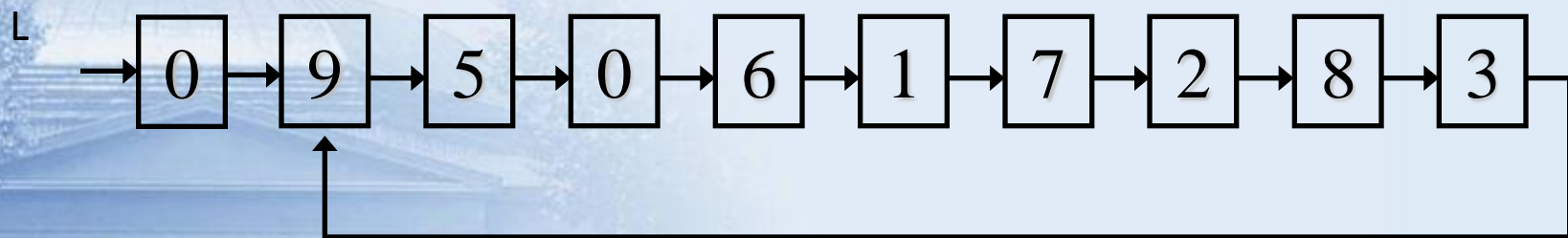


**【1】** 假设用单链表L存储有理数 $N/M$ 。若 $N/M$ 为循环小数，则循环部分形成环链（如下图所示）。试编写算法，实现有理数的环链表示（假定 $M \leq 100$ ）。

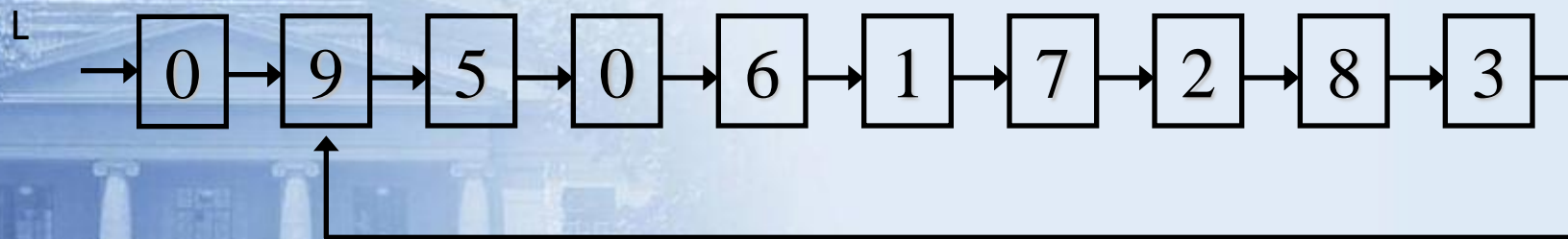
例如：对于有理数 $77/81=0.\underline{950617283}95061\dots\dots$ ，链表表示形式为：



**【2】** 试编写算法，判定一个单链表是否含有环（例如，可以将上题的结果作为输入）。（要求空间复杂度为 $O(1)$ ）

**【3】** 试编写算法，找出环链中环的入口。（要求空间复杂度为 $O(1)$ ）

例如：下面环链的入口是内容为9的结点。



**【4】** 给定一个单链表 $L: A_0 \rightarrow A_1 \rightarrow \dots \rightarrow A_{n-1} \rightarrow A_n$ , 将它重排为:  $A_0 \rightarrow A_n \rightarrow A_1 \rightarrow A_{n-1} \rightarrow A_2 \rightarrow A_{n-2} \rightarrow \dots$ 。要求原地 (in-place) 操作且不改变结点中的内容。例如: 给定  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$ , 重排为  $1 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 3$

**【5】** 令 $A$ 是含有 $n$ 个正整数的一维数组,  $x$ 是 $A$ 中的一个元素, 若 $A$ 中有一半以上的元素与 $x$ 相同, 则称 $x$ 是 $A$ 的主元素。试设计一个时间和空间复杂度分别为 $O(n)$ 和 $O(1)$ 的算法, 判断 $A$ 中是否存在主元素, 若存在, 给出其主元素, 否则返回-1。



**【6】** 对题【5】进行推广。若已知某 $n$ 个元素的数组，试编写算法，找出其中出现次数超过 $n/3$ 的元素。算法的时间和空间复杂度仍应是 $O(n)$ 和 $O(1)$ 。

**【7】** 在长度为 $n$ 的一维数组 $A$ 中，数组元素为互不相同的整型数。若存在这样的数 $x$ ，它大于它左侧所有数，小于右侧所有数，则称 $x$ 为 $A$ 中的一个中间数。

例如：若数组 $A=\{3, 1, 6, 4, 5, 7, 9, 8, 10, 14, 12\}$ ，则 $A$ 中有中间数7和10。

试设计一个线性时间复杂度的算法，找出给定数组 $A$ 中的所有中间数。

**【8】** 现有三个正整数组成的数组A、B和C，数组中元素的值均递增有序。称三元组(a, b, c) ( $a \in A, b \in B, c \in C$ ) 的距离为： $\text{abs}(a-b) + \text{abs}(a-c) + \text{abs}(b-c)$ 。试设计一个线性时间复杂度的算法，找出给定的三个数组中距离最小的三元组。