

Пояснения к олимпиадным заданиям  
Информационная безопасность  
9 класс

Алексеевский П.И.

# Пояснение к заданиям 15-16



- Для обратимого снижения энтропии сообщения (например, в составе алгоритмов сжатия) нередко применяется преобразование Барроуза-Уилера (Burrows-Wheeler Transform, BWT).

# Пояснение к заданиям 15-16



- Преобразование Барроуза-Уилера осуществляется следующим образом:
- Сообщение представляется в виде сдвиговой матрицы.
- Строки матрицы сортируются лексикографически.
- Результатом преобразования является последний столбец отсортированной матрицы и указание «правильной» строки.

# Пояснение к заданиям 15-16



- В качестве примера рассмотрим преобразование строки «КАРАКАЛ».

# Пояснение к заданиям 15-16

- Для начала, представим строку в виде сдвиговой матрицы. Длина строки — 7 символов, матрица будет иметь размер 7x7.

	0	1	2	3	4	5	6
0							
1							
2							
3							
4							
5							
6							

# Пояснение к заданиям 15-16



- Запишем в первой строке матрицы исходную строку «КАРАКАЛ».

	0	1	2	3	4	5	6
0	К	А	Р	А	К	А	Л
1							
2							
3							
4							
5							
6							

# Пояснение к заданиям 15-16



- В следующей строке перепишем предыдущую с циклическим сдвигом на один элемент.

	0	1	2	3	4	5	6
0	К	А	Р	А	К	А	Л
1	А	Р	А	К	А	Л	К
2							
3							
4							
5							
6							

# Пояснение к заданиям 15-16



- Заполним таким образом всю остальную таблицу.

	0	1	2	3	4	5	6
0	К	А	Р	А	К	А	Л
1	А	Р	А	К	А	Л	К
2	Р	А	К	А	Л	К	А
3	А	К	А	Л	К	А	Р
4	К	А	Л	К	А	Р	А
5	А	Л	К	А	Р	А	К
6	Л	К	А	Р	А	К	А

# Пояснение к заданиям 15-16



- Теперь отсортируем строки таблицы в лексикографическом порядке.

	0	1	2	3	4	5	6
0	А	К	А	Л	К	А	Р
1	А	Л	К	А	Р	А	К
2	А	Р	А	К	А	Л	К
3	К	А	Л	К	А	Р	А
4	К	А	Р	А	К	А	Л
5	Л	К	А	Р	А	К	А
6	Р	А	К	А	Л	К	А

# Пояснение к заданиям 15-16

- Запишем последний столбец матрицы и номер «правильной» строки. Результатом преобразования будет «РККАЛАА,4». Ответ на задание 15 следует записать в таком виде.

	0	1	2	3	4	5	6
0	А	К	А	Л	К	А	Р
1	А	Л	К	А	Р	А	К
2	А	Р	А	К	А	Л	К
3	К	А	Л	К	А	Р	А
4	К	А	Р	А	К	А	Л
5	Л	К	А	Р	А	К	А
6	Р	А	К	А	Л	К	А

# Пояснение к заданиям 15-16



- В задании 16 следует выполнить обратное преобразование. Обратный алгоритм несложный, но потребует чуть больше действий. В качестве примера рассмотрим строку «РККАЛАА,4».

# Пояснение к заданиям 15-16

- Известно, что строка «РККАЛАА,4» содержит последний столбец отсортированной матрицы. Запишем его.

	0	1	2	3	4	5	6
0							Р
1							К
2							К
3							А
4							Л
5							А
6							А

# Пояснение к заданиям 15-16

- Что ещё нам известно?
- Нам известно, что матрица была отсортирована. Значит, мы также знаем содержимое первого столбца матрицы.

	0	1	2	3	4	5	6
0	А						Р
1	А						К
2	А						К
3	К						А
4	К						Л
5	Л						А
6	Р						А

# Пояснение к заданиям 15-16



- Кроме того, мы знаем, что изначально матрица была получена путём циклического сдвига. Это значит, что символы в последнем и первом столбцах идут друг за другом.

	0	1	2	3	4	5	6	0
0	А						Р	А
1	А						К	А
2	А						К	А
3	К						А	К
4	К						Л	К
5	Л						А	Л
6	Р						А	Р

# Пояснение к заданиям 15-16

- А это значит, что теперь нам известны сочетания символов: РА, КА, КА, АК, ЛК, АЛ и АР. Отсортируем их в лексикографическом порядке и запишем в первые столбцы матрицы.

