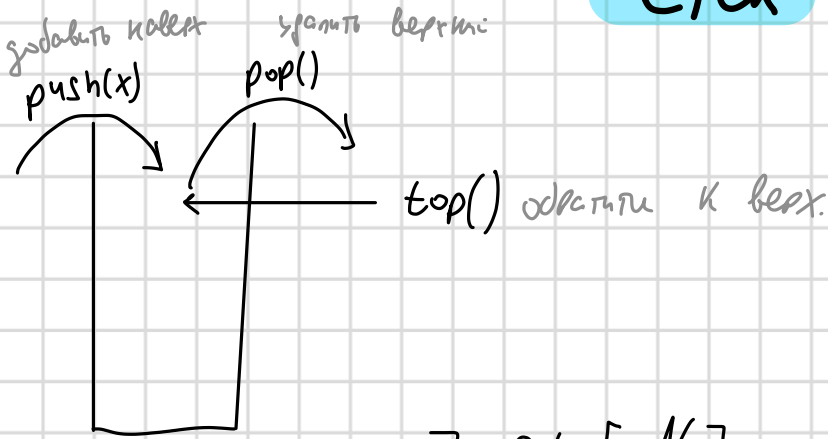


Стек



$\text{St}[N]$ массив из N эл.
size;

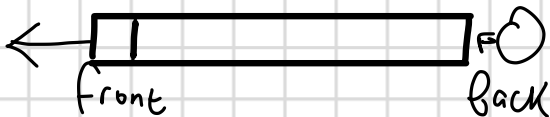
$O(1)$ push(x): $\text{St}[\text{size}] = x$

size++;

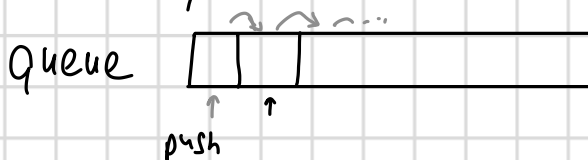
$O(1)$ pop(): size--;

$O(1)$ top(): return $\text{St}[\text{size} - 1]$

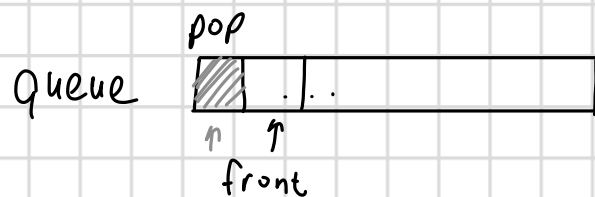
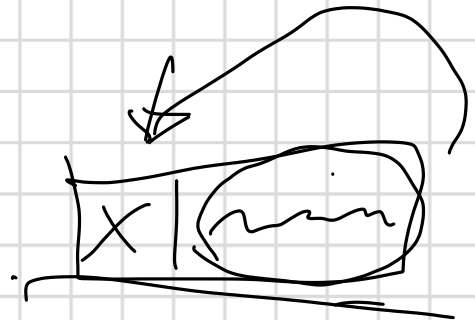
Очередь



$\text{Queue}[N]$
size; front;



pop()
push(x)
front()
back()

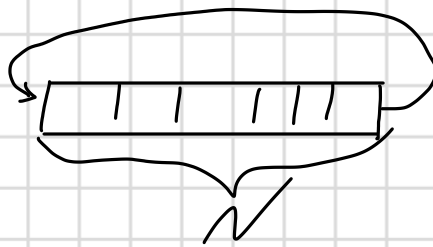


for (i...)

push(x) ← помещает очередь

pop

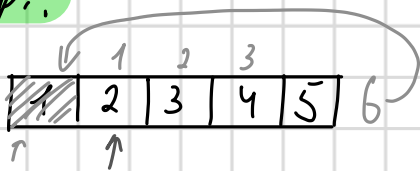
for ($i \% N$)
 push(x)
 pop



Me togi:

1. front(): return queue[front]
2. back(): return queue[(front + size - 1) % N]

