



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

ساختمان داده

توابع بازگشتی

استاد جواد محمدزاده

مهدی پیری محمدی / هدیه گودرزی

# تابع بازگشتی

تابعی است که حاوی حداقل یک دستور باشد که خود تابع را صدا بزند

این تابع به تعداد مراحل محدودی اجرا میشود  
پس از آن متوقف میشود

## مثال تابع بازگشتی:

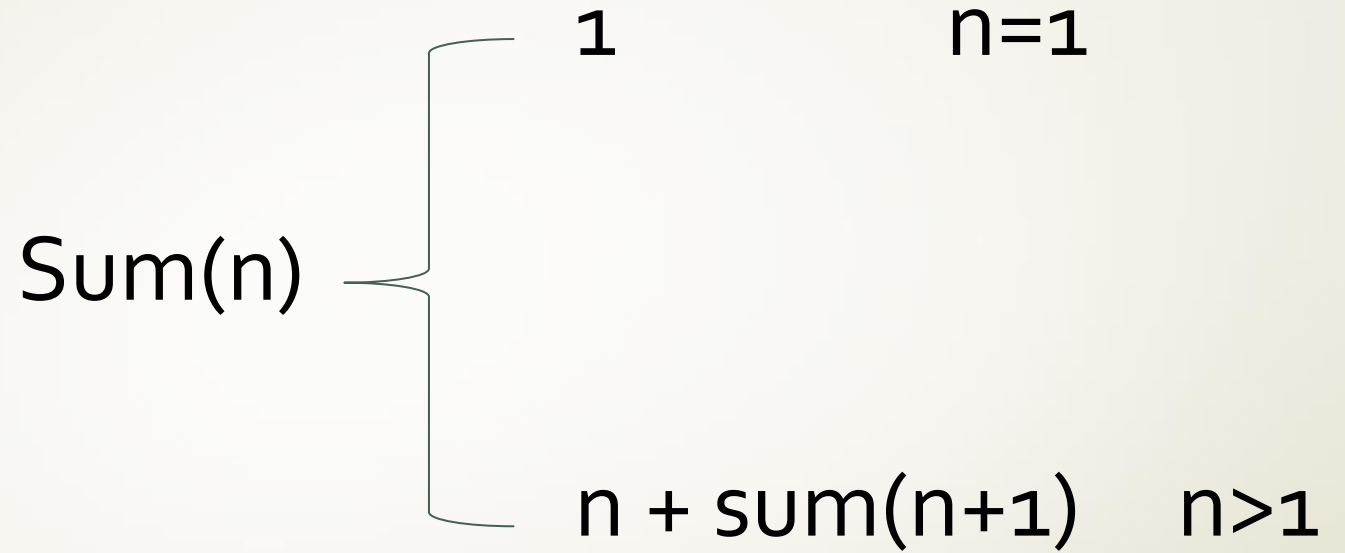
1. فاکتوریل
2. توان
3. مجموع اعداد 1 تا  $n$
4. هانوی
5. فیبوناچی
6. ترکیب
7. نپر
8. ضرب

# فاكتوريل

```
if(n=1){  
    return 1;  
else{  
    return(n*f(n-1));  
}  
}
```

$f(n)$  {  $1$   $n=1$   
 $n*f(n-1)$   $n>1$

```
Sum(n){  
  If (n==1)  
    return 1;  
else{  
  return n + sum(n+1)  
}  
}
```



توان

$m=1$

```
f(n , m){  
  If (m=1)  
    return n  
  else  
    return n*f(n , m-1)  
}
```

$f(n,m)$

$n$

$n*f(n , m-1) \quad m>1$

## برج هانوی

میله  $A, B, C$  وجود دارد که  $n$  مهره بر  $A$  قرار دارد.

اهداف:

1. انتقال  $n$  مهره به میله  $C$  است. برای این کار از

میله  $B$  هم کمک میگیریم.

2. اندازه مهره ها در  $A$  از پایین به بالا کاهش می یابد.

## 3 الگوریتم هانوی

1. انتقال  $n-1$  مهره از میله A به B

2. انتقال  $n$  مهره از میله A به C

3. انتقال  $n-1$  مهره از میله B به C

```
Tower(n,A,B,C){  
    If(n==1)  
        A to C  
    else{  
        tower(n-1,A,C,B);  
        A to C  
        tower(n-1,B,A,C);  
    }  
}
```

**هانوی:**

پشته:

ساختمان داده ای است که حذف و اضافه از بالای آن انجام میشود

پشته FILO نیز گفته میشود.

زیرا آخرین عنصر وارد شده در آن اولین عنصری است که از آن برداشته میشود

# مثال

خروجی برنامه زیر به ازای  $f(1)$  چیست؟

$f(1) \longrightarrow f(2) \longrightarrow f(3)$

```
f(n){  
    if(n==3)  
        exite()  
    else{  
        n=n+1;  
        f(n);  
        cout<<n;  
    }  
}
```

3
2

خروجی برنامه زیر به ازای  $f(4)$  چیست؟

```
f(n){  
    if(n>=2)  
        exite()  
    else{  
        f(n);  
        cout<<a;  
        cout<<b;  
    }  
}
```

$f(4) \longrightarrow f(3) \longrightarrow f(2)$

a
b
a
b

```
f(n , m){  
    if(n==3)  
        exite()  
    else{  
        n=n+1  
        m=m+1  
        f(n,m);  
        cout<<n;  
        cout<<m;  
    }  
}
```

خروجی برنامه زیر به ازای  $f(1,4)$  چیست؟

$f(1,4) \longrightarrow f(2,5) \longrightarrow f(3,6)$

3
6
2
5