LSOI2018 NOIP初赛模拟赛2nd

普及组 C++语言试题

竞赛时间：2018年9月27日 16:50~17:50

选手注意：

* 试题纸共有13页，满分100分。
* 不得使用任何电子设备（如计算器、手机、电子词典等）或查询任何书籍资料。

**一、单项选择题（共20题，每题2分，共计40分；每题有且仅有一个正确选项）**

1. (11111011)2是(5)10的（ C ）。

A. 原码 B. 反码 C. 补码 D. 海明码

分析：理论题。

2. 在家用计算机通常运行的情况下，以下访问最快的是（ C ）。

A. 硬盘 B. U盘 C. 缓存 D. 外存

分析：理论题。

3. 以下表达式的真或假与y的值无关的是（ D ）。

A. (x∪y)∩y B. (x∪y)∪x

C. x∪(y∩x) D. x∩(x∪y)

分析：

“与y的值无关”，也就是说：

(x=false, y=false)时表达式的值等于(x=false, y=true)的值；

(x=true, y=false)时表达式的值等于(x=true, y=true)的值。

暴力计算即可。

4. 以下不属于Windows XP自带软件的是（ D ）。

A. 蜘蛛纸牌 B. Internet Explorer

C. 画图 D. Notepad++

分析：前三个应该都知道，分别是游戏、浏览器和画图工具。

Notepad++是一个文本编辑器，Notepad才是Windows XP自带的软件（亦称记事本）。

5. 设a\b表示a除以b的商的整数部分，T(n)=T(n\2)+T(n\2)+1，T(1)=0，则T(n)最接近于（ A ）。

A. log n B. n C. n log n D. n2

分析：该表达式相当于T(n)=2T(n\2)+1。

常数2可以忽略不计，所以可以粗略看成T(n)=T(n\2)+1。

很明显，n每除以2答案加1，所以就是log n的了。

6. 世界上第一台最早的大型计算机的名字是（ B ）。

A. ENIWA B. ENIAC C. ENITLE D. ENIRE

分析：理论题。

7. 图灵是（ A ）。

A. 英国人 B. 美国人 C. 意大利人 D. 法国人

分析：理论题。

8. 在2017年，以下不属于NOIP系列竞赛可用语言的是（ D ）。

A. pascal B. C语言 C. C++ D. python

分析：这个应该是常识题了。

有稍微找过初赛资料的应该有看到过pascal/C/C++版的资料，但就是没有python的。

9. 风扇在家庭计算机的作用是（ A ）。

A. 帮助主板散热，避免计算机因过热而烧坏

B. 去除电子元件产生的氨化氢，防止其腐蚀主板

C. 加速主板内空气流通，保证信号的快速传输

D. 给用户提供更清凉的使用体验

分析：理论题/常识题。

10. 设根结点的深度为1，则一个深度为7的树至少有（ B ）个节点。

A. 2 B. 7 C. 128 D. 127

分析：“至少”意味着我们要最小化节点数。

在树退化成一条链的情况下，有n个结点的树的深度就是n。

11. 以下关于树和图的关系的说法错误的是（ B ）。

A. 如果一个树有n个结点，那么它一定只有(n-1)条边

B. 如果一个无向图有n个节点和(n-1)条边，那么它一定是一个树

C. 如果一个有向图有环，那么它一定不是一个树

D. 树可以看作是一种特殊的图

分析：

A. 由树的定义易得。如果边数少于(n-1)，那么该图不联通；如果大于(n-1)，那么该图有环。

B. 因为不规定必须要联通，也没有规定没有重边，所以不一定是树。

C. 同A。

D. 同A。

12. 对于一个问题，我们可以建立起子状态，并通过子状态间的合并来得到最终的解。这体现了（ C ）的思想。

A. 并查集 B. 贪心 C. 动态规划 D. 线段树

分析：算法题。

学过动态规划的应该都知道了——毕竟这是NOIP普及考点，要是不知道也没办法了。

13. 在字符串S=”ORZINCSTQL”中，非空的不同子串的数量共有（ B ）个。

A. 45 B. 55 C. 56 D. 57

分析：注意到该字符串字符两两不同，所以不同端点选出来的子串必定不同。

答案为10+9+8+7+6+5+4+3+2+1=55。

14. 假设每个人生日落在某一月的概率相等且独立，那么在5个人中，至少有两个人生日在同一个月份的概率接近于（ B ）。

A. 0 B. 60% C. 80% D. 99%

分析：使用排列公式就可以算出来了。

所有人生日月份两两不同的情况有A(12, 5)=95040种。

所有情况有125=248832种。

至少两个人生日在同一月份的情况有248832-95040=153792种。

答案为153792/248832，约等于61.8%。

15. 周老师想从15个人中选出4个人参加集训队，则一共有（ B ）种不同的方法。

A. 24 B. 1365 C. 32760 D. 15!

分析：同14.

