



Структури от данни

(и алгоритми)

Какво са структури данни и имат ли почва унас?



- Дефиниция: Структури данни (СД) са схеми за организация на даден вид данни в паметта на компютъра (обикновено с цел ефективност). Всеки съставен тип данни в частност може да се разглежда като СД.
- Примери:
 - Масив - Динамичен или статичен
 - Стек/Опашка
 - Свързан списък
 - и много други (без повече спойлери)

Колко сложни са сложностите?



- Времева сложност
- Пространствена сложност
- Голямо O - какво ни казва?

<https://www.bigocheatsheet.com/>

Голямо O на практика:

	1	2	3	10	100	1000	1 000 000
$O(1)$	1	1	1	1	1	1	1
$O(\log N)$	1	1	2	4	7	10	20
$O(N)$	1	2	3	10	100	1000	1 000 000
$O(N \log N)$	1	2	5	34	665	9964	19 931 569
$O(N^2)$	1	4	9	100	10 000	1 000 000	10^{12}
$O(2^N)$	1	4	8	1024	$> 10^{30}$	$> 10^{301}$	$> 10^{301029}$
$O(N!)$	1	2	6	3 628 800	$> 10^{157}$	$> 10^{2567}$	$> 10^{5565708}$

Видове сложности:



- **В най-лошия случай (песимистична):** Какъв е максималният възможен брой операции (единици памет), които могат да са нужни на алгоритъма, за да реши задачата?
- **В най-добрия случай (оптимистична):** Какъв е минималният възможен брой операции (единици памет), които може да извърши (използва) алгоритъмът, за да реши задачата?
- **В средния случай (средна):** Ако считаме, че всеки възможен вход е равновероятен, какво е “средното аритметично” на броя операции (единици памет), които трябва при всички възможни входове?

Locality (локалност)



- Temporal Locality
- Spatial Locality
- Следствие за обхождането и работата с различни структури
- Cache miss and cache hit
- Пример: Обхождане на двумерен масив
- Пример: Умножение на матрици
- <https://godbolt.org/z/see1vrxc9>

Dynamic Array



- Сложности:
 - Търсене
 - Сортиране
 - Вмъкване на елемент - отпред/отзад
 - Изтриване на елемент - отпред/отзад
- Имплементация:
 - https://github.com/IvanFilipov/FMI-DSA/blob/master/data_structures/dynamic_array/dynamic_array.hpp
 - <https://github.com/semerdzhiev/sdp-samples/blob/master/DynamicArray/Implement/Implement.cpp>
 - <https://en.cppreference.com/w/cpp/container/vector>

Stack/Стек



- Особености
- LIFO
- Вмъкване на елемент
- Изкарване на елемент

Resources:



<https://blog.codinghorror.com/the-infinite-space-between-words/>