

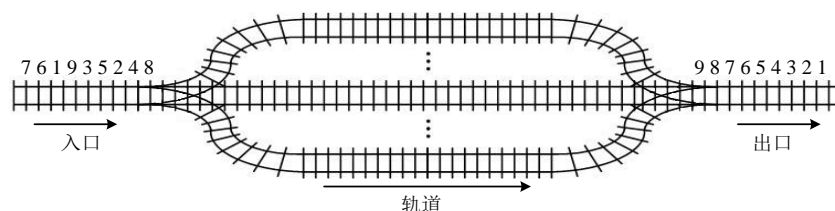
哈尔滨工业大学（深圳）2021 年春《数据结构》

第一次作业 线性结构

学号		姓名		成绩	
----	--	----	--	----	--

1、简答题

- 1.1 简述线性链表头指针, 头结点, 首元结点(第一个结点) 三个概念的区别。
- 1.2 在什么情况下用顺序表比链表好?
- 1.3 简述队列和栈这两种数据类型的相同点和差异处
- 1.4 设有如下图所示的火车车轨, 入口到出口之间有 n 条轨道, 列车的行进方向均为从左至右, 列车可驶入任意一条轨道。现有编号为 1~9 的 9 列列车, 驶入的次序依次是 8, 4, 2, 5, 3, 9, 1, 6, 7。若期望驶出的次序依次为 1 至 9, 则 n 至少是多少?



- 1.5 现有队列 Q 与栈 S , 初始时队列 Q 中的元素依次是 1, 2, 3, 4, 5, 6 (1 在队头), 栈 S 为空。若仅允许下列 3 种操作:
 - ① 出队并输出出队元素;
 - ② 出队并将出队元素入栈;
 - ③ 出栈并输出出栈元素。

请分析是否能得到 1, 2, 5, 6, 4, 3 和 3, 4, 5, 6, 1, 2 两个输出序列, 为什么?

- 1.6 假设按低下标优先存储整数数组 $A(-3:8, 3:5, -4:0, 0:7)$ 时, 第一个元素的字节存储地址是 100, 每个整数占 4 个字节。问: $A(0, 4, -2, 5)$ 的存储地址是什么? 请简要说明计算方法。

2、数据结构设计及算法描述

给出一个停车场需求如下:

设停车场是一个可以停放 n 辆汽车的狭长通道, 且只有一个大门可供汽车进出。汽车在停车场内按车辆到达时间的先后顺序, 依次由北向南排列 (大门在最南端, 最先到达的第一辆车停放在车场的最北端), 若车场内已停满 n 辆车, 那么后来的车只能在门外的便道上等候, 一旦有车开走, 则排在便道上的第一辆车即可开入; 当停车场内某辆车要离开时, 在它之后进入的车辆必须先退出车场为它让路, 待该辆车开出大门外, 其他车辆再按原次序进入车场, 每辆停放在车场

的车在它离开停车场时必须按它停留的时间长短交纳费用。

试为停车场管理系统实现设计所需的数据结构；完成该管理系统需要哪些基本操作？文字描述算法基本思想。

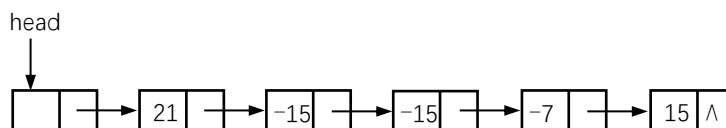
3、算法设计

针对本部分的每一道题，要求：

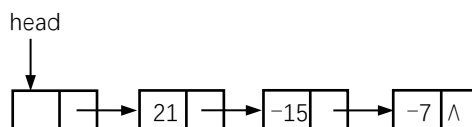
- (1) 采用 C 或 C++ 语言设计数据结构；
- (2) 给出算法的基本设计思想；
- (3) 根据设计思想，采用 C 或 C++ 语言描述算法，关键之处给出注释；
- (4) 说明你所设计算法的时间复杂度和空间复杂度。

可用类语言描述，给出伪码，无需上级调试。

- 3.1 已知单向链表 L 是一个递增有序表, 试写一高效算法, 删除表中值大于 min 且小于 max 的 结点(若表中有这样的结点), 同时释放被删结点的空间, 这里 min 和 max 是两个给定的参数。
- 3.2 一个长度为 L ($L \geq 1$) 的升序序列 S, 处在第 $L/2$ 个位置的数称为 S 的中位数。例如, 若序列 $S_1 = (11, 13, 15, 17, 19)$, 则 S_1 的中位数是 15。两个序列的中位数是含它们所有元素的升序序列的中位数。例如, 若 $S_2 = (2, 4, 6, 8, 20)$, 则 S_1 和 S_2 的中位数是 11。现有两个等长升序序列 A 和 B, 试设计一个在时间和空间两方面都尽可能高效的算法, 找出两个序列 A 和 B 的中位数。
- 3.3 用单向链表保存 m 个整数, 结点的结构为: (data, next), 且 $|data| \leq n$ (n 为正整数)。现要求设计一个时间复杂度尽可能高效的算法, 对于链表中 data 的绝对值相等的结点, 仅保留第一次出现的结点而删除其余绝对值相等的结点。例如, 若给定的单链表 head 如下:



则删除结点后的 head 为:



- 3.4 设有一个双向链表, 每个结点中除有 pred、data 和 next 这 3 个域外, 还有一个访问频度域 freq, 在链表被启用之前, 其值均初始化为零。每当在链表进行一次 LocateNode(L, x) 运算时, 令元素值为 x 的结点中 freq 域的值加 1, 并调整表中结点的次序, 使其按访问频度的递减序排列, 以便使频繁访问的

结点总是靠近表头。试写一符合上述要求的 LocateNode 运算的算法。

- 3.5 线性表中元素存放在数组 $A(1..n)$ 中, 元素是整型数。分别写出非递归和递归算法求出数组 A 中的最大和最小元素, 分析时间和空间复杂度。