注意本题选择{1, 2, 3, 4}和{1, 3, 4, 2}是同一种情况，所以应该使用组合公式而不是排列公式。

16. 以下程序段的作用是（ B ）。

int f(int x){

int i, ctr = 0;

for (i = 1; i <= x; i++) {

if (x % i == 0){

ctr++;

}

}

return ctr;

}

A. 计算x是否为质数

B. 计算x的因子数量

C. 计算x的算术平方根

D. 计算log x

分析：理解即可。

17. 现在有7瓶试剂，其中6瓶重27g，1瓶重34g。现在有一架天平，若采取最优的方案，则最多需要（ D ）次才能判断出哪一瓶试剂重34g。

A. 3 B. 4 C. 5 D. 2

分析：小学奥数题。

第一次：把试剂分成3瓶、3瓶、1瓶，称量3瓶和3瓶。

如果重量相等，则剩下的1瓶重34g。

否则将重的那3瓶拿出来继续称。

第二次：把试剂分成1瓶、1瓶、1瓶，称量1瓶和1瓶。

如果重量相等，则剩下的1瓶重34g。

否则重的那一瓶重34g。

18. 对于出栈序列A={d, a, c, b, e}，以下不可能达成出栈序列的操作序列是（ D ）。

A. c a d e b B. d a b c e

C. e b c a d D. a c e b d

分析：理论题。

19. 有两台洗碗机，洗一个碗需要的时间分别为2秒和5秒。假设一台机器同一时间只能洗一个碗，每洗完一个碗就可以马上开始洗另一个碗，且一个碗如果开始洗就不能暂停，则洗完34个碗最少需要（ C ）秒。

A. 45 B. 48 C. 50 D. 52

分析：

让2秒的洗碗机洗24个碗，5秒的洗碗机洗10个碗。

答案为max(2\*24, 5\*10)=max(48, 50)=50。

20. 毛细血管是人体中最细的血管。毛细血管处于动脉和静脉连接处，是单向的——只从动脉处进，只从静脉处出。其狭窄的特点使得红细胞只能单行通过（也就是说，不能有两个红细胞并行通过），所以毛细血管内血液流速较慢，这便保证了血液中的细胞可以与组织细胞完成充分的营养交换，确保了组织细胞不会因缺氧而死亡。可以说，毛细血管在人体中起到了至关重要的作用——它不仅是连接动脉与静脉的桥梁，还是血细胞与组织细胞完成充分营养交换的重要位置。当然，毛细血管的数量非常多，这保证人体血液流动速度加快时（只要不超过人体能承受的极限），不会因为毛细血管堵塞而导致人体出现问题。关于一条毛细血管的结构特点，以下与其相类似的是（ C ）。

A. 堆 B. 栈 C. 队列 D. 线段树

分析：理论题。

题面：自创。

注意到：

“毛细血管处于动脉和静脉连接处，是单向的——**只从动脉处进，只从静脉处出**。”

所以我们初步确定为队列。

还有：

“关于**一条**毛细血管的结构特点”

不是所有毛细血管的结构特点，如果那样的话就有可能是树了（从全局考虑，人体的血管就是两棵树形图）。

**二、问题求解（共2题，每题5分，共计10分）**

1. 有一个5×5的棋盘，宁宁想从(1, 1)走到(5, 5)处，每次他可以向下或向右走一格，但不能往上或左走，那么一共有 70 种不同的方案使他到达目的地。

分析：NOIP2002普及组 过河卒。

2. 小周喜欢带数字7的整数，因为在他的QQ号中数字7出现得最多。那么，在1到1000以内的整数中，数码7出现了 300 次。

数码指的是一个数有多少位上是7。例如在77中，数码7出现了2次；在327中，数码7出现了1次。

分析：分百位、十位和个位考虑。

在百位时，十位可以有0~9种情况，个位可以有0~9种情况，所以百位为7时，共有100个符合条件的整数。

十位和个位同理。

**三、阅读程序写结果（共4题，每题8分，共计32分；第一题至第三题答对各得8分，第四题第一空3分，第二空5分）**

1. #include <iostream>

using namespace std;

int fib(int x){

if (x <= 2)

return x;

else

return fib(x-1) + fib(x-2);

