Теория

T1

Структуры данных

<https://proglib.io/p/8-data-structures/>

Структура данных – это контейнер, который хранит информацию в определенном виде.

Данные являются самой важной сущностью в информатике, а структуры позволяют хранить их в организованной форме.

1. Массив (Array)
2. Стек (Stack)
3. Очередь (Queue)
4. Связный список (Linked List)
5. Дерево (Tree)
6. Граф (Graph)
7. Префиксное дерево (Trie)
8. Хэш-Таблица (Hash Table)

Типы:

Массив – это самая простая и наиболее широко используемая из структур. Стеки и очереди являются производными от массивов.

* Одномерные массивы (как на картинке).
* Многомерные массивы (массивы массивов).

Операции:

* Insert – вставка.
* Get – получение элемента.
* Delete – удаление.
* Size – получение общего количества элементов в массиве.

Найти второй минимальный элемент

var a = [1,61,2,67,-30,12,-77,100,126,-102,6];

var a\_min = a[0];

for (i = 1; i < a.length; i++) {

   if (a[i] <= a\_min) {

      a\_min = a[i];

   }

}

alert("Минимальное значение = " + a\_min);

Первые не повторяющиеся целые числа

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13 | mas=**new** array(20);  mas(0)=math.floor(math.random\*20);  b=1;  **for** (i=1;i++;i=20) {  **do** {  b=1;  a=math.floor(math.random\*20);  **for** (j=0;j++;j=i) {  **if** (mas(j)==a) b=0;  } }  while (b==0)  mas(i)=a;  } |

* [Объединить два отсортированных массива](https://pas1.ru/arrayconflux).

var arr1 = [1, 3, 5, 6];

var arr2 = [3, 6, 10, 11, 12];

arr1.concat(arr2.filter(ele => !arr1.includes(ele)));

console.log(arr1);

output :- [1, 3, 5, 6, 10, 11, 12]

Стеки

### **Основные операции со стеками**

* Push – вставка элемента наверх стека.
* Pop – получение верхнего элемента и его удаление.
* isEmpty – возвращает true, если стек пуст.
* Top – получение верхнего элемента без удаления.

 Так работает метод LIFO (Last In First Out, последним пришел – первым ушел).

Книги

## Очереди

очередь реализует метод FIFO (First in First Out, первым пришел – первым ушел).

 пример этих структур в реальной жизни – очереди людей в билетную кассу

### **Основные операции с очередями**

* Enqueue – вставка в конец.
* Dequeue –  удаление из начала.
* isEmpty – возвращает true, если очередь пуста.
* Top – получение первого элемента.

## Связный список

сеть узлов, каждый из которых содержит данные и указатель на следующий узел в цепочке. Также есть указатель на первый элемент – head

[Типы связных списков](https://cyberpedia.su/3xefd6.html):

* Однонаправленный
* Двунаправленный

### **Основные операции со связными списками**

* InsertAtEnd – вставка в конец.
* InsertAtHead – вставка в начало.
* Delete – удаление указанного элемента.
* DeleteAtHead – удаление первого элемента.
* Search – получение указанного элемента.
* isEmpty – возвращает true, если связный список пуст.

### **Часто задаваемые вопросы о связных списках**

## Графы

Граф представляет собой набор узлов, соединенных друг с другом в виде сети. Узлы также называются вершинами. Пара (**x**, **y**) называется ребром, которое указывает, что вершина **x**соединена с вершиной **y**. Ребро может содержать вес/стоимость, показывая, сколько затрат требуется, чтобы пройти от **x** до **y**.

Типы графов:

* Неориентированный
* Ориентированный

В языке программирования графы могут быть представлены в двух формах:

* [Матрица смежности](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%86%D0%B0_%D1%81%D0%BC%D0%B5%D0%B6%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8)
* [Список смежности](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA_%D1%81%D0%BC%D0%B5%D0%B6%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8)

Общие [алгоритмы обхода графов](http://www.intuit.ru/studies/courses/648/504/lecture/11474?page=2):

* В ширину
* В глубину

## Деревья

Дерево – это иерархическая структура данных, состоящая из вершин (узлов) и ребер, соединяющих их. Они похожи на графы, но есть одно важное отличие: в дереве не может быть цикла.

## Префиксное дерево

[Префиксные деревья](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B5%D1%84%D0%B8%D0%BA%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE) (tries) – древовидные структуры данных, эффективные для решения задач со строками. Они обеспечивают быстрый поиск и используются преимущественно для поиска слов в словаре, автодополнения в поисковых системах и даже для IP-маршрутизации.

## Хеш-Таблица

Хеширование – это процесс, используемый для уникальной идентификации объектов и хранения каждого из них в некотором предварительно вычисленном уникальном индексе – ключе. Итак, объект хранится в виде пары **ключ-значение**, а коллекция таких элементов называется **словарем**.

Связный список и массив - это различные структуры данных, которые не привязаны к конкретному языку программирования.

**Массив**

Массив - это совокупность однотипных данных, расположенных непрерывно в памяти. Доступ к элементу осуществляется по индексу за O(1) - мы обращаемся непосредственно к нужному участку памяти.

**Связанный список**

Доступ к элементу в связном списке в среднем занимает O(N) путем перебора элементов в поисках нужного. Способы доступа к элементам отличаются по реализации и от языка программирования. Например, на Java в стандартном классе LinkedList в зависимости от ситуации проход элементов может начинаться как с начала, так и с конца списка. И поиск элемента может осуществляться как по индексу, так и по сравнению элементов.

Связный список требует больших расходов памяти при прочих равных условиях за счет хранения указателей на следующий/предыдущий элементы и особенностей внутренней реализации.