Алгоритмы обработки массивов. Решение задач по обработке массивов исходных данных: подсчет количества элементов, обладающих заданным свойством, поиск минимальных и максимальных значений, поиск подпоследовательностей.

Заполнение массива

Ввод данных в массив может осуществляться множеством способов. Все зависит от задачи.

1. **Ввод элементов вручную с клавиатуры**
2. **Заполнение массива случайными числами**
3. **Заполнение массива в процессе вычислений**
4. **Чтение элементов массива из файла**
5. **Элементы массива могут поступать через порт с внешнего устройства (???).**

Заполнение массива случайными числами

Функция стандартной библиотеки языка С: rand()

`int rand(void);` - генерирует псевдослучайное на интервале 0 RAND_MAX (= 32767, но зависит от реализации языка).

Числа 0...9

```
rand()%10
```

Числа 1...9

```
rand()%10 + 1
```

Последовательность псевдослучайная, но всегда одинаковая !!!

Исправим ситуацию:

```
void srand (unsigned int seed);
time_t time (time_t* timer);
```

```
srand(time(NULL));
```

Заполнение массива случайными числами

```
//от 1 до 10
srand((unsigned)time(NULL));
for (int i = 0; i < n; i++ ) A[i] = rand()%10+1;
```

```
//от -20 до 20
srand((unsigned)time(NULL));
for (int i = 0; i < n; i++ ) A[i] = rand() % 41-20;
```

```
//на отрезке от a до b
srand(time(NULL)*1000);
  for (int i=0; i<n; i++)
   {
   A[i]=(rand()*1.0/(RAND_MAX)*(b-a)+a);
   }
```

(см. Example3, Project FillingArray)

Заполнение массива числами из файла

Библиотека fstream (#include <fstream>)

`ifstream` - **для чтения данных из потока**

`eof()` - **end of file**

```
//создать поток для чтения данных из файла input.txt
ifstream in("input.txt");
//проверка существования файла
if (!in)
    {
        cout << "File not found\n";
        return 1;
    }

//чтение чисел из файла и их запись в массив
for(int i=0; !in.eof() && i < n; i++) in>>A[i];
```

(см. Example3, Project FillingArray)

Операции с большими числами (длинная арифметика)

Задача. Найти произведение длинного целого числа (451095723598) на цифру.

1. Будем хранить каждую цифру числа в массиве

4	5	1	0	9	5	7	2	3	5	9	8

2. Умножим каждую цифру числа на цифру (например на 3)

