

BAT算法面试题(一) - 两数之和



一.算法题

- 题目

You are given two non-empty linked lists representing two non-negative integers. The digits are stored in reverse order and each of their nodes contain a single digit. Add the two numbers and return it as a linked list.

You may assume the two numbers do not contain any leading zero, except the number 0 itself.

- Example

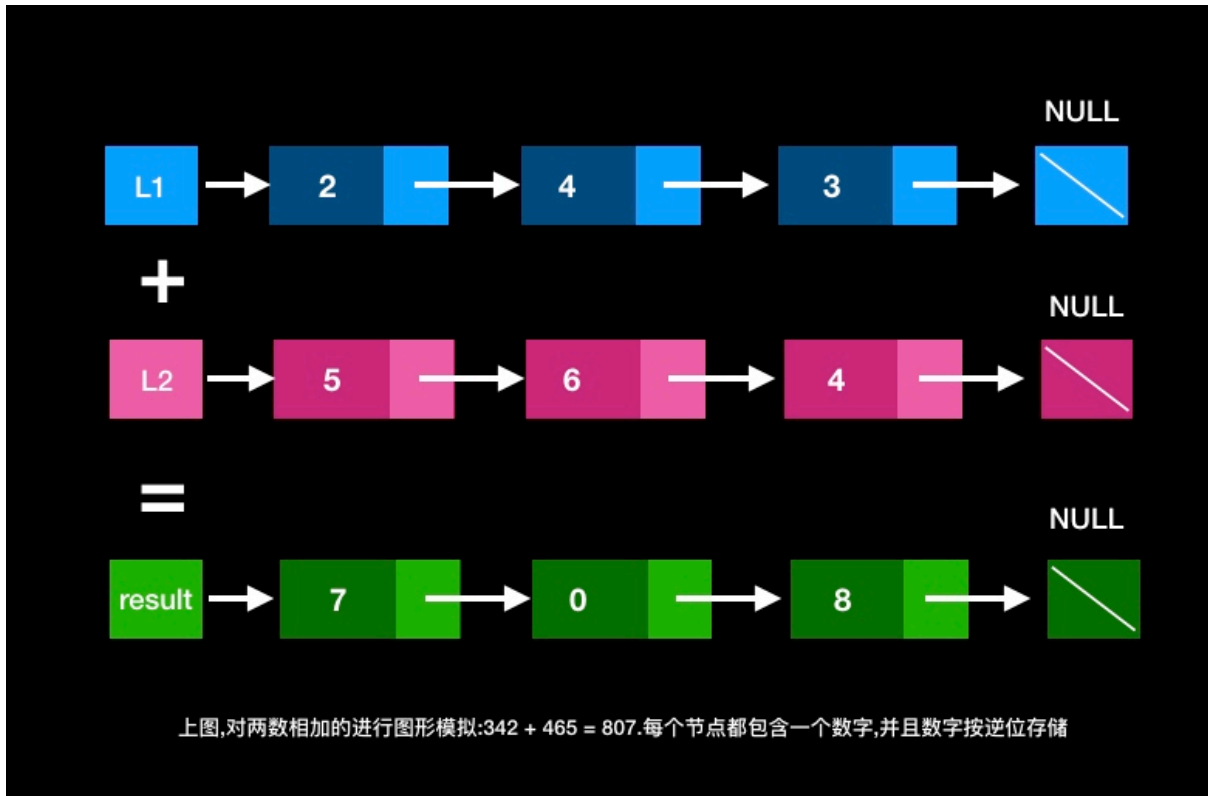
输入: (2 -> 4 -> 3) + (5 -> 6 -> 4)

输出: 7 -> 0 -> 8

原因: $342 + 465 = 807$.

二..解决方案:

- 题目大意:给定2个非空链表来表示2个非负整数.位数按照逆序方式存储,它们的每个节点只存储单个数字,将两数相加返回一个新的链表.你可以假设除了数字0之外,这2个数字都不会以零开头.
- 思路:
我们使用变量来跟踪进位,并从包含最低有效位的表头开始模拟逐位相加的过程.



- 算法:
就如同小学数学计算2个数相加一般,我们首先从低位有效位计算,也就是 `L1` , `L2` 的表头第一个位置开始相加.我们进行的十进制相加,所以当计算的结果大于9时,就会造成"溢出"的现象.例如 `5+7=12` .此时,我们就会把当前的值设置为2,但是溢出的位需要进位.那么则用 `carry` 存储, `carry = 1` .带入到下一次迭代计算中.进位的 `carry` 必定是0或者1.2个数累加,需要考虑进位问题.则采用一个变量来保存进位值.
- 伪代码
 - 将当前节点初始化为返回列表的哑节点;
 - 将进位carry设置为0;
 - 将p,q分别指向为列表L1,L2的头部.
 - 遍历列表L1,L2直到他们的尾端.

- 将x设为节点的p的值.如果P已经到达L1的末尾,则将其值设置为0;
 - 将y设置为节点q的值,如果q已经到达L2的末尾,则将其值设置为0;
 - 求和 $sum = x + y + carry$;
 - 更新进位 $carry = sum / 10$;
 - 创建一个新的节点,将其设置为下一个节点.并将当前节点移动到下一节点
 - 同时,将p,q移动到下一个节点位置.
 - 检查carry 是否等于1,如果等于1则往列表中追加数字1到新节点中.
 - 返回哑节点的下一个节点.
- **复杂度分析:**
 - 时间复杂度: $O(\max(m, n))$, 假设m,n分别表示L1,l2长度.上面的算法最多重复 $\max(m, n)$ 次
 - 空间复杂度: $O(\max(m, n))$, 新列表的长度最多 $\max(m, n) + 1$
 - **参考代码**

```
#include <stdio.h>

struct ListNode {
    int val;
    struct ListNode *next;
};

struct ListNode* addTwoNumbers(struct ListNode * l1, struct ListNode * l2) {

    struct ListNode *dummyHead = (struct ListNode *)malloc(sizeof(struct ListNode));
    struct ListNode *p = l1, *q = l2, *curr = dummyHead;
    int carry = 0;
    while (p != NULL || q != NULL) {
        int x = (p != NULL) ? p->val : 0;
        int y = (q != NULL) ? q->val : 0;

        int sum = carry + x + y;
```

```
    carry = sum / 10;

    curr->next = (struct ListNode *)malloc(sizeof(struct L
istNode));
    curr->val = sum%10;
    curr = curr->next;
    if (p != NULL) p = p->next;
    if (q != NULL) q = q->next;
}
if (carry > 0) {
    curr->next = (struct ListNode *)malloc(sizeof(struct L
istNode));
}

return curr;
}
```

