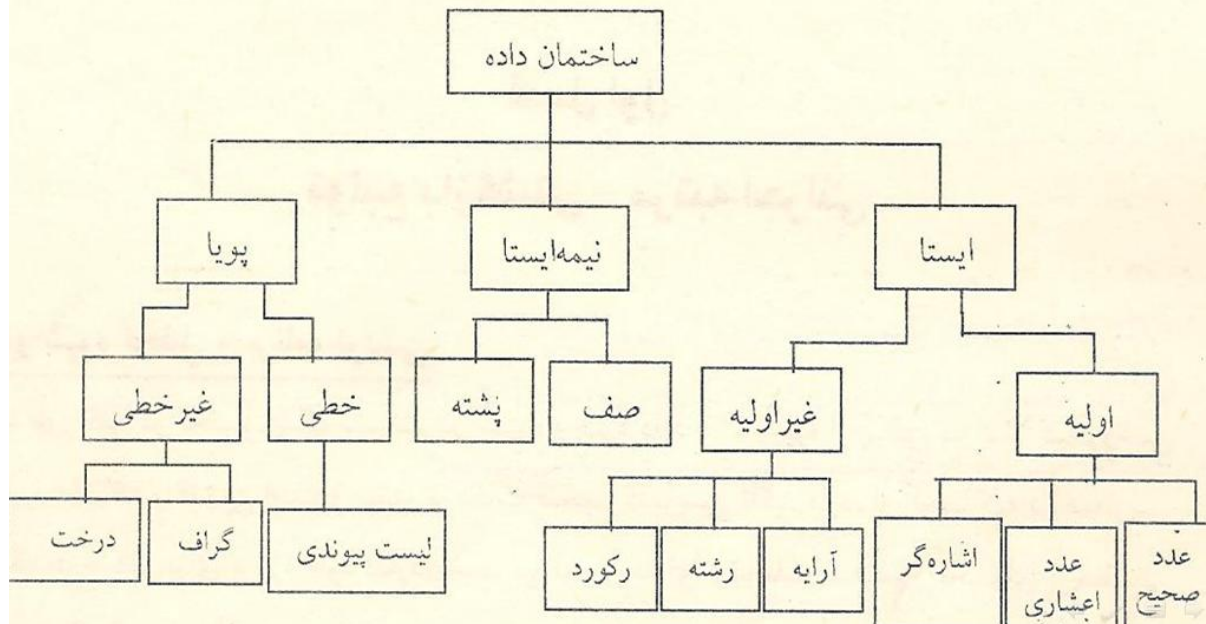


ساختمان داده‌ها (Data structures)

ساختارهایی که جهت دریافت داده‌های خام به شکل مناسب توسط کامپیوتر و پیاده سازی و اجرای الگوریتم‌های مختلف روی آنها مورد استفاده قرار می‌گیرند، ساختمان داده نامیده می‌شوند.



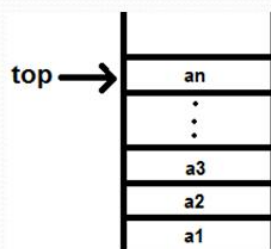
زیربرنامه‌های بازگشتی (Recursion)

توابع بازگشتی دو ویژگی اصلی دارند :

- ۱- تابع خودش، خودش را صدا می‌زند البته اغلب با آرگومان کوچکتر
- ۲- یک شرط جهت اتمام فراخوانی‌ها وجود دارد.

در فراخوانی توابع بازگشتی توسط خودش، کلیه دستوراتی که اجرایشان خاتمه پیدا نکرده یا اجرا نشده اند به بالای پشته اضافه میشوند

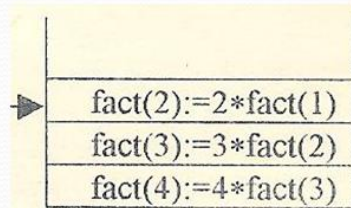
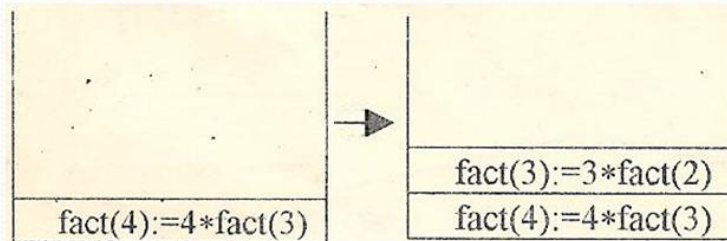
$a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$



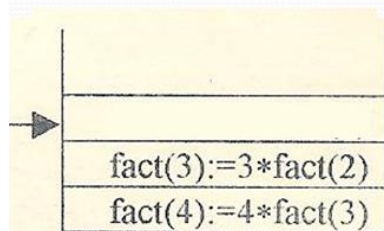
$$n! = n * (n-1)!$$

$$n=4$$

```
int fact(int n)
{
    if(n<=1) return 1
    else return n*fact(n-1)
}
```

