

Команды записи данных в файл

Функция `writematrix` предназначена для записи однородного числового массива, то есть матрицы в файл. MATLAB автоматически определяет формат файла по его расширению: `.xlsx` — Excel, `.csv` — текст с разделителями-запятыми, `.txt` и `.dat` — обычные текстовые файлы, по умолчанию также с запятыми.

В листинге 1 показаны примеры записи матрицы в различные типы файлов.

Листинг 1. Запись матрицы в файл

```
1 % создание матрицы со случайными числами
2 A=round(rand(5)*100-50)
3 % запись матрицы в файлы
4 writematrix(A,'m_001.xlsx')
5 writematrix(A,'m_002.csv')
6 writematrix(A,'m_003.txt')
7 writematrix(A,'m_004.dat')
```

Функция `writetable` предназначена для записи таблицы, содержащей разнородные данные, с возможностью сохранения имён строк и столбцов, тогда как `writematrix` работает исключительно с числовыми матрицами и не добавляет метаинформации, например, заголовки не записываются.

В листинге 2 приведен пример создания таблицы и ее запись в текстовый файл.

Листинг 2. Запись таблицы в файл

```
1 % формирование данных
2 Name = {'Apple';'Grape';'Lemon'};
3 Count = [1;2;3];
4 Weight = [100;50;140];
5 % создание таблицы
6 T = table(Count,Weight,'RowNames',Name)
7 % запись таблицы в файл
8 writetable(T,'fruits.dat','WriteRowNames',true)
```

Команды чтения данных из файла

Функция `readtable` предназначена для чтения данных из файла в таблицу, она считывает имена столбцов и сами данные. Тогда как `readmatrix` считывает только числовые данные в однородный массив.

В листинге 3 показаны различные способы чтения данных из Excel-файла.

Листинг 3. Команды чтения xlsx файла

```
1 % чтение таблицы из xlsx файла
2 T=readtable('book_001.xlsx') % с заголовками столбцов
3 T=readtable('book_001.xlsx','ReadRowNames',false) % без заголовков
4 M=readmatrix('book_001.xlsx') % чтение матрицы
5 % чтение с указанием названия листа
6 T=readtable('book_002.xlsx','Sheet','S02')
7 M=readmatrix('book_002.xlsx','Sheet','S02')
```

Листинг 4 иллюстрирует чтение текстового файла в формате CSV с разделителями-запятыми.

Листинг 4. Команды чтения csv файла

```
1 % чтение из csv файла
2 T=readtable('book_002.csv') % таблица
3 M=readmatrix('book_002.csv') % матрица
```

В листинге 5 показано, как предварительно сконфигурировать параметры импорта, чтобы выбрать только нужные столбцы.

Листинг 5. Настройка импорта

```
1 opts = detectImportOptions('BOOK_003.csv');
2 % выбрать только нужные столбцы 1 и 3
3 opts.SelectedVariableNames = [1,3];
4 T = readtable('book_003.csv', opts) % чтение таблицы
5 T = readmatrix('book_003.csv', opts) % чтение матрицы
```

Примеры. Замена элементов в матрицах

Листинг 6. Замена всех элементов, удовлетворяющих условию

```
1 A = round(rand(4) * 10-5);
2 disp('Исходная:'); disp(A);
3 % все отрицательные заменить на 0
4 A(A < 0) = 0;
5 disp('Новая:'); disp(A);
```

Листинг 7. Замена целого столбца

```
1 B = round(rand(3,4)*10);
2 disp('Исходная:'); disp(B);
3 % второй столбец заменить на 0
4 B(:,2) = 0;
5 disp('Новая:'); disp(B);
```

Листинг 8. Замена с поэлементной обработкой по условию

```
1 C = [1 2 ; 3 4; 5 6];
2 disp('Исходная:'); disp(C);
3 % элементы < 5 умножить на 10
4 C(C < 5) = C(C < 5) * 10;
5 disp('Новая:'); disp(C);
```

Листинг 9. Замена на значения из другой матрицы по маске

```
1 F = [1 2 3; 4 5 6; 7 8 9];
2 G = [22 22 22; 55 55 55; 77 77 77];
3 disp('F:'); disp(F);
4 disp('G:'); disp(G);
5 mask = F > 4;
6 % заменить элементы F>4 на соответствующие из G
7 F(mask) = G(mask);
8 disp('F после замены по маске:'); disp(F);
```

