

奥林匹克

internet
global

全国青少年**信息学**奥林匹克联赛

模拟训练试卷精选

预赛 • 初赛 • 决赛

命 题 人 全国著名教练
国际金牌得主
国家集训队员

全国青少年信息学奥林匹克联赛 模拟训练试卷精选

审 稿 尹宝林 王 宏

主 编 王建德 黄叶亭 江 涛

副主编 魏丽真 向期中
章维铄 刘汝佳

中国青年出版社

(京) 新登字 083 号

图书在版编目 (CIP) 数据

全国青少年信息学奥林匹克联赛模拟训练试卷精选/王健德等

主编. —北京: 中国青年出版社, 2003

ISBN 7-5006-4934-7

I. 全... II. 王... III. 计算机课—中小学—习题

IV. G634.675

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 021488 号

*

中国青年出版社出版发行

社址: 北京东四 12 条 21 号 邮政编码: 100708

网址: www.cyp.com.cn

编辑部电话: (010) 64079077 发行部电话: (010) 64010813

天利华印刷有限公司印刷 新华书店经销

*

850×1168 1/32 9.75 印张 1 插页 320 千字

2003 年 4 月北京第 1 版 2003 年 10 月河北第 2 次印刷

印数: 8,001—13,000 册 定价: 19.00 元

本图书如有任何印装质量问题, 请与出版处联系调换

联系电话: (010)64033570

雄狮书店: (010)84039659

让成功与你同行

——写在前面

近20年来,省、市、区、国家及国际的奥林匹克数学、物理、化学、信息学、生物学五学科竞赛,为满足中学生的学科兴趣爱好和展示他们的聪明才智提供了宽广的舞台,已成为当代中学生素质教育的一项重要内容。尤其是竞赛活动与高考保送生的选拔制度接轨后,更加受到重点高中、中学教师、中学生及学生家长的高度重视,广大中学生的参与热情空前高涨。近几年来,每年有近70万人次参加数学、物理、化学、信息学、生物学五学科竞赛!今天,中学生如何参与这项盛大的赛事活动,沿着“科学选拔人才,提高学科素养”的方向来展示自身价值,已成为竞赛教练员和选手们共同孜孜求索的目标。毫无疑问,搞好赛前模拟训练,是实现这一目标必不可少的步骤。

目前已面世的各类竞赛训练辅导图书林林总总,目不暇接。于此情况下,怎样使竞赛爱好者能在茫茫“书海”中,寻找到自己的阅读需求,便是本书的编写初衷。我们特意邀请了在国际国内竞赛中立下了赫赫战功的教练员、摘取了国际金牌桂冠的佼佼者以及被选拔到国家集训队的优秀选手们,把他们对竞赛的理解和感悟连同他们获得奖牌的实战经验一起融入书中,领引你与成功同行。

本书作者大多来自国内竞赛活动中久负盛名的地区和学校。他们参与竞赛不惟获奖,而是追索着其中的意义;他们坚决反对题海战术,但又大胆尝试求解难题的方法与技巧。众所周知,竞赛教练员和选手的实力与水平最终就体现在一纸试卷上。他们所编排的好题具有较高的探索价值和借鉴价值。本书精选的模拟试卷蕴涵着竞赛健儿们的勤奋与心智,具有**适用、实效、创新、开放**四大亮点。

亮点之一——注重适用

由浅入深地精选了一类由预赛难度逐渐过渡到复赛及决赛水平的试题,这与高中学生实际参赛的情况相吻合,对高中生中成绩良好的竞赛爱好者和成绩优秀的竞赛夺魁者都具有适用性。

亮点之二——把握实效

遵循竞赛大纲,跟踪历年竞赛好题,较系统地总结了历次竞赛试卷中的热点和难点知识,使读者确实能捕获到竞赛命题的信息,把握住竞赛解题方法和技巧。

亮点之三——赋予创新

由获奖选手命竞赛题,在同类竞赛辅导书中绝无仅有。夺得了金牌的选手、国家集训队队员以及训练他们参赛的教练员们,以获得成功的切身经历,多形式、多角度地运用竞赛难点、热点知识命题与解题,使试卷体现了对竞赛命题信息的预测和竞赛成功经验的效仿价值,并且更易被同龄参赛者所接受。

