

JavaScript 语言编程专题研究

2019 年版

郝立丽 郝立柱

应用统计教育部重点实验室
东北师范大学数学与统计学院

前 言

Php 一种服务器端的 HTML 脚本/编程语言,是一种简单的、面向对象的、解释型的、健壮的、安全的、性能非常之高的、独立于架构的、可移植的、动态的脚本语言。是一种广泛用于 Open Source (开放源代码) 的尤其适合 Web 开发并可以嵌入 HTML 的多用途脚本语言。它的语法接近 C, Java 和 Perl, 而且容易学习。该语言让 Web 开发人员快速的书写动态生成的网页。

应用统计教育部重点实验室为了能够适应海量数据处理,要求能够以网页形式展示数据库中的数据,php 是必选的一种服务端编程语言,要求学生掌握该语言的基本语法,能够编写交互网页。

本书从编程的角度出发,共计十一个专题讨论,详细探究了基本编程技巧、基本编程技能及其基本编程方法。

全文使用 A4 纸张按照双栏排版,学习时可以采用打印后,慢慢仔细研究编程规范和基本编程习惯。本书提供全部的程序文件以及相关辅助文件,这便于调试,理解程序运行过程中的每一步执行状态。

关于作者情况简述如下:郝立柱和郝立丽分别工作于东北师范大学数学与统计学院和东北林业大学经济管理学院,都是应用统计教育部重点实验室机器学习课题组成员,郝立柱的电子邮箱:HSsystem@163.com,如果读者有任何建议和意见欢迎来函批评指正。

郝立柱 郝立丽

2019 年 09 月 07 日

目 录

第 1 章 顺序结构.....	1
1.1 变量类型.....	1
1.2 简单计算.....	1
1.3 计算繁分式.....	1
1.4 函数计算.....	1
1.5 求方程的根.....	1
1.6 求二元一次方程组的解.....	2
1.7 计算三角形面积.....	2
1.8 整数除法余数问题.....	2
1.9 交换 a,b 之值.....	2
1.10 习题.....	3
第 2 章 选择结构.....	4
2.1 判断语句格式.....	4
2.2 找出正整数 a,b 之中的最大者.....	4
2.3 找出正整数 a,b,c 三者中的最大者.....	4
2.4 将 a,b,c 按从小到大排序.....	5
2.5 判断谁大.....	5
2.6 switch 格式.....	5
2.7 各个月份的天数.....	5
2.8 习题.....	6
第 3 章 循环结构.....	7
3.1 while 格式.....	7
3.2 for 格式.....	7
3.3 3X+1 问题.....	7
3.4 求正整数 (a,b) 的最大公约数.....	7
3.5 二分法求方程的根.....	7
3.6 $S = 1 + 2 + 3 + \dots + 100$	8
3.7 $S = 1 * 2 + 2 * 3 + \dots + 99 * 100$	8
3.8 $S = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \dots + \frac{1}{100}$	9
3.9 $S = \frac{1}{1*2} + \frac{1}{2*3} + \frac{1}{3*4} \dots + \frac{1}{100*101}$	9
3.10 $S = \frac{1}{1} - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} \dots + \frac{1}{99} - \frac{1}{100}$	9
3.11 素数 (质数) 判断.....	10
3.12 习题.....	10
第 4 章 二重循环.....	11
4.1 图形打印.....	11

4.1.1 实心矩形	11
4.1.2 左三角实心矩形	11
4.1.3 右三角实心矩形	11
4.1.4 上三角实心矩形	12
4.1.5 字母实心矩形	12
4.1.6 数字实心矩形	12
4.1.7 连续数字实心矩形	13
4.2 计算三阶水仙花数	13
4.3 暴力搜索: 百钱买百鸡	13
4.4 级数求和	14
4.5 习题	14
第 5 章 一维数组	16
5.1 数组的定义及初始化	16
5.2 替换数组中的元素	16
5.3 去掉数组中的某些元素	16
5.4 数组元素查询	16
5.5 数组元素插入	17
5.6 生成菲波纳切数列	17
5.7 分离十进制整数 a 的每一位数字	17
5.8 成绩均值与方差	18
5.9 冒泡法排序	18
5.10 选择排序	18
5.11 习题	19
第 6 章 函数调用	20
6.1 函数定义	20
6.2 最小素因数函数	20
6.3 正整数的质因数分解	20
6.4 最大值函数	20
6.5 最大公因子函数	20
6.6 随机数发生器函数	21
6.7 组合函数	21
6.8 计算今天星期几	22
6.9 数组有序插入新值	22
6.10 习题	23
第 7 章 二维数组	24
7.1 二维数组的定义及初始化	24
7.2 矩阵加法	24
7.3 矩阵的消法变换	24

7.4 打印图形.....	24
7.5 学生成绩.....	25
7.6 邻接矩阵.....	25
7.7 习题.....	26
第 8 章 堆栈技术.....	27
8.1 堆栈的一般形式.....	27
8.2 十进制转换为二进制.....	27
8.3 回文数.....	27
8.4 质因数分解.....	27
8.5 利用堆栈走迷宫.....	28
8.6 字符串反序.....	28
8.7 双侧堆栈.....	28
8.8 数组数据翻转.....	29
8.9 习题.....	29
第 9 章 函数递归.....	30
9.1 十进制转换为二进制.....	30
9.2 菲波纳切数列的递归计算.....	30
9.3 递归计算杨辉三角.....	30
9.4 伞型序递归.....	30
9.5 递归实现全排列.....	31
9.6 递归搜索.....	32
9.7 利用递归求最大公因子.....	32
9.8 对策局势的确定.....	32
9.9 递归求根.....	32
9.10 习题.....	33
习题参考答案.....	35
第 1 章答案.....	35
第 2 章答案.....	35
第 3 章答案.....	37
第 4 章答案.....	37
第 5 章答案.....	41
第 6 章答案.....	42
第 7 章答案.....	43
第 8 章答案.....	45
第 9 章答案.....	46
参考文献.....	49

第一章 顺序结构

JavaScript 脚本可以放在文档中的任何位置

// 是 JavaScript 单行注释

/**/ 是 JavaScript 多行注释

§1.1 变量类型

JavaScript 变量类型有 5 种: Undefined, Null, Boolean, Number, String 由于 JavaScript 是弱类型语言比较灵活, 所以变量不需要声明。

1. 字符串和变量之间用点拼接。

2. {} 可以解析变量前提是被双引号包裹着。

§1.2 简单计算

计算: 124×126

程序名称: C01_010.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
document.write(124*126);
</script>
</body>
</html>
结果为:15624
```

JavaScript是
一种网页嵌
套语言

设置

§1.3 计算繁分式

$$\frac{11}{12 + \frac{3}{23}}$$

程序名称: C01_020.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
document.write(11/(12+3/23));
```

```
</script>
```

```
</body>
```

```
</html>
```

结果为:0.9068100358422939

输出时限制输出长度:

程序名称: C01_050.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
document.write(" ",11/(12+3/23));
</script>
</body>
</html>结果为:0.9068100358422939
```

§1.4 函数计算

求值 $\sin(28.5^\circ) + \cos(12.3^\circ) + \sqrt{2.4}$

程序名称: C01_070.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
a=28.5*3.141592653589/180;
b=12.3*3.141592653589/180;
c=2.4;
document.write
(Math.sin(a)+Math.cos(b)+Math.sqrt(c));
</script>
</body>
</html>
结果为:3.00339767317774
```

§1.5 求方程的根

已知方程有两个不相同的实根, 求方程的根.

$$x^2 - 5x + 3 = 0$$

程序名称: C01_080.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
a=1;    b=-5;    c=3;
x1=(-b+Math.sqrt(b*b-4*a*c))/(2*a);
x2=(-b-Math.sqrt(b*b-4*a*c))/(2*a);
document.write ("x1="+x1+'<br/>'+"x2="+x2);
</script>
</body>
</html>结果为:
x1=4.302775637731995
x2=0.6972243622680054
```

§1.6 求二元一次方程组的解

计算二元一次方程组的解:

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 = 5 \\ 2x_1 + x_2 = 3 \end{cases}$$

其解为:

$$x_1 = \frac{\begin{vmatrix} c_1 & a_{12} \\ c_2 & a_{22} \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}} \quad x_2 = \frac{\begin{vmatrix} a_{11} & c_1 \\ a_{21} & c_2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}}$$

```
程序名称:C01_090.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
a11=3; a12=4; c1=5;
a21=2; a22=1; c2=3;
fm=a11*a22-a12*a21;
x1=(c1*a22-c2*a12)/fm;
x2=(a11*c2-a21*c1)/fm;
document.write("x1="+x1+'<br />');
document.write("x2="+x2);
</script>
</body>
</html>结果为:
x1=1.4
x2=0.2
```

§1.7 计算三角形面积

已知三角形的两边及其夹角, 求三角形面积, 其中 $a = 3, b = 4, \angle C = 30^\circ$. 面积

$$S = \frac{1}{2}ab \sin C$$

```
程序名称:C01_100.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
a=3;    b=4;
c=30/180*3.1415926;
document.write(1/2*a*b*Math.sin(c));
</script>
</body>
</html>
结果为:s=2.999999953589877
```

§1.8 整数除法余数问题

问 1234 除以 19 余数是多少?

```
程序名称:C01_110.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
document.write(1234%19);
</script>
</body>
</html>结果为:18
```

§1.9 交换 a,b 之值

原来是 $a = 3, b = 4$ 交换 a,b 之内容变为 $a = 4, b = 3$.

```
程序名称:C01_120.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
```

```
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
a=3;   b=4;
temp=a;  a=b;  b=temp;
document.write( 'a='+a+'<br/>'+'b='+b);
</script>
</body>
</html>结果为:
a=4
b=3
```

§1.10 习题

1. 函数计算

$$e^{\sin(18^\circ)} \log_{10} 42 + e^{12 \ln(13)}$$

2. 计算繁分式

$$\frac{11}{12 + \frac{333}{13 + \frac{23}{5}}}$$

3. 求三元一次方程组的解

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 = 3 \\ 3x_1 + 4x_2 + 5x_3 = 5 \end{cases}$$

4. 计算三角形面积

已知三角形三边的长度, 求三角形面积, 其中 $a=3, b=4, c=6$. 面积公式

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

其中 p 为半周长, 即 $p = \frac{1}{2}(a+b+c)$.

5. 整数除法余数问题, 问:

1234 除以 11 的余数乘以

1234 除以 17 的余数乘以

1234 除以 19 的余数等于几?

第二章 选择结构

§2.1 判断语句格式

第一种形式:

```
if (条件) {  
    程序块1;  
}
```

第二种形式:

```
if (条件) {  
    程序块1;  
} else {  
    程序块2;  
}
```

第三种形式:

```
if (条件){  
    程序块1;  
} elseif (条件) {  
    程序块2;  
} else {  
    程序块3;  
}
```

§2.2 找出正整数 a,b 之中的最大者

比如: 3,10

程序名称:C02_010.html

```
<!DOCTYPE HTML>  
<html>  
<head>  
<meta http-equiv="Content-Type"  
    content="text/html; charset=gbk" />  
</head>  
<body>  
<script>  
a=3;    b=10;  
if (a>b) {  
    document.write( 'Max='+a);  
} else {  
    document.write('Max='+b);  
}  
</script>  
</body>  
</html>两数值为:3 10  
输出为:max=10
```

§2.3 找出正整数 a,b,c 三者中的最大者

比如: 三数值为:3,6,2 输出 6

程序名称:C02_020.html

```
<!DOCTYPE HTML>  
<html>  
<head>  
<meta http-equiv="Content-Type"  
    content="text/html; charset=gbk" />  
</head>  
<body>  
<script>  
a=3;    b=6;    c=2;  
if (a<=b) {  
    if (b<=c) {  
        document.write('Max='+c);  
    } else {  
        document.write('Max='+b);  
    }  
} else {  
    if (a<=c) {  
        document.write('Max='+c);  
    } else {  
        document.write('Max='+a);  
    }  
}  
</script>  
</body>  
</html>三数值为:3 6 2  
输出为:Max= 6
```

还可以用函数求出最大值。

程序名称:C02_030.html