Листинг 10. Замена с использованием линейных индексов

```
1 H = [0 1 1 0; 1 0 0 1; 1 0 0 1; 0 1 1 0];
2 disp('Исходная:'); disp(H);
3 idx = find(H == 1); % найти позиции единиц
4 H(idx) = 8; % заменить их на 8
5 disp('Новая:'); disp(H);
```

Листинг 11. Замена с использованием логической операции И

```
1 J = round(rand(5)*10);
2 disp('Исходная J:'); disp(J);
3 % два логических условия
4 J(J>5 & J<8) = 100;
5 disp('Новая:'); disp(J);
```

Листинг 12. Замена с использованием логической операции ИЛИ

```
1 J = round(rand(5)*10);
2 disp('Исходная J:'); disp(J);
3 % три логических условия
4 J(J>6 | J<4 | J==5) = 100;
5 disp('Новая:'); disp(J);
```

Листинг 13. Замена элементов на главной диагонали

```
1 I = magic(4);
2 disp('Исходная:'); disp(I);
3 I(logical(eye(size(I)))) = 0; % обнулить диагональ
4 disp('Новая:'); disp(I);
```

Все эти приёмы работают быстро даже для больших массивов, поскольку используют внутренние оптимизированные функции MATLAB и не требуют циклов.

Задания. Замена элементов в матрицах

При выполнении заданий циклы не использовать. Варианты для заданий 1-3 приведены в таблице 1, варианты для задания 4 — в таблице 2.

Для заданий 1-3 выполнить: задать матрицы A и B размера $m \times n$ со случайными целыми числами в диапазоне от a до b ; матрицы результатов записать в текстовые файлы.

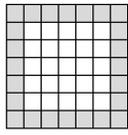
1. Заменить все числа в матрице A , удовлетворяющие заданному условию, на число p .
2. Заменить в матрице A все элементы, равные соответствующим элементам матрицы B , на число p .
3. Заменить в матрице A все элементы, удовлетворяющие заданному условию, на соответствующие элементы матрицы B .
4. Создать квадратную матрицу из единиц седьмого порядка. Заменить элементы, стоящие на местах, выделенных серым цветом на 5.

Таблица 1. Варианты для заданий 1-3

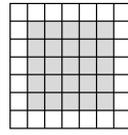
№	$m \times n$	a, b	условие	p	№	$m \times n$	a, b	условие	p
1	5×5	-10, 10	$= 0$	101	51	6×5	0, 6	кратно 2	151
2	4×7	1, 15	> 10	102	52	8×8	-5, 5	$\in \{-2, 2\}$	152
3	6×3	-5, 5	< -2	103	53	4×4	1, 9	нечётные	153
4	8×8	0, 20	кратно 5	104	54	5×7	-2, 2	$\in \{-1, 1\}$	154
5	3×9	-7, 7	$\in \{3, -3\}$	105	55	9×3	-6, 6	< -3 или > 3	155
6	7×4	-3, 3	$\neq 0$	106	56	2×15	-4, 4	$\in \{-1, 0, 1\}$	156
7	5×6	10, 30	$\in [15, 20]$	107	57	7×4	5, 25	кратно 5	157
8	9×2	-9, 9	чётные	108	58	6×6	-8, 8	$\in \{8, -8, 4, -4\}$	158
9	4×4	-12, 12	$ x > 8$	109	59	3×5	-1, 1	$\neq 0$	159
10	6×5	1, 9	$\in \{1, 2, 3\}$	110	60	8×2	0, 10	> 5	160
11	3×3	-2, 2	$= -2$	111	61	5×9	-7, 7	кратно 3	161
12	5×8	-6, 6	< 0	112	62	4×6	-3, 3	$= -3$	162
13	7×7	0, 5	$= 0$	113	63	7×7	1, 8	$\in \{1, 2, 3\}$	163
14	2×10	-4, 4	$\neq 0$ и $\neq 2$	114	64	9×5	-9, 9	< 0	164
15	8×3	-8, 8	кратно 2	115	65	3×10	-5, 5	$= 0$	165
16	4×9	5, 15	≥ 10	116	66	5×5	-2, 2	$\in \{-2, 2\}$	166