亮点之四——立足开放

他山之石可以攻己之玉。国内各地的著名教练与选手云集同一本书中,打破了传统意义上地域的狭隘与封闭,别具一格地进行了竞赛培训交流,这在国内竞赛培训中也属首创,备受业内人士称道。

亲爱的读者,解读这一份份精雕细刻的模拟试卷,其可圈可点之处会使你觉得,这不仅仅是在做竞赛模拟试题,还有更多更多……

我们的祝愿是:**让成功与你同行!**

目 录

第一篇 初赛模拟训练试卷

模拟训练试卷①—命题人 董 娇 王建德	2
模拟训练试卷②—命题人 魏丽真	13
模拟训练试卷③—命题人 江 涛	28
模拟训练试卷④—命题人 黄叶亭	40
模拟训练试卷⑤—命题人 章维统	62
模拟训练试卷⑥—命题人 曹 文	75
模拟训练试卷⑦—命题人 林亮生	92
模拟训练试卷⑧—命题人 向期中	104
模拟训练试卷⑨—命题人 曹利国	130
模拟训练试卷⑩—命题人 周 成	149
模拟训练试卷⑪—命题人 朱全民	164

第二篇 复赛模拟训练试卷

模拟训练试卷①—命题人 符文杰 178

模拟训练试卷②—命题人 刘汝佳 197

模拟训练试卷③—命题人 骆 骥 212

模拟训练试卷④—命题人 覃 怡 王建德 231

模拟训练试卷⑤—命题人 周文超 250

模拟训练试卷⑥—命题人 李澎煦 王建德 268

附录 1 2002 年全国青少年信息学奥林匹克

联赛复赛(普及组)试卷及解答 281

附录 2 2002 年全国青少年信息学奥林匹克

联赛复赛(提高组)试卷及解答 291

第一篇 初 赛
模拟训练试卷



模拟训练试卷 ①

总分 100 分 时量 120 分钟

命题人 董 姣 王建德

王建德 上海控江中学信息技术课特级教师，全国先进教师，上海市劳动模范，上海市中小学《信息科技》教材专家评审组成员。连续多年为青少年信息学奥林匹克竞赛国家集训队讲

课，所辅导的学生有 7 人荣获国际信息学奥林匹克竞赛金牌，2 人荣获银牌，2 人荣获铜牌，1 人荣获全国青少年科技创新大赛一等奖及中国科协 and 教育部共同颁布的“明日小小科学家”的光荣称号。

董 姣 毕业于华东师范大学电子系，担任上海市控江中学信息科技教学工作，并负责信息学奥林匹克竞赛辅导工作。



一、选择 1 个正确答案代码 (A/B/C/D)，填入每题括号内 (每题 2 分，多选无分，共 20 分)

1. $(101.101)_2 = (\quad)_{10}$

A. 5.625 B. 5.5 C. 3.525 D. 5.4

2. 对于 1 个 $24 * 24$ 的汉字点阵来说，1 个汉字所占存储量为 _____ 个字节。

A. 11 B. 72 C. 13 D. 14

3. 16 位二进制可表示非负整数数值范围为 _____。

A. 0 ~ 65535 B. 1 ~ 32768 C. 0 ~ 65536 D. 0 ~ 32767

4. 奔腾的地址线为 32 根，最大存储量为 _____。

A. 4GB B. 4MB C. 32MB

5. 奔腾 II/166 表示 CPU 的型号为 _____，工作时的时钟频率为 _____，即一秒钟内发出 _____ 振荡脉冲。CPU 的时钟频率 _____，CPU 的速度愈快。

A. 奔腾、II/166、166 万次、愈高

B. 奔腾 II /166、256MHz、256 百万次、愈高

C. 奔腾 II、166MHz、166 百万次、愈高

D. 奔腾 II、166MHz、166 百万次、愈低

6. 在网络上,若某台电脑的设备及数据可由其他电脑共享,这台电脑称为_____。

A. 主机

B. 服务器

C. 副机

D. 个人计算机

7. 连接到 internet 上的每台计算机都必须有 1 个_____地址,该地址共含_____个字节。前面若干字节表示_____;后面若干字节表示_____。为了避免使用数字,人们经常用字母替代,这些名字称为_____。

