

Mathematical Experiments

# MATLAB软件入门

—— 循环与分支结构



重庆大学数学与统计学院

可怜的小猫多长时间能走出山洞？

## 1 通过MATLAB编程解决下述问题

小猫掉进山洞

山洞有三个门

第一个门: 2h可以到地面

第二个门: 4h又回到原始出发点

第三个门: 6h还是回到原始出发点。



小猫每次随机选择其中一个门走。那么可怜的小猫走出山洞的平均时间是多少？



计算机仿真(或模拟)：

仿真小猫走出山洞的过程

比如, 仿真 $n=20000$ 次

即 20000次抽样, 得到20000个出洞时间




这20000个时间的平均值, 可以作为小猫走出山洞时间的均值(总体均值) 的一个近似




## 可怜的小猫多长时间能走出山洞？

```
function [T, MT]=catoutholl(n)
T=zeros(1, n);
for k=1:n
    c=unidrnd(3);
    while c~=1
        if c==2
            T(k)=T(k)+4;
        else
            T(k)=T(k)+6;
        end
        c=unidrnd(3, 1);
    end
    T(k)=T(k)+2;
end
MT=mean(T);
```





 循环结构 {  for循环  
 while循环

 分支结构 {  if-else-end结构  
 switch-case-end结构



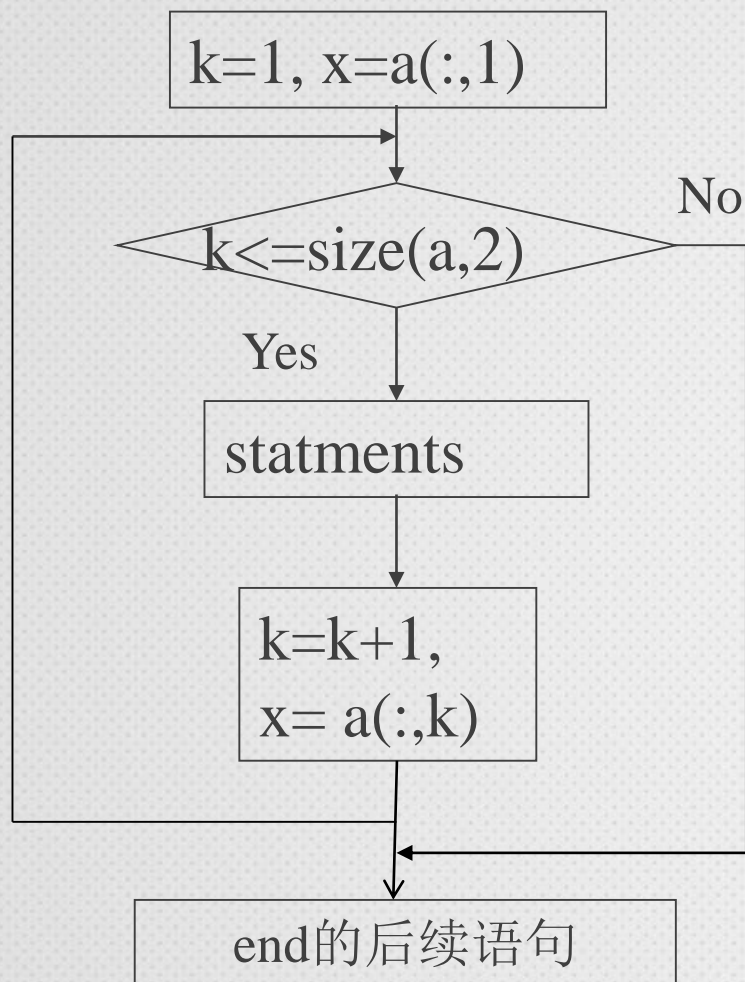
## 结构化程序设计的三种语句结构：

- 顺序结构
- 分支结构
- 循环结构

## 要求：

- 在应用中根据逻辑计算的需要使用这三种结构
- 关键理解语句的执行流程





预先设定循环次数，重复执行一组语句

## 1) for—end循环

for循环的一般形式

for x=a (a为数组，通常为1:n)

语句1

语句2

...

end

在for和end语句之间的“语句体”按数组（array）中的每一列执行一次.在每一次迭代中，x被指定为数组的下一列，即在第n次循环中 $x = \text{array}(:, n)$





**例：**编程计算斐波那契数列中的元素，然后输出.

$$\begin{cases} f_n = f_{n-1} + f_{n-2}, n \geq 3 \\ f_1 = 1, f_2 = 1 \end{cases}$$

```
n=input('input n:='); % 输入总项数
f(1)=1; f(2)=1; % 初始化前2项
for k=3:n % 依次计算后面n-2项
    f(k)=f(k-1)+f(k-2); % 按递推方程计算
end
f % 显示数组元素
```





**例：利用for循环求 $1!+2!+3!+\cdots+5!$ 的值**

```
S=0;
for i=1:5
    pdr=1;
    for k=1:i
        pdr=pdr*k;
    end
    S=S+pdr;
end
S
```