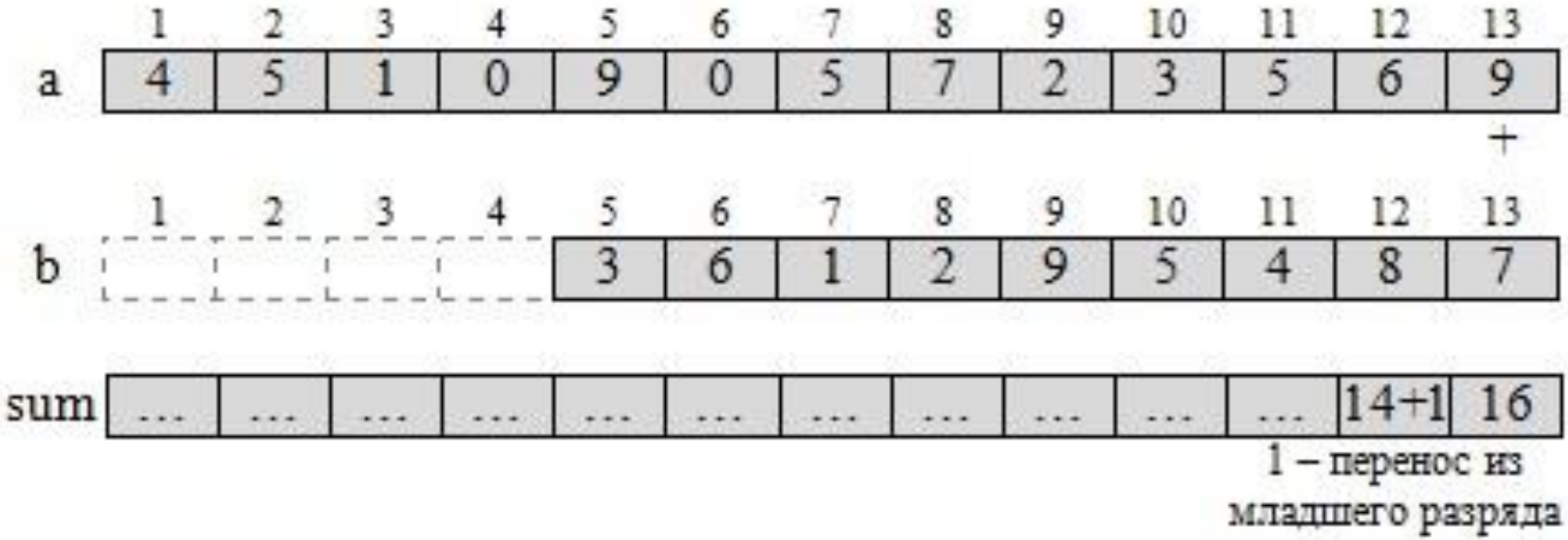
12	15	3	0	27	15	21	6	9	15	27	24

3. Организуем перенос: в каждой ячейке оставляем младшую цифру хранящегося там числа, а старшую суммируем с числом в левой ячейке

(см. Example3, Project BigInt)

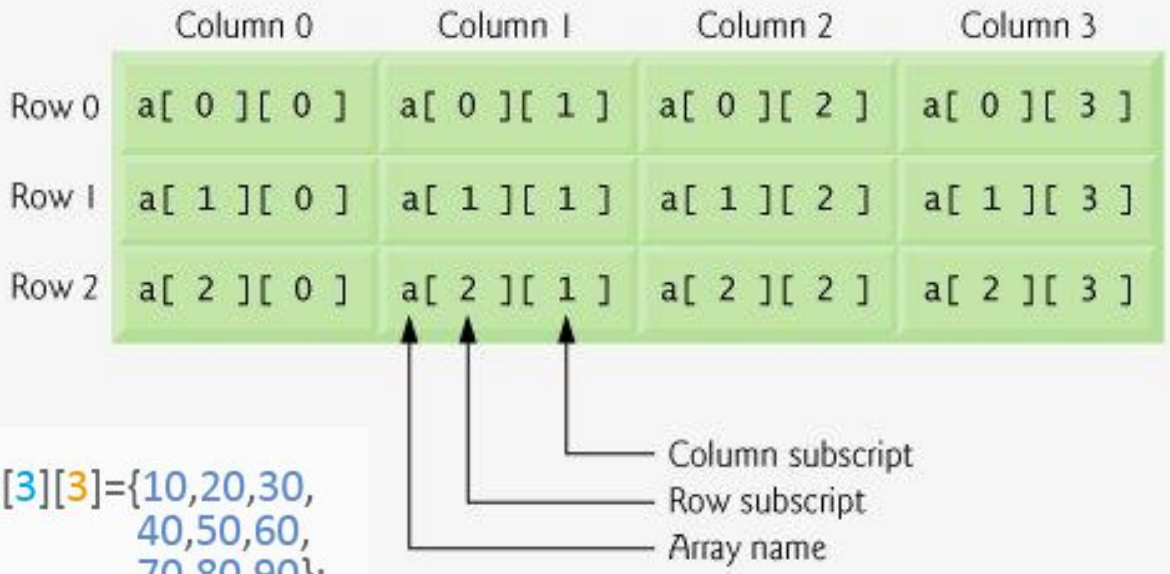
Операции с большими числами (длинная арифметика)

Задача. **Найти сумму двух длинных целых чисел**



(см. Example3, Project BigInt)

Двумерные массивы




```
int array2D[3][3]={10,20,30,
                   40,50,60,
                   70,80,90};
```

	[0]	[1]	[2]
[0]	10	20	30
[1]	40	50	60
[2]	70	80	90

(см. Example3, Project TwoDimArray)

Двумерные массивы. Обработка.

i/j	0	1	2	3
0	(0,0)	(0,1)	(0,2)	(0,3)
1	(1,0)	(1,1)	(1,2)	(1,3)
2	(2,0)	(2,1)	(2,2)	(2,3)
3	(3,0)	(3,1)	(3,2)	(3,3)
4	(4,0)	(4,1)	(4,2)	(4,3)

```
i=1..n

j=1..m
```

```
//1. Заполнение (построчно, слева направо)
for (int i = 0; i<n; i++)
 for(int j = 0; j<m; j++)
   a[i][j] = something;
```

Двумерные массивы. Обработка.

i/j	0	1	2	3
0	(0,0)	(0,1)	(0,2)	(0,3)
1	(1,0)	(1,1)	(1,2)	(1,3)
2	(2,0)	(2,1)	(2,2)	(2,3)
3	(3,0)	(3,1)	(3,2)	(3,3)
4	(4,0)	(4,1)	(4,2)	(4,3)

```
i=1..n

j=1..m
```

```
//2. Сумма всех элементов
int sum=0;
for (int i = 0; i<n; i++)
 for(int j = 0; j<m; j++)
   sum += a[i][j];
```

Двумерные массивы. Обработка.

