

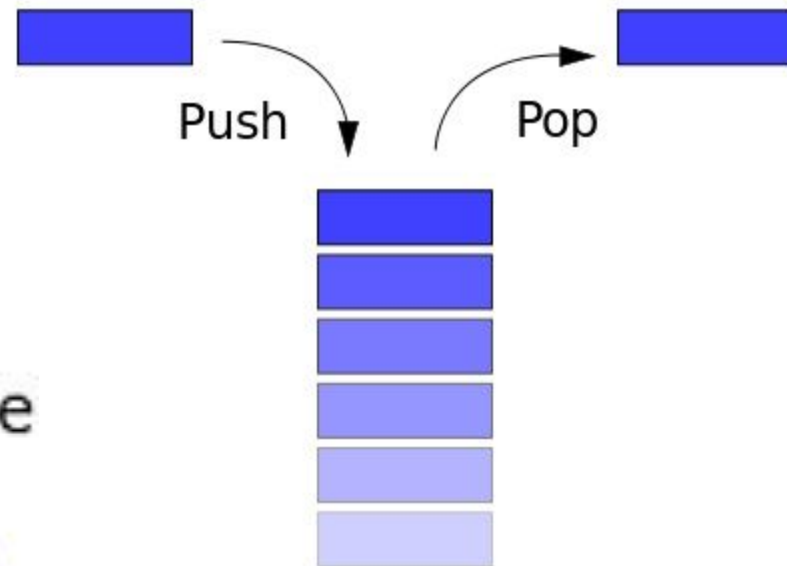
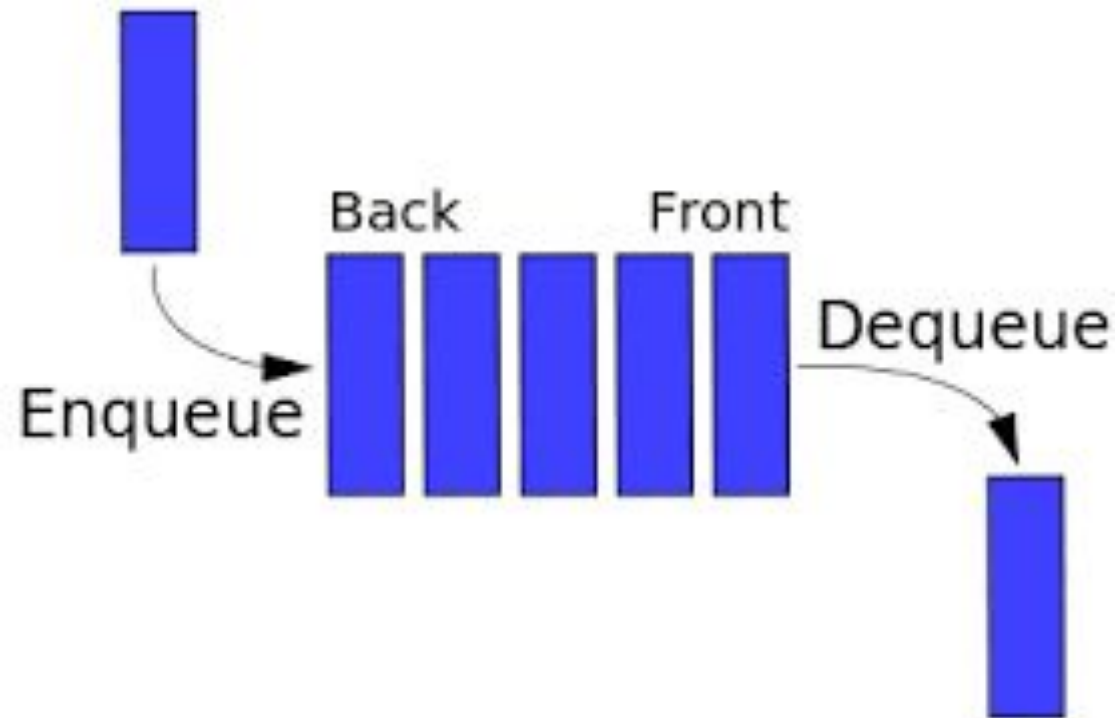
Стек и Опашка

Лекция 5 по СДА, Софтуерно Инженерство
Зимен семестър 2019-2020г
Милен Чечев

Опашка и Стек (примери)