```
<!DOCTYPE HTML>  
<html>  
<head>  
<meta http-equiv="Content-Type"  
    content="text/html; charset=gbk" />  
</head>  
<body>  
<script>  
a=3;    b=6;    c=2;  
if (a<=b) {  
    if(b<=c) d=c; else d=b;  
} else {  
    if(a<=c) d=c; else d=a;  
}  
document.write(d);  
</script>  
</body>  
</html>三数值为:3 6 2  
输出为:Max= 6
```

还有更简单的形式, 用三目运算符来实现。

程序名称:C02_040.html

```

<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
a=3;   b=6;   c=2;
if (a<=b) {
  d=b<=c ? c:b;
} else {
  d= a<=c ? c:a;
}
document.write('Max='+d);
</script>
</body>
</html>三数值为:3 6 2
输出为:Max= 6

```

§2.4 将 a,b,c 按从小到大排序

比如: 三数值为4,1,8 输出 1,4,8

```

程序名称:C02_050.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
a=4;   b=1;   c=8;
if(a>b) {
  temp=a;   a=b;   b=temp;
}
if(b>c) {
  temp=b;   c=b;   b=temp;
}
if (a>b) {
  temp=a;   b=a;   a=temp;
}
document.write( a+"\t"+b+"\t"+c);
</script>
</body>
</html>三数值为:4 1 8
输出为:1   4   8

```

§2.5 判断谁大

判断 $\sin(x)$ 与 $x - (1/6)x^3$ 谁大?

其中 $x = 1.2345$

程序名称:C02_060.html

```

<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
x=1.2345;
if (Math.sin(x)>1/6*x*x*x) {
  document.write("sin(x)大");
} else {
  document.write("(1/6)x3大");
}
</script>
</body>
</html>输出为:sin(x) 大

```

§2.6 switch 格式

```

switch(表达式) {
  case 常量表达式1:
    程序块1
    break;
  case 常量表达式2:
    程序块2
    break;
  ... ...
  default:
    程序块n
}

```

§2.7 各个月份的天数

键盘输入月份, 系统输出该月份所含有的天数.(不考虑闰年)

使用 if 的方式实现.

```

程序名称:C02_070.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>

```

```

x=4;
if (x==4 || x==6 || x==9 || x==11) {
    d=30;
} else if (x==2) {
    d=28;
} else {
    d=31;
}
document.write(d);
</script>
</body>
</html>值为:4
输出为:day=30

```

使用 switch 的方式实现.

程序名称:C02_80.html

```

<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
    content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
x=8;
switch (x) {
    case 1: d=31; break;
    case 2: d=28; break;
    case 3: d=31; break;
    case 4: d=30; break;
    case 5: d=31; break;
    case 6: d=30; break;
    case 7: d=31; break;
    case 8: d=31; break;
    case 9: d=30; break;
    case 10: d=31; break;
    case 11: d=30; break;
    case 12: d=31; break;
}
document.write(d);
</script>
</body>
</html>值为:8
输出为:31

```

还可以利用 switch 的特性简化程序.

程序名称:C02_90.html

```

<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
    content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>

```

```

<script>
x=8;
switch (x) {
    case 4:
    case 6:
    case 9:
    case 2: d=28; break;
    case 11: d=30; break;
    default: d=31;
}
document.write(d);
c值为:8
输出为:31

```

§2.8 习题

1. 找出正整数 a,b,c,d 四者中的最大者.
2. 将四个正整数 a,b,c,d 按从大到小排序.
3. 当 $x = 1.2345$ 时, 判断 $\tan(x)$ 与 $x - (1/3)x^3$ 谁大?
4. 符号函数

$$\begin{cases} -1 & (x < 0) \\ 0 & (x = 0) \\ 1 & (x > 0) \end{cases}$$

令 $x = 5$, 输出其符号, 即 $-1, 0, 1$ 中的一个.

5. 求方程 $ax^2 + bx + c = 0$ 的根, 其中 a,b,c 为给定的实数.

无实数根时, 输出“无解”;

有单一实根时, 输出“ $x_1 = x_2 =$ ”并输出那个解;

若有两个不同的实根时, 输出每一个实根.

第三章 循环结构

§3.1 while 格式

先判断条件, 为真时执行循环体, 否则退出循环体.

```
while(条件){
    循环体
}
```

§3.2 for 格式

```
for(初值; 条件; 增量){
    循环体
}
```

§3.3 $3X+1$ 问题

从键盘输入一个正整数 x , 然后按照下面的规则, 进行迭代, 直至出现 1 为止.

$$f(x) = \begin{cases} 3x+1 & \text{当 } x \text{ 为奇数时} \\ x/2 & \text{当 } x \text{ 为偶数时} \end{cases}$$

例如: 输入 6, 系统输出

6,3,10,5,16,8,4,2,1

程序名称:C03_010.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
    content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
x=6;
while (x!=1) {
    document.write( x+',');
    if (x%2==1) {
        x=3*x+1;
    } else {
        x=x/2;
    }
}
document.write(x);
</script>
</body>
</html>
```

§3.4 求正整数 (a,b) 的最大公约数

使用辗转相除法求最大公约数. 若 $a > b$, 则 a 除以 b 后的余数存入 a 中, 否则 b 除以 a 后的余数存入 b 中, 反复迭代直至 a, b 中有一个为零时停止.

程序名称:C03_020.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
    content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
a=48;
b=54;
while (a>0 && b>0) {
    if (a>b) {
        a=a%b;
    } else {
        b=b%a;
    }
}
document.write(a+b);
</script>
</body>
</html>两值为:48 54
输出:6
```

§3.5 二分法求方程的根

已知函数

$$f(x) = x^3 - 5x + 1, \quad f(0) > 0, \quad f(1) < 0$$

由于函数 $f(x)$ 连续, 故在 $(0, 1)$ 区间上必然存在一个根, 求其根. 精确到小数点后 3 位, 即 0.001.

程序名称:C03_030.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
    content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
```

```

a=0;
b=1;
while (b-a>0.001) {
    c=(a+b)/2;
    if (c*c*c-5*c+1>0) {
        a=c;
    } else {
        b=c;
    }
}
document.write(a);
</script>
</body>
</html>结果为:0.201171875

```

§3.6 $S = 1 + 2 + 3 + \dots + 100$

1. 产生 1, 2, 3, 4, ..., 方法是 $i = i + 1$;
2. 累加 1, 1+2, 1+2+3, ..., 方法是 $s = s + i$;

使用 while 循环实现

```

程序名称:C03_040.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
    content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
i=1;
sum=0;
while (i<=100) {
    sum+=i;
    i++;
}
document.write(sum);
</script>
</body>
</html>结果为:5050
理论为:100*101/2=5050

```

使用 for 循环实现

```

程序名称:C03_050.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
    content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>

```

```

sum=0;
for (i=1; i<=100; i++) {
    sum+=i;
}
document.write(sum);
</script>
</body>
</html>

```

§3.7 $S = 1 * 2 + 2 * 3 + \dots + 99 * 100$

1. 产生 1, 2, 3, 4, ..., 方法是 $i = i + 1$;
2. 计算中间结果 $1 * 2, 2 * 3, \dots$, 方法是 $t = i * (i + 1)$;

2. 累加 $s = 1 * 2, s = s + 2 * 3, s = s + 3 * 4, \dots$, 方法是 $s = s + t$;

使用 while 循环实现

```

程序名称:C03_060.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
    content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
i=1;
sum=0;
while (i<100) {
    sum+=i*(i+1);
    i++;
}
document.write(sum);
</script>
</body>
</html>结果为:333300
理论为:99*100*101/3=333300

```

使用 for 循环实现

```

程序名称:C03_070.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
    content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
sum=0;
for (i=1; i<100; i++) {

```

```

    sum+=i*(i+1);
}
document.write(sum);
</script>
</body>
</html>

```

$$\S 3.8 \quad S = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \dots + \frac{1}{100}$$

程序名称:C03_080.html

```

<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
i=1;
sum=0;
while (i<=100) {
    sum+=1/i;
    i++;
}
document.write(sum);
</script>
</body>
</html>

```

结果为:5.187377517639621
 理论约为: $\ln(100)+0.5772156649015328=$
 5.187377517639621

$$\S 3.9 \quad S = \frac{1}{1*2} + \frac{1}{2*3} + \frac{1}{3*4} \dots + \frac{1}{100*101}$$

程序名称:C03_090.html

```

<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
i=1;
sum=0;
while (i<=100) {
    sum+=1/(i*(i+1));
    i++;
}
document.write(sum);

```

```

</script>
</body>
</html>结果为:0.9900990099009898
    理论为:1-1/101=0.99009900990099

```

$$\S 3.10 \quad S = \frac{1}{1} - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} \dots + \frac{1}{99} - \frac{1}{100}$$

程序名称:C03_100.html

```

<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
i=1;
sum=0;
while (i<=100) {
    if (i%2==1) {
        sum+=1/i;
    } else {
        sum+=-1/i;
    }
    i++;
}
document.write(sum);
</script>
</body>
</html>结果为:0.688172179310195
    理论约为: $\ln(2)=0.69314718055995$ 

```

还有一种处理交替符号的方法,这种方法还可以进一步推广为处理任意具有周期特征的符号现象.

程序名称:C03_110.html

```

<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
s=0;
k=0;
for (i=1; i<=100; i++) {
    if (k==0) {
        t=1.0/i;
    } else {
        t=-1.0/i;
    }
    s+=t;
    k++;
}

```

```
s=s+t;
k=(k+1)%2;
}
document.write(s);
</script>
</body>
</html>
```

§3.11 素数 (质数) 判断

一个变量大于 1 的正整数, 编程判断其是否为素数.

比如:

值为 12 系统输出 No

值为 91 系统输出 No

值为 101 系统输出 Yes

程序名称: C03_120.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
x=101;
k=Math.sqrt(x);
for (i=2; i<=k; i++) {
    if (x%i==0) break;
}
if (i>k) {
    document.write('yes');
} else {
    document.write('no');
}
</script>
</body>
</html>
```

§3.12 习题

1. 求正整数 (a,b,c) 的最大公约数.

2. 二分法求方程的根

已知函数

$$f(x) = \sin(x) + 2x - 1, \quad f(0) < 0, f(1) > 0$$

由于函数 $f(x)$ 连续, 可见在 (0,1) 区间上必然存在一个根, 求其根. 精确到小数点后 2 位, 即 0.01.

3. 计算数列和.

$$S = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} - \frac{1}{3} - \frac{1}{4} \cdots - \frac{1}{99} - \frac{1}{100}$$

符号为 $++--++--\cdots$, 先两个正数, 然后两个负数, 循环往复.

4. 余数问题 (中国剩余定理)

今有物不知其数, 三三数之剩二, 五五数之剩三, 七七数之剩二, 问物几何?

(提示: 从 1 到 ∞ 逐一测试, 直到找到满足上述条件的数为止)

第四章 二重循环

§4.1 图形打印

§4.1.1 实心矩形

打印如下图形:

```
*****
*****
*****
*****
*****
```

程序名称:C04_010.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
for (i=0; i<5; i++) {
document.write('*****'+<br />');
}
</script>
</body>
</html>
```

以上是一次打印一行,这种方式不够灵活,可以再分细,每一行中每次仅打印一个字符,也就是说再用一重循环,可以控制到每次打印一个字符的目的。

程序名称:C04_020.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
for (i=0; i<5; i++) {
  for (j=0; j<10; j++) {
document.write('*');
  }
  document.write('<br />');
}
</script>
</body>
</html>
```

§4.1.2 左三角实心矩形

打印如下图形:

```
*
**
***
****
*****
```

程序名称:C04_030.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
for (i=0; i<5; i++) {
  for (j=0; j<=i; j++) {
    document.write('*');
  }
  document.write('<br />');
}
</script>
</body>
</html>
```

§4.1.3 右三角实心矩形

打印如下图形:

```
*
**
***
****
*****
```

本题在打印时,由于很难控制光标在屏幕上的位置,所以最简单的方法是通过打印一些空白字符来占位,从而实现对齐图形的目的。

程序名称:C04_040.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
  document.write("<pre>");
for (i=0; i<5; i++) {
  for (j=0; j<5-i; j++) {
    document.write('&nbsp;');
  }
  for (j=0; j<=i; j++) {
    document.write('*');
  }
  document.write('<br />');
}
</script>
</body>
</html>
```



```

    }
    document.write("\n");
}
document.write( "</pre>");
</script>
</body>
</html>

```

§4.1.4 上三角实心矩形

打印如下图形:

