[i][j];
cin >> n2 >> m2;
for(i = 1; i <= n2; i++)
    for(j = 1; j <= m2; j++)
        ____①____;

haveAns = false;
for(i = 1; i <= n1 - n2 + 1; i++)
    for(j = 1; j <= ____②____; j++)
    {
        ____③____;
        for(k1 = 1; k1 <= n2; k1++)
            for(k2 = 1; k2 <= ____④____; k2++)
            {
                if(a[i + k1 - 1][j + k2 - 1] != b[k1][k2])
                    good = false;
            }
        if(good)
        {
            cout << i << ' ' << j << endl;
            ____⑤____;
        }
    }

if(!haveAns)
    cout << "There is no answer" << endl;
return 0;
}

```

2、(大整数开方) 输入一个正整数 n ($1 \leq n < 10^{100}$), 试用二分法计算它的平方根的整数部分。

```

#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;

const int SIZE = 200;

```

```
struct hugeint
```

```
{  
    int len, num[SIZE];  
};
```

//其中 len 表示大整数的位数; num[1]表示个位、num[2]表示十位, 以此类推

```
hugeint times(hugeint a, hugeint b)
```

//计算大整数 a 和 b 的乘积

```
{  
    int i, j;  
    hugeint ans;  
  
    memset(ans.num, 0, sizeof(ans.num));  
    for(i = 1; i <= a.len; i++)  
        for(j = 1; j <= b.len; j++)  
            _____①_____ += a.num[i] * b.num[j];  
  
    for(i = 1; i <= a.len + b.len; i++)  
    {  
        ans.num[i + 1] += ans.num[i] / 10;  
        _____②_____;  
    }  
  
    if(ans.num[a.len + b.len] > 0)  
        ans.len = a.len + b.len;  
    else  
        ans.len = a.len + b.len - 1;  
    return ans;  
}
```

```
hugeint add(hugeint a, hugeint b)
```

//计算大整数 a 和 b 的和

```
{  
    int i;  
    hugeint ans;
```



```

memset(ans.num, 0, sizeof(ans.num));
if(a.len > b.len)
    ans.len = a.len;
else
    ans.len = b.len;
for(i = 1; i <= ans.len; i++)
{
    ans.num[i] += _____③_____ ;
    ans.num[i + 1] += ans.num[i] / 10;
    ans.num[i] %= 10;
}
if(ans.num[ans.len + 1] > 0)
    ans.len++;
return ans;
}

```

```

hugeint average(hugeint a, hugeint b)
//计算大整数 a 和 b 的平均数的整数部分
{
    int i;
    hugeint ans;

    ans = add(a, b);
    for(i = ans.len; i >= 2; i--)
    {
        ans.num[i - 1] += (_____④_____) * 10;
        ans.num[i] /= 2;
    }
    ans.num[1] /= 2;
    if(ans.num[ans.len] == 0)
        ans.len--;
    return ans;
}

```

```

hugeint plustwo(hugeint a)

```

```

//计算大整数 a 加 2 后的结果
{
    int i;
    hugeint ans;

    ans = a;
    ans.num[1] += 2;
    i = 1;
    while((i <= ans.len) && (ans.num[i] >= 10))
    {
        ans.num[i + 1] += ans.num[i] / 10;
        ans.num[i] %= 10;
        i++;
    }
    if(ans.num[ans.len + 1] > 0)
        _____⑤_____;
    return ans;
}

```

```

bool over(hugeint a, hugeint b)
//若大整数 a>b 则返回 true, 否则返回 false
{
    int i;

    if(_____⑥_____)
        return false;
    if(a.len > b.len)
        return true;
    for(i = a.len; i >= 1; i--)
    {
        if(a.num[i] < b.num[i])
            return false;

        if(a.num[i] > b.num[i])
            return true;
    }
}

```

```

    return false;
}

int main()
{
    string s;
    int i;
    hugeint target, left, middle, right;

    cin >> s;
    memset(target.num, 0, sizeof(target.num));
    target.len = s.length();
    for(i = 1; i <= target.len; i++)
        target.num[i] = s[target.len - i] - _____⑦_____
    memset(left.num, 0, sizeof(left.num));
    left.len = 1;
    left.num[1] = 1;
    right = target;
    do
    {
        middle = average(left, right);
        if(over(_____⑧_____))
            right = middle;
        else
            left = middle;
    } while(!over(plustwo(left), right));

    for(i = left.len; i >= 1; i--)
        cout << left.num[i];
    cout << endl;
    return 0;
}

```

CCF NOIP2011 普及组 (C++语言) 参考答案与评分标准

一、单项选择题 (共 20 题, 每题 1.5 分, 共计 30 分)

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

二、问题求解 (共 2 题, 每题 5 分, 共计 10 分)

1. 128
2. 3

三、阅读程序写结果 (共 4 题, 每题 8 分, 共计 32 分)

1. 165
2. 22366472011
3. 3
4. 20

四、完善程序 (前 11 空, 每空 2 分, 后 2 空, 每空 3 分, 共计 28 分)

(说明: 以下各程序填空可能还有一些等价的写法, 各省可请本省专家审定和上机验证, 不一定上报科学委员会审查)

1. ①cin>>b[i][j] (或 scanf("%d", &b[i][j])或 scanf("%d", b[i] + j))
②m1 - m2 + 1
③good = true (或 good = 1)
④m2
⑤haveAns = true(或 haveAns = 1)
2. ①ans.num[i + j - 1]
②ans.num[i] %= 10 (或 ans.num[i] = ans.num[i] % 10)
③a.num[i] + b.num[i]
④ans.num[i] % 2 (或 ans.num[i] & 1)
⑤ans.len++ (或 ++ans.len 或 ans.len += 1 或 ans.len = ans.len + 1)
⑥a.len < b.len
⑦ '0' (或 48)
⑧ times(middle, middle), target