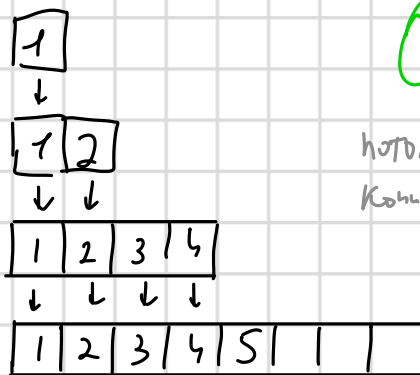
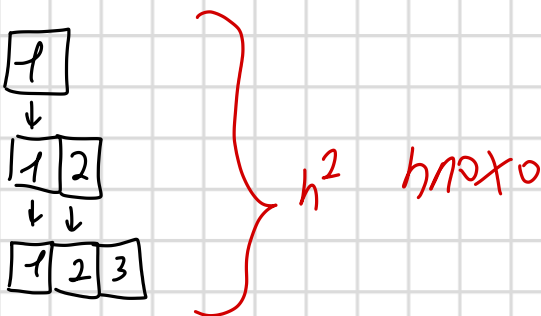
Pr:



push
 push front = 1 back = 3
 push
 pop size = 3
 push

3. push(x): queue[(front + size) % N] = x
4. pop(): front = (front + 1) % N
 size --;

Массив



$O(1)$ в среднем
 потому что при push
 копируем а потом уже push

slow-push:

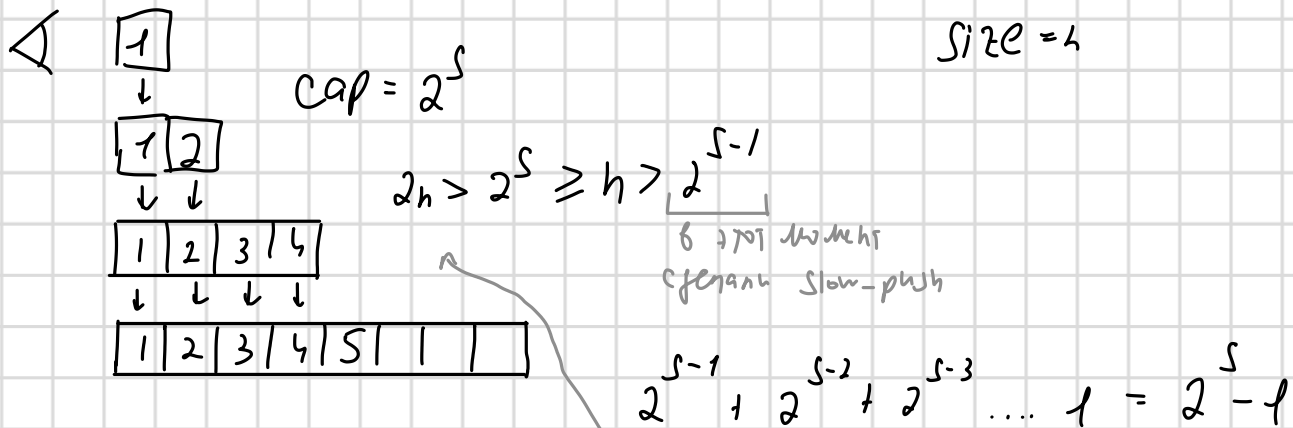
expand + copy
 push

Среднее время работы

$$c.v.p = \frac{\sum T_i}{n}$$

$$push \rightarrow T_i = 1$$

$$slow-push \rightarrow T_i = \overset{\text{copy + push}}{h+1}$$



$$\sum T_i = h + 2^S - 1 < 3h - 1$$

$$c.v.p = \frac{3h-1}{n} < 3 = O(1)$$

Амортизационный анализ

T_i - ист. время работы

\tilde{T}_i - амортиз. в.р.

$$\sum \tilde{T}_i \geq \sum T_i \Rightarrow \frac{\sum \tilde{T}_i}{n} \geq \frac{\sum T_i}{n}$$

Бухгалтерский учет

Плюс и минус

Банк:

$$put_coin(x) \leftarrow \tilde{T}_i = x$$

$$take_coin(x) \leftarrow \tilde{T}_i = -x \text{ и в банке есть coin'ы}$$

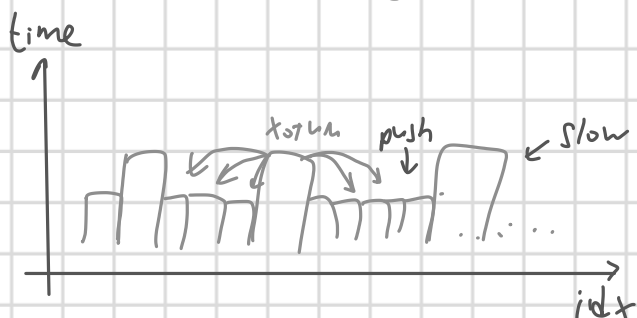
push(): put_coin(x)

slow_push(): take_coin(x)