```

*
***
*****
*****
*****

```

程序名称:C04_050.html

```

<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
    content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
document.write( "<pre>");
for (i=0; i<5; i++) {
    for (j=0; j<5-i-1; j++) {
        document.write( '&nbsp;');
    }
    for (j=0; j<2*i+1; j++) {
        document.write( '*');
    }
    document.write( "\n");
}
document.write("</pre>");
</script>
</body>
</html>

```

§4.1.5 字母实心矩形

打印如下图形:

```

a
bbb
cccc
ddddd
eeeeeee

```

程序名称:C04_060.html

```

<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"

```

```

    content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
document.write( "<pre>");
for (var i=0; i<5; i++) {
    for (j=0; j<5-i-1; j++) {
        document.write( ' ');
    }
    for (j=0; j<2*i+1; j++) {
        document.write
(String.fromCharCode(97+i));
    }
    document.write( "\n");
}
document.write( "</pre>");
</script>
</body>
</html>

```

§4.1.6 数字实心矩形

打印如下图形:

```

1
123
12345
1234567
123456789

```

程序名称:C04_070.html

```

<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
    content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
document.write( "<pre>");
for (i=0; i<5; i++) {
    for (j=0; j<5-i-1; j++){
        document.write( ' ');
    }
    for (j=0,k=1; j<2*i+1; j++,k++) {
        document.write( k);
    }
    document.write( "\n");
}
document.write( "</pre>");
</script>
</body>
</html>

```

§4.1.7 连续数字实心矩形

打印如下图形:

```

      1
    2 3 4
  5 6 7 8 9
10 11 12 13 14 15 16
17 18 19 20 21 22 23 24 25

```

程序名称:C04_080.html

```

<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
document.write( "<pre>");
for (i=0,k=1; i<5; i++) {
  for (j=0; j<5-i-1; j++) {
    document.write( "  ");
  }
  for (j=0; j<2*i+1; j++,k++) {
    if (k<10) document.write( "  ");
    else document.write( " ");
    document.write( k);
  }
  document.write( "\n");
}
document.write( "</pre>");
</script>
</body>
</html>

```

§4.2 计算三阶水仙花数

一个三位数, 若其各个数位上的数的立方和恰好等于该数本身, 就称之为三阶水仙花数. 例如:

$$153 = 1^3 + 5^3 + 3^3$$

求所有的三阶水仙花数.

程序名称:C04_090.html

```

<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>

```

```

for (i=1; i<10; i++) {
  for (j=0; j<10; j++) {
    for (k=0; k<10; k++) {
      m=i*i*i+j*j*j+k*k*k;
      if (i*100+j*10+k==m) {
        document.write( m+"\t");
      }
    }
  }
}
</script>
</body>
</html>输出为:153 370 371 407

```

§4.3 暴力搜索: 百钱买百鸡

鸡翁一值钱五, 鸡母一值钱三, 鸡雏三值钱一, 百钱买百鸡, 问鸡翁母雏各几何?

显然, 鸡雏的个数一定是3的倍数, 故令鸡雏从0搜索到99, 鸡翁从0搜索到20, 鸡母只需100-鸡翁-鸡雏即可.

程序名称:C04_100.html

```

<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
for (i=0; i<=20; i++) {
  for (k=0; k<=99; k+=3) {
    j=100-i-k;
    if (j>=0 && i*5+j*3+k/3==100) {
      document.write( i' '+j' '+k+'<br />');
    }
  }
}
</script>
</body>
</html>输出为:
0 25 75
4 18 78
8 11 81
12 4 84

```

§4.4 级数求和

$$S = \frac{1}{1} + \frac{1}{1+2} + \frac{1}{1+2+3} + \cdots + \frac{1}{1+2+\cdots+100}$$

程序名称:C04_110.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
s=0;
for (i=1; i<=100; i++) {
  t=0;
  for (j=1; j<=i; j++) {
    t+=j;
  }
  s+=1/t;
}
document.write(s);
</script>
</body>
</html>输出为:1.9801980198019795
```

如果存储中间结果, 则程序的效率会更高.
通常情况, 对于能够提高程序效率的中间结果,
一般都加以利用.

程序名称:C04_120.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
s=0;
t=0;
for (i=1; i<=100; i++) {
  t+=i;
  s+=1/t;
}
document.write(s);
</script>
</body>
</html>
```

§4.5 习题

1. 打印如下图形:

```
*****
****
***
**
*
```

2. 打印如下图形:

```
*****
****
***
**
*
```

3. 打印如下图形:

```

*
***
*****
*****
*****
*****
***
*
```

4. 打印如下图形:

```
aaaa*
aaa**
aa***
a****
```

5. 打印如下图形:

```
aaaa*aaaa
aaa***aaa
aa*****aa
a*****a
```

6. 打印如下图形:

```

*          *
***        ***
*****      *****
*****      *****
*****      *****
*****      *****
```

7. 打印如下图形:

```

*          *
***        ***
*****      *****
*****      *****
*****      *****
*****      *****
*****      *****
***        ***
*          *
```

8. 打印如下图形:

```
a
abc
abcde
abcdefg
abcdefghi
abcdefg
abcde
abc
a
```

9. 打印如下图形:

```
a
aba
abcba
abdcba
abcdedcba
abdcba
abcba
aba
a
```

10. 计算四阶水仙花数

一个四位数, 若其各个数位上的数的四次方和恰好等于该数本身, 就称之为四阶水仙花数. 例如:

$$1634 = 1^4 + 6^4 + 3^4 + 4^4$$

求所有的四阶水仙花数.

11. 输出 100 以内的全部素数.(参见上节素数判断)

12. 暴力搜索满足方程 $3x + 5y = 98$ 的全部正整数解.

13. 级数求和: $S = 1! + 2! + 3! + \cdots + 7!$

第五章 一维数组

§5.1 数组的定义及初始化

```
$aa=[];  
$bb=array();  
$aa=[1,2,3,4];  
$bb=array(1,2,3,4);  
$cc=array('name'=>'fc','sex'=>1);
```

§5.2 替换数组中的元素

已知数组:

1, 3, 4, 7, 8, 10, 13, 14, 23, 29, 30

编写程序, 将上述数组中的偶数全部替换成 0, 要求不改变原数组元素的顺序.

程序名称:C05_010.html

```
<!DOCTYPE HTML>  
<html>  
<head>  
<meta http-equiv="Content-Type"  
  content="text/html; charset=gbk" />  
</head>  
<body>  
<script>  
arr=[1,3,4,7,8,10,13,14,23,29,30];  
for (i=0; i<arr.length; i++) {  
  if (arr[i]%2==0) {  
    arr[i]=0;  
  }  
}  
for (i=0; i<arr.length; i++) {  
  document.write( "\t"+arr[i])  
}  
</script>  
</body>  
</html>结果为:1 3 0 7 0 0 13 0 23 29 0
```

§5.3 去掉数组中的某些元素

已知数组:

1, 3, 4, 7, 8, 10, 13, 14, 29, 30

编写程序, 将上述数组中的偶数全部去掉, 得到新的数组:

1, 3, 7, 13, 29

要求不改变原数组元素的顺序.

程序名称:C05_020.html

```
<!DOCTYPE HTML>  
<html>  
<head>  
<meta http-equiv="Content-Type"  
  content="text/html; charset=gbk" />  
</head>  
<body>  
<script>  
arr=[1,3,4,7,8,10,13,14,29,30];  
arr1=[];  
for (i=0; i<arr.length; i++) {  
  if (arr[i]%2!=0) {  
    arr1[arr1.length]=arr[i];  
  }  
}  
for (i=0; i<arr1.length; i++) {  
  document.write( "\t"+arr1[i])  
}  
</script>  
</body>  
</html>
```

§5.4 数组元素查询

已知数组具有从小到大的顺序关系:

1, 3, 4, 7, 8, 10, 13, 14, 29, 30

判断一个数字是否在数组中.

程序名称:C05_030.html

```
<!DOCTYPE HTML>  
<html>  
<head>  
<meta http-equiv="Content-Type"  
  content="text/html; charset=gbk" />  
</head>  
<body>  
<script>  
arr=[1,3,4,7,8,10,13,14,29,30];  
a=8;  
flag=1;  
for (i=0; i<arr.length; i++) {  
  if (arr[i]==a) {  
    flag=1;  
    break;  
  } else {  
    flag=0;  
  }  
}  
if (flag) {
```

```

    document.write( 'Yes')
} else {
    document.write( 'No')
}
</script>
</body>
</html>数字:8
输出:Yes
数字:9
输出:No

```

§5.5 数组元素插入

已知数组具有从小到大的顺序关系:

1, 3, 4, 7, 8, 10, 13, 14, 29, 30

将一自定义数字插入到数组中, 并且保持原有顺序.

```

程序名称:C05_040.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
    content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
arr=[1,3,4,7,8,10,13,14,29,30];
x=20;
for (i=arr.length-1; i>0; i--) {
    if (arr[i]>x) {
        arr[i+1]=arr[i];
    } else {
        break;
    }
}
arr[i+1]=x;
for (i=0; i<arr.length; i++) {
    document.write("\t"+arr[i])
}
</script>
</body>
</html>变量值为:2
输出:1,3,4,7,8,10,13,14,20,29,30

```

由于本题已知数据的有序性, 故可以使用二分法查找.

§5.6 生成菲波纳切数列

已知函数

$$F_1 = 1, F_2 = 1, F_n = F_{n-2} + F_{n-1}, n \geq 3$$

输出数列的前 12 项:

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144

程序名称:C05_050.html

```

<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
    content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
arr=[1,1];
for (i=2; i<12; i++) {
    arr[i]=arr[i-1]+arr[i-2];
}
for (i=0; i<arr.length; i++) {
    document.write("\t"+arr[i])
}
</script>
</body>
</html>结果为:1,1,2,3,5,8,13,21,34,55,89,144

```

§5.7 分离十进制整数 a 的每一位数字

比如: 变量值为 12345 系统输出 1 2 3 4 5

程序名称:C05_060.html

```

<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
    content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
num=12345;
arr=[];
for (i=0; num>0; i++) {
    arr[i]=num%10;
    num=(num-num%10)/10;
}
for (i=arr.length-1; i>=0; i--) {
    document.write(arr[i]+' ')
}
</script>
</body>
</html>

```

§5.8 成绩均值与方差

已知学生成绩存于数组中:

81, 83, 84, 77, 78, 80, 93, 94, 88, 60

编写程序, 求其成绩均值、方差.

程序名称: C05_070.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
arr=[81,83,84,77,78,80,93,94,88,60];
sum=0;
tot=0;
for (i=0; i<arr.length; i++) {
  sum+=arr[i];
}
avg=sum/arr.length;
for (i=0; i<arr.length; i++) {
  tot+=(arr[i]-avg)*(arr[i]-avg);
}
fc=tot/arr.length;
document.write
( '成绩均值'+avg+', 成绩方差'+fc)
</script>
</body>
</html>结果为:成绩均值81.8,成绩方差83.56
```

§5.9 冒泡法排序

已知学生成绩存于数组中:

81, 83, 84, 77, 78, 80, 93, 94, 88, 60

编写程序, 从小到大进行冒泡法排序

程序名称: C05_080.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
arr=[81,83,84,77,78,80,93,94,88,60];
for (i=0; i<arr.length; i++) {
  for(j=0; j<arr.length-i-1; j++) {
```

```
    if (arr[j]>arr[j+1]) {
      temp=arr[j];
      arr[j]=arr[j+1];
      arr[j+1]=temp;
    }
  }
}
for (i=0; i<arr.length; i++) {
  document.write( "\t"+arr[i])
}
</script>
</body>
</html>结果为:
60  77  78  80  81  83  84  88  93  94
```

§5.10 选择排序

已知学生成绩存于数组中:

81, 83, 84, 77, 78, 80, 93, 94, 88, 60

编写程序, 从小到大进行选择排序

程序名称: C05_090.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
arr=[81,83,84,77,78,80,93,94,88,60];
for (i=0; i<arr.length; i++) {
  for (j=n=i; j<arr.length; j++) {
    if (arr[n]>arr[j]) n=j;
  }
  if (n>i) {
    k=arr[i];
    arr[i]=arr[n];
    arr[n]=k;
  }
}
for (i=0; i<arr.length; i++) {
  document.write(arr[i]+' ')
}
</script>
</body>
</html>
```

§5.11 习题

1. 已知数组:

1, 3, 4, 7, 8, 10, 13, 14, 29, 30

编写程序, 将上述数组中的首元素移动到数组的尾部, 得到新的数组:

3, 4, 7, 8, 10, 13, 14, 29, 30, 1

2. 已知数组:

1, 3, 4, 7, 8, 10, 13, 14, 29, 30

编写程序, 将上述数组中的元素倒序, 得到新的数组:

30, 29, 14, 13, 10, 8, 7, 4, 3, 1

3. 生成卢卡斯序列:

$$\begin{cases} F_1 = 1, & F_2 = 2, & F_3 = 3 \\ F_n = F_{n-3} + F_{n-2} + F_{n-1}, & n \geq 4 \end{cases}$$

输出数列的前 12 项.