№	$m \times n$	a, b	условие	p	№	$m \times n$	a, b	условие	p
17	6×6	-3, 3	= 1	117	67	6×7	10, 30	$\in [15, 25]$	167
18	5×5	-10, 10	кратно 3	118	68	8×3	-4, 4	чётные и > 0	168
19	3×7	-7, 7	$\in \{-7, 7\}$	119	69	2×12	0, 7	кратно 2 и $\neq 0$	169
20	9×5	0, 10	> 5	120	70	4×4	-6, 6	$\in \{-6, -3, 3, 6\}$	170
21	4×4	-5, 5	$\in \{-1, 0, 1\}$	121	71	5×8	-1, 1	= -1	171
22	7×2	-9, 9	нечётные	122	72	9×6	2, 9	> 5	172
23	5×5	1, 20	кратно 6	123	73	3×7	-8, 8	кратно 4	173
24	8×4	-6, 6	$ x = 3$	124	74	6×4	-3, 3	$\neq 0$	174
25	3×8	-4, 4	$\in \{-4, 4\}$	125	75	7×5	-5, 5	$\in \{-5, 5\}$	175
26	6×6	0, 8	< 3	126	76	4×8	1, 6	$\in \{1, 2, 3\}$	176
27	5×7	-2, 2	$\neq 0$	127	77	8×8	-2, 2	= -2	177
28	9×9	-5, 5	> 0	128	78	5×5	-7, 7	$ x > 5$	178
29	4×5	-8, 8	= 8	129	79	3×9	0, 4	= 0	179
30	2×2	1, 100	кратно 7	130	80	6×6	-4, 4	$\in \{-4, 4\}$	180
31	10×3	-3, 3	$\in \{-3, 3\}$	131	81	9×4	-9, 9	кратно 3	181
32	5×5	-10, 10	$\in [-5, 5]$	132	82	2×14	-6, 6	< -2 или > 2	182
33	7×3	0, 9	чётные и > 4	133	83	5×7	1, 10	чётные	183
34	4×8	-7, 7	$\in \{-2, 2, -4, 4\}$	134	84	8×3	-5, 5	$\in \{-1, 0, 1\}$	184
35	6×4	-9, 9	кратно 3	135	85	4×5	-8, 8	кратно 4	185
36	3×3	-1, 1	= -1	136	86	7×7	-3, 3	$\neq 0$	186
37	5×6	2, 12	< 5	137	87	3×6	0, 5	$\in \{0, 5\}$	187
38	8×8	-6, 6	$\in \{-6, 6\}$	138	88	6×5	-2, 2	= -2	188
39	4×7	0, 15	кратно 4	139	89	9×2	-7, 7	> 0	189
40	9×2	-5, 5	$ x > 2$	140	90	5×5	-10, 10	кратно 5	190
41	7×7	-4, 4	= -1	141	91	4×9	-4, 4	$\in \{-4, -2, 2, 4\}$	191
42	5×5	10, 20	$\neq 15$	142	92	8×6	1, 12	кратно 3	192
43	3×6	-8, 8	чётные и < 0	143	93	3×10	-9, 9	< 0 и чётные	193
44	6×3	1, 7	$\in \{1, 7\}$	144	94	7×4	0, 3	= 0	194
45	2×10	-2, 2	= 2	145	95	5×6	-6, 6	$\in \{-6, 6\}$	195
46	8×5	-3, 3	= -3	146	96	9×3	-5, 5	$\in [-2, 2]$	196
47	4×9	-10, 10	кратно 5	147	97	2×2	1, 9	$\in \{2, 3, 5, 7\}$	197
48	5×4	3, 8	$\in \{3, 4, 5\}$	148	98	6×8	-8, 8	кратно 8	198
49	7×6	-7, 7	> 0 и < 5	149	99	4×7	-3, 3	$\in \{-3, 3\}$	199
50	3×3	-9, 9	$ x = 9$	150	100	5×5	-5, 5	$\neq 0$	200

