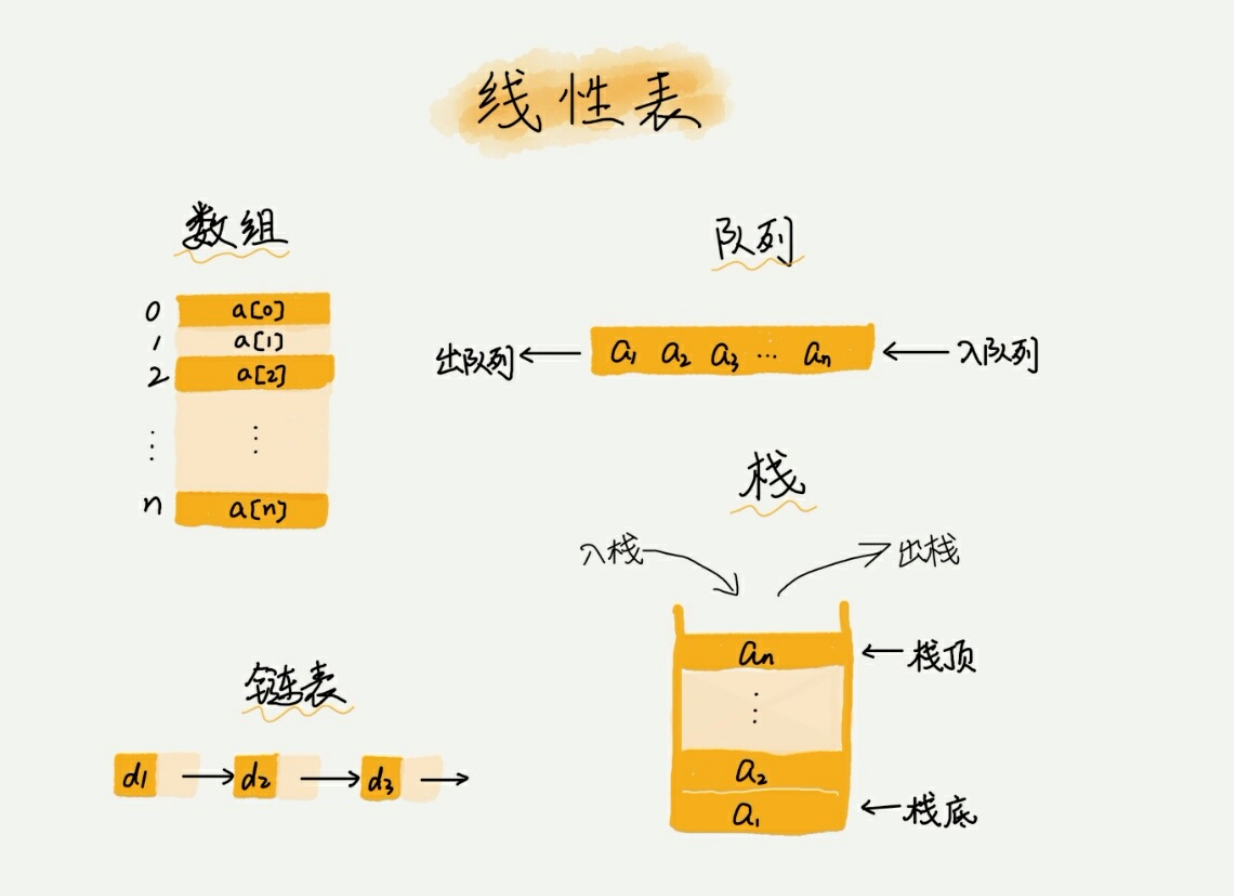
数组

数据结构与算法

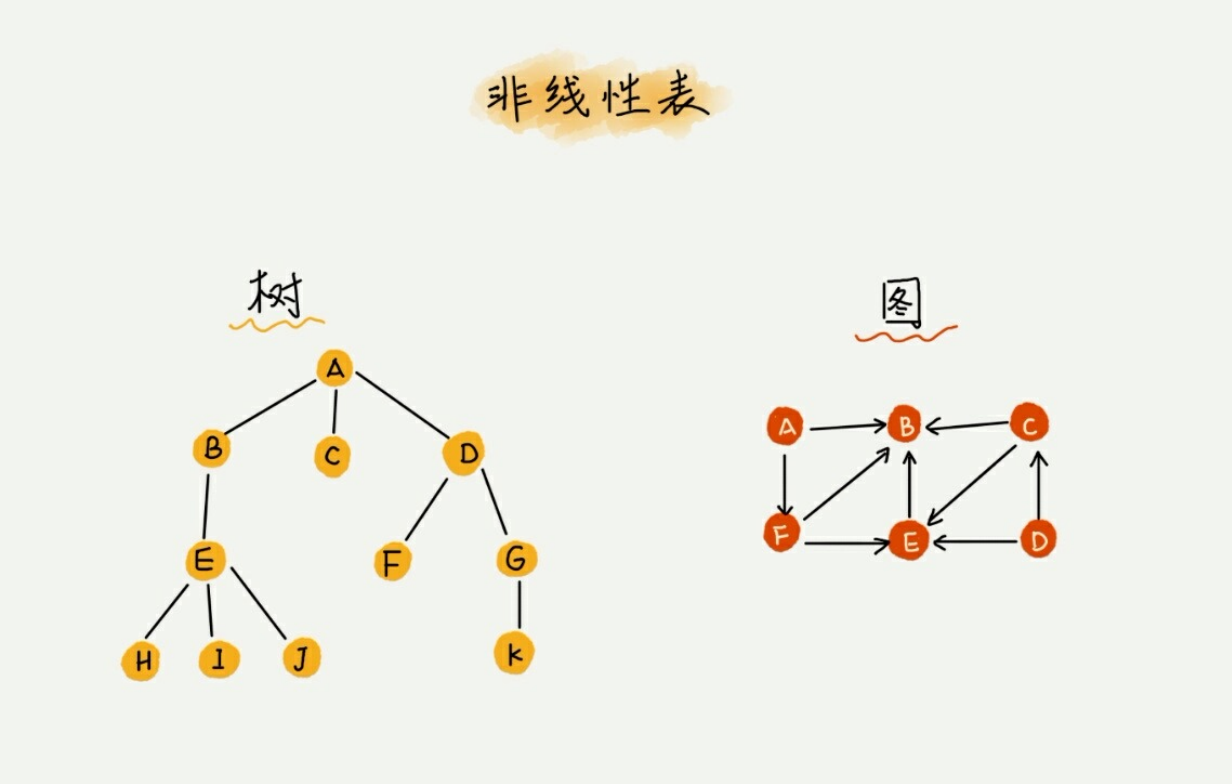
数组

一种线性表数据结构。它用一组连续的内存管空间，开存储一组具有相同类型的数据。

- 线性表：数据排成一条线一样的结构。



- 非线性表： 数据之间不是简单的前后关系。

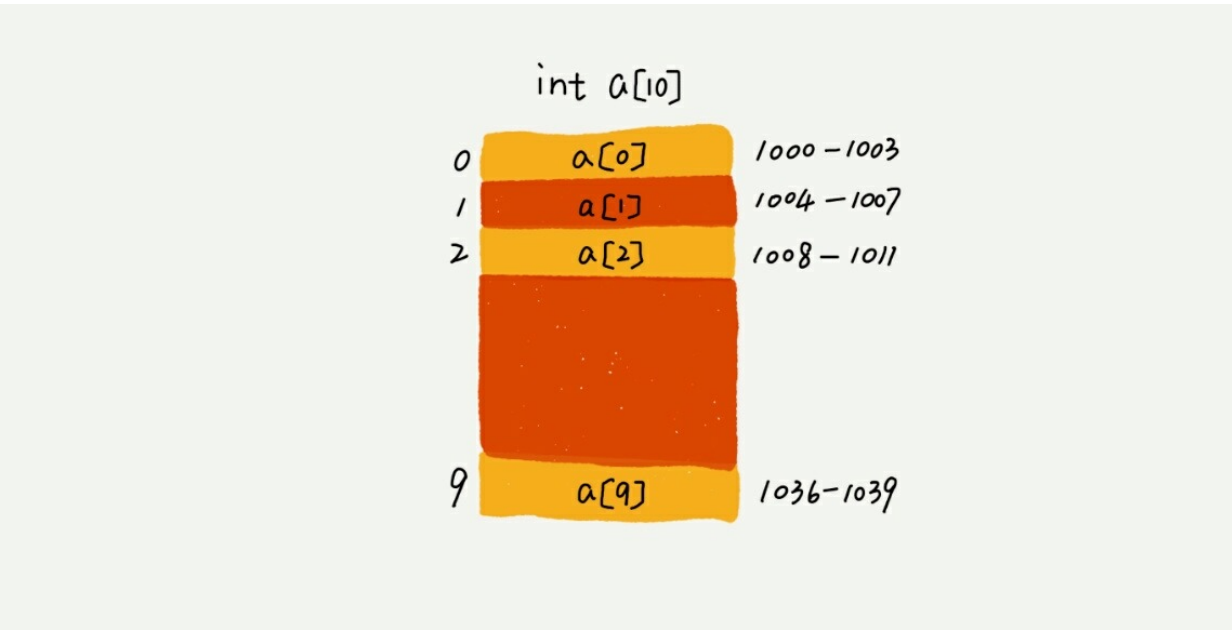


数组的特性

随机访问。随机访问的缺点：如果要想在数组中删除、插入一个数据，为了保证连续性，就需要做大量的数据搬移工作。

数组访问的原理

一个长度为 10 的 int 类形的数组 `int[] a = new int[10]` ，计算机给数组 a[10] 分配了一块连续内存空间 1000 ~ 1039， 内存块的首地址为 base_address = 1000.