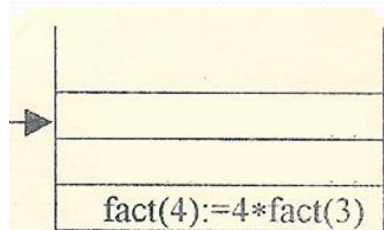


$$\text{fact}(1) = 1$$



$$\text{fact}(1) = 1$$

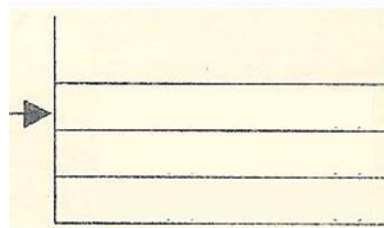
$$\text{fact}(2) = 2 * 1 = 2$$



$$\text{fact}(1) = 1$$

$$\text{fact}(2) = 2 * 1 = 2$$

$$\text{fact}(3) = 3 * 2 = 6$$



$$\text{fact}(1) = 1$$

$$\text{fact}(2) = 2 * 1 = 2$$

$$\text{fact}(3) = 3 * 2 = 6$$

$$\text{fact}(4) = 4 * 6 = 24$$

F(3,6)

```
int F(int m, int n)
{
    if (m==1 || n==0 || m==n)
        return 1;
    else
        return F(m-1, n) + F(m-1, n-1)
}
```

$F(2,6)=F(1,6)+F(1,5)$
$F(3,6)=F(2,6)+F(2,5)$

$F(1,6)=1$
 $F(1,5)=1$

$F(3,6)=F(2,6)+F(2,5)$

$F(2,6)=1+1=2$

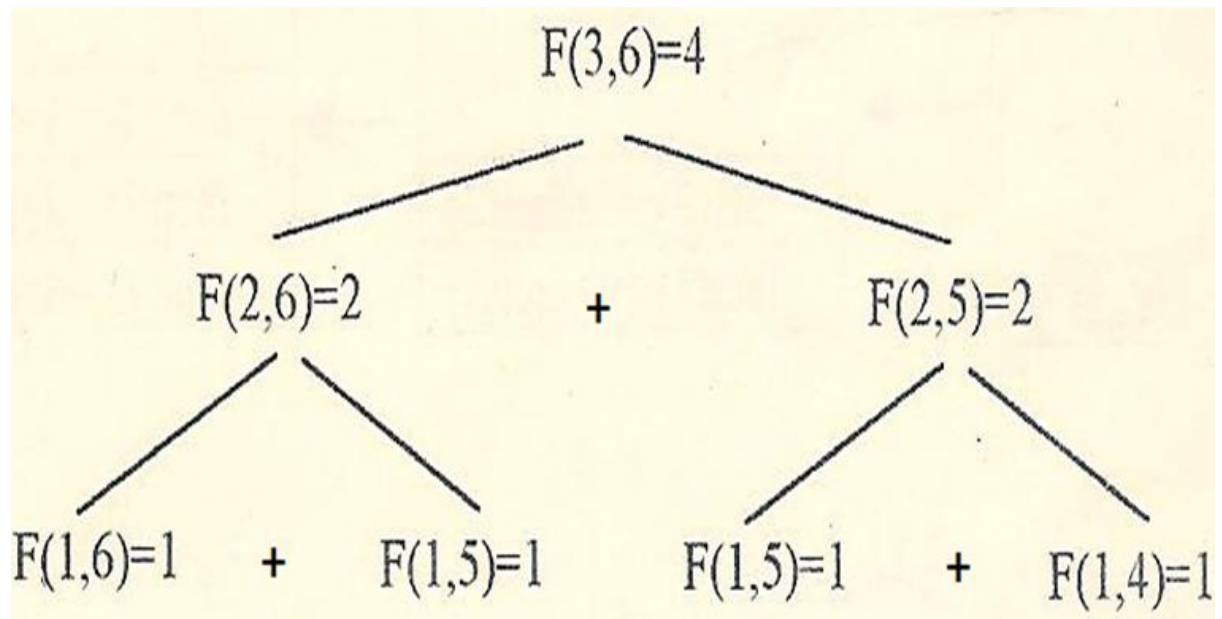
$F(2,5)=F(1,5)+F(1,4)$
$F(3,6)=2+F(2,5)$

$F(1,5)=1$
 $F(1,4)=1$

$F(3,6)=2+F(2,5)$

$F(2,5)=1+1=2$

$F(3,6)=2+2=4$



```
int fact(int n)
{
    if(n<=1) return 1
    else return n*fact(n-1)
}
```

$n=4$

fact(4)
|
4*fact(3)
|
3*fact(2)
|
2*fact(1)

fact(4)=24
| 6
~~4*fact(3)~~
| 2
~~3*fact(2)~~
| 1
~~2*fact(1)~~

```

int f(int n)
{
    if(n<3) return n
    else return f(n-1)+f(n-2)+f(n-3)
}

```

n=7

