

## Fisa de lucru RECURSIVITATE

1. Scrieti o functie recursiva care calculeaza suma cifrelor unui numar natural  $n$ .
  2. o functie recursiva cu un parametru  $n$  care sa returneze cate cifre are  $n$ ,  $n$  este natural si nenul
  3. o functie recursiva cu un parametru  $n$  care sa returneze cate cifre impare are  $n$ ,  $n$  natural si nenul
  4. o functie recursiva care are un param  $n$  si afiseaza toate numerele naturale de la 1 la  $n$
  5. Sa se calculeze recursiv suma a  $n$  numere naturale.
- Scrieți funcții recursive pentru rezolvarea următoarelor probleme:

- 1) scrierea numărului  $n$  în baza  $b$  ( $b < 9$ , dar  $b=16$ ?)
- 2) suma cifrelor numărului  $n$  în baza  $b$  ( $b < 9$ )
- 3) calcularea valorii expresiei  $E(n)$ 
$$E(n) = \frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \dots + \frac{1}{n \cdot (n+1)}$$
- 4) calcularea valorii expresiei  $E(n)$ 
$$E(n) = 1 \cdot 2 - 2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + \dots + (-1)^{n+1} \cdot n \cdot (n+1)$$
- 5) determinați de câte ori apare elementul  $x$  într-un vector  $v$  cu  $n$  componente întregi (analogie cu : de câte ori apare cifra  $c$  în numărul  $n$ )
- 6) determinați cel mai mare element dintr-un vector  $v$  cu  $n$  componente întregi (analogie cu : de cifra maximă din numărul  $n$ )

Rezolvați:

- |    |   |  |
|----|---|--|
| 1. | Pentru definiția alăturată a subprogramului $f$ , ce se valoare are expresia $f(245284003)$ ? | <pre>int f(long n){     if(n==n%10) return n ;     return f(n/10); }</pre> |
| a. | 3   | b. 0   |
| c. | 2   | d. 9   |

2. Pentru definiția alăturată a subprogramului **f**, ce se va afișa în urma apelului **f(14663)**?

```
int f(int n)
{
    if(n==0) return 0;
    if(n%2) return 1+f(n/10);
    return f(n/10);
}
```

- a. 5                      b. 0                      c. 2                      d. 3

3. Ce se afișează ca urmare a apelului **f(2)**, , dacă subprogramul **f** are declarația alăturată?

```
void f(int n)
{ int j;
  if (n>0)
    for (j=1;j<=n;j++)
      {cout<<j;
       f(n-1);
      }
}
```

- a. 1122                      b. 112                      c. 121                      d. 1121

4. Pentru definiția alăturată a subprogramului **f**, stabiliți ce valoare returnează apelul **f(7)**?

```
long f(int n)
{if (n==0) return 1;
 else
  if (n==1) return 4;
  else return f(n-1) – f(n-2);
}
```

- a. 1                      b. -3                      c. -4                      d. 4

5. Pentru definiția alăturată a subprogramului **f**, stabiliți ce valoare returnează apelul **f(6,3)**?

```
long f(int n, int k)
{if (n==k || k==1) return 1;
 if (n<k) return 0;
 long s=0,i;
 for(i=1;i<=k;i++) s = s + f(n-k,i);
 return s;
}
```

- a. 3                      b. 1                      c. 2                      d. 4

6. Pentru definiția alăturată a subprogramului **f**, stabiliți ce valoare returnează apelul **f(8,10)**?

```
long f(int x, int y)
{if (x==y || x==0) return 1;
 else
  return f(x,y-1) + f(x-1,y-1);
}
```

7. În subprogramul recursiv alăturat se consideră că vectorul de numere întregi **v** este declarat global. Pentru care dintre vectorii **v** următori, la apelul **star(0)**, se afișează 7 asteriscuri?

```
void star(int i)
{
  if(i<10){
    printf("*"); | cout<<"*";
    if(v[i]==i+1)star(i+2);
    else star(i+1);
  }
}
```

- a. (1,4,3,2,1,6,5,4,3,10)      b. (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)  
c. (3,2,1,4,3,6,7,2,9,2)      d. (10,9,8,7,6,5,4,3,2,1)

Alte exercitii grila :

1.Precizați ce valori se vor afișa, în ordine, în urma execuției funcției recursive **afișare**, dacă primul apel (cel din main) este **afișare(2)**.

```
void afisare( int k)
{ if(k<6)  { cout<<2*k-1;
           afisare(k+1);}}
```

- a) 3,5,7,9      b) 3,5,7      c) 3,5      d) 9,7,5,3      e) 7,5,3

2.Se consideră următoarea funcție:

```
int ce( int i)
{ if(i<=1)  return i;
  else ce(i-2)+i;}
```

Ce valoare va returna **ce(5)** ?