**或** for i=1:5  
    t(i)=prod(1:i);  
end  
f=sum(t)

**f =**  
**153**

注：循环可以嵌套，即循环体内又包含另一个完整的循环结构，内嵌的循环中还可以嵌套循环，形成多层循环。



## 2) while — end 循环

循环次数已知，常用for循环语句；循环次数不确定，常用while循环语句  
while循环将循环体中的语句循环执行不定次数

While循环的一般形式为：

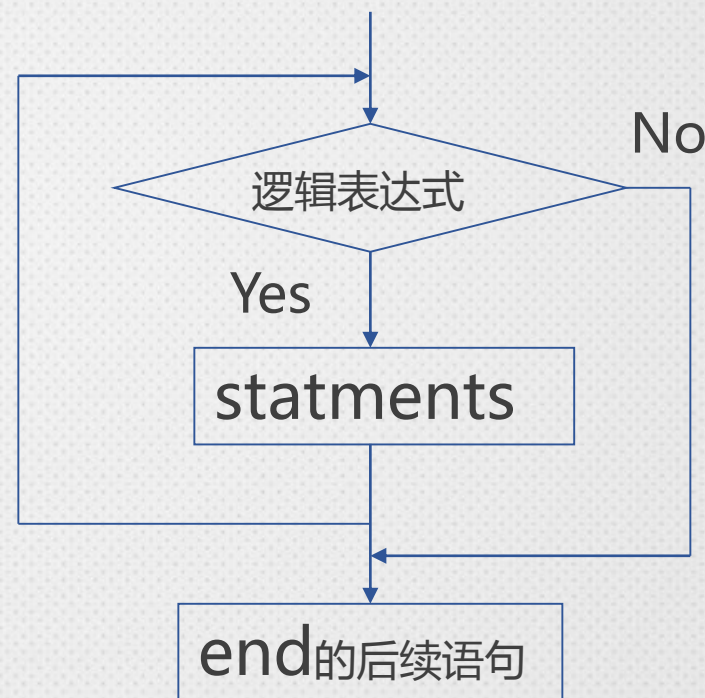
**while** 逻辑表达式

语句1

语句2

...

**end**







## 2) while — end 循环

关系运算符：

$<$ ,  $>$ ,  $\leq$ ,  $\geq$ ,  $=$  (等于),  $\neq$  (不等于)

关系运算比较两个数值，当给出的关系式成立时，结果为1（表示真），否则为0（表示假）。

逻辑运算符：

$\&$  (与运算),  $|$  (或运算),  $\sim$  (非运算)



## 2) while — end 循环

如：

```
s=0;n=1
```

```
while s<=100
```

```
    s=s+n^2; n=n+1;
```

```
end
```

```
n,s
```

注意几个实现细节：

- 循环变量的使用
- 循环变量的初始化
- 循环体变量的更新

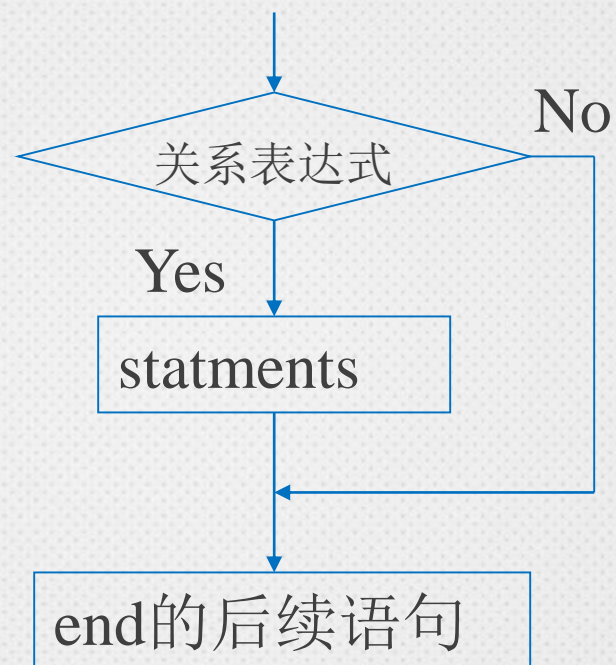




## if-else-end结构

最简单的形式：

```
if 关系表达式  
    语句  
end
```





## if-else-end结构

当有三个或更多的选择时

if 关系表达式(1)

语句体(1)

elseif 关系表达式(2)

语句体(2)

...

elseif 关系表达式(n)

语句体(n)

else

语句体(n+1)

end

```
function y=fuhao(x)
```

```
if x<0
```

```
    y=-1;
```

```
elseif x==0
```

```
    y=0;
```

```
else
```

```
    y=1;
```

```
end
```





## switch-case-end多分支选择结构

一般形式

switch 表达式 ( 标量或字符串 )

case 值1,

语句体1

case {值2.1,值2.2, ...}

语句体2

...

otherwise,

语句体n

end

# Thanks



重庆大学数学与统计学院