A. IP、四、网络地址、计算机地址、网名

B. 网络、四、IP 地址、网内计算机地址、域名

C. 网络、不超过十、网页、网址、网名

D. IP、四、网络地址、网内计算机地址、域名

8. 20 世纪 90 年代以来,在 internet 上建成了一个_____网,将数千千兆位的信息以_____的形式连成一体。

A. 万维(www)、超文本

B. 广域网、网页

C. 万维(www)、网页

D. 广域网、超文本

9. 矩阵

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

D_{ij} 为 a_{ij} 的地址,元素类型为 byte。若按照行顺序存储,有 $D_{ij} =$ _____。

A. $D_{11} + n(i-1) + (j-1)$

B. $D_{11} + m(j-1) + (i-1)$

C. $D_{11} + m(i-1) + (j-1)$

D. $D_{11} + n(j-1) + (i-1)$

10. 《国家标准信息交换用汉字编码》系统共分_____个区,每个区_____个字符。区位码的第一部分是_____,范围为_____;第二部分是_____,范围为_____。

A. 3、26、字母、0 到 26、数字、0 到 9

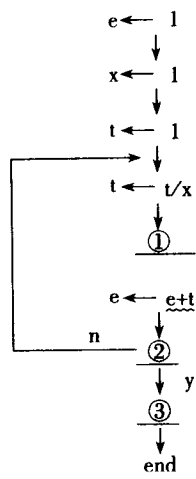
B. 94、52、区码、由 0 到 52、位码、由 0 到 94

C. 3、94、区码、由 0 到 94、位码、由 0 到 94

D. 94、94、区码、由 0 到 94、位码、由 0 到 94

二、流程图填空(每空 3 分,共 45 分)

1. 计算 $e = 1 + 1/1! + 1/2! + \dots + 1/n!$ ($1/n!$ 小于 10^{-6})

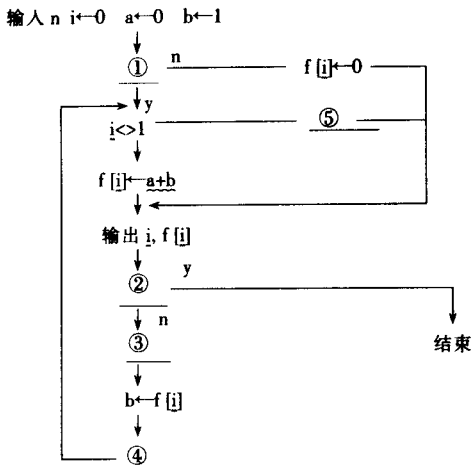


2. Fibonacci 序列的定义如下:

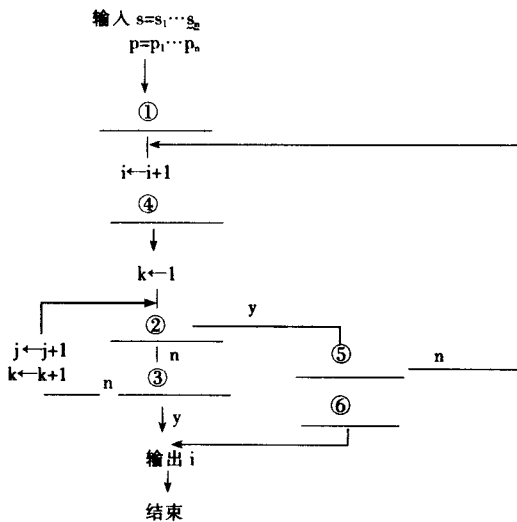
$$f(0) = 0$$

$$f(1) = 1$$

$$f(n) = f(n-1) + f(n-2) \quad (n > 1)$$



3. 已知 $s = s_1 \cdots s_n, p = p_1 \cdots p_m (1 \leq m \leq n)$ 。检查 p 是否为 s 的一个子串。(是否存在 i , 使得 $s_i \cdots s_{i+m-1} = p_1 \cdots p_m$ 。如有, 输出 i 的最小值; 否则输出 $i = 0$ 。)



最小比较次数为⑦。

三、给出程序的运行结果(35分)