Опашка и Стек



Дефиниции

Опашка - абстрактна структура от данни от линеен вид при която последователността на добавяне на елементи е същата като последователността на извличане на елементи от нея(FIFO)

Стек - абстрактна структура от данни от линеен вид при която последователността на добавяне на елементи е точно обратната на последователността на извличане на елементи от нея (FILO)

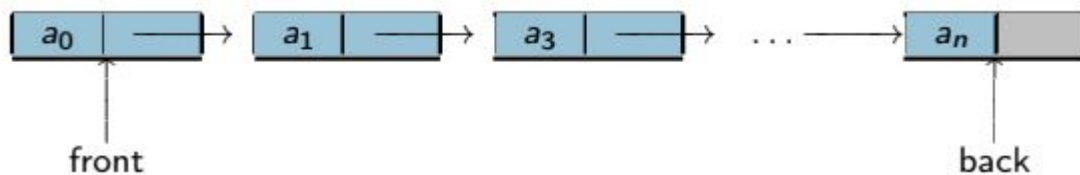
Опашка

Операции

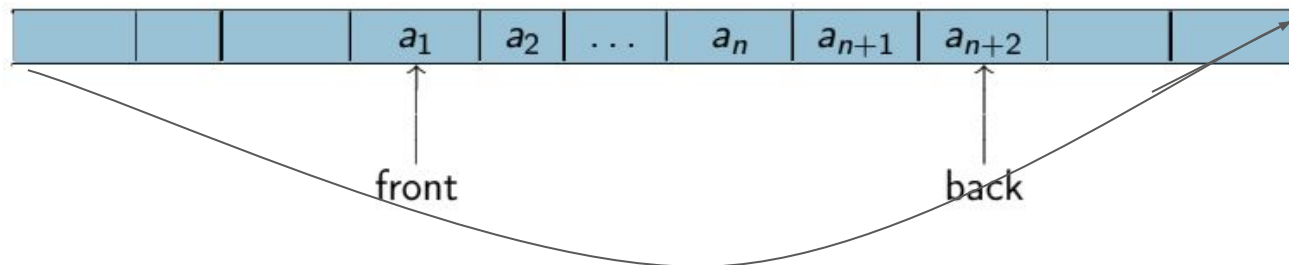
- `create()`
- `enqueue()`
- `dequeue()`
- `peek()`
- `isEmpty()`

Реализация

- С помощта на свързан списък



- С помощта на цикличен масив (възможно е, но реализацията със свързан списък е по-често използвана)



Реализация със свързан списък

enqueue = InsertAtEnd за свързан списък

dequeue = DeleteFromFront за свързан списък

Реализация със фиксиран масив

- Заделя се масив с определена големина N
- Използват се два брояча на индекси един за началото на опашката и един за края на опашката
- `Enqueue` -> записва елемента в масива спрямо стойността на брояча `start` и увеличава брояча с 1
- `Dequeue` -> връща елемент от масива спрямо стойността на брояча `end` и намаля брояча с 1
- NB! - трябва проверки за броя на елементите в масива за да не се получи достъп до памет извън масива

Реализация със масив с променлива дължина

- Заделяме първоначално масив с фиксирана дължина
- Ако масива се запълни - заделяме нов масив с 2 пъти по-голяма дължина и копираме старият в него
- Ако масива остане запълнен на по-малко от $1/4$ то създаваме нов с наполовина по-малък и копираме в него.

Свързан списък или масив за реализация?

- Със свързан списък за push и pull имаме гарантирана константна сложност в най-лошият случай.
- При реализацията със масив с променлива големина имаме амортизирана константна сложност на enqueue and dequeue

Задачи*

Числа на Hamming

Дефиниция

Казваме, че k е число на Hamming, ако простите делители на k са сред 2, 3 и 5, т.е. $k = 2^x 3^y 5^z$ за $x, y, z \geq 0$.

Задача. Да се изведат в нарастващ ред първите n числа на Hamming.