4. 用筛法求 100 以内的全部素数

提示: 首先定义一个数组 $aa = \{\}$, 然后用循环赋初值 $aa[i] = i$:

1, 2, 3, 4, 5, ...100

下面开始划去非素数, 方法是:

二重循环, 外层 $i: 2 \rightarrow 10$ 依次检查 $aa[i]$ 是否为 0, 若是, 则继续检查下一个, 否则循环去掉 $aa[i]$ 的倍数, 去掉的方法是将该值赋值为 0 即可.

原序列:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, ...

第一次处理(去掉2的倍数):

1, 2, 3, 0, 5, 0, 7, 0, 9, 0, 11, 0, 13, 0, 15, 0, ...

第二次处理(去掉3的倍数):

1, 2, 3, 0, 5, 0, 7, 0, 0, 0, 11, 0, 13, 0, 0, 0, ...

第二次处理(去掉5的倍数):

1, 2, 3, 0, 5, 0, 7, 0, 0, 0, 11, 0, 13, 0, 0, 0, ...

... ..

最后输出大于 1 的非零整数即为所求.

5. 杨辉三角

要求产生如下的图形:

```

1
1 1
1 2 1
1 3 3 1
1 4 6 4 1
1 5 10 10 5 1

```

要求产生10行.

提示: 定义一个一维数组 $aa = \{1\}$, 执行如下的操作即可:

设当前状态为:

1 4 6 4 1
从后向前, 将前项加到后项上, 如

1 4 6 4 1-->1

1 4 6 4-->5 1

1 4 6-->10 5 1

1 4-->10 10 5 1

1-->5 10 10 5 1

输出结果:

1 5 10 10 5 1

第六章 函数调用

§6.1 函数定义

系统定义了很多函数, 如 \sin , \cos 等, 但有时我们需要自己来定义函数. 将具有一定功能的程序块组织在一起, 然后给它一个名称, 即所谓的函数. 函数可能具有多个参数, 我们称之为参数列表, 参数之间用逗号分隔.

函数定义的格式为:

```
function 函数名称(参数列表) {  
    函数体  
}
```

§6.2 最小素因子函数

程序名称: C06_010.html

```
<!DOCTYPE HTML>  
<html>  
<head>  
<meta http-equiv="Content-Type"  
    content="text/html; charset=gbk" />  
</head>  
<body>  
<script>  
function MinZYS(x) {  
    k=Math.sqrt(x);  
    for(i=2;i<=k;i++) {  
        if(x%i==0) return i;  
    }  
    return 'No';  
}  
x=9;  
k=MinZYS(x);  
document.write(k);  
</script>  
</body>  
</html>结果为:3
```

§6.3 正整数的质因子分解

比如:

值为 11 输出 11=11

值为 12 输出 12=2*2*3

值为 60 输出 60=2*2*3*5

程序名称: C06_020.html

```
<!DOCTYPE HTML>  
<html>
```

```
<head>  
<meta http-equiv="Content-Type"  
    content="text/html; charset=gbk" />  
</head>  
<body>  
<script>  
function MinZYS(x) {  
    k=Math.sqrt(x);  
    for (i=2; i<=k; i++) {  
        if(x%i==0) return i;  
    }  
    return x;  
}  
x=12;  
for (n=x; n>1; ) {  
    k=MinZYS(n);  
    if (x>n) document.write("*");  
    document.write(k);  
    n/=k;  
}  
</script>  
</body>  
</html>
```

§6.4 最大值函数

程序名称: C06_030.html

```
<!DOCTYPE HTML>  
<html>  
<head>  
<meta http-equiv="Content-Type"  
    content="text/html; charset=gbk" />  
</head>  
<body>  
<script>  
function MM(m,n) {  
    return (m>n ? m : n);  
}  
m=3;  
n=4;  
document.write(MM(m,n));  
</script>  
</body>  
</html>
```

§6.5 最大公因子函数

程序名称: C06_040.html

```
<!DOCTYPE HTML>  
<html>  
<head>
```

```

<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
function GYZ(x,y){
  x=x<0 ? -x : x;
  y=y<0 ? -y : y;
  for ( ; x>0 && y>0; ) {
    if (x>y) {
      x%=y;
    } else {
      y%=x;
    }
  }
  return (x+y);
}
m=72;
n=48;
document.write(GYZ(m,n))
</script>
</body>
</html>

```

§6.6 随机数发生器函数

很多事情都需要用到随机数发生器, 尤其是均匀随机数发生器, 本文定义了一个 $[0,1)$ 区间上的均匀随机数发生器 `hRand()`.

可以用随机数估计定积分的大小、生成随机试卷等.

设 $y = f(x) = x^2$, 计算定积分:

$$\int_0^1 x^2 dx$$

方法是在边长为 1 的正方形内均匀投点, 该定积分就是落在 $y = f(x) = x^2$ 曲线下的阴影面积, 也就是落在阴影部分的点数占总点数的比例.

程序名称: C06_050.html

```

<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>

```

```

kk=[1,0];
function hRand() {
  kk[1]=kk[1]*45221+kk[0]*4793;
  kk[0]=kk[0]*45221+453806245;
  pp=kk[0]%65536;
  if (pp<0) pp+=65536;
  kk[1]=kk[1]+(kk[0]-pp)/65536;
  kk[1]=kk[1]%32768;
  if (kk[1]<0) kk[1]+=65536;
  kk[0]=kk[0]%65536;
  if (kk[0]<0) kk[0]+=65536;
  return (kk[1]*65536+kk[0])/2147483648.0;
}
k=0;
for (i=1; i<=20000; i++) {
  x=hRand(); y=hRand();
  if (x*x>y) k=k+1;
}
document.write(k/20000);
</script>
</body>
</html>结果为:0.33845
理论为:1/3=0.33333

```

§6.7 组合函数

输出从 1,2,3,4,5 五个数中任意选取三个数的全部组合.

全部组合如下:

```

1 2 3
1 2 4
1 2 5
1 3 4
1 3 5
1 4 5
2 3 4
2 3 5
2 4 5
3 4 5

```

上面的情况很有规律, 可以编写一个函数, 从一个状态生成下一个状态. 首先从后向前, 找到第一个能够增加的位置, 若不存在增加的位置, 则说明已经全部结束了, 若找到能够增加的位置, 则增加 1, 然后在增加的位置后, 数字按照升序排列.

程序名称: C06_060.html

```

<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"

```

```

    content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
x=[];
function Combination(n,m){
    x;
    for (i=m-1; i>=0; i--) {
        if(x[i]+m-i<n) { break; }
    }
    if (i<0) return 1;
    x[i]=x[i]+1;
    for (j=i+1; j<m; j++) {
        x[j]=x[j-1]+1;
    }
    return 0;
}

n=5;
m=3;
for (i=0; i<n; i++) x[i]=i;
while (true) {
    for (i=0;i<m;i++)
        document.write( " "+(x[i]+1));
    document.write("<br/>");
    if (Combination(n,m)==1) break;
}
</script>
</body>
</html>

```

§6.8 计算今天星期几

已知 2012 年 1 月 1 日是星期日, 编写一个函数, 输入今天的日期, 输出星期几. 要求输入三个数, 年, 月, 日, 然后输出一个数 0-6, 其中 0: 星期日, 1: 星期一, ... 6: 星期六.

```

程序名称: C06_070.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
    content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
function RunNian(yyyy) {
    if (yyyy%400==0) return 1;
    if (yyyy%4==0 && yyyy%100!=0) return 1;
    return 0;
}
function YueFen(m) {

```

```

    if (m==4||m==6||m==9||m==11) {
        return 30;
    } else if (m==2){
        return 28;
    } else {
        return 31;
    }
}
//计算今天是星期几
function XingQi(yyyy,mm,dd) {
    for (nY=2012,nSum=0; nY<yyyy; nY++) {
        nSum += 365+RunNian(nY);
    }
    for (nM=1; nM<mm; nM++) {
        nSum += YueFen(nM);
        if (nM==2) nSum += RunNian(nY);
    }
    nSum += dd;
    return ((nSum-1)%7);
}
n=2018;
y=8;
r=18;
document.write( XingQi(n,y,r));
</script>
</body>
</html>输入: 2018 8 18
输出: 6
输出: 星期六

```

§6.9 数组有序插入新值

数组具有从小到大的顺序关系: 4,7,8,16,17 将下列数存入上述数组中 3,1,10,13,19,21 要求保持原有顺序.

```

程序名称: C06_080.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
    content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
function Insert(x) {
    n;
    aa;
    for (i=n; i>=0; i--) {
        if (aa[i]>x) aa[i+1]=aa[i];
        else break;
    }
    aa[i+1]=x;

```

```
n++;
document.write( "||"+n+'||'+x+'<br />');
return 0;
}

n=4;
aa=[4,7,8,16,17];
Insert(3);
for (i=0; i<=n; i++) {
    document.write( aa[i]+' ');
}
document.write( '<br />');
Insert(1);
for (i=0; i<=n; i++) {
    document.write( aa[i]+' ');
}
document.write( '<br />');
Insert(10);
for (i=0; i<=n; i++){
    document.write( aa[i]+' ');
}
document.write( '<br />');
Insert(13);
for (i=0; i<=n; i++){
    document.write( aa[i]+' ');
}
document.write( '<br />');
Insert(19);
for (i=0; i<=n; i++) {
    document.write( aa[i]+' ');
}
document.write( '<br />');
Insert(21);
for (i=0; i<=n; i++){
    document.write( aa[i]+' ');
}
</script>
</body>
</html>
```

§6.10 习题

1. 输出 100 以内的所有正整数的质因数分解.

```
1=1
2=2
3=3
4=2*2
5=5
6=2*3
7=7
8=2*2*2
9=3*3
... ...
96=2*2*2*2*2*3
97=97
98=2*7*7
99=3*3*11
100=2*2*5*5
```

2. 编写一个插入排序的函数.

全局变量为整型数组 A 及其元素个数 n, 函数的入口参数为待插入元素 x, 假设 n 小于数组的大小.

编写一个主程序, 调用上述子程序, 数据为 1,3,4, 7,8,10, 13,14,16; 键盘输入待插入数值.

3. 编写一个针对整型数组的二分法的查找函数.

全局变量为整型数组 A 及其元素个数 n, 函数的入口参数为待查询元素 x.

编写一个主程序, 调用上述子程序, 数据为 1, 3, 3, 3, 7, 7, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 29, 30. 键盘输入待查数据, 然后显示“在数组中”或“不在数组中”.

4. 编写产生杨辉三角的函数.

全局变量为整型数组 A, 数组的总大小为 n, 假设当前行状态已知, 编写函数生成下一行状态. 编写主程序调用上述子程序, 要求产生 10 行数据.

5. 打印出从 2002 年到 2079 年间的全部闰年的个数.

