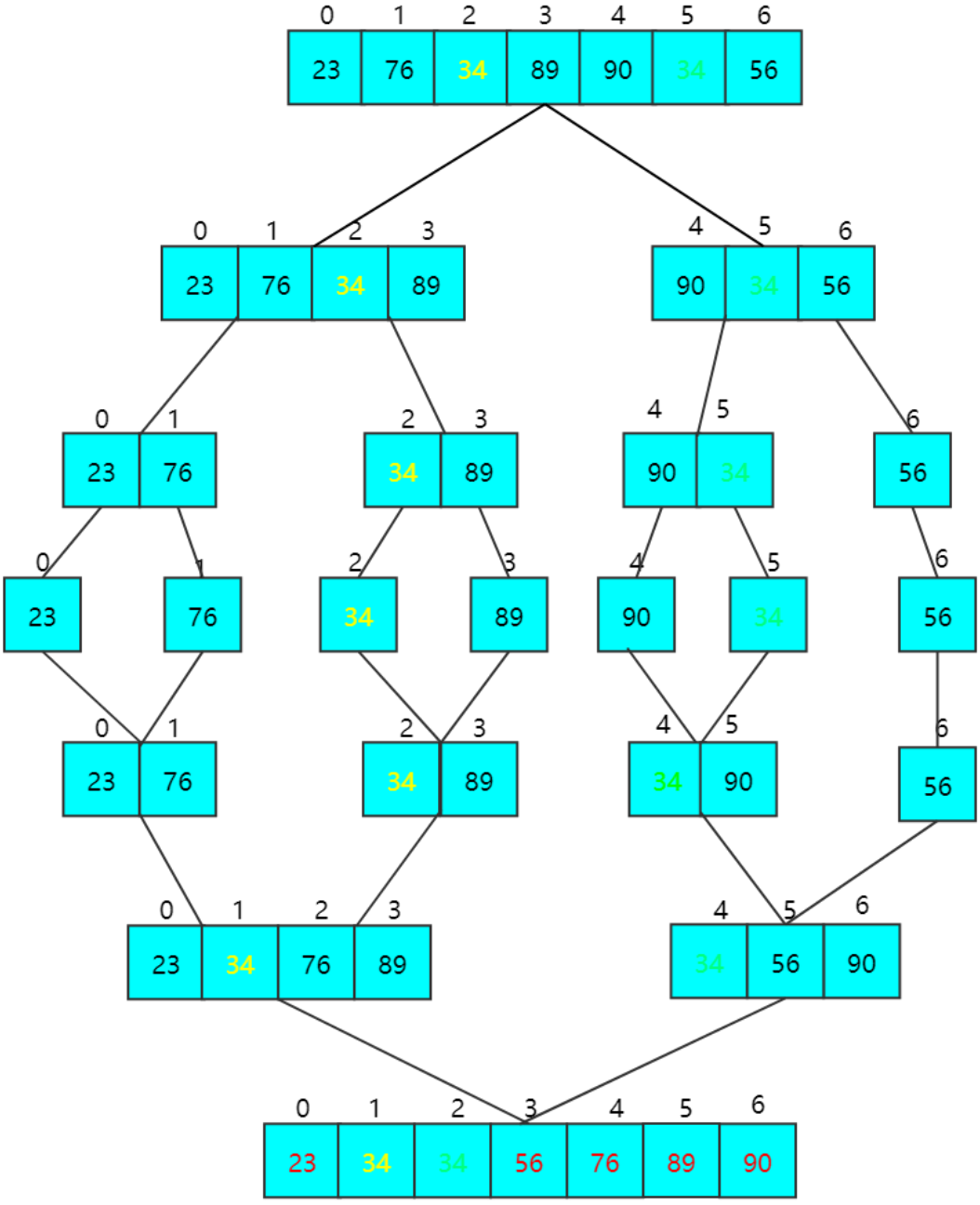
归并排序

排序思想

归并排序就是将两个或两个以上的有序表组合成一个新的有序表

从代码结构来看，**归并排序**类似**树的后序遍历** —— （参考**快速排序**，类似**树的先序遍历**）



归并排序算法分析

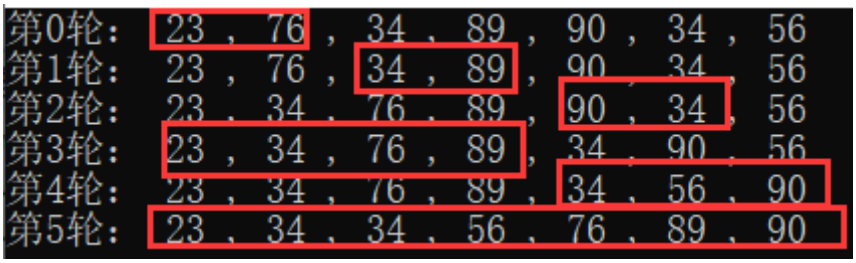
归并排序的时间复杂度是 `O(nlogn)`，由于我采用的方式是下标元素的交换，所以没有用到辅助空间，因此空间复杂度是 `O(1)`，同时也是 **稳定排序**， 由于它是一种分治思想，所以它的元素 **不是全局有序** 的。

代码实现

```cpp
class Solution{
public:
    int counter = 0;
    int ans[7] = {23,76,34, 89, 90,34,56};
    void mergeSort(int low, int high) {
        if(low>=high) return;
        int mid = (low + high) / 2;
        mergeSort(low,mid);
        mergeSort(mid+1,high);
        mergeTwoList(low,mid,high);
        return;
    }
private:
    void mergeTwoList(int low, int mid, int high) {
        int i = low;
        int j = mid+1;
        int tmp[10] = {0};
        int flag = low;
        while(i<=mid&&j<=high) {
            if(ans[i]<ans[j]) {
                tmp[flag++] = ans[i++];
            } else {
                tmp[flag++] = ans[j++];
            }
        }
        while(i<=mid) tmp[flag++] = ans[i++];
        while(j<=high) tmp[flag++] = ans[j++];
        for(int k = low; k <= high; k++) {
            ans[k]=tmp[k];
        }

        return;
    }
};
```

