

数据结构和算法

作者: 小甲鱼

让编程改变世界

Change the world by program



感受线性表的存在

- 各位鱼油大家好，从今天开始小甲鱼带大家开始学习第一个数据结构：线性表
- 先让我们我们通过图片来感受一下，线性表的特性吧。



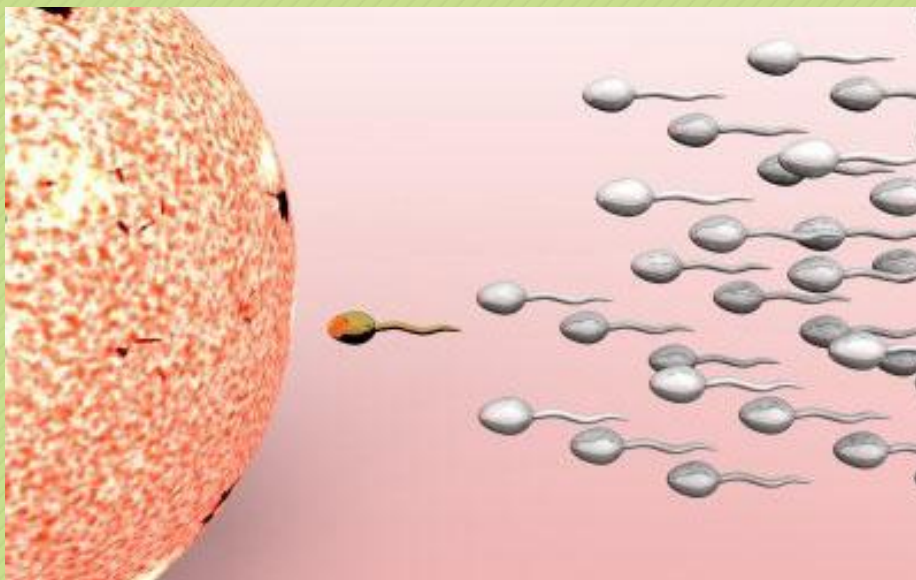
感受线性表的存在

- 大家姑且可以把这幅图想象为小甲鱼组织鱼油们外出野营。因为咱鱼油队伍强大，要小甲鱼记住每位鱼油并区分还真不是一件容易的事。
- 所以咱想到了一个办法，让大家按照一个约定排成一队，以后大家要怎么记住自己的位置呢？没错，大家只需要记住自己前边的鱼油即可。
- 小甲鱼也可以很快的清点人数，万一有人走丢，也能在最快时间内知道是谁不见了，因为只需要问哪位鱼油的“前驱”不见啦即可。



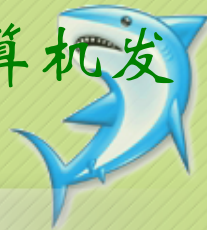
线性表的定义

- 线性表，从刚才小甲鱼的描述中我们可以很容易感受到是像排队一样，具有线一样性质的结构。
- 如果像下边这样，我们就不能说是线性表了：



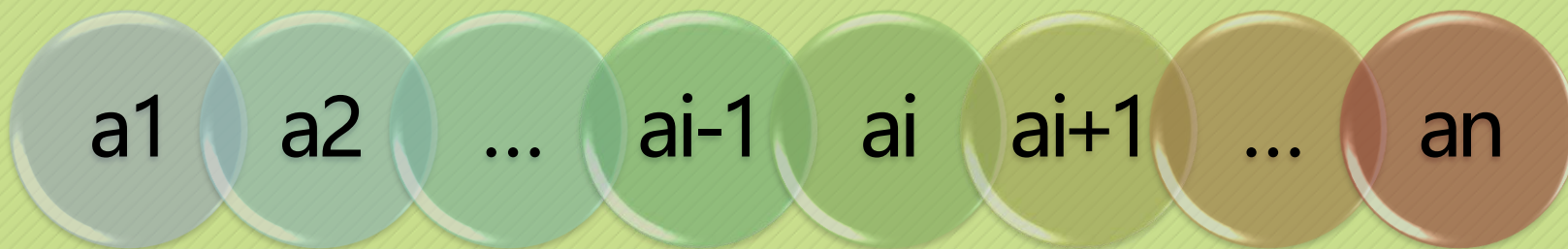
线性表的定义

- 线性表 (List) : 由零个或多个数据元素组成的有限序列。
- 这里需要强调几个关键的地方:
 - 首先它是一个序列, 也就是说元素之间是有个先来后到的, 像刚才的小蝌蚪就没有顺序。
 - 若元素存在多个, 则第一个元素无前驱, 而最后一个元素无后继, 其他元素都有且只有一个前驱和后继。
 - 另外, 线性表强调是有限的, 事实上无论计算机发展到多强大, 它所处理的元素都是有限的。



