

实验三 程序设计

1. 求取 $y = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots + (-1)^{n+1} \frac{1}{n} + \dots$ 当 $n=100$, 1000 和 10000 时的值。

要求分别用循环结构和向量运算（使用 `sum` 函数）来实现。

循环法：

```
function f=F1(n)
f=0;
for i=1:n
    f=f+(-1)^(i+1)*1/i;
end
```

```
>> n=input('请输入正整数n');
i=1:n;
a=(-1).^(i+1)./i;
y=sum(a)
请输入正整数n100
```

```
y =
0.6882
```

```
请输入正整数n1000
```

```
y =
0.6926
```

```
请输入正整数n10000
```

```
y =
0.6931
```

向量法：

```
>> n=input('请输入正整数n');
i=1:n;
a=(-1).^(i+1)./i;
y=sum(a)
请输入正整数n100
```

```
y =
0.6882
```

```
>> n=input('请输入正整数n');
i=1:n;
a=(-1).^(i+1)./i;
y=sum(a)
请输入正整数n10000
```

```
y =
0.6931
```

```
>> n=input('请输入正整数n');
i=1:n;
a=(-1).^(i+1)./i;
y=sum(a)
请输入正整数n1000
```

```
y =
0.6926
```

2. 考虑以下迭代公 $x_{n+1} = \frac{a}{b+x_n}$ ，其中 $a=8$ 、 $b=4$ 为正的常数。

(1) 编写程序求迭代的结果，迭代的终止条件为 $|x_{n+1}-x_n| \leq 10^{-5}$ ，迭代初值 $x_0=0.2$ ，迭代次数不超过 100 次。

```
>> x0=0.2;  
x1=8/(4+x0);  
while(abs(x0-x1)>10^(-5))  
x0=x1;  
x1=8/(4+x0);  
end  
disp(x1)  
1.4641
```

(2) 如果迭代过程收敛于 r ，那么 r 的准确值是 $\frac{-b \pm \sqrt{b^2 + 4a}}{2}$ ，分别对迭代结果和准确值进行比较。

```
>> r1=(-4+sqrt(4^2+4*8))/2;  
r2=(-4-sqrt(4^2+4*8))/2;  
disp(r1);  
disp(r2);  
disp(x1);  
1.4641  
  
-5.4641  
1.4641
```

3. 若两个连续自然数的乘积减 1 是质数，则称这两个连续自然数是亲密数对，该质数是亲密质数。例如 $2*3-1=5$ ，由于 5 是质数，所以 2 和 3 是亲密数对，5 是亲密质数。（质数，又称素数，指在一个大于 1 的自然数中，除了 1 和此整数自身外，无法被其他自然数整除的数，也可定义为只有 1 和本身两个因数的数）。

(1) 求 $[2,50]$ 区间内亲密数对的对数。

```
>> n=0
for i=2:49
    a=i*(i+1)-1;
    for j=2:a
        if mod(a,j)==0
            break
        end
    end
    if j>=a
        n=n+1
    end
end
n =
    28
```

(2) 与上述亲密数对对应的所有亲密质数之和。

```
>> n=0
s=0
for i=2:49
    a=i*(i+1)-1;
    for j=2:a
        if mod(a,j)==0
            break
        end
    end
    if j>=a
        s=s+a
    end
end
s =
    21066
```

4、已知 $y = \frac{f(30)}{f(20) + f(10)}$

(1) 当 $f(n) = n + 10\log(n^2 + 5)$ 时，求 y 的值。

```
function f=F1(n)
f=n+10*log(n^2+5)
end
```

```
>> y=F44(30)/(F44(20)+F44(10))
```

```
y =
```

```
0.7181
```

(2) 当 $f(n) = 1 \times 2 + 2 \times 3 + 3 \times 4 + \dots + n \times (n+1)$ 时，求 y 的值。

```
function f=F1(n)
f=0
for i=1:n
    a=i*(i+1)
    f=f+a
end
end
```

```
>> y=F55(30)/(F55(20)+F55(10))
```

```
y =
```

```
2.8182
```