	0	1	2	3	4	5	6
0	А	К					Р
1	А	Л					К
2	А	Р					К
3	К	А					А
4	К	А					Л
5	Л	К					А
6	Р	А					А

# Пояснение к заданиям 15-16



- Теперь у нас есть сочетания: РАК, КАЛ, КАР, АКА, ЛКА, АЛК, АРА. Аналогично, отсортируем их и запишем с первого столбца.

	0	1	2	3	4	5	6
0	А	К	А				Р
1	А	Л	К				К
2	А	Р	А				К
3	К	А	Л				А
4	К	А	Р				Л
5	Л	К	А				А
6	Р	А	К				А

# Пояснение к заданиям 15-16

- Будем повторять эту операцию, пока вся матрица не заполнится.

	0	1	2	3	4	5	6
0	А	К	А	Л	К	А	Р
1	А	Л	К	А	Р	А	К
2	А	Р	А	К	А	Л	К
3	К	А	Л	К	А	Р	А
4	К	А	Р	А	К	А	Л
5	Л	К	А	Р	А	К	А
6	Р	А	К	А	Л	К	А

# Пояснение к заданиям 15-16



- Также в строке «РККАЛАА,4» был записан номер строки матрицы. Эта строка и содержит ответ, в данном случае - «КАРАКАЛ».

	0	1	2	3	4	5	6
0	А	К	А	Л	К	А	Р
1	А	Л	К	А	Р	А	К
2	А	Р	А	К	А	Л	К
3	К	А	Л	К	А	Р	А
4	К	А	Р	А	К	А	Л
5	Л	К	А	Р	А	К	А
6	Р	А	К	А	Л	К	А

# Пояснение к заданиям 17-18



- В этих заданиях следует обратить внимание на права доступа к файлам. В большинстве современных операционных систем (различные варианты Linux, семейство BSD, Solaris, macOS, Android, iOS и др.) права доступа задаются одинаково.

# Пояснение к заданиям 17-18



- Подробный вывод содержимого директории включает три нужных нам поля — режим доступа (задаётся командой `chmod`), владелец (задаётся командой `chown`) и группа (команды `chown` и `chgrp`).
- Например:
  - ```
-rw-r--r-- 1 test users 15 авг 17 13:28 hello.txt
```

|     |          |       |        |
|-----|----------|-------|--------|
|     | _____    | _____ | _____  |
|     | Режим    |       | Группа |
| Тип | Владелец |       |        |

# Пояснение к заданиям 17-18



- Наибольший интерес для нас представляет режим. Он состоит из трёх элементов (разрешённых действий) для трёх субъектов — владельца, группы и всех остальных. Если соответствующее разрешение отсутствует, то в этом месте в списке файлов указывается знак «-».

|   | Владелец |        |                     | Группа |        |                     | Остальные |        |                     |
|---|----------|--------|---------------------|--------|--------|---------------------|-----------|--------|---------------------|
|   | Чтение   | Запись | Исполнение или вход | Чтение | Запись | Исполнение или вход | Чтение    | Запись | Исполнение или вход |
| - | r        | w      | x                   | r      | w      | x                   | r         | w      | x                   |

# Пояснение к заданиям 17-18



- В приведённом ранее примере:
- `-rw-r--r-- 1 test users 15 авг 17 13:28 hello.txt`
- видно, что право на исполнение файла отсутствует у всех субъектов, право на чтение есть у всех, а право на запись есть только у владельца.

|   | Владелец |        |                     | Группа |        |                     | Остальные |        |                     |
|---|----------|--------|---------------------|--------|--------|---------------------|-----------|--------|---------------------|
|   | Чтение   | Запись | Исполнение или вход | Чтение | Запись | Исполнение или вход | Чтение    | Запись | Исполнение или вход |
| - | r        | w      | -                   | r      | -      | -                   | r         | -      | -                   |

# Пояснение к заданиям 17-18



- Для экономии времени и места часто эти разрешения записываются в виде числа в **восьмеричной** системе счисления. Для понимания принципа, можно записать разрешения в виде **двоичного** числа, где 1 обозначает наличие разрешения, а 0 — отсутствие. В приведённом примере это будет число  $110100100_2$ . Если перевести его в восьмеричную систему счисления, получится короткое и удобное в использовании значение  $644_8$ . В командах, управляющих разрешениями (например, `chmod`) основание системы счисления не указывают, поэтому использоваться будет только значение числа **644**.

|   | Владелец |        |                     | Группа |        |                     | Остальные |        |                     |
|---|----------|--------|---------------------|--------|--------|---------------------|-----------|--------|---------------------|
|   | Чтение   | Запись | Исполнение или вход | Чтение | Запись | Исполнение или вход | Чтение    | Запись | Исполнение или вход |
| - | r        | w      | -                   | r      | -      | -                   | r         | -      | -                   |

Ответы на остальные задания см. в ключе.