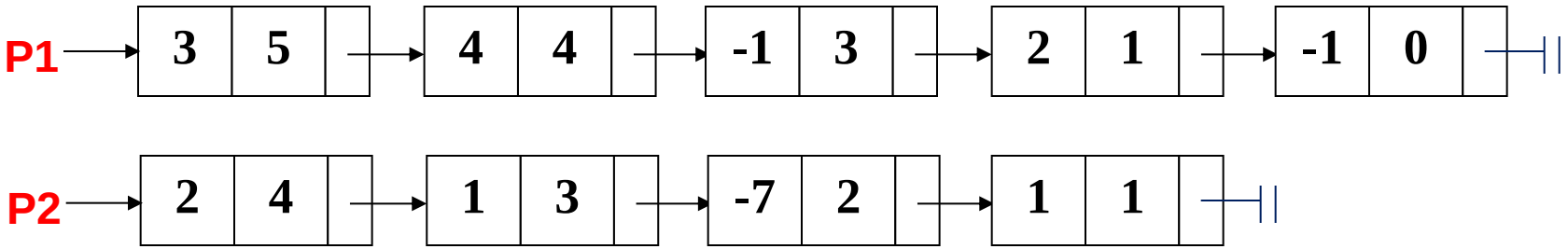
2.4 应用: 多项式加法运算

$$P1 = 3X^5 + 4X^4 - X^3 + 2X - 1$$
$$P2 = 2X^4 + X^3 - 7X^2 + X$$
$$P = 3X^5 + 6X^4 - 7X^2 + 3X - 1$$

主要思路：相同指数的项系数相加，其余部分进行拷贝。

多项式加法运算

采用不带头结点的单向链表，按照指数递减的顺序排列各项



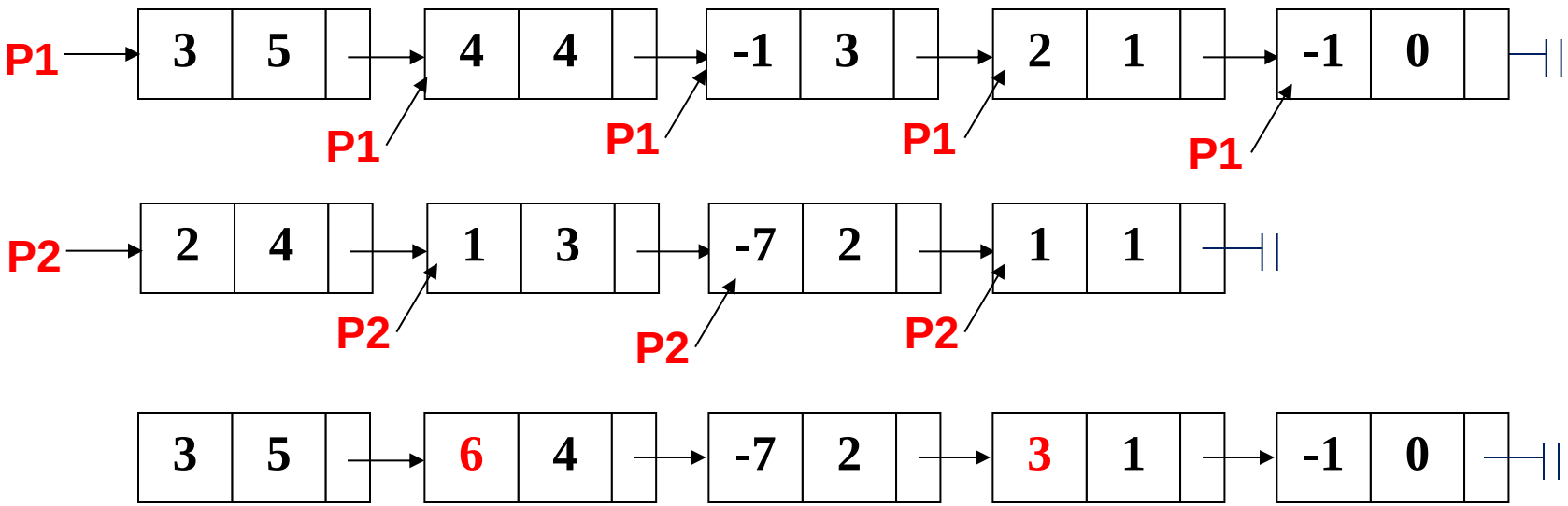

```
struct  PolyNode {
        int  coef;        // 系数
        int  expon;       // 指数
        struct PolyNode *link;   // 指向下一个节点的指针
};
typedef  struct PolyNode *Polynomial;
Polynomial  P1, P2;
```

多项式加法运算

算法思路：两个指针P1和P2分别指向这两个多项式第一个结点，不断循环：

- **P1->expon==P2->expon**: 系数相加，若结果不为0，则作为结果多项式对应项的系数。同时，P1和P2都分别指向下一项；
- **P1->expon>P2->expon**: 将P1的当前项存入结果多项式，并使P1指向下一项；
- **P1->expon<P2->expon**: 将P2的当前项存入结果多项式，并使P2指向下一项；

当某一多项式处理完时，将另一个多项式的所有结点依次复制到结果多项式中去。



```
Polynomial  PolyAdd (Polynomial P1, Polynomial P2)
{
        Polynomial front, rear, temp;
        int sum;
        rear = (Polynomial) malloc(sizeof(struct PolyNode));
        front = rear;       /* 由front 记录结果多项式链表头结点 */
        while ( P1 && P2 )  /* 当两个多项式都有非零项待处理时 */
                switch ( Compare(P1->expon, P2->expon) ) {
                case 1:
                        Attach( P1->coef, P1->expon, &rear);
                        P1 = P1->link;
                        break;
                case -1:
                        Attach(P2->coef, P2->expon, &rear);
                        P2 = P2->link;
                        break;
                case 0:
                        sum = P1->coef + P2->coef;
                        if ( sum ) Attach(sum, P1->expon, &rear);
                        P1 = P1->link;
                        P2 = P2->link;
                        break;
                }
        /* 将未处理完的另一个多项式的所有节点依次复制到结果多项式中去 */
        for ( ; P1; P1 = P1->link ) Attach(P1->coef, P1->expon, &rear);
        for ( ; P2; P2 = P2->link ) Attach(P2->coef, P2->expon, &rear);
        rear->link = NULL;
        temp = front;
        front = front->link; /*令front指向结果多项式第一个非零项 */
        free(temp);          /* 释放临时空表头结点 */
        return front;
}
```

为方便表头插入，先产生一个临时空结点作为结果多项式链表头

P1中的数据项指数较大

P2中的数据项指数较大

两数据项指数相等

注意判断系数和是否为0

sum为0,则不用加入结果多项式中

```
void Attach( int c, int e, Polynomial *pRear )
{    /* 由于在本函数中需要改变当前结果表达式尾项指针的值， */
     /* 所以函数传递进来的是结点指针的地址，*pRear指向尾项*/
    Polynomial P;

    P =(Polynomial)malloc(sizeof(struct PolyNode)); /* 申请新结点 */
    P->coef = c;                          /* 对新结点赋值 */
    P->expon = e;
    P->link=NULL;
    /* 将P指向的新结点插入到当前结果表达式尾项的后面 */
    (*pRear)->link = P;
    *pRear = P;          /* 修改pRear值 */
}
```