第1题(15分),某程序的文档如下。

键盘输入

10

5 34 6 8 9 23 35 78 6 10

屏幕将输出哪些信息

```
var
i,j,n:integer;
x,y:array[1..100] of integer;
begin
  readln(n);
  for i:=1 to n do read(x[i]);
  for i:=1 to n-1 do
    for j:=i+1 to n do
      if x[i]>x[j]
        then inc(y[j])
        else if x[i]<x[j] then inc(y[i]);
  for i:=1 to n do write(y[i]:5);
  writeln;
end.
```

第1题(20分),某程序的文档如下。键盘输入5,屏幕将输出哪些信息?

```
var
c,i,k,j,a:integer;
m:array[1..100,1..100] of integer;
begin
  readln(a);
  c:=a*a;
  i:=1;
  k:=(a+1)div 2;
  for j:=1 to c do
    begin
      m[i,k]:=j;
```

```

if j mod a = 0
then begin
    if i = a
        then i := i + 1
        else i := 1;
    end { then }
else begin
    if i = 1 then i := a
        else i := i - 1;
    if k = a then k := 1
        else k := k + 1;
    end; { else }
end; { for }
for i := 1 to a do
begin
    for j := 1 to a do write(m[i,j],5);
    writeln;
end; { for }
end. { main }

```

答案与分析

一、选择题(每题2分,多选无分,共20分)

1. $(101.101)_2 = (1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 0 \times 2^{-3})_{10} = (5.625)_{10}$ 。答案:A

2. 24×24 的点阵用 576 位二进制数存储。由于每 8 位一个字节,故有 72 个字节。答案:B

3. 16 位二进制可表示非负整数数值范围为 $0(\sum_{i=0}^{15} 0 * 2^i) \sim 65535(\sum_{i=0}^{15} 1 * 2^i)$ 。答案:A

4. 由于奔腾机有地址线 32 根,故有 2^{32} 个存储单元。 $2^{30} = 1\text{G}$,即最大存储量为 4G。答案:A

5. 计算机的品牌由“CPU 型号/时钟频率”构成,时钟频率为电脑主机板上时钟电路所产生的脉冲,以 MHz 为单位。时钟频率频率愈高,每秒产生的脉冲数愈多,则单位时间里可执行的指令数愈多,CPU 的速度愈快。答案:C

6. 对于一台电脑来说,除输入输出装置外的设备称之为主机。如果它连入网络,并为网上的其它电脑提供设备服务和数据服务,则该台电脑称为服务器。答案:B

7. 就如邮件要通过复杂的邮政系统途径许多邮电局转发最后投递到目的地而必须有地址一样,连接到 internet 上的每台计算机必须有一个地址,该地址用数字表示,称为 IP 地址。IP 地址共有 4 个字节($4 * 8 = 32$ 位),每个字节用十进制数表示,字节之间用‘.’分隔。IP 地址分 3 类:A 类,B 类和 C 类。对于每一类的 IP 地址来说,必须表明该计算机的网络地址和它在网内的地址,只是各类 IP 地址所分配的字节数不同。

	A	B	C
网络地址	1 个字节	2 个字节	3 个字节
网内地址	3 个字节	3 个字节	1 个字节

由于具有 32 位二进制数的 IP 地址不容易记忆和书写,为此引入了用字母表示的域名。在 internet 中,由域名服务器 DNS(Domain name server)系统将域名转换为相应的 IP 地址。答案:D

8. 数千兆的信息量很大,一般网页难以存储,只能采用超文本的方式(即非线性文本的方式),沿着文档链接部读写信息,而不是对整个文档进行扫描。万维(world wide web)正是超文本信息浏览器。它支持文本、图像和声音。实际上对于一个 www 服务器,可以显示的信息是无限的。只要你的计算机可以显示它,计算机就可链入一个 www 服务器。答案:A

9. 我们用二维数组 A 来存放矩阵

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

已知 D_{ij} 为 a_{ij} 的地址,每个元素一个字节。则按照行顺序存储,有

$D_{ij} = \text{首址} + \text{位移} = \text{首址} + \text{前}(i-1)\text{行的位移} + \text{第}i\text{行第}(j-1)\text{个元素的位移} = D_{11} + n(i-1) + (j-1)$ 。答案:A