第七章 二维数组

§7.1 二维数组的定义及初始化

定义: $\$ab=[[],[],[]];$

初始化: $\$ab=[[1,2,3],[4,5,6],[7,8,9]];$

§7.2 矩阵加法

已知矩阵 A,B, 求 A+B.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 & 3 \\ 4 & 2 & 1 & 3 \\ 3 & 2 & 0 & 3 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 3 \\ 2 & 3 & 1 & 3 \\ 3 & 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

程序名称: C07_010.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
A=[[1,5,3,3],[4,2,1,3],[3,2,0,3]];
B=[[2,1,0,3],[2,3,1,3],[3,1,2,3]];
C=[];
for(i=0;i<3;i++){
    C[i]=[];
    for (j=0; j<4; j++) {
        C[i][j]=A[i][j]+B[i][j];
    }
}
for(i=0; i<3; i++) {
    for (j=0; j<4; j++) {
        document.write(" "+C[i][j]);
    }
    document.write('<br/>')
}
</script>
</body>
</html>
```

结果为:

3	6	3	6
6	5	2	6
6	3	2	6

§7.3 矩阵的消法变换

已知矩阵:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 & 3 \\ 4 & 2 & 1 & 3 \\ 3 & 2 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

将第 3 行乘以 4, 加到第 1 行上去.

程序名称: C07_020.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
A=[[1,5,3,3],[4,2,1,3],[3,2,0,3]];
n=4;
for (j=0; j<n; j++) {
    A[0][j] += 4*A[2][j];
}
for (i=0; i<n; i++) {
    for (j=0; j<n; j++) {
        document.write( A[i][j]+' ');
    }
    document.write( '<br />');
}
</script>
</body>
</html>
```

结果为:

13	13	3	15
4	2	1	3
3	2	0	3

§7.4 打印图形

图形如下: 要求先定义二维数组, 然后填数, 最后将整个数组打印.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ 24 & 25 & 26 & 27 & 28 & 29 & 8 \\ 23 & 40 & 41 & 42 & 43 & 30 & 9 \\ 22 & 39 & 48 & 49 & 44 & 31 & 10 \\ 21 & 38 & 47 & 46 & 45 & 32 & 11 \\ 20 & 37 & 36 & 35 & 34 & 33 & 12 \\ 19 & 18 & 17 & 16 & 15 & 14 & 13 \end{bmatrix}$$

程序名称: C07_030.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
```

```

<body>
<script>
N=7;
A=[];
for (i=0; i<N; i++) {
    A[i]=[];
    for (j=0; j<N; j++) {
        A[i][j]=0;
    }
}

for (n=0,k=1;n<(N+1)/2;n++) {
    i=j=n;    A[i][j]=k;
    for(;j<N-n-1; j++,k++) A[i][j]=k;
    for(;i<N-n-1; i++,k++) A[i][j]=k;
    for(;j>n; j--,k++) A[i][j]=k;
    for(;i>n; i--,k++) A[i][j]=k;
}
for (i=0; i<N; i++) {
    for (j=0; j<N; j++) {
        document.write
((A[i][j]<10 ? "&nbsp;" : "")+A[i][j]+' ');
    }
    document.write('<br/>');
}
</script>
</body>
</html>

```

§7.5 学生成绩

现有数学、语文、外语、政治、物理、化学六门课程成绩如下:

$$A = \begin{bmatrix} 81 & 75 & 83 & 81 & 75 & 83 \\ 44 & 92 & 71 & 53 & 82 & 80 \\ 93 & 52 & 80 & 54 & 92 & 71 \end{bmatrix}$$

1. 求理科成绩平均分 (数学、物理、化学).
2. 统计不及格的人数和门数.

程序名称:C07_050.html

```

<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
aa=[
    [81,75,83,81,75,83],

```

```

    [44,92,71,53,82,80],
    [93,52,80,54,92,71],
];
s=0;
for (i=0,k=0; i<3; i++,k+=3) {
    s+=aa[i][0]+aa[i][4]+aa[i][5];
}
document.write( "平均成绩:"+s/k+'<br/>');
//不及格人数
rs=0;
for (i=0; i<3; i++) {
    for (j=0; j<6; j++) {
        if (aa[i][j]<60) {
            rs++;    break;
        }
    }
}
document.write( "人数:"+rs+'<br/>');
ms=0;
for (j=0; j<6; j++) {
    for (i=0; i<3; i++) {
        if (aa[i][j]<60) {
            ms++;    break;
        }
    }
}
document.write("门数:"+ms+'<br/>');
</script>
</body>
</html>

```

结果为:

平均成绩:77.88888888888889

人数:2

门数:3

§7.6 邻接矩阵

有9个顶点的图,任何两点如果有边相连,则在邻接矩阵中相应元素为1,否则为0,求图上的全部连通片段.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

程序名称:C07_060.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
jz=[
[1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0],
[0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1],
[1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
[0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1],
[0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0],
[1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0],
[0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1],
[0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0],
[0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1],
];
flag=[];
for (i=0; i<9; i++) flag[i]=0;
for ( ; ; ) {
for (i=0;i<9;i++) {
if (flag[i]==0) break;
}
if (i>=9) break;
for( ; i<9; ) {
flag[i]=2;
for (j=i+1; j<9; j++) {
if (jz[i][j]==1 && flag[j]==0) {
flag[j]=1;
}
}
for (i=0;i<9;i++) {
if(flag[i]==1) break;
}
}
for (i=0; i<9; i++) {
if (flag[i]==2) {
document.write( i+" ");
flag[i]=-1;
}
}
}
document.write( '<br/>');
}
</script>
</body>
</html>结果为:
0 2 5
1 3 6 8
4 7
```

§7.7 习题

1. 矩阵乘法, 求 AB:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 3 & 2 & 0 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

2. 矩阵的换法变换

交换矩阵的第 1 行和第 3 行, 其中矩阵如

下:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 3 & 2 & 0 \end{bmatrix}$$

3. 计算矩阵的所有元素之和

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 3 & 2 & 0 \end{bmatrix}$$

4. 用二维数组存储杨辉三角, 然后打印.

要求产生如下的图形:

```
1
1 1
1 2 1
1 3 3 1
1 4 6 4 1
1 5 10 10 5 1
```

要求产生10行.

5. 用二维数组存储图形, 然后打印.

图形如下:(三对角矩阵)

```
1 1 0 0 0 0 0
1 2 1 0 0 0 0
0 3 3 1 0 0 0
0 0 5 4 1 0 0
0 0 0 7 5 1 0
0 0 0 0 9 6 1
0 0 0 0 0 11 7
```

6. 二维数组存储图形并打印.(蛇行三角)

```
22 0 0 0 0 0 0
16 23 0 0 0 0 0
11 17 24 0 0 0 0
7 12 18 25 0 0 0
4 8 13 19 26 0 0
2 5 9 14 20 27 0
1 3 6 10 15 21 28
```

第八章 堆栈技术

利用一维数组来构造一种数据存储形式,通过形象的动作序列来表现数据的处理过程.

§8.1 堆栈的一般形式

```
ss=[]; //堆栈定义
sp=-1; //初始化
ss[++sp]=k; //变量k的结果压栈
k=ss[sp--]; //出栈,存入变量k中
```

§8.2 十进制转换为二进制

```
例如: 42 --> 101010
      27 --> 11011
程序名称:C08_010.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
k=42;
ss=[];
for (sp=-1; k>0; ) {
  ss[++sp]=k%2;
  k=(k-k%2)/2;
}
for (i=ss.length-1; i>=0; i--) {
  document.write(ss[i]);
}
</script>
</body>
</html>
```

二进制转换为十进制程序.

```
程序名称:C08_020.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
ss="101010";
k=0;
for (i=0; i<ss.length; i++) {
  k=k*2+parseInt(ss[i]);
}
```

```
}
document.write(k)
</script>
</body>
</html>
```

§8.3 回文数

一个 5 位数, 判断它是不是回文数, 即 12321 是回文数, 个位与万位相同, 十位与千位相同.

```
程序名称:C08_030.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
k=12321;
ss=[];
for(sp=-1;k>0;){
  ss[++sp]=k%10;
  k=(k-k%10)/10;
}
alert(ss.length)
if (ss[0]==ss[4] && ss[1]==ss[3]) {
  document.write('Yes');
} else {
  document.write('No');
}
</script>
</body>
</html>
```

§8.4 质因数分解

例如: $100=2*2*5*5$

```
程序名称:C08_040.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
old=100;
```



```

k=old;
ss=[];
for (sp=-1; k>1; ) {
    for (i=2; i<k; i++) {
        if (k%i==0) break;
    }
    ss[++sp]=i;
    k=k/i;
}
document.write( old);
for (i=0; i<=sp; i++) {
    if (i==0) document.write( "=");
    else document.write( "*");
    document.write( ss[i]);
}
document.write( '<br/>');
</script>
</body>
</html>

```

§8.5 利用栈堆走迷宫

程序名称:C08_050.html

```

<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
jz=[
[0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1],
[0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1],
[1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1],
[1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1],
[1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1],
[1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1],
[1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1],
[1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
[1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0]
];
ss=[];
xx=[];
yy=[];
Fx=[1,-1,0,0];
Fy=[0,0,1,-1];
x=0;y=0;sp=0;ss[sp]=0;
xx[sp]=x; yy[sp]=y; jz[x][y]=2;
for ( ; !((x==8) && (y==8)); ) {
    i=ss[sp];
    if (i>3) {
        jz[x][y]=0;

```

```

        --sp; ss[sp]++;
        x=xx[sp]; y=yy[sp];
    } else {
        if ((x+Fx[i]>=0) && (x+Fx[i]<=8) &&
            (y+Fy[i]>=0) && (y+Fy[i]<=8)) {
            if (jz[x+Fx[i]][y+Fy[i]]==0) {
                ss[++sp]=0;
                x+=Fx[i];y+=Fy[i];
                xx[sp]=x;yy[sp]=y;
                jz[x][y]=2;
            } else {
                ss[sp]++;
            }
        } else {
            ss[sp]++;
        }
    }
}
for (i=0;i<=8;i++) {
    for (j=0;j<=8;j++) {
        document.write("&nbsp;" +jz[i][j]);
    }
    document.write('<br/>');
}
</script>
</body>
</html>

```

§8.6 字符串反序

利用堆栈缓存, 然后倒序输出.

程序名称:C08_060.html

```

<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
k='abcdef';
for (i=k.length-1; i>=0; i--) {
    document.write(k[i]);
}
</script>
</body>
</html>

```

§8.7 双侧推栈

相当于两个堆栈, 使用一个数组两个指针,

一个从前向后存储, 一个从后向前存储. 要求将数组中小于等于 5 的数排在左侧, 比 5 大的排在右侧.

数组: 2,1,7,3,4,9,3,8,4,6

边界数:5

结果:4 1 3 4 3 2 6 7 8 9

程序名称:C08_070.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
aa=[2,3,4,9,3,8,1,7,4,6];
st=[];
sp1=-1;    sp2=200;
k=5;
for (i=0; i<10; i++) {
  if (aa[i]<=k) st[++sp1]=aa[i];
  else st[--sp2]=aa[i];
}
for ( ; sp1>=0; )
document.write(' '+st[sp1--]);
for ( ; sp2<200; )
document.write(' '+st[sp2++]);
</script>
</body>
</html>
```

§8.8 数组数据翻转

利用堆栈缓存, 然后倒序输出.

程序名称:C08_080.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
aa=[1,2,3,4,5,9,8,7,6,5];
p2=aa.length-1;
for (p1=0; p1<p2; p1++,p2--) {
  k=aa[p1];
  aa[p1]=aa[p2];
  aa[p2]=k;
}
```

```
for (i=0; i<aa.length; i++) {
  document.write(' '+aa[i]);
}
</script>
</body>
</html>
```

§8.9 习题

1. 十进制转换为十六进制

例如: 输入 123 输出 7B

输入 98765 输出 181CD

输入 12345789 输出 75BCD15

2. 数位分离

一个 $2n$ 位数, 将其分离成奇数位在前, 偶数位在后的一个新数.

例如: 123456 --> 135246

36235789 --> 32586379

3. 阶乘的质因数分解

求 $n!$, 其中 $10 < n < 50$, 要求相同质因数合并用 \wedge 来表示, 例如:

例如: $13! = 2^{10} \cdot 3^5 \cdot 5^2 \cdot 7^1 \cdot 11^1 \cdot 13^1$

注意: 不要将 $n!$ 计算出来, 否则可能会超出整型数值的表示范围.

提示: 显然, 13 以内的所有素数都会在分解中出现, 而且 13 中含有 2 的因子个数为

$$[13/2] + [13/4] + [13/8] + [13/16] + [13/32] + \dots$$

$$= 6 + 3 + 1 + 0 + 0 + \dots = 10$$

第九章 函数递归

函数内直接或间接调用自己本身,称之为递归调用.思维简单编程快.