i/j	0	1	2	3
0	(0,0)	(0,1)	(0,2)	(0,3)
1	(1,0)	(1,1)	(1,2)	(1,3)
2	(2,0)	(2,1)	(2,2)	(2,3)
3	(3,0)	(3,1)	(3,2)	(3,3)
4	(4,0)	(4,1)	(4,2)	(4,3)

i=1..n

j=1..m

```
//3. Сумма элементов строки
int sum=0;
for(int j = 0; j<m; j++)
   sum += a[3][j];
```

Двумерные массивы. Обработка.

i/j	0	1	2	3
0	(0,0)	(0,1)	(0,2)	(0,3)
1	(1,0)	(1,1)	(1,2)	(1,3)
2	(2,0)	(2,1)	(2,2)	(2,3)
3	(3,0)	(3,1)	(3,2)	(3,3)
4	(4,0)	(4,1)	(4,2)	(4,3)

```
i=1..n

j=1..m
```

```
//4. Сумма элементов столбца
int sum=0;
for(int i = 0; i<n; i++)
   sum += a[i][3];
```

Двумерные массивы. Обработка.

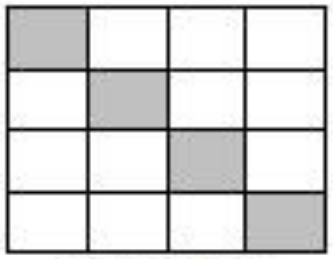
i/j	0	1	2	3
0	(0,0)	(0,1)	(0,2)	(0,3)
1	(1,0)	(1,1)	(1,2)	(1,3)
2	(2,0)	(2,1)	(2,2)	(2,3)
3	(3,0)	(3,1)	(3,2)	(3,3)
4	(4,0)	(4,1)	(4,2)	(4,3)

i=1..n

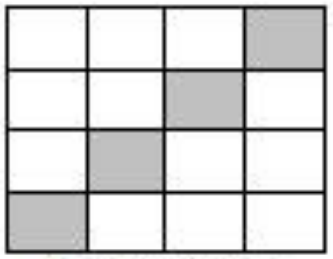
j=1..m

```
//4. Максимальный в каждом столбце
int max[4];
for(int j = 0; i<m; j++)
  {
    max[j]=max[j,0];
    for(int i=1;i<n;i++)
    if (a[i][j] > max[j]) max[j]=a[i][j];
  }
```

Обработка относительно диагоналей



Главная диагональ: i=j

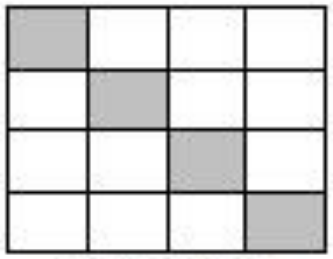


Побочная диагональ: i=n-j+1

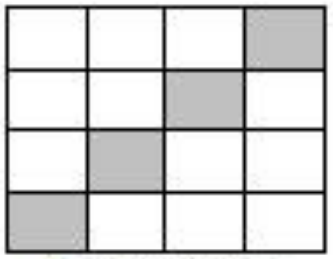
```
//Сумма элементов главной диагонали
for(int i = 0; i<n; i++) sum+=a[i][i];
```

```
//Сумма элементов выше главной диагонали
for(int i = 0; i<n; i++)
  for(int j = 0; i<n; j++)
    if (i < j) sum+=a[i][j];
```

Обработка относительно диагоналей



Главная диагональ: i=j



Побочная диагональ: i=n-j+1

```
//Сумма элементов побочной диагонали
for(int i = 0; i<n; i++) sum+=a[i][n-i-1];
```

```
//Сумма элементов выше главной диагонали
for(int i = 0; i<n; i++)
  for(int j = 0; i<n; j++)
    if (i < j) sum+=a[i][j];
```

1. Ниже и на главной диагонали	2. Выше и на главной диагонали	3. Выше и на побочной диагонали	4. Ниже и на побочной диагонали
100000 110000 111000 111100 111110 111111	111111 011111 001111 000111 000011 000001	111111 111110 111100 111000 110000 100000	000001 000011 000111 001111 011111 111111

1.
```
for (int i=0;i<n;i++)
   for (int j=0; j<=i; j++) a[i][j]=1;
```

2.
```
for (int i=0;i<n;i++)
    for (int j=i; j<n; j++) a[i][j]=1;
```

3.
```
for (int i=0;i<n;i++)
    for (int j=0; j < n-i; j++) a[i][j]=1;
```

4.
```
for (int i=0;i<n;i++)
    for (int j=(n-i-1); j < n; j++) a[i][j]=1;
```

informatics.msk.ru

№ гр	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Одномерные массивы	G	O	E	A	B	C	D	I	F
Двухмерные массивы	A	B	C	D	E	F	G	H	K