*От лекциите на доц. Трифон Трифонов

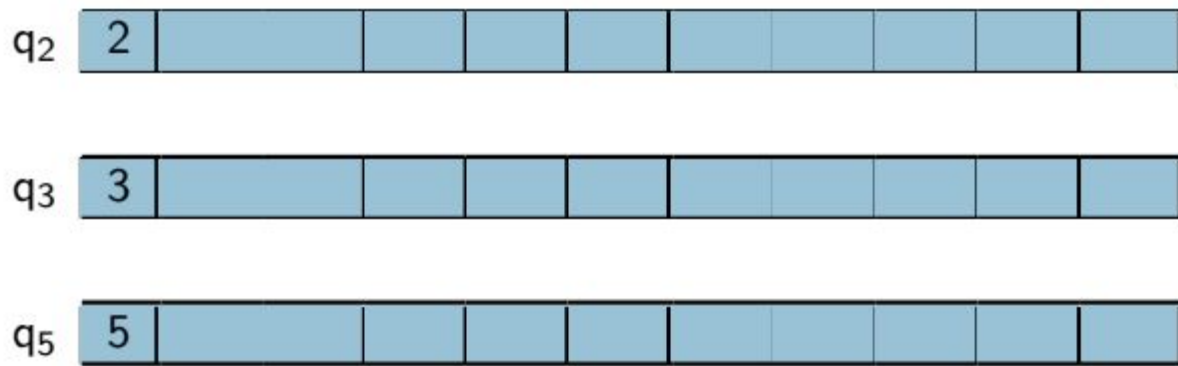
Числа на Hamming

Дефиниция

Казваме, че k е число на Hamming, ако простите делители на k са сред 2, 3 и 5, т.е. $k = 2^x 3^y 5^z$ за $x, y, z \geq 0$.

Задача. Да се изведат в нарастващ ред първите n числа на Hamming.

Решение:



Числа на Hamming

Дефиниция

Казваме, че k е число на Hamming, ако простите делители на k са сред 2, 3 и 5, т.е. $k = 2^x 3^y 5^z$ за $x, y, z \geq 0$.

Задача. Да се изведат в нарастващ ред първите n числа на Hamming.

Решение:

q_2	2	4							
q_3	3	6							
q_5	5	10							

Числа на Hamming

Дефиниция

Казваме, че k е число на Hamming, ако простите делители на k са сред 2, 3 и 5, т.е. $k = 2^x 3^y 5^z$ за $x, y, z \geq 0$.

Задача. Да се изведат в нарастващ ред първите n числа на Hamming.

Решение:

q_2		4	6							
-------	--	---	---	--	--	--	--	--	--	--

q_3	3	6	9							
-------	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--

q_5	5	10	15							
-------	---	----	----	--	--	--	--	--	--	--

1, 2

Числа на Hamming

Дефиниция

Казваме, че k е число на Hamming, ако простите делители на k са сред 2, 3 и 5, т.е. $k = 2^x 3^y 5^z$ за $x, y, z \geq 0$.

Задача. Да се изведат в нарастващ ред първите n числа на Hamming.

Решение:

q_2		4	6	8						
-------	--	---	---	---	--	--	--	--	--	--

q_3		6	9	12						
-------	--	---	---	----	--	--	--	--	--	--

q_5	5	10	15	20						
-------	---	----	----	----	--	--	--	--	--	--

1, 2, 3

Числа на Hamming

Дефиниция

Казваме, че k е число на Hamming, ако простите делители на k са сред 2, 3 и 5, т.е. $k = 2^x 3^y 5^z$ за $x, y, z \geq 0$.

Задача. Да се изведат в нарастващ ред първите n числа на Hamming.

Решение:

q_2		6	8	10					
-------	--	---	---	----	--	--	--	--	--

q_3	6	9	12	15					
-------	---	---	----	----	--	--	--	--	--

q_5	5	10	15	20	25				
-------	---	----	----	----	----	--	--	--	--

1, 2, 3, 4

Числа на Hamming: коректност

Да се докаже, че:

- 1 се извеждат **всички** числа на Hamming

Доказателство.

Индукция: $2^x 3^y 5^z$ се извежда, понеже $2^{x-1} 3^y 5^z$ се извежда. ☐

- 2 се извеждат **само** числа на Hamming

Доказателство.

Ако извадим $2^x 3^y 5^z$, в опашките се записват $2^{x+1} 3^y 5^z$, $2^x 3^{y+1} 5^z$, $2^x 3^y 5^{z+1}$. ☐

- 3 числата на Hamming се извеждат във възходящ ред

Доказателство.

