

Алгоритмизация и программирование. Язык Python

§ 41. Стек, дек, очередь

Что такое очередь?

Очередь – это линейный список, для которого введены две операции:

- добавление элемента в конец
- удаление первого элемента

FIFO = *Fist In – First Out*.

Применение:

- очереди сообщений в операционных системах
- очереди запросов ввода и вывода
- очереди пакетов данных в маршрутизаторах
- ...



Заливка области

Задача. Рисунок задан в виде матрицы A , в которой элемент $A[y][x]$ определяет цвет пикселя на пересечении строки y и столбца x . Перекрасить в цвет **2** одноцветную область, начиная с пикселя (x_0, y_0) .

	0	1	2	3	4
0	0	1	0	1	1
1	1	1	1	2	2
2	0	1	0	2	2
3	3	3	1	2	2
4	0	1	1	0	0

$(1, 2)$
→

	0	1	2	3	4
0	0	2	0	1	1
1	2	2	2	2	2
2	0	2	0	2	2
3	3	3	1	2	2
4	0	1	1	0	0

Заливка: использование очереди

добавить в очередь точку (x_0, y_0)

color = цвет начальной точки

while очередь не пуста:

 взять из очереди точку (x, y)

 if $A[y][x] == \text{color}$:

$A[y][x] = \text{новый цвет}$

 добавить в очередь точку $(x-1, y)$

 добавить в очередь точку $(x+1, y)$

 добавить в очередь точку $(x, y-1)$

 добавить в очередь точку $(x, y+1)$

Заливка

Подготовка:

```
YMAX = len (A)  
XMAX = len (A [0] )  
NEW_COLOR = 2
```

```
y0 = 0  
x0 = 1      # начать заливку отсюда  
color = A [y0] [x0]  # цвет начальной точки
```

Элементы очереди – координаты:

(x, y)
кортеж

```
Q = []  
Q.append ( (x0, y0) )
```

добавить
начальную точку



Кортеж – неизменяемая последовательность элементов (как список, но нельзя изменять)!

Заливка (основной цикл)

пока очередь не пуста

```
while len(Q) > 0:
    x, y = Q.pop(0)
    if A[y][x] == color:
        A[y][x] = NEW_COLOR
        if x > 0: Q.append( (x-1, y) )
        if x < XMAX-1: Q.append( (x+1, y) )
        if y > 0: Q.append( (x, y-1) )
        if y < YMAX-1: Q.append( (x, y+1) )
```

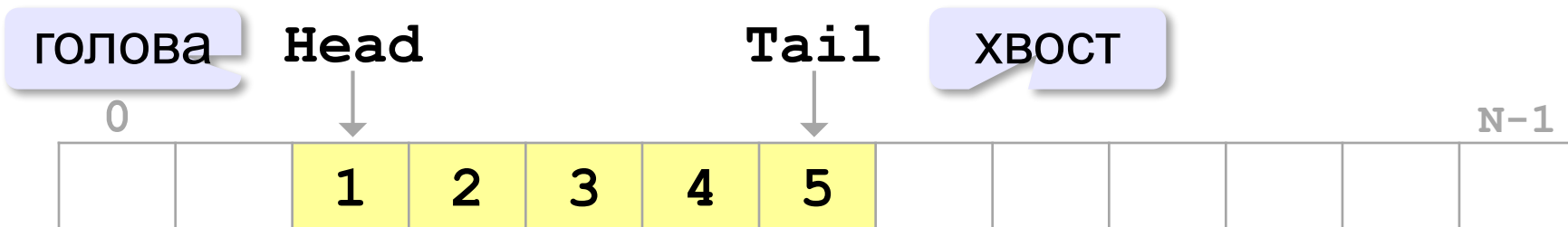
перекрасить

с проверкой
выхода за
границы

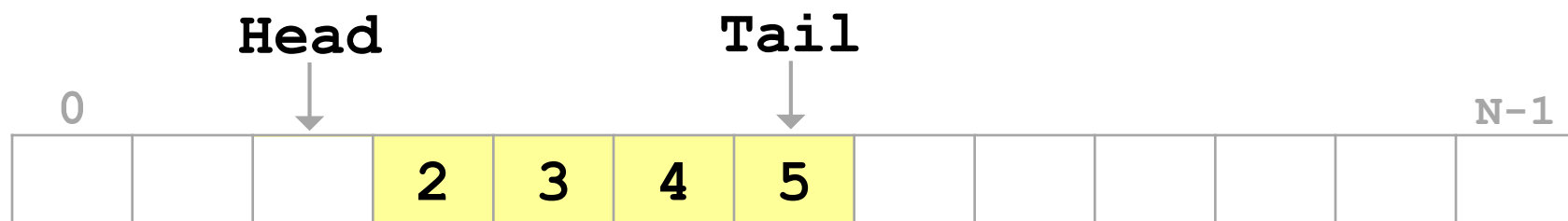


Что можно улучшить?