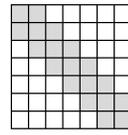
Таблица 2. Варианты для задания 4



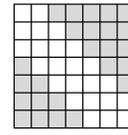
1



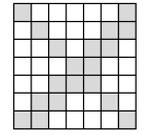
2



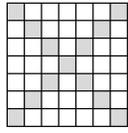
3



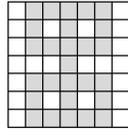
4



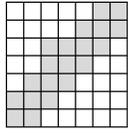
5



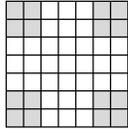
6



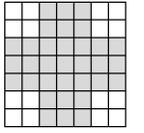
7



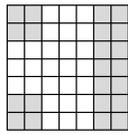
8



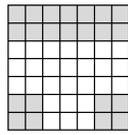
9



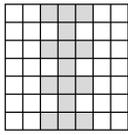
10



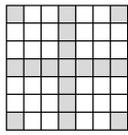
11



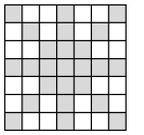
12



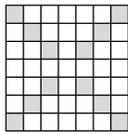
13



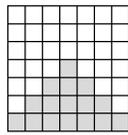
14



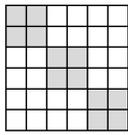
15



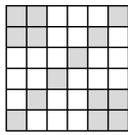
16



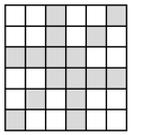
17



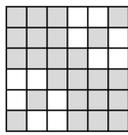
18



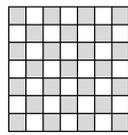
19



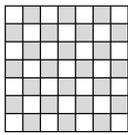
20



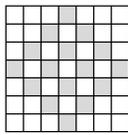
21



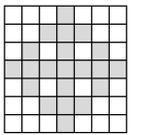
22



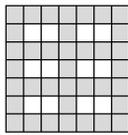
23



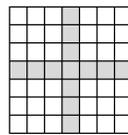
24



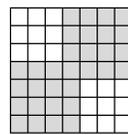
25



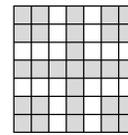
26



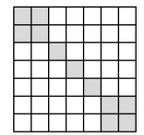
27



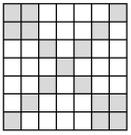
28



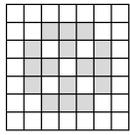
29



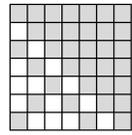
30



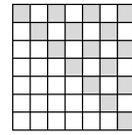
31



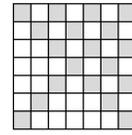
32



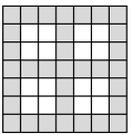
33



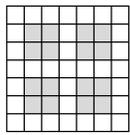
34



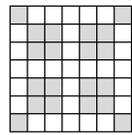
35



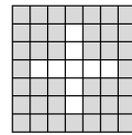
36



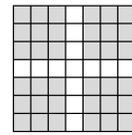
37



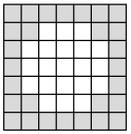
38



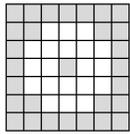
39



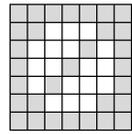
40



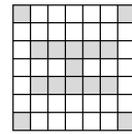
41



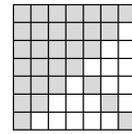
42



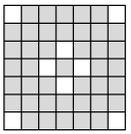
43



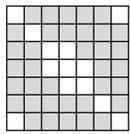
44



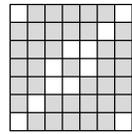
45



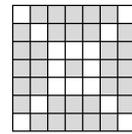
46



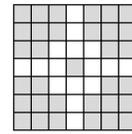
47



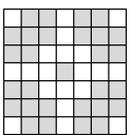
48



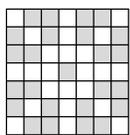
49



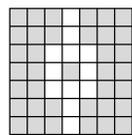
50



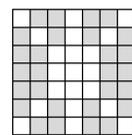
51



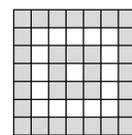
52



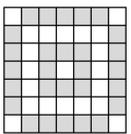
53



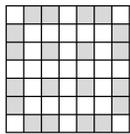
54



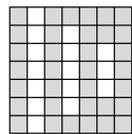
55



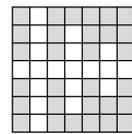
56



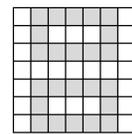
57



58



59



60

Вопросы по теме «Графики»

Базовые команды

1. Как построить график зависимости $y = f(x)$?
2. Как построить две кривые на одном графике?
3. Как задать цвет, тип линии и маркер?
4. Как добавить заголовок, подписи осей?
5. Как добавить легенду?
6. Как включить сетку на графике?
7. Как задать пределы осей?
8. Как вывести несколько графиков в одном окне (подграфики)?
9. Как создать новое графическое окно?
10. Как очистить текущее графическое окно?

Логарифмический масштаб

11. Когда нужно выбирать логарифмическую шкалу?
12. Как построить график с логарифмической шкалой по оси X?
13. Как построить график с логарифмической шкалой по оси Y?
14. Как построить график с логарифмическими осями по X и Y?

Настройка внешнего вида

15. Как изменить толщину линии?
16. Как изменить размер маркеров?
17. Как изменить цвет фона осей или фигуры?
18. Как повернуть подписи делений на осях?
19. Как задать шрифт для подписей?
20. Как добавить текст в произвольное место графика?