Да допуснем, че на края на някоя опашка добавяме по-малко число. Тогава на предна стъпка трябва да сме добавили по-малко число! ☐

Минимален елемент на опашка

Задача. Дадена е опашка q . Да се изключи от q най-малкият ѝ елемент, като всички останали елементи останат в опашката (не непременно в първоначалния ред).

Минимален елемент на опашка

Задача. Дадена е опашка q . Да се изключи от q най-малкият ѝ елемент, като всички останали елементи останат в опашката (не непременно в първоначалния ред).

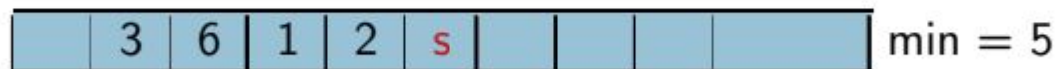
Решение:

5	3	6	1	2	s				
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--

Минимален елемент на опашка

Задача. Дадена е опашка q . Да се изключи от q най-малкият ѝ елемент, като всички останали елементи останат в опашката (не непременно в първоначалния ред).

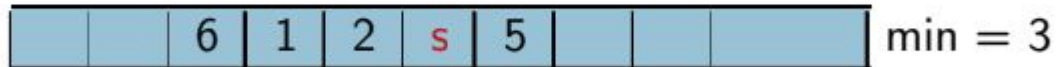
Решение:



Минимален елемент на опашка

Задача. Дадена е опашка q . Да се изключи от q най-малкият ѝ елемент, като всички останали елементи останат в опашката (не непременно в първоначалния ред).

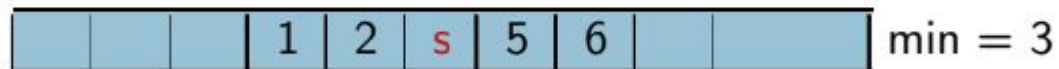
Решение:



Минимален елемент на опашка

Задача. Дадена е опашка q . Да се изключи от q най-малкият ѝ елемент, като всички останали елементи останат в опашката (не непременно в първоначалния ред).

Решение:



Минимален елемент на опашка

Задача. Дадена е опашка q . Да се изключи от q най-малкият ѝ елемент, като всички останали елементи останат в опашката (не непременно в първоначалния ред).

Решение:



Минимален елемент на опашка

Задача. Дадена е опашка q . Да се изключи от q най-малкият ѝ елемент, като всички останали елементи останат в опашката (не непременно в първоначалния ред).

Решение:



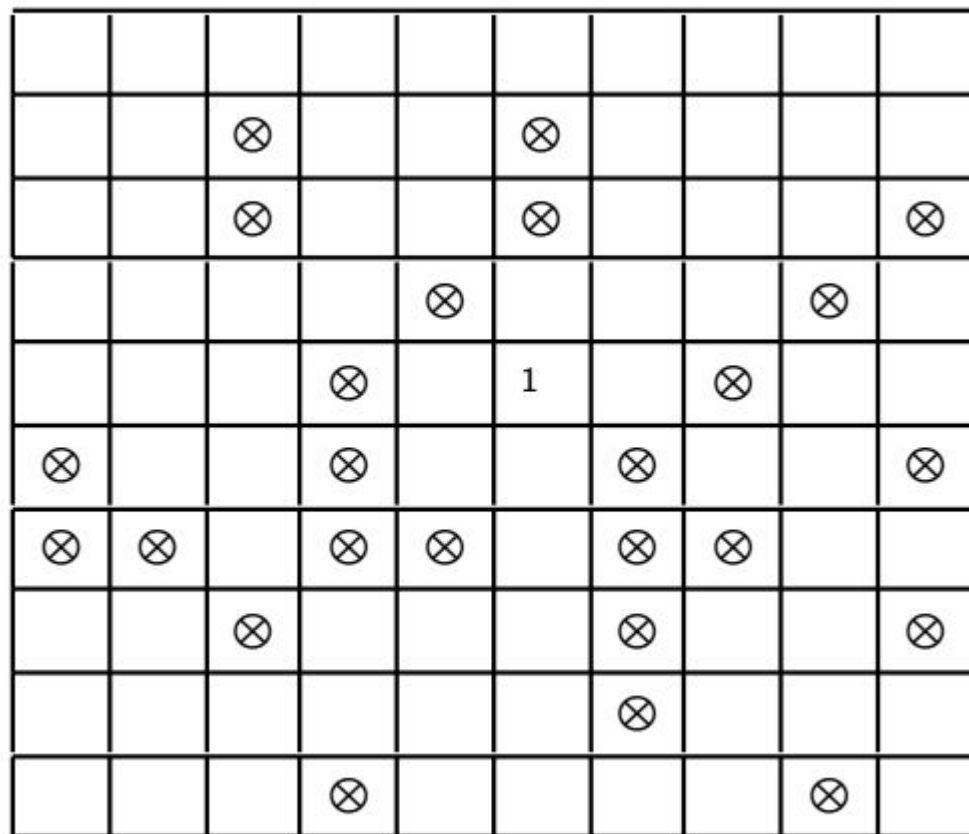
Минимален елемент на опашка

Задача. Дадена е опашка q . Да се изключи от q най-малкият ѝ елемент, като всички останали елементи останат в опашката (не непременно в първоначалния ред).

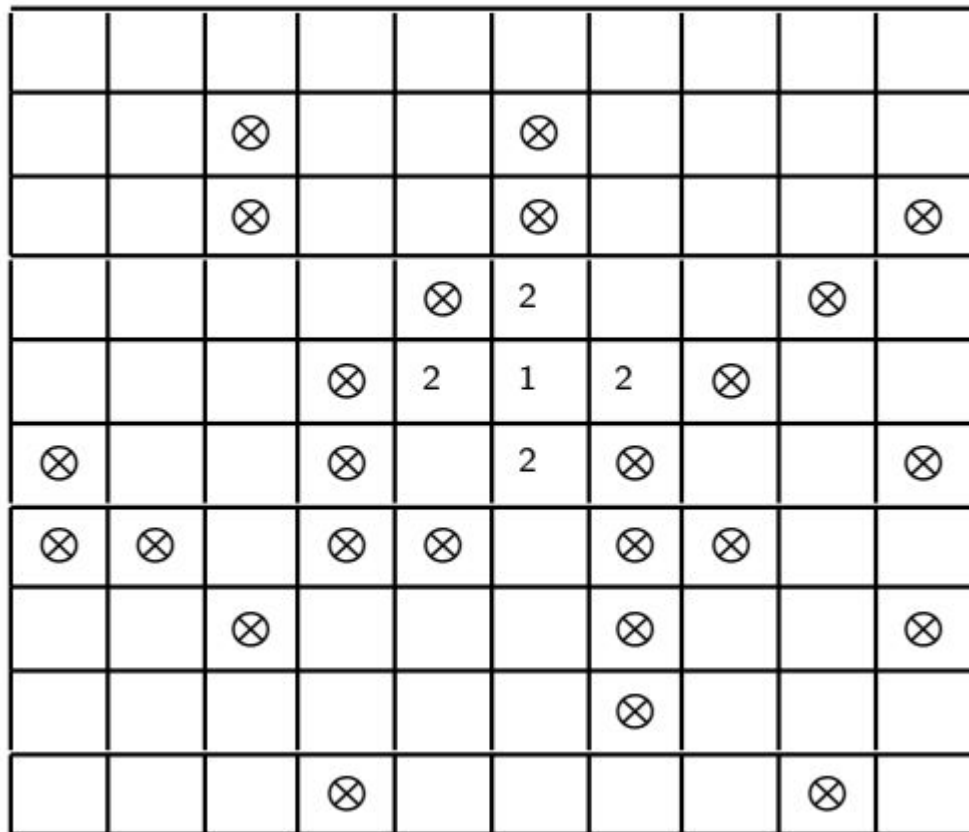
Решение:



Лабиринт



Лабиринт



Лабиринт

		⊗			⊗				
		⊗			⊗				⊗
				⊗	2	3		⊗	
			⊗	2	1	2	⊗		
⊗			⊗	3	2	⊗			⊗
⊗	⊗		⊗	⊗	3	⊗	⊗		
		⊗				⊗			⊗
						⊗			
			⊗					⊗	

Лабиринт

		⊗			⊗				
		⊗			⊗	4			⊗
				⊗	2	3	4	⊗	
			⊗	2	1	2	⊗		
⊗			⊗	3	2	⊗			⊗
⊗	⊗		⊗	⊗	3	⊗	⊗		
		⊗			4	⊗			⊗
						⊗			
			⊗					⊗	