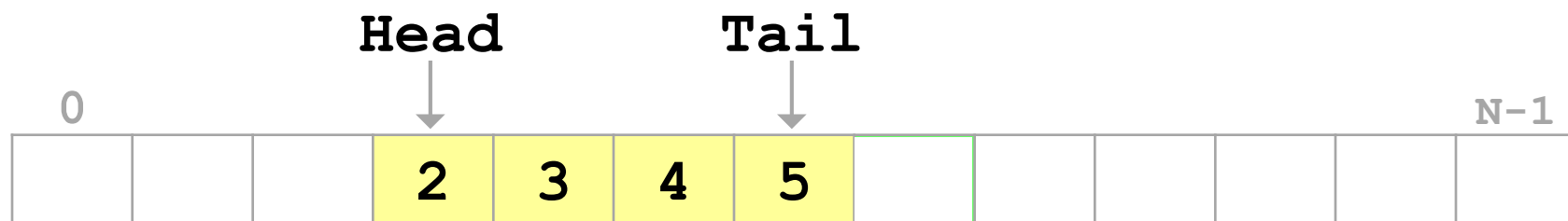
Очередь: статический массив



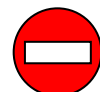
Удаление элемента:



Добавление элемента:



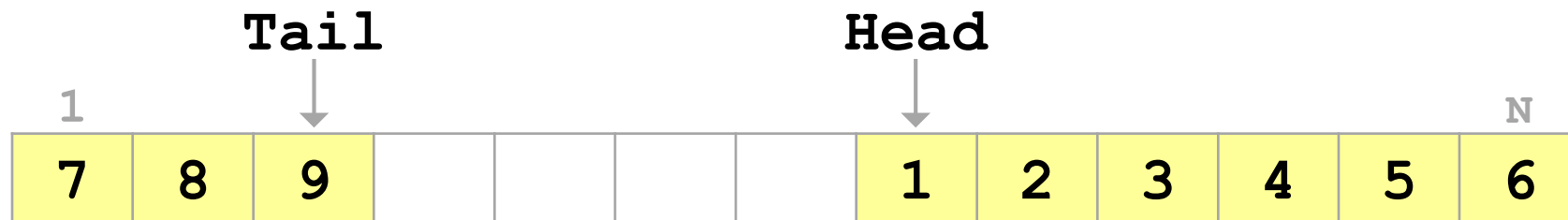
■ не двигаем элементы



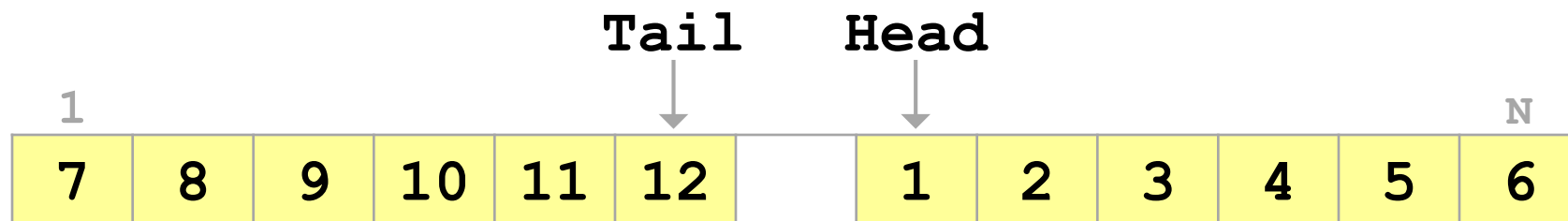
■ нужно знать размер

Очередь: статический массив

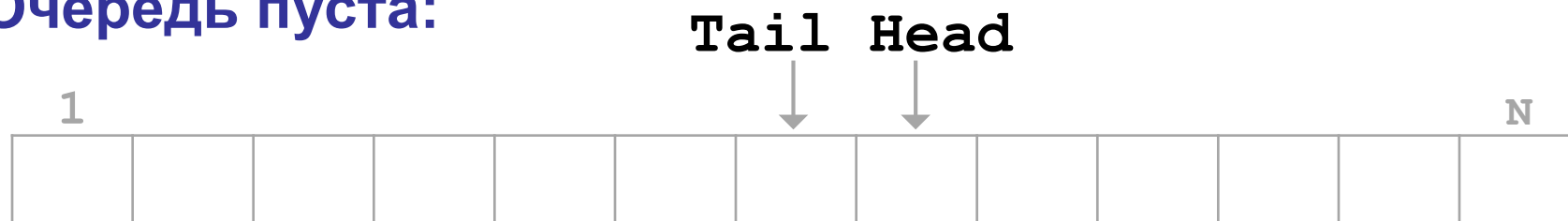
Замыкание в кольцо:



Очередь заполнена:



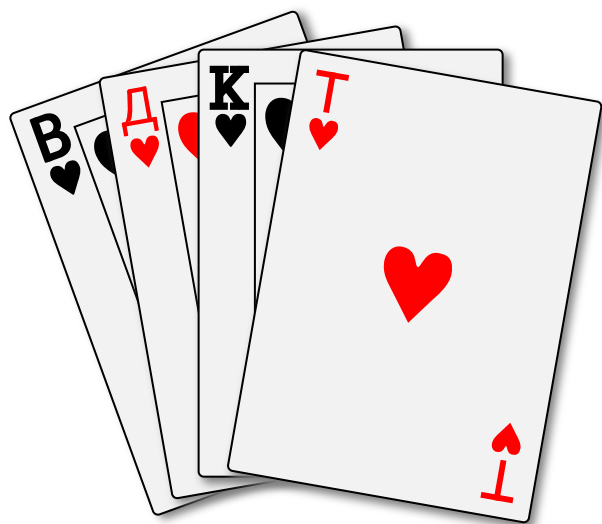
Очередь пуста:



Вариант: хранить размер очереди в переменной!

Что такое дек?

Дек – это линейный список, в котором можно добавлять и удалять элементы как с одного, так и с другого конца.



добавить в начало

удалить с начала

Моделирование:

- массив (список) изменяющегося размера
- `collections.deque`

```
import collections
d = collections.deque()
d.append(1)
d.appendleft(0)
d.pop()
d.popleft()
```