8.3. Задания на обработку двумерных массивов

1. Для вещественной квадратной матрицы порядка n:

а) сформировать одномерный массив элементов A_1, A_2, ..., A_n по правилу: если в i-й строке матрицы элемент, принадлежащий главной диагонали, положителен, то A_i равно сумме элементов i-й строки, предшествующих первому положительному элементу, иначе A_i равно сумме последних элементов i-й строки, начиная с первого по порядку неположительного элемента;

б) вычислить сумму и число положительных элементов, находящихся на главной диагонали и под ней;

в) вычислить сумму и число элементов матрицы, находящихся над главной диагональю.

2. Для матрицы A размера $n \times m$ выполнить следующие действия:

а) сформировать вектор **B**, элементы которого равны произведениям элементов строк матрицы;

б) сформировать вектор **C**, элементы которого равны суммам элементов столбцов матрицы;

в) найти наибольший элемент в каждой строке матрицы и затем определить наименьший из них;

г) найти в каждом столбце матрицы максимальный и минимальный элементы и поместить их на место первого и последнего элементов соответственно;

д) подсчитать число столбцов матрицы, в которых есть неотрицательные элементы;

е) найти все строки с наибольшим и наименьшим произведениями элементов. Вывести эти строки и произведения их элементов;

ж) найти в каждой строке наибольший элемент и поменять его местами с элементом главной диагонали;

з) найти наименьший элемент в каждом столбце матрицы и затем определить наибольший из них.

3. Вычислить сумму и число положительных элементов каждой строки матрицы. Результаты отпечатать в виде двух столбцов.

4. Найти в каждой строке матрицы максимальный и минимальный элементы и поместить их на место первого и последнего элемента строки соответственно.

5. Для каждой строки целочисленной матрицы найти число элементов, кратных g, и наибольший из полученных результатов.

6. Даны две матрицы A и B размера $n \times n$. Написать программу нахождения суммы диагональных элементов произведения этих матриц.

7. Дана матрица A размера $n \times m$. Заменить наименьший элемент каждой строки, начиная со второй, наибольшим элементом предыдущей строки.

8. Найти все различные элементы матрицы размера $n \times n$.

9. Дана вещественная матрица размера $n \times n$. Вычислить сумму тех ее элементов, расположенных на главной диагонали и ниже нее, которые превосходят по значению все элементы, расположенные выше главной диагонали. Если в матрице нет таких элементов, то необходимо сообщить об этом.

10. Дана матрица размера $n \times n$. Вычислить max S_k, где $S_k = \sum_{i=1}^{n} a_{ki}^2$.

11. Дана матрица A целых чисел размера $n \times m$. Переставить в ней элементы так, чтобы сначала следовали четные элементы, а затем нечетные.

12. Дана матрица размера $n \times n$. Определить, является ли она магическим квадратом, т. е. сумма элементов в строках, столбцах и на главных диагоналях равна.

13. На клеточном листе бумаги размером $n \times m$ расположены прямоугольники. Задана матрица размера $n \times m$, в которой элемент $a_{ij} = 1$, если клетка листа (i, j) является частью прямоугольника, и $a_{ij} = 0$, если это пустая клетка. Напечатать число прямоугольников и координаты их вершин.

14. Матрица является ортонормированной, если скалярное произведение каждой пары различных строк равно 0, а скалярное произведение каждой строки на себя равно 1. Определить, является ли заданная матрица A размера $N \times M$ ортонормированной.

15. Задана квадратная таблица размера $N \times N$. Преобразовать ее, осуществив поворот элементов вокруг ее центра на 90° по часовой стрелке.

16. Элемент матрицы A размера $N \times M$ называют седловой точкой, если он является наименьшим в своей строке и одновременно наибольшим в своем столбце или является наибольшим в своей строке и одновременно наименьшим в своем столбце. Найти индексы всех седловых точек матрицы.

17. Найти сумму элементов заштрихованной области таблицы A размера $N \times N$ (рис. 8. 1).

