

Вектор Айлиффа (Iliffe)

Упражнение

Вычислите количество указателей, требуемое для построения иерархии векторов Айлиффа для матрицы порядка n , с диапазоном индексов $[l_1, h_1], [l_2, h_2], \dots, [l_n, h_n]$, с элементами, расположенными “по строкам”

```

// class "matrix3III"
template <class el> class matrix3III : public matrix3I<el>
{
protected:
    el*** va; // pointer to liffes vectors ierarhy

public:

matrix3III(int l1, int h1, int l2, int h2, int l3, int h3):
    matrix3I<el>(l1, h1, l2, h2, l3, h3)
{
    int i1, i2 , d, step;
    d=-l3;
    step=h3-l3+1;
    va = new el**[h1-l1+1] - l1;
    for(i1=l1; i1<=h1; i1++)
    {
        *(va+i1) = new el*[h2-l2+1] - l2;
        for(i2=l2; i2<=h2; i2++, d+=step)
            *(*va+i1)+i2)=V+d;
    }
}
}

```

```

matrix3III(char* file_name, int l1, int h1, int l2, int h2, int l3, int h3):
    matrix3I<el>(file_name, l1, h1, l2, h2, l3, h3)
{
    int i1, i2 , d, step;

```

Результат работы программы

Matrix-vector A:

0. A

1. B

2. C

3. D

4. E

5. F

6. G

7. H

8. I

9. J

10. K

11. L

12. M

13. N

14. O

15. P

16. Q

Упражнения

- Перегрузите в классе `matrix3ll` operator `[]`.
- Сравните время доступа к элементам матрицы с использованием определяющего вектора и методом Айлиффа.

Упражнение

Вычислите количество указателей, требуемое для построения иерархии векторов Айлиффа для матрицы порядка n , с диапазоном индексов $[l_1, h_1], [l_2, h_2], \dots, [l_n, h_n]$, с элементами, расположенными “по строкам”.

```

//
// class "matrix3c11"
//
template <class el> class matrix3c11 : public matrix3c<el>
{
protected:
    el*** va; // pointer to liffes vectors ierarhy

public:
matrix3c11(int l1, int h1, int l2, int h2, int l3, int h3):
matrix3c<el>(l1, h1, l2, h2, l3, h3)
{
    int i3, i2 , d, step;
    d=-l1;
    step=h1-l1+1;
    va = new el**[h3-l3+1] - l3;
    for(i3=l3; i3<=h3; i3++)
    {
        *(va+i3) = new el*[h2-l2+1] - l2;
        for(i2=l2; i2<=h2; i2++, d+=step)
            *(*va+i3)+i2)=V+d;
    }
}
}

```

```

matrix3c11(char* file_name, int l1, int h1, int l2, int h2, int l3, int h3):
matrix3c<el>(file_name, l1, h1, l2, h2, l3, h3)
{

```

Результат работы программы

Matrix-vector A:

0. A

1. B

2. C

3. D

4. E

5. F

6. G

7. H

8. I

9. J

10. K

11. L

12. M

13. N

14. O

Упражнение

- Перегрузите в классе `matrix3cll` operator `[]`.

Симметричные массивы

Двумерный массив, в котором количество строк равно количеству столбцов называется *квадратной матрицей*. Квадратная матрица, у которой элементы, расположенные симметрично относительно главной диагонали, попарно равны друг другу, называется *симметричной*. Если матрица порядка n симметрична, то в ее физической структуре достаточно отобразить не n^2 , а лишь $n \cdot (n+1) / 2$ её элементов.



Для работы с симметричной матрицей разрабатываются следующие процедуры

1. преобразования индексов матрицы в индекс вектора,
2. формирования вектора и записи в него элементов верхнего треугольника элементов исходной матрицы,
3. получения значения элемента матрицы из ее упакованного представления. При таком подходе обращение к элементам исходной матрицы выполняется опосредованно, через указанные функции.

Разреженные массивы

Различают два типа разреженных массивов:

1. массивы, в которых местоположения элементов со значениями отличными от фонового, могут быть математически описаны;
2. массивы со случайным расположением элементов

Массивы с математическим описанием местоположения нефоновых элементов

К данному типу массивов относятся массивы, у которых местоположения элементов со значениями отличными от фонового, могут быть математически описаны, т. е. в их расположении есть какая-либо закономерность.

Элементы, значения которых являются фоновыми, называют *нулевыми*; элементы, значения которых отличны от фонового, - *ненулевыми*.

для работы с разреженным массивом разрабатываются функции:

- 1. для преобразования индексов массива в индекс вектора;**
- 2. для получения значения элемента массива из ее упакованного представления по двум индексам (строка, столбец);**
- 3. для записи значения элемента массива в ее упакованное представление по двум индексам.**

Пример

Пусть имеется двумерная разреженная матрица, в которой все ненулевые элементы расположены в шахматном порядке, начиная со второго элемента.

Для такой матрицы формула вычисления индекса элемента в линейном представлении будет следующей :

$$L = ((y-1) * XM + x) / 2$$

где L - индекс в линейном представлении;

x, y - соответственно строка и столбец в двумерном представлении;

XM - количество элементов в строке исходной матрицы.

Разреженные массивы со случайным расположением элементов

К данному типу массивов относятся массивы, у которых местоположения элементов со значениями отличными от фонового, не могут быть математически описаны, т. е. в их расположении нет какой-либо закономерности

Представление разреженной матриц методом последовательного

размещения

Пусть есть матрица A
размерности 5×7 , в
которой из 35 элементов
только 10 отличны от
нуля

0	0	6	0	9	0	0
2	0	0	7	8	0	4
10	0	0	0	0	0	0
0	0	12	0	0	0	0
0	0	0	3	0	0	5

k	row	column	A
1	1	3	6
2	1	5	9
3	2	1	2
4	2	4	7
5	2	5	8
6	2	7	4
7	3	1	10
8	4	3	12
9	5	4	3
10	5	7	5

а)

i	row	k	column	A
1	1	3	1	2
2	3	4	4	7
3	7	5	5	8
4	8	6	7	4
5	9	7	1	10
		8	3	12
		9	4	3
		10	7	5

Номер
строки

б)

Представление разреженных матриц методом связанных структур

Для представления разреженных матриц требуется базовая структура вершины (рис.3.6), называемая `MATRIX_ELEMENT` ("элемент матрицы"). Поля `V`, `R` и `C` каждой из этих вершин содержат соответственно значение, индексы строки и столбца элемента матрицы. Поля `LEFT` и `UP` являются указателями на следующий элемент для строки и столбца в циклическом списке, содержащем элементы матрицы. Поле `LEFT` указывает на вершину со следующим наименьшим номером строки.

LEFT	UP	
V	R	C