计算机会给每个内存单元分配一个地址，计算机通过地址来访问内存中的数据。当计算机需要访问内存中的数据时，会首先它通过公式计算出该元素存储的内存位置。

```
a[i]_address  = base_address + i * data_type_size
```

其中 `data_type_size` 表示数组中每个元素的大小。int 类型数据的大小为 4 个字节。

> 数组和链表的区别：数组支持随机访问，根据下标随机访问的时间复杂度为 $O(1)$，链表适合插入、删除，时间复杂度为 $O(1)$。

数组低效的 “插入” 和 “删除”

如果需要在数组中的第 k 个位置插入数据，则需要将 k ~ n 这部分的元素都顺序的往后挪一位，时间复杂度为 $O(n)$。

改进：

- 如果数组是无序的，只是被当做存储数据的集合。那么可以直接将第 k 位的数据搬移到数组元素的最后，把新的元素直接放入第 k 个位置，此时时间复杂度将为 $O(1)$。

如果要删除第 k 个位置的数据，为了内存的连续性，就需要搬移数据，时间复杂度为 $O(n)$ 。

改进：

- 在某些实际场景，我们并不一定非得追求数组中数据的连续性。如果将多次删除操作集中在一起执行，删除的效率会更高。

例子；

- 数组 a[10] 中存储了 8 个元素：a，b，c，d，e，f，g，h。现在需要依次删除 a，b，c 三个元素。为避免其他几个元素被搬移三次，可以先记录下已经删除的数据。每次的删除操作并不真正的搬移数据，只是记录数据已经被删除。当数组没有更多空间存储数据时，我们在触发执行一次真正的删除操作。

参考自：极客时间《数据结构与算法之美 》专栏