}

int main() {

int n;

cin >> n;

cout << fib(n) << endl;

return 0;

}

输入：7

输出： 21

分析：递推数列。

注意本数列的第2项为2，这和斐波那契数列不一样。

2. #include <iostream>

using namespace std;

int fun(int p, int \*x, int \*y){

if (p == 0)

return \*x;

else

return fun(p-1, y, x);

}

int main() {

int n, a, b;

cin >> n >> a >> b;

cout << fun(n, &a, &b) << endl;

}

输入：100 12345 67890

输出： 12345

分析：本题模拟将a和b交换n次，最后输出a的值。

交换100次相当于没交换，所以就是12345。

唯一难点就是指针，C++的指针比较困难，但是也是初赛考点之一。

3. #include <iostream>

using namespace std;

int c[10];

int main() {

int i, n;

int x;

cin >> n;

for (i = 0; i < 10; i++)

c[i] = 0;

for (i = 0; i < n; i++) {

cin >> x;

c[x % 10]++;

}

for (i = 0; i < 10; i++) {

while (c[i] != 0) {

cout << i << ' ';

c[i]--;

}

}

return 0;

}

输入：10 80 43 10 67 6 20 54 34 67 21

输出：0 0 0 1 3 4 4 6 7 7

分析：这道题目的意思是，对于0~9的数字，输出它们作为序列中某个数的个位出现了多少次。

简单来说就是计数排序，实在看不出来直接模拟也可以。

4. #include <iostream>

using namespace std;

int f[5][1001];

int main() {

int i, j, n, m;

int weight, value;

int ans;

cin >> n >> m;

f[0][0] = 0;

for (i = 1; i <= m; i++)

f[0][i] = -1000000000;

for (i = 1; i <= n; i++) {

cin >> weight >> value;

for (j = 0; j <= m; j++)

f[i][j] = f[i-1][j];

for (j = weight; j <= m; j++)

if (f[i][j] < f[i-1][j-weight] + value)

f[i][j] = f[i-1][j-weight] + value;

}

ans = f[n][m];

for (i = m-1; i >= 0; i--)

if (ans < f[n][i])

ans = f[n][i];

cout << ans << endl;

return 0;

}

输入1：

3 5

4 12

2 6

3 7

输出1： 13

输入2：

4 1000

512 508

234 283

555 987

175 122

输出2： 1392

分析：经典的01背包问题。

只要看出来这一点，输入2也就不难做了。

**四、完善程序（16分）**

1. （质数判断）输入一个正整数T，表示询问个数（1≤T≤10）。输入T个整数n（1≤n≤1000000），判断它是不是质数。

对于这个问题，我们可以通过线性筛素数的方法解决。

线性筛素数的思想是：对于任意大于1的整数k和质数p，kp都一定不是整数。

#include <iostream>

using namespace std;

int isprime[1000001];

int main(){

int i, j;

int T;

int n;

n = 1000000;

for (i = 2; i <= n; i++)

isprime[i] = 1;

for (i = 1; i <= n; i++) {

if (isprime[i] == 1) {

for (j = i \* 2; j <= n; j += i)

isprime[j] = 0;

}

}

cin >> T;

while (T != 0) {

cin >> n;

if (isprime[n] == 0)

cout << "Yes" << endl;

else

cout << "No" << endl;

T--;

}

return 0;

}

备注：

第一二三五空每空3分，第四六空每空2分。

第四空和第六空的可能情况有很多种：

两个空添的数是一样的，则得全部分，否则只得2分。

添的数如果等于1，则等于1的空没有分。

第五空的可能情况也有很多种，以下是几种参考答案：

1. T != 0

2. T > 0

3. T

4. T >= 1