10.《国家标准信息交换用汉字编码》最多可收入 94×94 个汉字。汉字编码分两部分

区码:指明该汉字所在的区号

区位码:指明该汉字在区内的位置

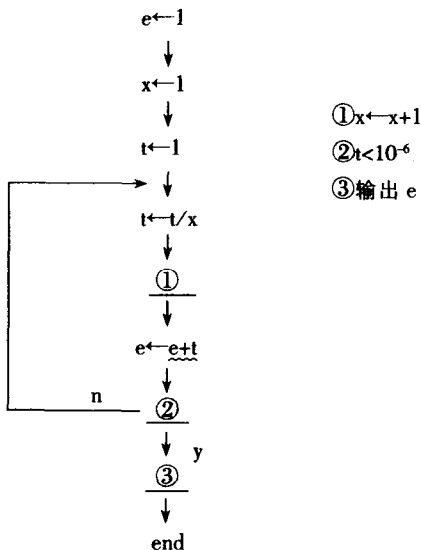
因此,区的个数为区码的最大值,区内汉字的容量与区位码最大值一致。

答案:D

二、流程图填空(每空3分,共45分)

第1题(15分),【分析】设 t 为当前项, $t = \frac{1}{x!}$, $e = t_0 + t_1 + t_2 + \dots + t_x$ 。根据阶层的定义, $x! = (x-1)! \times x$, $t = \frac{1}{(x-1)! \times x} = \frac{t-1}{x}$, 由此可确定循环体为 $t \leftarrow t/x$, $x \leftarrow x+1$, $e \leftarrow e+t$ 。按照题意要求,结束循环的条件为 $t < 10^{-6}$ 。若满足这个条件,则输出 e 。

【答案】



第2题(15分),【分析】本题要求计算 Fibonacci 序列 f 。我们用 i 作为循环的控制变量。

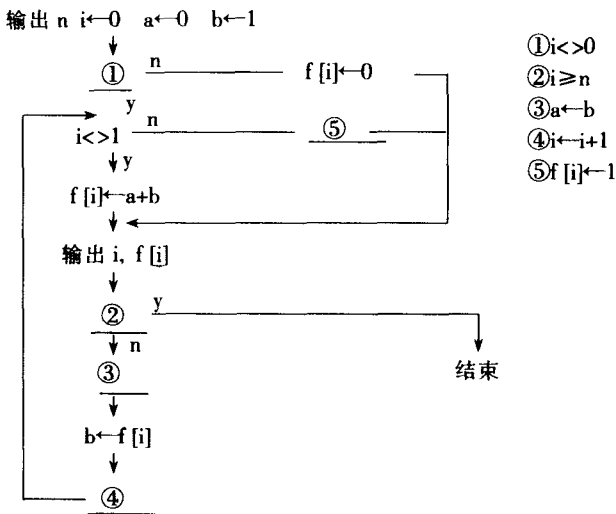
当 $i=0$ 时, $f[i]=0$;

当 $i=1$ 时, $f[i]=1$;

当 $i>1$ 时, $f[i]=f[i-1]+f[i-2]$, 即当前项为前两项之和。

设 $f[i-1]$ 为 a , $f[i-2]$ 为 b , 则 $f[i]=a+b$ 。我们按 i 递增的顺序依次递推 $f[i]$, 直至 $i \geq n$ 为止。

【答案】



第3题(15分),【分析】我们使用两重循环依次枚举主串 s 的字符 $s[i]$ ($1 \leq i \leq n-m+1$) 和子串 p 的字符 $p[k]$ ($1 \leq k \leq m$)。从 s 的第 i 个字符开始判断 p 是否为 s 的子串。令 $j=1$, 若 $s[j]=p[k]$ 且 $k < m$, 则比较两串的下一个字符, $j=j+1, k=k+1$, 直至 $k=m$ 为止。输出 i 的值并退出程序; 若 $s[j] < > s[k]$ 且 $i < n-m+1$, 则结束本轮循环。从 s 的第 $i+1$ 个字符开始, 逐个字符地与 p 串比较。若 $i > n-m+1$ 且 $s[j] < > s[k]$, 则说明 s 不包含 p , 输出 0。

显然, 最小比较次数为 $\min\{m, n-m+1\}$