加工后执行的结果



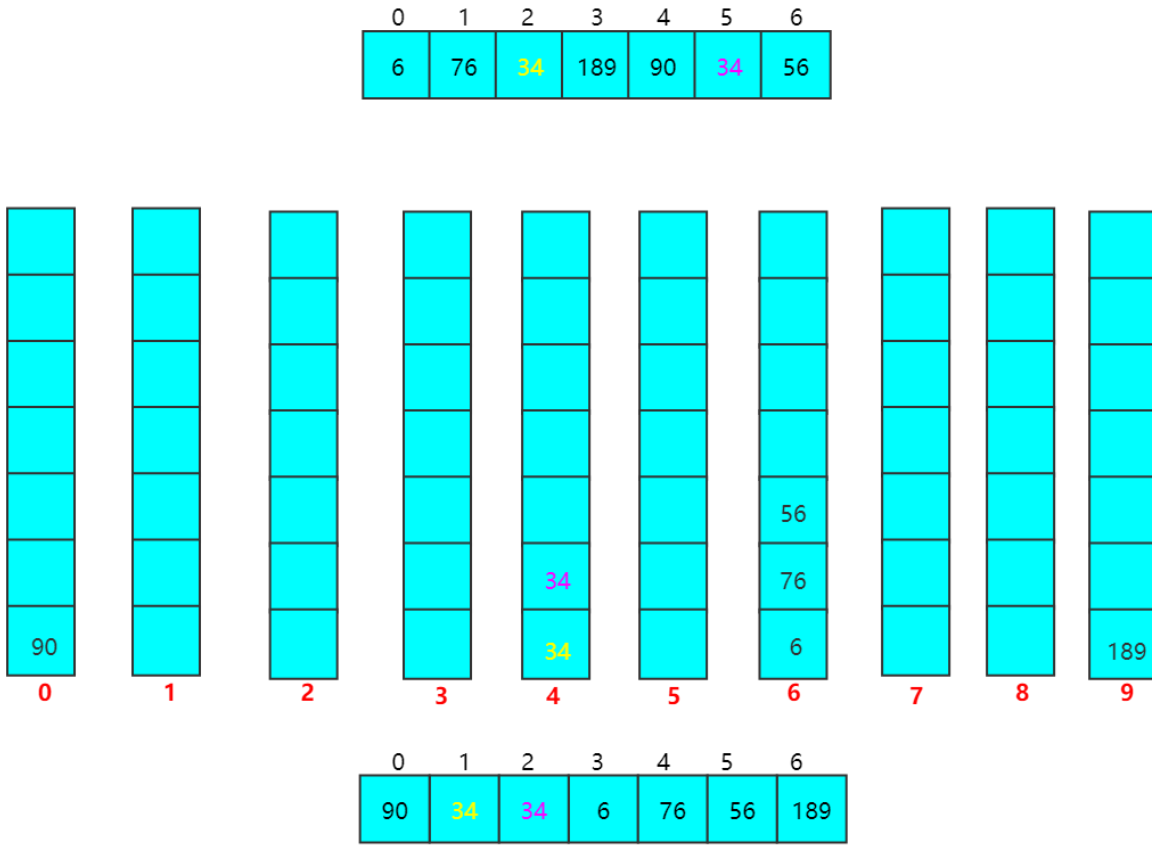
基数排序

排序思想

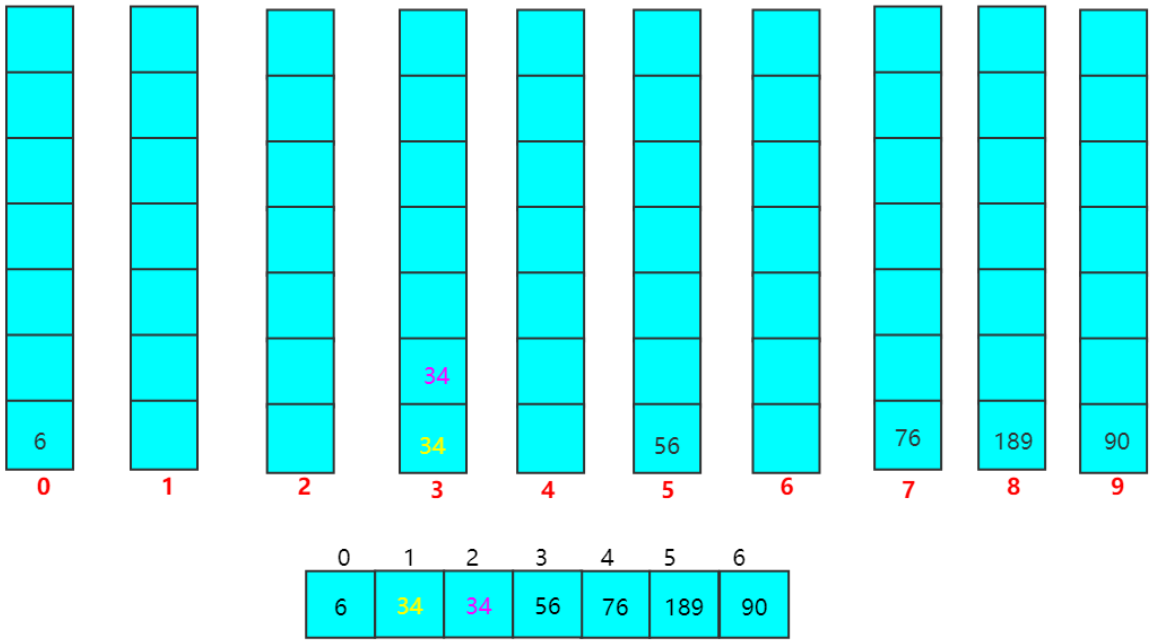
基数排序不基于比较进行排序，而是采用多关键字的排序思想。也就是说基数排序实际上是关于关键字各位的的大小排序的。

