Изпитна тема № 5: Алгоритми и структури от данни

**План-тезис:** Въведение в алгоритмите. Линейни структури от данни. Списък, стекове, опашки и имплементации. Алгоритми върху линейни структури: подредици, нарастващи редици, площадка от еднакви елементи.

**Алгоритъм:** Сложно действие чрез редица от елементарни (достатъчно прости) действия, които изпълняващият може да извърши в последователни стъпки. Обикновено изпълнението на алгоритъма включва изчисление или обработка на данни.

**Линейни структури от данни:** Структури от данни, при които елементите са подредени последователно или линейно. Всеки следващ елемент е свързан към предишния елемент и съответно своя съседен.

**Примери за линейни структури от данни:** Масив, списък, стек, опашка, свързан списък, двойно свързан списък.

1. Масив - наредена последователност от елементи от един и същ базов тип. Отделен елемент на масива се указва посредством името на целия масив, последвано от поредния номер (индекс) на елемента. Има строго определена(непроменяща се) големина.
2. Списък - линейна структура от данни, съдържаща в себе си поредица от елементи. За разлика от масива може да се оразмерява динамично. Списъците имат свойството дължина (брой елементи) и елементите му са наредени последователно. С помощта на имплементираните към него методи, е възможно добавянето на нови елементи на която и да е позиция в списъка, махането на такива, обхождането или обръщането на последователността на тези елементи.
3. Стек - линейна структура от данни, в която обработката на информация става само от едната страна наречена “връх”. Дъното не е и не трябва да е достъпно. Стековете са базирани на принципа „последен влязъл, пръв излязъл“ (от английски: LIFO – Last In First Out).
4. Опашка - линейно множество от елементи, при което елементи се добавят само най-отзад (enqueue) и се извличат само най-отпред (dequeue). Абстрактната структура опашка изпълнява условието "първият влязъл, първи излиза" (FIFO: First-In-First-Out). Това означава, че след като е добавен един елемент в края на опашката, той ще може да бъде извлечен (премахнат) единствено след като бъдат премахнати всички елементи преди него в реда, в който са добавени.
5. Свързан списък - поредица от елементи, като всеки от тях съдържа, освен обикновени данни, и информация кой е следващият елемент в поредицата. В най-стандартната имплементация, това представлява указател към следващия елемент. Така структурата може да бъде обходена лесно. Допълнително се пазят два указателя - към първия и към последния елемент на списъка - това позволява лесно да се добавя елемент както в началото, така и в края на списъка.
6. Двойно свързан списък - свързана структура от данни, състояща се от множество последователно свързани елементи. Всеки един елемент съдържа две полета, наречени връзки, които са указатели към предишния и следващия елемент в поредицата от елементи. Връзките на началните и крайните елементи имат по един специален вид разклонение, служещо за прекратяване обхождането на списъка. Този специален вид разклонение обичайно е празен елемент (sentinel node) или null. Ако списъкът има само един празен елемент, то той е кръгообразно свързан чрез него. Двойно свързаният списък може да бъде представен и като два отделни единично свързани списъка, съставящи се от едни и същи елементи, но в противоположен ред.

**Алгоритми върху линейни структури:**

1. Подредица - Част от линейна структура данни, споделяща елементи с нея. Линейна структура от данни, която се намира в друга линейна структура от данни.
2. Нарастваща редица - Линейна структура от данни, в която всеки следващ елемент е по-голям от предишния.
3. Площадка от еднакви елементи - набор еднакви елементи от две или повече линейни структури от данни.

Условие на приложната задача: <https://drive.google.com/file/d/1nevvLS1w3g6M8WFrxkOJqFC_L1g7LdmQ/view?usp=sharing>

Практическо решение на приложната задача:

<https://github.com/VKarazhekov/izpitni_temi_Vasil_Karazhekov/tree/master/Izpitna_tema_5_algoritmi_i_str_ot_danni>