а) для любого N>1

X	X	X	X	X	1
X				X	2
X				X	3
X				X	4
X	X	X	X	X	5
1	2	3	4	5	

б) для любого N>1

					1
	X	X	X		2
	X	X	X		3
	X	X	X		4
					5
1	2	3	4	5	

я) для любого N>1

				X	1
			X		2
		X			3
	X				4
X					5
1	2	3	4	5	

ю) для любого N>1

X			X	X	1
X	X		X		2
					3
X	X		X		4
X			X	X	5
1	2	3	4	5	

в) для нечетного N

X				X	1
	X		X		2
		X			3
	X		X		4
X				X	5
1	2	3	4	5	

г) для нечетного N

X	X	X	X	X	1
	X	X	X		2
		X			3
	X	X	X		4
X	X	X	X	X	5
1	2	3	4	5	

д) для нечетного N

X				X	
X	X		X	X	
X	X	X	X	X	
X	X		X	X	
X				X	
1	2	3	4	5	

для четного N

X					X	1
	X			X		2
		X	X			3
		X	X			4
	X			X		5
X					X	6
1	2	3	4	5	6	

для четного N

X	X	X	X	X	X	1
	X	X	X	X		2
		X	X			3
		X	X			4
	X	X	X	X		5
X	X	X	X	X	X	6
1	2	3	4	5	6	

для четного N

X					X	1
X	X			X	X	2
X	X	X	X	X	X	3
X	X	X	X	X	X	4
X	X			X	X	5
X					X	6
1	2	3	4	5	6	

е) для нечетного N

		X			1
	X	X	X		2
X	X	X	X	X	3
	X	X	X		4
		X			5
1	2	3	4	5	

ж) для нечетного N

		X			1
	X		X		2
X				X	3
	X		X		4
		X			5
1	2	3	4	5	

з) для нечетного N

X	X	X	X	X
X	X		X	X
X				X
X	X		X	X
X	X	X	X	X
1	2	3	4	5

для четного N

		X	X			1
	X	X	X	X		2
X	X	X	X	X	X	3
X	X	X	X	X	X	4
	X	X	X	X		5
		X	X			6
1	2	3	4	5	6	

для четного N

		X	X			1
	X			X		2
X					X	3
X					X	4
	X			X		5
		X	X			6
1	2	3	4	5	6	

для четного N

X	X	X	X	X	X	1
X	X			X	X	2
X					X	3
X					X	4
X	X			X	X	5
X	X	X	X	X	X	6
1	2	3	4	5	6	

и) для нечетного N

	X		X	1
	X		X	2
	X		X	3
	X		X	4
	X		X	5
1	2	3	4	5

й) для нечетного N

X	X	X	X	X	1
					2
X	X	X	X	X	3
					4
X	X	X	X	X	5
1	2	3	4	5	

к) для нечетного N

X		X		X
	X		X	
X		X		X
	X		X	
X		X		X
1	2	3	4	5

для четного N

	X		X		X	1
	X		X		X	2
	X		X		X	3
	X		X		X	4
	X		X		X	5
	X		X		X	6
1	2	3	4	5	6	

для четного N

X	X	X	X	X	X	1
						2
X	X	X	X	X	X	3
						4
X	X	X	X	X	X	5
						6
1	2	3	4	5	6	

для четного N

X		X		X		1
	X		X		X	2
X		X		X		3
	X		X		X	4
X		X		X		5
	X		X		X	6
1	2	3	4	5	6	

Рис. 8. 1

18. Дана матрица A размера $N \times M$. Переставляя ее строки и столбцы, добиться того, чтобы наибольший элемент (какой-либо) оказался в левом верхнем углу.

19. Имеется таблица размера $N \times N$ с именем Табл результатов некоторого спортивного турнира, в котором участвовало N команд ($N > 2$). Элемент таблицы Табл[i, j] = 2, если i-я команда выиграла у j-й. Если i-я команда проиграла j-й, то Табл[i, j] = 0. Если i-я и j-я команды сыграли вничью, то Табл[i, j] = 1. Кроме того, Табл[i, i] = 0. Перечислить команды в порядке невозрастания набранной ими суммы очков.

20. Найти наибольший элемент заштрихованной области таблицы A размера $N \times N$ (рис. 8. 2).

а)

		X	X	X	X	
		X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X
		X	X	X	X	

б)

X	X	X				
X	X	X	X			
	X	X	X	X		
		X	X	X	X	
			X	X	X	X
				X	X	X
					X	X

в)

			X	X	X	X	k
		X	X	X	X		
	X	X	X	X			
X	X	X	X				
X	X	X					
X	X						
X							

г)

X	X				X	X
X	X	X		X	X	X
	X	X	X	X	X	
		X	X	X		
	X	X	X	X	X	
X	X	X		X	X	X
X	X				X	X

д)

		X		X		
			X		X	
X		X		X		
	X		X		X	
X		X		X		
	X		X		X	

е)

			X			
		X		X		
	X				X	
		X		X		
			X			

ж)

X	X	X	X	X	X	X	k
			X				
			X				
			X				
X	X	X	X	X	X	X	

з)

X						
	X					
		X	X	X	X	X
	X				X	
X				X		
			X			
		X				

и)

X				X		
	X		X			
		X				
					X	
				X		X

й)

				X		
			X			
		X		X		
	X				X	
X		X				X
			X			
				X		

к)

	X				X	
		X		X		
			X			k
			X			
			X			
			X			
			X			

л)

						X
					X	
X	X	X	X	X		
				X		
				X		
				X		
				X		

м)

		X	X	X	X	
		X	X	X	X	
		X	X	X	X	
		X	X	X	X	

н)

	X		X			
		X	X			
	X	X	X			
				X		
					X	
						X

о)

					X	
				X		
			X	X	X	X	k
		X	X			
	X		X			
X			X			
			X			

п)

		X				
	X					
X				X	X	X
	X			X		
		X		X		
			X	X		
				X		

р)

X						
	X					X
		X	X	X	X	
		X			X	
		X			X	
		X			X	
	X					X

с)

				X		
			X	X	X	
X		X	X			
X	X		X			
X			X			
			X			
			X			

т)

	X					
		X				
X	X	X	X			k
				X		
					X	
X	X	X	X	X	X	X

у)

X	X	X	X	X		
				X	X	
				X		X
				X		
				X		X
				X	X	
X	X	X	X	X		

Рис. 8. 2