

## Numere mari

### Necesitatea

In momentul cand unei variabile i se stabileste un tip intreg, limitam valorile pe care le poate avea variabila, la tipul folosit.

Name	Description	Size*	Range*
Char	Character or small integer.	1byte	signed: -128 to 127 unsigned: 0 to 255
short int (short)	Short Integer.	2bytes	signed: -32768 to 32767 unsigned: 0 to 65535
int	Integer.	4bytes	signed: -2147483648 to 2147483647 unsigned: 0 to 4294967295
long int (long)	Long integer.	4bytes	signed: -2147483648 to 2147483647 unsigned: 0 to 4294967295

### Ce facem insa daca avem nevoie de numere intregi mai mari decat tipurile existente?

Putem reprezenta numarul intreg ca un vector ce contine sirul de cifre ale numarului.

x=40375	Vectorul asociat va fi					
	<table border="1"><tr><td>5</td><td>7</td><td>3</td><td>0</td><td>4</td></tr></table>	5	7	3	0	4
5	7	3	0	4		

Dupa cum observati, in vector, numarul este scris in ordine inversa, astfel incat sa putem efectua cu usurinta operatiile aritmetice.

Declararea tipului corespunzator unui numar mare poate fi:

```
typedef int nrmare[1000];
```

### Citirea unui numar mare.

Putem realiza citirea unui numar mare intr-un sir de caractere pe care il vom transforma in vector de cifre.

```
void citire(nrmare v, int n)
{int I; char sir[100];
fin.get(sir,100); n=strlen(sir);
for (i=n-1; i>0;i--) v[n-i-1]=(int) (sir[i]-'0');
}
```

### Afisarea unui numar mare

```
void afisare(nrmare v, int n)
{int i;
for(i=n-1;i>0;i--) cout<<v[i];
}
```

## Adunarea a doua numere mari

Presupunem ca avem 2 vectori A si B, reprezentand numere cu NA, respectiv NB cifre si calculam suma C, dintre A si B. Trebuie sa efectuam operatia de adunare, cifra cu cifra, avand grija de problema de pasiri in ordinea. De asemenea, trebuie avuta in vedere situatiile:

- Daca valorile nu au acelasi ordin trebuie sa completam numarul mai mic cu zerouri
- Daca in urma adunarii obtinem depasire de ordin, trebuie sa mai adaugam o cifra la vectorul suma.

```
Void suma (nr mare A, nr mare B, nr mare C, int NA, int NB, int N)
{
    Int I, t;
    If (NA < NB) {for(i=NA; i < NB; i++) A[i]=0; NA=NB;}
                Else {for(i=NB; i < NA; i++) B[i]=0; NB=NA;}
    N=NB; t=0;
    For(i=0; i < N; i++) {t=A[i]+B[i]+t; C[i]=t % 10; t=t/10;}
    If(t > 0) {N++; C[N-1]=t;}
}
```

## Compararea a doua numere mari

Fie A (cu NA cifre) si B (cu NB cifre) doua numere mari. Vom realiza o functie care va stabili care dintre valorile A si B este mai mare. Functia va returna -1 daca A < B, 0 daca A = B si +1 daca A > B.

```
Int compar(nr mare A, nr mare B, int NA, int NB)
{
    if (NA < NB) return -1; // B este mai mare
    if (NB < NA) return +1; // A este mai mare
    // sunt egal caz NA=NB.
    // Cautam cea mai semnificativa diferenta de cifre.
    For(i=NA; i >= 0 && A[i]==B[i]; i--);
    If(i <= 0) return 0; // numerele sunt identice
    If (A[i] < B[i]) return -1;
        else return +1;
}
```

## Diferenta a doua numere mari

Calculam diferenta D dintre A (cu NA cifre) si B (cu NB cifre). Presupunem ca B este mai mic si are completate spatiile libere cu zerouri.

```
Void diferenta (nr mare A, nr mare B, nr mare &D, int NA, int NB, int &N)
{
    Int I, t=0;
    For (i=0, i < NA; i++)
        {D[i]=A[i]-B[i]+t;
         If(D[i] < 0) {D[i]=D[i]+10; t=-1;}
         Else t=0;}
}
while(i >= 0 && D[i]==0) i--;
N=I+1;
}
```

## Inmultirea cu un scalar

Fie un numar mare A (cu NA cifre) si un numar natural X. Trebuie sa realizam inmultirea numarului A cu X.

```

Void scalare(nrmare A, int NA, int X)

{int l,t;

t=0;

for(i=0;i<NA;i++) {t=A[i]*x+t; A[i]=t%10; t=t/10;}

//ramanesacompletam cu cifrelelui t, in masura in care maie exista

While (t>0) {NA++; A[NA-1]=t%10; t=t/10;}

}

```

### Inmultirea a doua numere mari

Fie A si B doua numere mari. Dorim sa realizam produsul P intre A si B. Practic este vorba de o inmultire succesiva a numarului mare A cu fiecare cifra din B[i]. De observat ca pozitia in care incepem sa completam P este tot i.

```

Void produs(nrmare A, nrmare B, nrmare P, int NA, int NB, int NP)
{int i, j, t;
For (i=0; i<NB; i++)
    { //produsul intre A si scalarul B[i]
    t=0;
    for (j=0; j<NA; j++)
        {t=t+A[j]*B[i]+p[i+j];
        p[i+j]=t%10;
        t=t/10;}
    if (t>0) p[i+j]=t;
    }
NP=NA+NB+1;
}

```

### Impartirea a doua numere mari

Fie A (cu NA cifre) si B (cu NB cifre). Vrem sa realizam impartirea lui A la B. Folosim observatia conform careia impartirea este o scadere repetata.

```

Void impartire(nrmare&A, nrmare B, nrmare C, int&NA, int NB, int&NC)
{Nrmare D;
int NC, I, ND;
NC=0; ND=0;
For (i=0; i<900; i++) c[i]=0;
While (compar(A, B, NA, NB)>0)
    { //fac diferenta si o memorez tot in A
    Diferenta(A, B, D, NA, NB, ND);
    For (i=0; i<ND; i++) A[i]=D[i];
    //incrementez catul C
    t=1;
    For (i=0; t!=0; i++)

```

```
        {t=t+c[i];
        c[i]=t%10;
        t=t/10;
        }
    NC=i+1;
}
Afisare(A,NA);
Afisare(C,NC);
}
```

Probleme propuse:

1. <http://campion.edu.ro/arhiva/index.php?page=problem&action=view&iid=438>
2. <http://campion.edu.ro/arhiva/index.php?page=problem&action=view&iid=74>
3. <http://campion.edu.ro/arhiva/index.php?page=problem&action=view&iid=258>
4. <http://campion.edu.ro/arhiva/index.php?page=problem&action=view&iid=432>
5. <http://campion.edu.ro/arhiva/index.php?page=problem&action=view&iid=500>