§9.1 十进制转换为二进制

例如: 42 --> 101010
27 --> 11011

程序名称:C09_010.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
function JZ(n) {
    if(n<=1) {
        document.write( n);
    } else {
        JZ((n-n%2)/2);
        document.write( n%2);
    }
}
k=42;
JZ(k);
document.write('<br/>');
</script>
</body>
</html>
```

§9.2 菲波纳切数列的递归计算

数列: 1,1,2,3,5,8,...

公式: $F(n+2)=F(n+1)+F(n)$

求 $F(12)$.

程序名称:C09_020.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
function F(n) {
    if (n<=2) return 1;
    return(F(n-1)+F(n-2));
}
```

```
}
document.write(F(12));
</script>
</body>
</html>
```

§9.3 递归计算杨辉三角

计算杨辉三角的第5行.

公式: $F(m,1)=1$

公式: $F(m,n)=0, n>m$

公式: $F(m,n)=F(m-1,n-1)+F(m-1,n)$

数列: 1 5 10 10 5 1

程序名称:C09_030.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
function YH(m,n) {
    if(n==0) return 1;
    if(m<=n) return 0;
    return YH(m-1,n-1)+YH(m-1,n);
}
for (i=0; i<6; i++) {
    document.write( ' '+YH(6,i));
}
</script>
</body>
</html>
```

§9.4 伞型序递归

一个正整数 n , 不用循环和其他变量, 按照 $n, 2n, 4n, 8n, \dots$ 的顺序递增, 当值大于 5000 时, 把值按照原序和反序输出来.

例: $n=1237$, 则输出为:

1237, 2474, 4948, 9896, 4948, 2474, 1237,

程序名称:C09_040.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
```

```

    content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
function Out(m) {
    document.write( ' '+m);
    if (m<5000) {
        Out(2*m);
    }
    document.write(' '+m);
}
n=1237;
Out(n);
</script>
</body>
</html>

```

§9.5 递归实现全排列

全排列(压缩排版)

```

1,2,3,4,   2,1,3,4,   3,1,2,4,   4,1,2,3,
1,2,4,3,   2,1,4,3,   3,1,4,2,   4,1,3,2,
1,3,2,4,   2,3,1,4,   3,2,1,4,   4,2,1,3,
1,3,4,2,   2,3,4,1,   3,2,4,1,   4,2,3,1,
1,4,2,3,   2,4,1,3,   3,4,1,2,   4,3,1,2,
1,4,3,2,   2,4,3,1,   3,4,2,1,   4,3,2,1,

```

程序名称:C09_050.html

```

<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
    content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
m=3;
a=[];
function Out(n) {
    m,a;
    if (n==m) {
        for (i=0; i<=m; i++) {
            document.write(a[i]);
        }
        document.write('<br/>');
        return;
    }
    for (i=n; i<=m; i++) {
        s=a[i];
        for (j=i; j>n; j--) {
            a[j]=a[j-1];
        }
        a[n]=s;
        Out(n+1);
    }
}

```

```

        s=a[n];
        for (j=n; j<i; j++) {
            a[j]=a[j+1];
        }
        a[i]=s;
    }
}

for (i=0; i<=m; i++) a[i]=i+1;
Out(0);
</script>
</body>
</html>

```

下面是非递归实现. 这个程序更实用.

程序名称:C09_060.html

```

<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
    content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
function NextPaiLie(n) {
    x;
    for (i=n-2; i>=0; i--) {
        if (x[i]<x[i+1]) break;
    }
    if (i<0) return(1); // over
    for (j=n-1; j>=i+1; j--) {
        if (x[i]<x[j]) break;
    }
    t=x[i]; x[i]=x[j]; x[j]=t;
    for (j=i+1, k=n-1; j<k; j++, k--) {
        t=x[j]; x[j]=x[k]; x[k]=t;
    }
}

n=4;
x=[];
for (i=0; i<n; i++) x[i]=i;
for ( ; ; ) {
    for (i=0; i<n; i++) document.write(x[i]+1);
    document.write('<br/>');
    if (NextPaiLie(n)) break;
}
</script>
</body>
</html>

```

§9.6 递归搜索

求一个 9 位数, 该数的每一位均是 1-9 之间的数, 且各数位上的数字互不相同, 使得这个 9 位数从高位开始, 前一位能被 1 整除, 前两位能被 2 整除, 前三位能被 3 整除, ……., 一直到整个 9 位数能被 9 整除. 例: $n=381654729$

程序名称: C09_070.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
a=[];
function Out(n) {

  if (n>9) {
    for (i=1; i<=9; i++){
      document.write(a[i]);
    }
    document.write('<br />');
    return;
  }
  for (i=1,s=0; i<n; i++) {
    s=s*10+a[i];
  }
  document.write(s,",");
  for (j=1; j<=9; j++) {
    for (i=1; i<n; i++) {
      if (j==a[i]) break;
    }
    if (i>=n) {
      if ((10*s+j)%n==0) {
        a[n]=j;
        Out(n+1);
      }
    }
  }
}
Out(1);
</script>
</body>
</html>
```

§9.7 利用递归求最大公因子

程序名称: C09_080.html

```
<!DOCTYPE HTML>
```

```
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
function gyz(a,b) {
  if (a==0 || b==0) return(a+b);
  if (a>b) return gyz(a%b,b);
  else return gyz(b%a,a);
}
document.write( gyz(72,48));
</script>
</body>
</html>
```

§9.8 对策局势的确定

有一堆火柴 15 根, 甲乙二人轮流拿, 要求每次最多拿三根, 最少拿一根, 谁最后拿没谁赢, 设甲先拿, 问对甲而言此局势是赢局还是输局?

程序名称: C09_090.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
function JS(n) {
  if (n>=1 && n<=3) return 1;
  for (i=1; i<=3; i++) {
    if (JS(n-i)==0) return 1;
  }
  return 0;
}
document.write( JS(15));
</script>
</body>
</html>
```

§9.9 递归求根

函数:

$$f(x) = x^3 - 5x + 1, f(0) > 0, f(1) < 0,$$

求 $f(x) = 0$ 在 $(0,1)$ 上的一个实根.

程序名称:C09_110.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
function gen(a,b) {
  c=(a+b)/2;
  if (b-a<0.001) return c;
  if (c*c*c-5*c+1>0) return gen(c,b);
  else return gen(a,c);
}
document.write(gen(0,1));
</script>
</body>
</html>
```

非递归二分法求根.

程序名称:C09_120.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
a=0;  b=1;
while (b-a>0.001) {
  c=(a+b)/2.0;
  if (c*c*c-5*c+1>0) a=c;
  else b=c;
}
document.write((a+b)/2);
</script>
</body>
</html>
```

§9.10 习题

1. 用递归实现十进制转换为十六进制

例如: 输入 123 输出 7B

输入 98765 输出 181CD

输入 12345789 输出 75BCD15

2. 求卢卡斯序列

数列: 1,2,3,6,11,20,...

公式: $F(1)=1$

公式: $F(2)=2$

公式: $F(3)=3$

公式: $F(n+3)=F(n+2)+F(n+1)+F(n)$

求 $F(12)$.

3. 利用递归方法求 5!

$5!=1*2*3*4*5$

公式: $F(1)=1, F(n)=n*F(n-1)$

求 $F(5)$.

4. 有 5 个人坐在一起, 问第五个人多少岁? 他说比第 4 个人大 2 岁。问第 4 个人岁数, 他说比第 3 个人大 2 岁。问第三个人, 又说比第 2 人大两岁。问第 2 个人, 说比第 1 个人大两岁。最后问第 1 个人, 他说是 10 岁。请问第五个人多大?

5. 给一个不多于 5 位的正整数, 要求: 一、求它是几位数, 二、逆序打印出各位数字。

6. 对策局势的确定

有两堆火柴分别为 7, 10 根, 甲乙二人轮流拿, 要求每次最多拿三根, 最少拿一根, 并且每次只能在其中的一堆中取, 谁最后拿没谁赢, 设甲先拿, 问对甲而言此局势是赢局还是输局?

7. 对策局势的确定

有两堆火柴分别为 7, 10 根, 甲乙二人轮流拿, 每次都有两种取法, 第一种: 要求每次最多拿三根, 最少拿一根, 并且只能在其中的一堆中取, 第二种: 在两堆中同时取, 并且每堆取相同数目, 要求每堆最多拿三根, 最少拿一根, 设甲先拿, 谁最后拿没谁赢, 问对甲而言此局势是赢局还是输局?

8. 对策局势的确定

有三堆火柴分别为 8, 7, 9 根, 甲乙二人轮流拿, 要求每次最少拿一根, 最多可以将整堆全

拿走, 并且每次只能在其中的一堆中取, 谁最后拿没谁赢, 设甲先拿, 问对甲而言此局势是赢局还是输局?

9. 用递归实现图形填充

已知图形, 给定种子点坐标, 要求将图形中所有与种子点连通的所有点都标记为 2. 图形如下:

```
{1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1},  
{1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1},  
{1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1},  
{1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1},  
{1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1},  
{1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1},  
{1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1},  
{1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1},  
{1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1}
```

习题参考答案

第 1 章答案

程序名称:D01_010.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
  a=Math.exp(Math.sin(18.0/180.0*3.1415926));
  b=Math.log10(42.0);
  c=Math.exp(12*Math.log(13));
  document.write( a*b+c);
  document.write( "<br/>");
  document.write( sprintf("%lf",a*b+c));
  //23298085122483
  //23298085122483.312
</script>
</body>
</html>
```

程序名称:D01_020.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
  document.write(" ",11.0/(12.0+
    333.0/(13.0+23.0/5.0)));
  //0.3557515619257626
</script>
</body>
</html>
```

程序名称:D01_030.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
  a11=1;  a12=1;  a13=1;  b1=1;
  a21=2;  a22=2;  a23=1;  b2=3;
  a31=3;  a32=4;  a33=5;  b3=5;
```

```
cc0=a11*a22*a33+a12*a23*a31+
  a13*a21*a32-a13*a22*a31-
  a11*a23*a32-a12*a21*a33;
```

```
cc1=b1*a22*a33+a12*a23*b3+
  a13*b2*a32-a13*a22*b3-
  b1*a23*a32-a12*b2*a33;
cc2=a11*b2*a33+b1*a23*a31+
  a13*a21*b3-a13*b2*a31-
  a11*a23*b3-b1*a21*a33;
cc3=a11*a22*b3+a12*b2*a31+
  b1*a21*a32-b1*a22*a31-
  a11*b2*a32-a12*a21*b3;
document.write("x1="+cc1/cc0)+"<br/>");
document.write("x2="+cc2/cc0)+"<br/>");
document.write("x3="+cc3/cc0)+"<br/>");
//x1=-2,x2=4,x3=-1
</script>
</body>
</html>
```

程序名称:D01_040.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
  a=3;  b=4;  c=6;
  p=0.5*(a+b+c);
  s=Math.sqrt(p*(p-a)*(p-b)*(p-c));
  document.write( "s="+s+"<br/>");
  //s=5.332682251925386
</script>
</body>
</html>
```

程序名称:D01_050.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
  a=1234;
  b=(a%11)*(a%17)*(a%19);
  document.write( "b="+b+"<br/>");
  //b=360
</script>
</body>
</html>
```

第 2 章答案

程序名称:D02_010.html

```
<!DOCTYPE HTML>
```



```

<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
  a=3; b=5; c=7; d=1;
  h= a>b ? a:b;
  h= h>c ? h:c;
  h= h>d ? h:d;
  document.write( "max="+h);
  //max=7
</script>
</body>
</html>
程序名称:D02_020.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
  a=3; b=5; c=7; d=1;
  if (a<b) { h=a; a=b; b=h; }
  if (b<c) { h=b; b=c; c=h; }
  if (c<d) { h=c; c=d; d=h; }
  if (a<b) { h=a; a=b; b=h; }
  if (b<c) { h=b; b=c; c=h; }
  if (a<b) { h=a; a=b; b=h; }
  document.write( " "+a+" "+b+" "+c+" "+d);
  //7 5 3 1
</script>
</body>
</html>
程序名称:D02_030.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
  x=1.2345;
  if (Math.tan(x)>x-1.0/3*x*x*x) {
    document.write( "tan(x)大");
  } else {
    document.write( "tan(x)小");
  }
  //tan(x)大
</script>

```