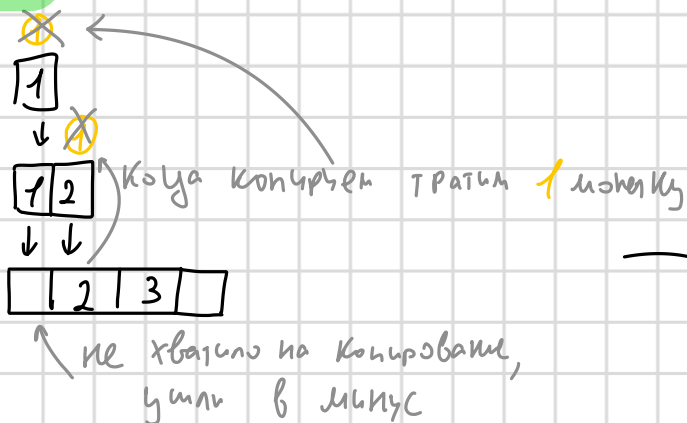
○ указ на направление

нужно упростить результат

чтобы в среднем было хорошо время.



Пр:



поэтому

push():

→ a[size] = x // 1

→ put_coin(2) // 2

slow_push(h):

→ for (i): copy // h

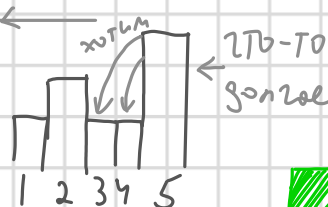
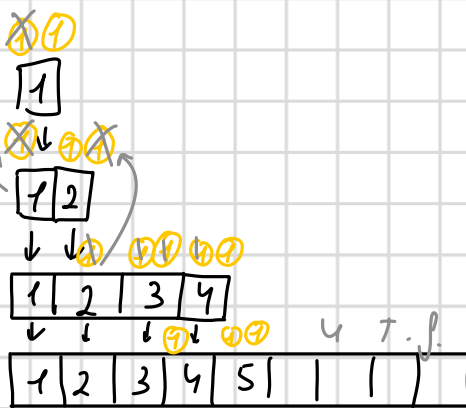
→ take_coin(h) // -h

→ a[size] = 1 // 1

→ put_coin(2) // 2

возьмите +2
иногда времени

отсюда больше
иногда времени



■ - отдельная операция.

■ - операция без отдельной операции

$O(1)$

$$f() \xrightarrow{\text{добав}} T_1$$

$$g() \xrightarrow{\text{удал}} T_2$$

if():

$$f() = \tilde{T} = T_f + C$$

else():

$$g() = \tilde{T} = T_g - C$$

удаление и добавление
уровня

Метод потенциалов

$$\tilde{T}_i = T_i + \varphi_i - \varphi_{i-1}$$

f: $\varphi_i \leftarrow$ состояние в момент i (потенциал)

$$\boxed{\varphi_0 = 0 ; \varphi_i \geq 0 ; T_0 = 0}$$

Телескопическая
сумма:

$$\left. \begin{array}{l} \varphi_n - \varphi_{n-1} + \\ \varphi_{n-1} - \varphi_{n-2} + \dots \\ \varphi_{n-2} - \dots + \\ \dots + \\ \varphi_1 - \varphi_0 \end{array} \right\} \varphi_n - \varphi_0$$

size; cap

push $\leftarrow T = 1$

slow-push $\leftarrow T = \text{size} + 1$

$$\varphi = 2 \text{ size} - \text{cap}$$

push():

size \rightarrow size + 1

$$\varphi_i - \varphi_{i-1} = 2$$

$$\tilde{T}_i = T + \varphi_i - \varphi_{i-1} = 1 + 2 = 3$$

slow_push():

size \rightarrow size + 1

cap \rightarrow 2 cap

$$\psi_i - \psi_{i-1} = 2(\text{size} + 1) - 2\text{cap} - 2\text{size} + \text{cap} = 2 - \overset{\text{size i.k. slow_push}}{\text{cap}} = 2 - \text{size}$$

$$\widehat{T}_i = T + \psi_i - \psi_{i-1} = \text{size} + 1 + 2 - \text{size} = 3$$