- a) 1      b) 5      c) 8      d) 9      e) 15

3.Care este valoarea returnată de funcția următoare, la apelul **f(4)** ?

```
int f( int x)
{ if(x<=0) return 3;
```

- else f(x-1)\*2; }
- a) 16                      b) 24                      c) 48                      d) 3                      e) 4

4. Se consideră funcția definită recursiv:

```
int ce( int i)
{ if (i==0) return 0;
  else ce(i-1)+2*i;}
```

Ce valoare va returna **ce(5)** ?

- a) 0                      b) 10                      c) 15                      d) 20                      e) 30

5. Se consideră următoarea funcție:

$$f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}, f(x) = \begin{cases} 0 & x=0 \\ 2*f(x-1)+5 & x>0 \end{cases}$$

Alegeți un program recursiv, care returnează valoarea corespunzătoare funcției, pentru o valoare a lui **x** transmisă printr-un parametru.

- |  |  |
|--|--|
| <p>a) int F(int x)</p> <pre>{ if(x) return 0;   else 5+2*F(x-1);}</pre> <p>c) int F(int x)</p> <pre>{if (x==0) return 0;   else 5+2*F(x-1);}</pre> | <p>b) int F(int x)</p> <pre>{ if (x) 2*F(x-1)+5;   else return 0;}</pre> <p>d) int F(int x)</p> <pre>{ if (x==0) return 0;   else 2*F(x-1)+5;}</pre> |
|--|--|

6. Fie funcția :

```
void ex(int n)
{
  if(n)
  {
    ex(n-1);cout<<n;
  }
}
```

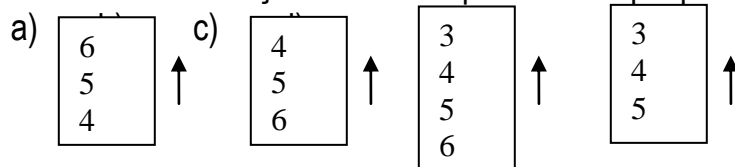
6.1. Ce se va afișa în urma apelului **ex(4)** ?

- a)1234 b)4321 c)4444 d)1111

6.2. Câte apeluri ale funcției **ex** au loc pentru **n=5**?

- a)4 b)5 c)3 d)6

6.3. Care va fi conținutul stivei după al 3-lea apel pentru **n=6**?



7. Fie funcția :

```
int ex(int n)
{
    if(n==0) return 0;
    else return n+ex(n-1);
}
```

7.1. În cazul apelului **ex(4)** funcția va returna valoarea :

a)1 b)6 c)10 d)21

7.2. Ce valoare ar trebui să primească la apel parametru formal **n** pentru ca funcția să returneze valoarea **21** ?

a)6 b)7 c)8 d)4

7.3. Dacă condiția **n==0** ar fi înlocuită cu **n/2==0** atunci în urma apelului **ex(5)** funcția ar returna valoarea :

a)16 b)13 c)14 d)5

8. Fie funcția :

```
int e(int n)
{
    if(n==0 || n==1) return 1;
    else return 2*e(n-1)+e(n-2);
}
```

8.1. Ce va returna apelul **e(4)**?

a)17 b)15 c)9 d)21

8.2. Pentru apelul **e(4)** precizați numărul de auto-apeluri

a)9 b)8 c)7 d)6

9. Ce se va afișa în urma execuției programului următor ?

```
int n;
void modif(int k,int v[20])
{
    if(k>=0)
    {
        modif(k-1,v);
        if (v[k]%2==0) cout<<v[k];
    }
}
```

```
}
```

```
void main()
{
    int w[]={1,2,3,4,5,6};n=6;modif(n-1,w);}
a)135 b)642 c)640 d)246
```

**10.**Ce se va afișa în urma execuției programului următor?

```
int an(int);
int bn(int);
int an(int n)
{
    if(n==0) return 0;
    else return 2*an(n-1)+bn(n-1);
}
int bn(int n)
{
    if(n==0) return 1;
    else return an(n-1)+bn(n-1);
}
void main()
{
    clrscr();
    cout<<an(4)<<" "<<bn(4);
}
a)21 21 b)13 21 c)21 13 d)13 13
```