```

</body>
</html>
程序名称:D02_040.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
  x=5;
  if (x<0) {
    document.write( "-1");
  } else if (x==0) {
    document.write( "0");
  } else {
    document.write( "1");
  }
  //1
</script>
</body>
</html>
程序名称:D02_050.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
  a=3; b=4; c=-7;
  if (a==0) {
    if (b==0) {
      if (c!=0) document.write( "无解!");
      else document.write( "全体实数!");
    } else {
      document.write( "x1=x2="+(-c/b));
    }
  } else {
    dt=b*b-4.0*a*c;
    if (dt<0) {
      document.write( "无解!");
    } else if (dt==0) {
      document.write( "x1=x2="+(-b/(2.0*a)));
    } else {
      document.write
( "x1="+((-b-Math.sqrt(dt))/(2.0*a)));
      document.write( "<br/>");
      document.write
( "x2="+((-b+Math.sqrt(dt))/(2.0*a)));
    }
  }
}

```

```
//x1=-2.3333333333333335
//x2=1
</script>
</body>
</html>
```

第 3 章答案

程序名称:D03_010.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
a=48; b=72; c=36;
while (a>0 && b>0) {
if (a>b) a%=b; else b%=a;
}
a+=b; b=c;
while (a>0 && b>0) {
if (a>b) a%=b; else b%=a;
}
document.write( a+b);
//12
</script>
</body>
</html>
```

程序名称:D03_020.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
a=0; b=1;
while (b-a>0.01) {
c=(a+b)/2.0;
if (Math.sin(c)+2*c-1<0) a=c; else b=c;
}
document.write( a);
//0.328125
</script>
</body>
</html>
```

程序名称:D03_030.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
```

```
</head>
<body>
<script>
s=0.0;
k=0;
for(i=1; i<=100; i=i+1) {
t=1.0/i;
if (k<=1) s=s+t;
else s=s-t;
k=(k+1)%4;
}
document.write( s);
//1.122022243435713
</script>
</body>
</html>
```

程序名称:D03_040.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
for(i=1; ; i++) {
if (i%3==2 && i%5==3 && i%7==2) break;
}
document.write( i);
//23
</script>
</body>
</html>
```

第 4 章答案

程序名称:D04_010.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
document.write( "<pre>");
for (i=0; i<5; i++) {
for (j=0; j<5-i; j++) {
document.write( "*");
}
document.write( "\n");
}
document.write( "</pre>");
</script>
</body>
```

```

</html>
程序名称:D04_020.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
document.write( "<pre>");
for (i=0; i<5; i++) {
for (j=0; j<i; j++) {
document.write( " ");
}
for (j=0; j<5-i; j++) {
document.write( "*");
}
document.write( "\n");
}
document.write( "</pre>");
</script>
</body>
</html>

```

```

程序名称:D04_030.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
document.write( "<pre>");
for (i=0; i<5; i++) {
for (j=0; j<4-i; j++)
document.write( " ");
for (j=0; j<2*i+1; j++)
document.write( "*");
document.write( "\n");
}
for (i=0; i<4; i++) {
for (j=0; j<i+1; j++)
document.write( " ");
for (j=0; j<7-2*i; j++)
document.write( "*");
document.write( "\n");
}
document.write( "</pre>");
</script>
</body>
</html>
程序名称:D04_040.html
<!DOCTYPE HTML>

```

```

<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
document.write( "<pre>");
for (i=0; i<5; i++) {
for (j=0; j<4-i; j++) document.write("a");
for (j=0; j<i+1; j++) document.write("*");
document.write( "\n");
}
document.write( "</pre>");
</script>
</body>
</html>

```

```

程序名称:D04_050.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
document.write( "<pre>");
for (i=0; i<4; i++) {
for (j=0; j<4-i; j++)
document.write( "a");
for (j=0; j<2*i+1; j++)
document.write( "*");
for (j=0; j<4-i; j++)
document.write( "a");
document.write( "\n");
}
document.write( "</pre>");
</script>
</body>
</html>

```

```

程序名称:D04_060.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
document.write( "<pre>");
for (i=0; i<5; i++) {
for (j=0; j<4-i; j++)
document.write( " ");
for (j=0; j<2*i+1; j++)

```

```

document.write( "*");
    for (j=0; j<9-2*i; j++)
document.write( " ");
    for (j=0; j<2*i+1; j++)
document.write( "*");
    document.write( "\n");
}
document.write( "</pre>");
</script>
</body>
</html>
程序名称:D04_070.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
    document.write( "<pre>");
    for (i=0; i<5; i++) {
        for (j=0; j<4-i; j++)
document.write( " ");
        for (j=0; j<2*i+1; j++)
document.write( "*");
        for (j=0; j<9-2*i; j++)
document.write( " ");
        for (j=0; j<2*i+1; j++)
document.write( "*");
        document.write( "\n");
    }
    for (i=0; i<4; i++) {
        for (j=0; j<i+1; j++)
document.write( " ");
        for (j=0; j<7-2*i; j++)
document.write( "*");
        for (j=0; j<2*i+3; j++)
document.write( " ");
        for (j=0; j<7-2*i; j++)
document.write( "*");
        document.write( "\n");
    }
    document.write( "</pre>");
</script>
</body>
</html>
程序名称:D04_080.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>

```

```

<body>
<script>
    document.write( "<pre>");
    for (i=0; i<5; i++) {
        for (j=0; j<4-i; j++)
document.write( " ");
        ch=97;
        for (j=0; j<2*i+1; j++,ch++) {
            document.write
            (String.fromCharCode(ch));
        }
        document.write( "\n");
    }
    for (i=0; i<4; i++) {
        for (j=0; j<i+1; j++)
document.write( " ");
        ch=97;
        for (j=0; j<7-2*i; j++,ch++) {
            document.write
            (String.fromCharCode(ch));
        }
        document.write( "\n");
    }
    document.write( "</pre>");
</script>
</body>
</html>
程序名称:D04_090.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
    document.write( "<pre>");
    for (i=0; i<5; i++) {
        for (j=0; j<4-i; j++)
document.write( " ");
        for (j=0, ch=97; j<2*i+1; j++) {
            document.write
            (String.fromCharCode(ch));
            ch+= j<i ? 1:-1;
        }
        document.write( "\n");
    }
    for (i=0; i<4; i++) {
        for (j=0; j<i+1; j++)
document.write( " ");
        for (j=0, ch=97; j<7-2*i; j++) {
            document.write
            (String.fromCharCode(ch));
            ch+= j<3-i ? 1:-1;
        }
    }

```

```

    }
    document.write( "\n");
}
document.write( "</pre>");
</script>
</body>
</html>
程序名称:D04_100.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
    for (i=1; i<10; i++) {
        for (j=0; j<10; j++) {
            for (k=0; k<10; k++) {
                for (m=0; m<10; m++) {
                    if (i*1000+j*100+k*10+m==
                        i*i*i*i+j*j*j*j+
                        k*k*k*k+m*m*m*m) {
                        document.write
( i*1000+j*100+k*10+m);
                        document.write( "<br/>");
                    }
                }
            }
        }
    }
    //1634 8208 9474
</script>
</body>
</html>
程序名称:D04_110.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
    for (i=2; i<=100; i++) {
        for (j=2; j<i; j++) {
            if (i%j==0) break;
        }
        if (j==i) document.write( " "+i);
    }
    //2 3 5 7 11 13 17 19 23 29 31 37 41
    //43 47 53 59 61 67 71 73 79 83 89 97
</script>
</body>

```

```

</html>
程序名称:D04_120.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
    document.write( "<pre>");
    for (x=0; x<98; x++) {
        for (y=0; y<98; y++) {
            if (3*x+5*y==98) {
                document.write( "x="+x);
                document.write( " y="+y+"<br/>");
            }
        }
    }
    document.write( "</pre>");
/*
x=1    y=19
x=6    y=16
x=11   y=13
x=16   y=10
x=21   y=7
x=26   y=4
x=31   y=1
*/
</script>
</body>
</html>
程序名称:D04_130.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
    s=0;
    for (i=1; i<=7; i++) {
        for (k=1,j=1; j<=i; j++) {
            k=k*j;
        }
        s=s+k;
    }
    document.write( s);
    //5913
</script>
</body>
</html>

```

第 5 章答案

程序名称:D05_010.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
  aa=[1,3,4,7,8,10,13,14,29,30];
  k=aa[0];
  naa=aa.length;
  for (i=0; i<naa-1; i++) {
    aa[i]=aa[i+1];
  }
  aa[naa-1]=k;
  for (i=0; i<naa; i++) {
    document.write( ",",aa[i]);
  }
</script>
</body>
</html>
```

程序名称:D05_020.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
  aa=[1,3,4,7,8,10,13,14,29,30];
  naa=aa.length;
  j=naa-1;
  for (i=0; i<j; i++,j--) {
    k=aa[i];
    aa[i]=aa[j];
    aa[j]=k;
  }
  for (i=0; i<naa; i++) {
    document.write( ",",aa[i]);
  }
</script>
</body>
</html>
```

程序名称:D05_030.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
```

```
<body>
<script>
  F=[0,1,2,3];
  for (i=4; i<=12; i++) {
    F[i]=F[i-1]+F[i-2]+F[i-3];
  }
  for (i=1; i<=12; i++) {
    document.write( ",",F[i]);
  }
  //,1,2,3,6,11,20,37,68,125,230,423,778
</script>
</body>
</html>
```

程序名称:D05_040.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
  aa=[0];
  for (i=0; i<=100; i++) aa[i]=i;
  for (i=2; i<=10; i++) {
    if (aa[i]!=0) {
      for (j=i+i; j<=100; j+=i) {
        aa[j]=0;
      }
    }
  }
  for (i=2; i<=100; i++) {
    if (aa[i]!=0)
document.write( ",",aa[i]);
  }
  //,2,3,5,7,11,13,17,19,23,29,31,37,41,43,
  //47,53,59,61,67,71,73,79,83,89,97
</script>
</body>
</html>
```

程序名称:D05_050.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
  document.write( "<pre>");
  aa=[1];
  for (i=1; i<=10; i++) aa[i]=0;
  for (i=0; i<10; i++) {
    for (j=i; j>0; j--) {
```

```

        aa[j]+=aa[j-1];
    }
    for (j=0; j<=i; j++) {
        document.write(" ",aa[j]);
    }
    document.write( "\n")
}
document.write( "</pre>");
/*
1
1 1
1 2 1
1 3 3 1
1 4 6 4 1
1 5 10 10 5 1
1 6 15 20 15 6 1
1 7 21 35 35 21 7 1
1 8 28 56 70 56 28 8 1
1 9 36 84 126 126 84 36 9 1
*/
</script>
</body>
</html>

```

第 6 章答案

```

程序名称:D06_010.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
    document.write( "<pre>");
    function MinZYS(x) {
        for (i=2; i<x; i++) {
            if (x%i==0) break;
        }
        return i;
    }
    document.write( "1=1\n");
    for (m=2; m<=100; m++) {
        document.write( m+"=");
        for (n=m; n>1; ) {
            k=MinZYS(n);
            if (m>n) document.write( "*");
            document.write( k);
            n/=k;
        }
        document.write( "\n");
    }
    document.write( "</pre>");
</script>
</body>

```

```

</html>
程序名称:D06_020.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
    document.write( "<pre>");
    A=[1,3,4,7,8,10,13,14,16];
    function Inser(x) {
        A;
        for (i=n; i>=0; i--) {
            if (A[i]>x) A[i+1]=A[i];
            else break;
        }
        A[i+1]=x;
        return 0;
    }
    n=8;
    x=2;
    Inser(x);
    for (n++,i=0; i<=n; i++) {
        document.write( ",",A[i]);
    }
    document.write( "</pre>");
    //,1,2,4,7,8,10,13,14,16,
</script>
</body>
</html>

```

```

程序名称:D06_030.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
    document.write( "<pre>");
    A=[1,3,3,3,7,7,13,14,15,17,19,
        21,23,29,30];
    function Fount(x) {
        A;
        b=n-1;
        if (A[b]<x) return(0);
        if (A[b]==x) return(1);
        // 区间左闭右开
        for (a=0; b-a>=2; ) {
            c=(a+b)/2;
            if (A[c]>x) b=c; else a=c;
        }
    }

```