通过示例解释一下

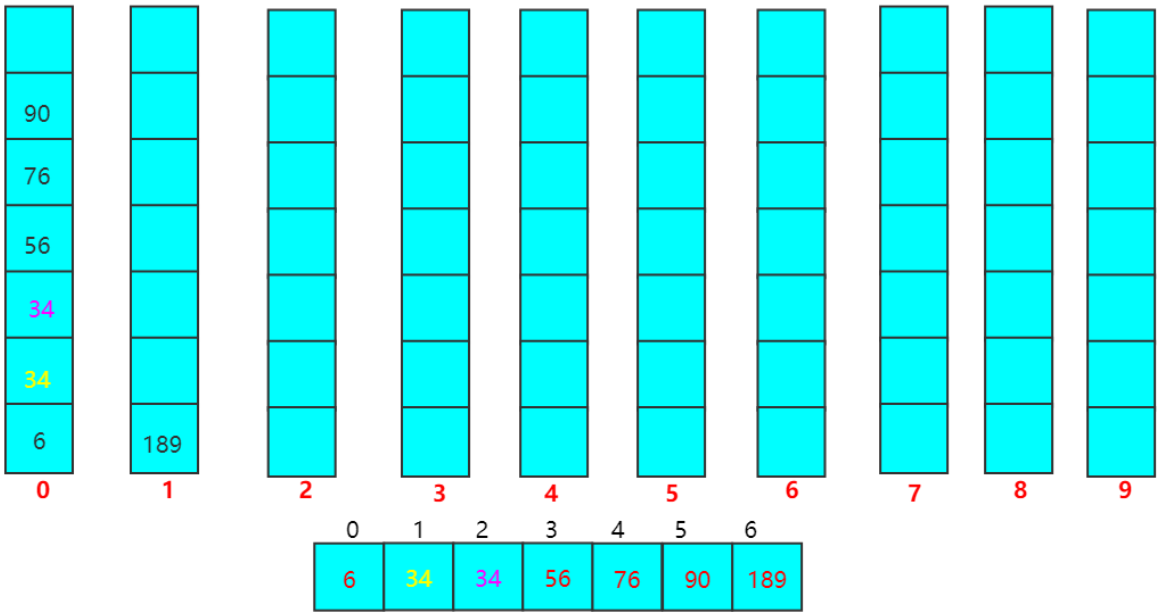
以下 `nums[0,6]` 的个位数依次为 `{6, 6, 4, 9, 0, 4, 6}` ，按这个依据从小到大排序，`{90, 34, 34, 6, 76, 56, 189}`



以上 `nums[0,6]` 的十位数依次为 `{9, 3, 3, 0, 7, 5, 8}`，按这个依据从小到大排序，`{6, 34, 34, 56, 76, 189, 90}`



以上 `nums[0,6]` 的百位数依次为 `{0, 0, 0, 0, 0, 1, 0}`，按这个依据从小到大排序，`{6, 34, 34, 56, 76, 90, 189}`



基数排序算法分析

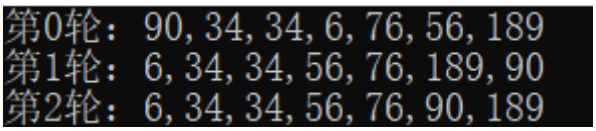
基数排序的时间复杂度是 `O(dn)`，也就是需要精心 `d` 趟分配，一趟分配和收集需要 `O(n)`，空间复杂度是 `O(10n)`，同时也是 **稳定排序**，但 **不是全局有序** 的。