线性表的定义

- 如果用数学语言来进行定义, 可如下:
- 若将线性表记为 $(a_1, \dots, a_{i-1}, a_i, a_{i+1}, \dots, a_n)$, 则表中 a_{i-1} 领先于 a_i , a_i 领先于 a_{i+1} , 称 a_{i-1} 是 a_i 的直接前驱元素, a_{i+1} 是 a_i 的直接后继元素。



- 所以线性表元素的个数 $n(n \geq 0)$ 定义为线性表的长度, 当 $n=0$ 时, 称为空表。



考题模拟

- 请问公司的组织架构是否属于线性关系?
- 分析: 一般公司的总经理管理几个总监, 每个总监管理几个经理, 每个经理都有各自的下属和员工。
- 那这样的组织架构是不是线性关系呢?
- 当然不是啦! 注意线性关系的条件是如果存在多个元素, 则“第一个元素无前驱, 而最后一个元素无后继, 其他元素都有且只有一个前驱和后继。”



考题模拟

- 那么班级里同学之间的友谊呢?
- 当然也不是, 因为每个人都会跟许多同学建立纯粹的友谊关系。
- 好, 再来一题, 那如果是情侣间的爱情关系呢?
- 哈, 还是扯淡, 这要是线性关系还哪里容得下第三者?!
- 最后一个问题, 一个班级里的点名册, 是不是线性表?
- 嗯, 这个就是了。



考题模拟

学号	姓名	性别	职位
1	黑夜	男	班长
2	迷途	男	副班长
3	喵咕	女	音乐课代表
4	秋舞斜阳	女	学生
5	小生我怕怕	男	小组长



抽象数据类型

- 因为下节课我们会讲线性表的抽象数据类型，所以这节课的末尾部分给大家介绍一下什么是抽象数据类型。
- 那在介绍抽象数据类型之前，我们应该了解数据类型的定义是什么？
- 数据类型：是指一组性质相同的值的集合及定义在此集合上的一些操作的总称。
- 例如很多编程语言的整型，浮点型，字符型这些指的就是数据类型。



抽象数据类型

- 当年那些设计计算机语言的人，为什么会考虑到数据类型呢？
- 比如，大家都需要住房子，也都希望房子越大越好。但显然，没有多少钱的话考虑房子是没啥意义的。
- 于是商品房就出现了各种各样的房型，有别墅的，有错层的，有单间的，甚至在北京还出现了胶囊公寓——只有两平方米的房间。
- 这样子就满足了大家的不同需求。



抽象数据类型

- 同样，在计算机中，内存也不是无限大的，你要计算入 $1+1=2$ 这样的整型数字的加减乘除运算，显然不需要开辟很大的内存空间。
- 而如果要计算 $1.23456789+2.987654321$ 这样带大量小数的，就需要开辟比较大的空间才存放的下。
- 于是计算机的研究者们就考虑，要对数据类型进行分类，分出多种数据类型来适合各种不同的计算条件差异。



抽象数据类型

- 例如在C语言中, 按照取值的不同, 数据类型可以分为两类:
 - 原子类型: 不可以再分解的基本类型, 例如整型、浮点型、字符型等。
 - 结构类型: 由若干个类型组合而成, 是可以再分解的, 例如整型数组是由若干整型数据组成的。
- 抽象: 是指抽取出事物具有的普遍性的本质。它要求抽出问题的特征而忽略非本质的细节, 是对具体事物的一个概括。抽象是一种思考问题的方式, 它隐藏了繁杂的细节。



抽象数据类型

- 我们对已有的数据类型进行抽象，就有了抽象数据类型。
- 抽象数据类型（Abstract Data Type, ADT）是指一个数学模型及定义在该模型上的一组操作。
- 抽象数据类型的定义仅取决于它的一组逻辑特性，而与其在计算机内部如何表示和实现无关。
- 比如 $1+1=2$ 这样一个操作，在不同CPU的处理上可能不一样，但由于其定义的数学特性相同，所以在计算机编程者看来，它们都是相同的。

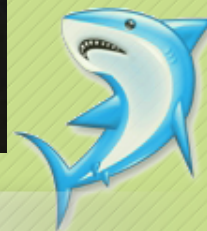


抽象数据类型

- “抽象”的意义在于数据类型的数学抽象特性。
- 而且，抽象数据类型不仅仅指那些已经定义并实现的数据类型，还可以是计算机编程者在设计软件程序时自己定义的数据类型。
- 例如一个3D游戏中，要定位角色的位置，那么总会出现x,y,z三个整型数据组合在一起的坐标。我们就可以定义一个point的抽象数据类型，它拥有x,y,z三个整型变量，这样我们就可以方便的对一个角色的位置进行操作。



抽象数据类型



抽象数据类型

- 为了便于在之后的讲解中对抽象数据类型进行规范的描述，我们给出了描述抽象数据类型的标准格式：

ADT 抽象数据类型名

Data

数据元素之间逻辑关系的定义

Operation

操作

endADT