```

        if (A[a]==x) return(1);
        return(0);
    }

    n=15;
    x=2;
    if (Fount(x)) {
        document.write( "在数组中");
    } else document.write( "不在数组中");
    document.write( "</pre>");
</script>
</body>
</html>
程序名称:D06_040.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
    content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
    document.write( "<pre>");
    aa=[1];
    function hNext(i) {
        aa[i+1]=0;
    for (j=i; j>0; j--) {
        aa[j]+=aa[j-1];
    }
    }
    for (i=0; i<10; i++) {
        hNext(i);
        for (j=0; j<=i; j++) {
            document.write(" ",aa[j]);
        }
        document.write( "\n");
    }
    document.write( "</pre>");
</script>
</body>
</html>
程序名称:D06_050.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
    content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
    document.write( "<pre>");
    function RunNian(yy) {
        if (yy%400==0 || (yy%100!=0 &&
            yy%4==0)) return 1; else return 0;

```

```

    }
    s=0;
    for (y=2002; y<=2079; y++) {
        s+=RunNian(y);
    }
    document.write( s);
    document.write( "</pre>");
    //19
</script>
</body>
</html>

```

第7章答案

```

程序名称:D07_010.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
    content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
    document.write( "<pre>")
    A=[[1,5,3],[4,2,1],[3,2,0]];
    B=[[2,1,0],[2,3,1],[3,1,2]];
    C=[];
    n=3;
    for (i=0; i<n; i++) {
        C[i]=[];
        for (j=0; j<n; j++) {
            C[i][j]=0.0;
            for (k=0; k<n; k++) {
                C[i][j] += A[i][k]*B[k][j];
            }
        }
    }
    for (i=0; i<n; i++) {
        for (j=0; j<n; j++) {
            document.write( " ",C[i][j])
        }
        document.write("\n")
    }
    document.write("</pre>")
/*
    21  19  11
    15  11  4
    10  9  2
*/
</script>
</body>
</html>
程序名称:D07_020.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>

```



```

<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
document.write( "<pre>" )
A=[[1,5,3],[4,2,1],[3,2,0]];
i=0; j=2; n=3;
for (k=0; k<n; k++) {
t=A[i][k];
A[i][k]=A[j][k];
A[j][k]=t;
}
for (i=0; i<n; i++) {
for (j=0; j<n; j++) {
document.write( " ",A[i][j])
}
document.write( "\n")
}
document.write( "</pre>" )
/*
3 2 0
4 2 1
1 5 3
*/
</script>
</body>
</html>
程序名称:D07_030.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
document.write( "<pre>" )
A=[[1,5,3],[4,2,1],[3,2,0]];
n=3; sum=0;
for (i=0; i<n; i++) {
for (j=0; j<n; j++) {
sum += A[i][j];
}
}
document.write( "sum=",sum)
document.write( "</pre>" )
//sum=21
</script>
</body>
</html>
程序名称:D07_040.html
<!DOCTYPE HTML>

```

```

<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
document.write( "<pre>" )
A=[[1,0]];
n=9;
document.write(" ",A[0][0],"\n")
for (i=1; i<=n; i++) {
A[i] =[1];
A[i][i+1] =0;
for (j=i; j>0; j--) {
A[i][j]=
parseInt(A[i-1][j])
+parseInt(A[i-1][j-1]);
}
for (j=0; j<=i; j++) {
document.write(" ",A[i][j])
}
document.write( "\n")
}
document.write( "</pre>" )
</script>
</body>
</html>
程序名称:D07_050.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
document.write( "<pre>" )
A=[[0]];
n=7;
for (i=0;i<n;i++) {
A[i]=[];
for (j=0;j<n;j++) A[i][j]=0;
}
for (i=0;i<n;i++) A[i][i]=i+1;
for (i=0;i<n-1;i++) A[i][i+1]=1;
for (i=1;i<n;i++) A[i][i-1]=2*i-1;
for (i=0;i<n;i++) {
for (j=0; j<n; j++) {
document.write(" ",A[i][j])
}
document.write( "\n")
}
document.write( "</pre>" )

```

```

</script>
</body>
</html>
程序名称:D07_060.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
  document.write( "<pre>" )
  N=7;
  k=0;
  A=[];
  for (i=0;i<N;i++) {
A[i]=[];
    for (j=0;j<N;j++) A[i][j]=0;
  }
  for (n=0,k=1; n<N; n++) {
    i=N-n-1; j=0;
    for (; i<N; i++,j++,k++) {
      A[i][j]=k;
    }
  }
  for (i=0; i<N; i++) {
    for (j=0; j<N; j++) {
      document.write(" ",A[i][j])
    }
    document.write( "\n" )
  }
  document.write( "</pre>" )
</script>
</body>
</html>

```

第 8 章答案

```

程序名称:D08_010.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
  document.write( "<pre>" )
  k=123456789;
  ss=[]
  for (sp=-1; k>0; k=(k-k%16)/16) {
    ss[++sp] = k%16;
  }
  for (; sp>=0; sp--) {

```

```

    switch (ss[sp]) {
      case 10: document.write( "A" )
      case 11: document.write( "B" )
      case 12: document.write( "C" )
      case 13: document.write( "D" )
      case 14: document.write( "E" )
      case 15: document.write( "F" )
      default: document.write( ss[sp] )
    }
  }
  document.write( "</pre>" )
  //75BCD15
</script>
</body>
</html>
程序名称:D08_020.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
  document.write( "<pre>" )
  k=123456;
  s2=[]
  s1=[]
  for (sp1=sp2=-1; k>0; ) {
    s2[++sp2]=k%10; k=(k-k%10)/10;
    s1[++sp1]=k%10; k=(k-k%10)/10;
  }
  for (; sp1>=0; )
    document.write( s1[sp1--])
  for (; sp2>=0; )
    document.write( s2[sp2--])
  document.write( "</pre>" )
  //135246
</script>
</body>
</html>
程序名称:D08_030.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
  content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
  document.write( "<pre>" )
  x=13
  xx=[]
  document.write( x+"!=" )

```

```

for (sp=-1,i=2; i<=x; i++) {
    for (j=2; j<i; j++) {
        if (i%j==0) break;
    }
    if (j>=i) xx[++sp]=i;
}
for (i=0; i<=sp; i++) {
    for (s=0,k=x; k>0; ) {
        k=(k-k%xx[i])/xx[i]; s+=k;
    }
    if (i>0) document.write( "*" )
    document.write( xx[i], "^", s )
}
document.write( "</pre>" )
//13!=2^10*3^5*5^2*7^1*11^1*13^1
</script>
</body>
</html>

```

第 9 章答案

```

程序名称:D09_010.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
document.write( "<pre>" )
function F(n) {
    if (n<16) {
        document.write( (n>9 ? chr(65+n-10):n) )
    } else {
        F((n-n%16)/16);
        k=n%16;
        document.write( (k>9 ? chr(k-10+65):k) )
    }
}
F(123);
document.write( "</pre>" )
//7B
</script>
</body>
</html>

```

```

程序名称:D09_020.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>

```

```

function F(n) {
    if (n<=3) return(n);
    return (F(n-1)+F(n-2)+F(n-3));
}
document.write( F(12) )
//778
</script>
</body>
</html>
程序名称:D09_030.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>

```

```

function F(n) {
    if (n==1) return(1);
    return (n*F(n-1));
}
document.write( F(5) )
//120
</script>
</body>
</html>

```

```

程序名称:D09_040.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
function F($n) {
    if ($n==1) return(10);
    return (F($n-1)+2);
}
document.write(F(5))
//18
</script>
</body>
</html>

```

```

程序名称:D09_050.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>

```

```

function F(n,m) {
    if (n<10) return(m);
    return (F((n-n%10)/10,m+1));
}
function G(n) {
    if (n<10) {
        document.write(", ",n);
        return(0)
    }
    G((n-n%10)/10);
    document.write(", ",n%10)
    return (0);
}
k=23451;
document.write("\n",F(k,1))
G(k);
//5,2,3,4,5,1
</script>
</body>
</html>
程序名称:D09_060.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
function JS(n,m) {
    if (n==0) {
        if (m>=1 && m<=3) return(1);
    }
    if (m==0) {
        if (n>=1 && n<=3) return(1);
    }
    for (i=1; i<=3; i++) {
        if (n-i>=0) {
            if (JS(n-i,m)==0) return(1);
        }
    }
    for (i=1; i<=3; i++) {
        if (m-i>=0) {
            if (JS(n,m-i)==0) return(1);
        }
    }
    return(0);
}
document.write(JS(7,10))
//1
</script>
</body>
</html>
程序名称:D09_070.html

```

```

<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
function JS(n,m) {
    if (n==0) if (m>=1 && m<=3) return(1);
    if (m==0) if (n>=1 && n<=3) return(1);
    for (i=1; i<=3; i++) {
        if (n-i>=0) {
            if (JS(n-i,m)==0) return(1);
        }
    }
    for (i=1; i<=3; i++) {
        if (m-i>=0) {
            if (JS(n,m-i)==0) return(1);
        }
    }
    for (i=1; i<=3; i++) {
        if (m-i>=0 && n-i>=0) {
            if (JS(n-i,m-i)==0) return(1);
        }
    }
    return(0);
}
document.write( JS(7,10))
//1
</script>
</body>
</html>
程序名称:D09_080.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
aa=[0];
function JS(n,m,k) {
    if (aa[n*100+m*10+k]!=0) {
        return(aa[n*100+m*10+k]);
    }
    if (n==0 && m==0) {
        aa[n*100+m*10+k]=1; return(1);
    }
    if (n==0 && k==0) {
        aa[n*100+m*10+k]=1; return(1);
    }
    if (m==0 && k==0) {

```

```

        aa[n*100+m*10+k]=1; return(1);
    }
    for (i=0; i<n; i++) {
        if (JS(i,m,k)==-1) {
            aa[n*100+m*10+k]=1; return(1);
        }
    }
    for (i=0; i<m; i++) {
        if (JS(n,i,k)==-1) {
            aa[n*100+m*10+k]=1; return(1);
        }
    }
    for (i=0; i<k; i++) {
        if (JS(n,m,i)==-1) {
            aa[n*100+m*10+k]=1; return(1);
        }
    }
    return(-1);
}
for (i=0; i<=10; i++) {
    for (j=0; j<=10; j++) {
        for (k=0; k<=10; k++) {
            aa[i*100+j*10+k]=0;
        }
    }
}
document.write(JS(8,7,9))
//1
</script>
</body>
</html>
程序名称:D09_090.html
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=gbk" />
</head>
<body>
<script>
document.write( "<pre>" )
aa=[
    [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1],
    [1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1],
    [1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1],
    [1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1],
    [1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1],
    [1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1],
    [1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1],
    [1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1],
    [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1]
];
zx=[ 0,0,-1,1];
zy=[-1,1, 0,0];

```

```

function Get(k,x,y) {
    if (aa[x][y]==k) {
        aa[x][y]=2;
        for (i=0; i<=3; i++) {
            nx=x+zx[i]; ny=y+zy[i];
            if (nx>=0 && nx<=9 &&
                ny>=0 && ny<=9) {
                if (k==aa[nx][ny]) {
                    Get(k,nx,ny);
                }
            }
        }
    }
}
x=1;
y=1;
k=aa[x][y];
Get(k,x,y);
for (i=0; i<9; i++) {
    for (j=0; j<9; j++) {
        document.write(" ",aa[i][j])
    }
    document.write( "\n")
}
document.write( "</pre>")
/*
1  1  1  1  1  1  1  1  1
1  2  2  2  1  0  0  0  1
1  2  1  1  0  1  1  0  1
1  2  2  1  0  0  1  0  1
1  1  2  1  1  0  0  0  1
1  2  2  1  0  0  0  0  1
1  1  2  1  0  1  1  0  1
1  2  2  2  1  0  0  0  1
1  1  1  1  1  1  1  1  1
*/
</script>
</body>
</html>

```

参 考 文 献

- [1] 郝立柱. 汉语文本自动分类 - 市长公开电话数据统计分析 (博士论文). 长春: 吉林大学, 2008.
- [2] 郝立丽. 汉语文本数据挖掘 - 基于市长公开电话数据库的统计分析 (博士论文). 长春: 吉林大学, 2009.
- [3] 卢开澄. 组合数学算法与分析, 清华大学出版社, 1983.