代码实现

```
class Solution{
public:
    void radixSort(vector<int> nums) {
        vector<vector<int> > tmp;
        vector<int> list;
```

```
        int anchor = 1;
        int counter = 0;
        // lgchor + 1趟排序
        while(anchor) {
            tmp.clear();
            // 需要辅助数列
            for(int j = 0; j < 10; j++) {
                list.clear();
                list.push_back(j);
                tmp.push_back(list);
            }
            int i = 0;
            // 按关键字各个位数排序
            while(i<7) {
                int rest = nums[i] % (anchor * 10);
                int radix = rest / anchor;
                tmp[radix].push_back(nums[i++]);
            }
            // 放在一个列表中
            nums.clear();
            for(int j = 0; j < 10; j++) {
                for(int k = 1; k < tmp[j].size(); k++) {
                    nums.push_back(tmp[j][k]);
                }
                if(tmp[j].size()==7) anchor=0;
            }
            anchor *= 10;
        }
        return;
    }
};
```

加工后执行的结果



归并排序测试代码

```
#include <stdio.h>
#include <vector>
using namespace std;

class Solution{
public:
    int counter = 0;
```

```
    int ans[7] = {23,76,34, 89, 90,34,56};
    void mergeSort(int low, int high) {
        if(low>=high) return;
        int mid = (low + high) / 2;
        mergeSort(low,mid);
        mergeSort(mid+1,high);
        mergeTwoList(low,mid,high);
        printf("第%d轮： ", counter++);
        for(int j = 0; j < 7; j++) {
            printf(" %d ",ans[j]);
            if(j!=6) printf(",");
        }
        printf("\n");
        return;
    }
private:
    void mergeTwoList(int low, int mid, int high) {
        int i = low;
        int j = mid+1;
        int tmp[10] = {0};
        int flag = low;
        while(i<=mid&&j<=high) {
            if(ans[i]<ans[j]) {
                tmp[flag++] = ans[i++];
            } else {
                tmp[flag++] = ans[j++];
            }
        }
        while(i<=mid) tmp[flag++] = ans[i++];
        while(j<=high) tmp[flag++] = ans[j++];
        for(int k = low; k <= high; k++) {
            ans[k]=tmp[k];
        }

        return;
    }
};

int main() {
    Solution solution;
    solution.mergeSort(0,6);
    return 0;
}
```

基数排序测试代码

```
#include <stdio.h>
#include <vector>
using namespace std;

class Solution{
```

```
public:
    void radixSort(vector<int> nums) {
        vector<vector<int> > tmp;
        vector<int> list;
        int anchor = 1;
        int counter = 0;
        while(anchor) {
            tmp.clear();
            for(int j = 0; j < 10; j++) {
                list.clear();
                list.push_back(j);
                tmp.push_back(list);
            }
            int i = 0;
            // 第一轮排序
            while(i<7) {
                int rest = nums[i] % (anchor * 10);
                int radix = rest / anchor;
                tmp[radix].push_back(nums[i++]);
            }
            // 放在一个列表中
            nums.clear();
            for(int j = 0; j < 10; j++) {
                for(int k = 1; k < tmp[j].size(); k++) {
                    nums.push_back(tmp[j][k]);
                }
                if(tmp[j].size()==7) anchor=0;
            }
            anchor *= 10;
            printf("第%d轮：", counter++);
            for(int j = 0; j < nums.size(); j++) {
                printf("%d",nums[j]);
                if(j!=nums.size()-1) printf(",");
            }
            printf("\n");
        }
        return;
    }
};

int main() {
    vector<int> v;
    v.push_back(6);
    v.push_back(76);
    v.push_back(34);
    v.push_back(189);
    v.push_back(90);
    v.push_back(34);
    v.push_back(56);
    Solution solution;
    solution.radixSort(v);
    return 0;
```

```
58  }
```