

作业

1852409 计算机类一班 李佳庚

1. 数据结构的概念：相互之间存在一种或多种特定关系的数据元素的集合。

首先，“相互”两个字说明：若是要使数据元素形成数据结构，那么数据元素的个数必须大于一定数目。比如，若是只有 1 个数据元素的话，那么自身是无法构成数据结构的。数据结构的建立要求集合中数据元素的个数达到一定数目。

其次，“一种或多种”表明：一种数据结构下，数据元素之间的关系可能不止一种。如书中所说，可以是一对一的线性关系，也可以是一对多的树状关系，也可以是多对多的表关系。

再次，“特定关系”表明：数据结构下的关系都是约定好的，都是之前存在的最基本的关系。

最后，“数据元素的集合”表示：数据结构的元素不一定必须是数据项这个最小单元，可以是由数据项组成的数据元素，表现了数据结构的生命力和可拓展性。

数据结构这个概念中，我认为明确提及到的两个关键词是：“特定关系”和“数据元素”。这两个关键词一个表示了数据结构的基本单元，另一个表示了用以连接这些基本单元的特定方法。
2. 四类基本的数据结构：
 - a) 集合，Java 中的 Map
 - b) 线性结构，单列火车运行表
 - c) 树形结构，哈夫曼编码
 - d) 图状结构或网状结构，广度优先搜索算法
3. 数据结构可以按照性质、内部存储方式和操作划分：
 - a) 按照性质划分，可以分为逻辑结构和物理结构。
 - i. 逻辑结构就是数据元素之间的逻辑关系
 - ii. 物理结构又称存储结构，指的是数据结构在计算机内部的表示
 - b) 按照内部存储方式划分，可以分为四种：
 - i. 顺序存储结构：类似数组，根据迭代的相对位置确定数据元素的位置，建立逻辑关系
 - ii. 链式存储结构：比如链表，借助了指针来表示数据元素之间的逻辑关系
 - iii. 索引存储方法：比如数据库中的主键，建立了额外的索引表。
 - iv. 散列存储方法：比如哈希表，根据计算出来的数值直接得到地址。
 - c) 按照数据结构的操作来划分：
 - i. 静态结构：比如数组，操作不改变数组对元素的存储方式和存储位置，所有结构特征保持不变。
 - ii. 半静态结构：比如栈，操作改变栈的栈顶指针的位置，改变栈的元素个数，但是栈的特性可能会发现改变。
 - iii. 动态结构：比如 vector，操作可能会改变容器的存储位置，可能会改变容器的大小之类的性质。

4. 关于算法：

- a) 算法是对特定问题求解步骤的一种有穷、确定并且可行的描述。
 - i. 有穷性：没啥好说的，一个算法要是永远都无法停止运行，就是说明永远无法求解某个特定问题，不满足有穷性基本没有存在的价值。
 - ii. 确定性：一个算法的工作途径就是唯一的。如果不唯一的话，就不能称作这是一个算法。由于工作途径是唯一的，所以在输入一定的情况下，处理输入的手段、次序以及得到的结果都应该是一样的。这避免了二义性的产生，使得算法的描述准确。
 - iii. 可行性：还是和有穷性差不多，但是算法还必须是解决实际问题的。不仅仅是要理论上可以解决，在充分考虑了实际问题之后，也要解决特定问题。
 - iv. 输入：算法可以有输入，也可以没有输入。有些算法的结果总是一个常值，比如计算 π ，各种算法都不需要任何的输入，只有一个计算值。
 - v. 输出：算法必须有输出，不然的话，操作人员无法得知算法正确与否。若是没有输出，那么算法设计成功和失败，得到的结果都是相同的，进而无法辨别。
- b) 算法需要正确，需要健壮，需要可读，并且还要效率和低存储量。
 - i. 一个算法如果是好的，那么首先要是个正确的算法。在任何情况下，给出任何输入，都应该得到正确的输出。好的算法必须要经得起时间的考验。
 - ii. 一个算法应该是可读的。我经常写一些垃圾代码，过了两三天，即使是自己都看不懂了。这就说明我的代码即使正确，也不具备可传播性。一份不可读的算法，是不可能进行传播并且最终使得大多数人接受的。
 - iii. 一个算法需要是健壮的。即使输入了不在要求范围内的值，或者是强行输入了不满足算法本身要求的值，也应该能够正常返回错误信息，做到用户友好。
 - iv. 效率要高，存储量要低。算法高效代表着时间复杂度低，存储量低代表空间复杂度低。一个更加优秀的算法是要在这两个方面共同下手的。
- c) 算法的“正确”：
 - i. 首先，要求算法语法不出错。
 - ii. 其次，要求满足所有测试集的数据。
 - iii. 再次，即使是苛刻的数据集，也应该正常运行，即使是极端情况，也应该正常运行。
 - iv. 最后，对于一切合法输入，都应该产生合理的输出结果。

5. 概念理解：

a) 时间复杂度：

$$T(n) = O(f(n))$$

这是标量算法、程序运行效率的函数。这个函数随着自变量 n 的增加而增加，算法的时间增长率和 f 函数的增长率大致相同。

b) 空间复杂度：

$$S(n) = O(f(n))$$

这是算法所需存储空间的量度。

空间复杂度代表了算法所需指令、常数、变量、输入数据、操作数据、存储数据等方面需要的空间。空间有的时候有一些限制。

c) 抽象数据类型：

是一个数学模型及其定义在内部的一系列操作。

利用一些基础数据类型对一个较为复杂的抽象的逻辑类型中的数据进行表达。抽象数据类型由数据和操作两个部分组成，决定这个抽象数据类型特性的，是它的数据部分。

6. 思考：

- a) 逻辑结构建构时必须考虑以物理结构为基础。
物理结构的表示方法限制了逻辑结构的搭建。
- b) 数据结构可以以逻辑结构和物理结构两个名词进行解释。
 - i. 描述数据结构中“特定关系”的是逻辑结构，常以逻辑结构代表数据结构。
 - ii. 数据结构表现在计算机中的是数据的物理结构。
- c) 就是利用时间复杂度函数进行度量。

7. 好的。