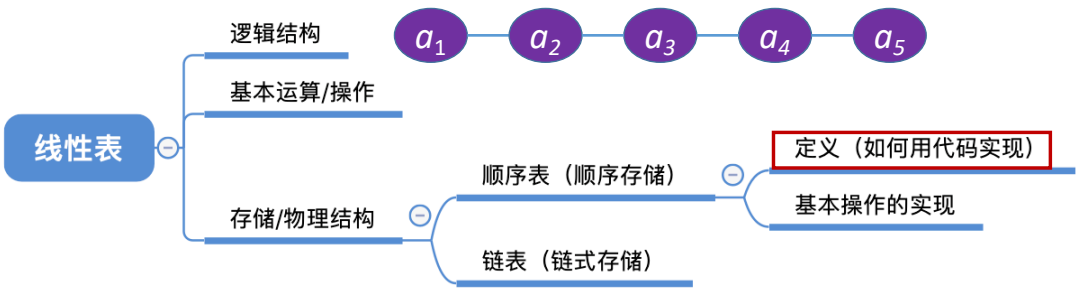
本节内容

顺序表

定义

1

知识总览



2

顺序表的定义

每个数据元素所占空间一样大

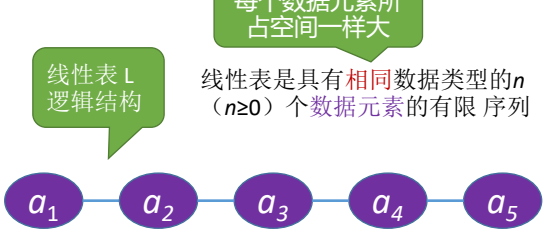
线性表 L 逻辑结构

线性表是具有相同数据类型的n（n≥0）个数据元素的有限 序列

a_1 a_2 a_3 a_4 a_5

顺序表——用顺序存储的方式实现线性表顺序存储。把逻辑上相邻的元素存储在物理位置上也相邻的存储单元中，元素之间的关系由存储单元的邻接关系来体现。

```
typedef struct {
    int num;      //号数
    int people;   //人数
} Customer;
```



设线性表第一个元素的存放位置是 LOC (L)
LOC 是 location 的缩写

LOC (L)

LOC (L)+数据元素的大小

LOC (L)+2*数据元素的大小

ElemType 就是你的顺序表中存放的数据元素类型

如何知道一个数据元素大小？
C语言 sizeof(ElemType)
Eg:
sizeof(int) = 4B
sizeof(Customer) = 8B

3

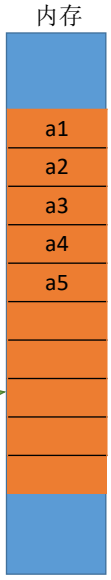
顺序表的实现——静态分配

```
#define MaxSize 10                //定义最大长度
typedef struct{
    ElemType data[MaxSize];       //用静态的“数组”存放数据元素
    int length;                   //顺序表的当前长度
}SqList;                          //顺序表的类型定义（静态分配方式）
```

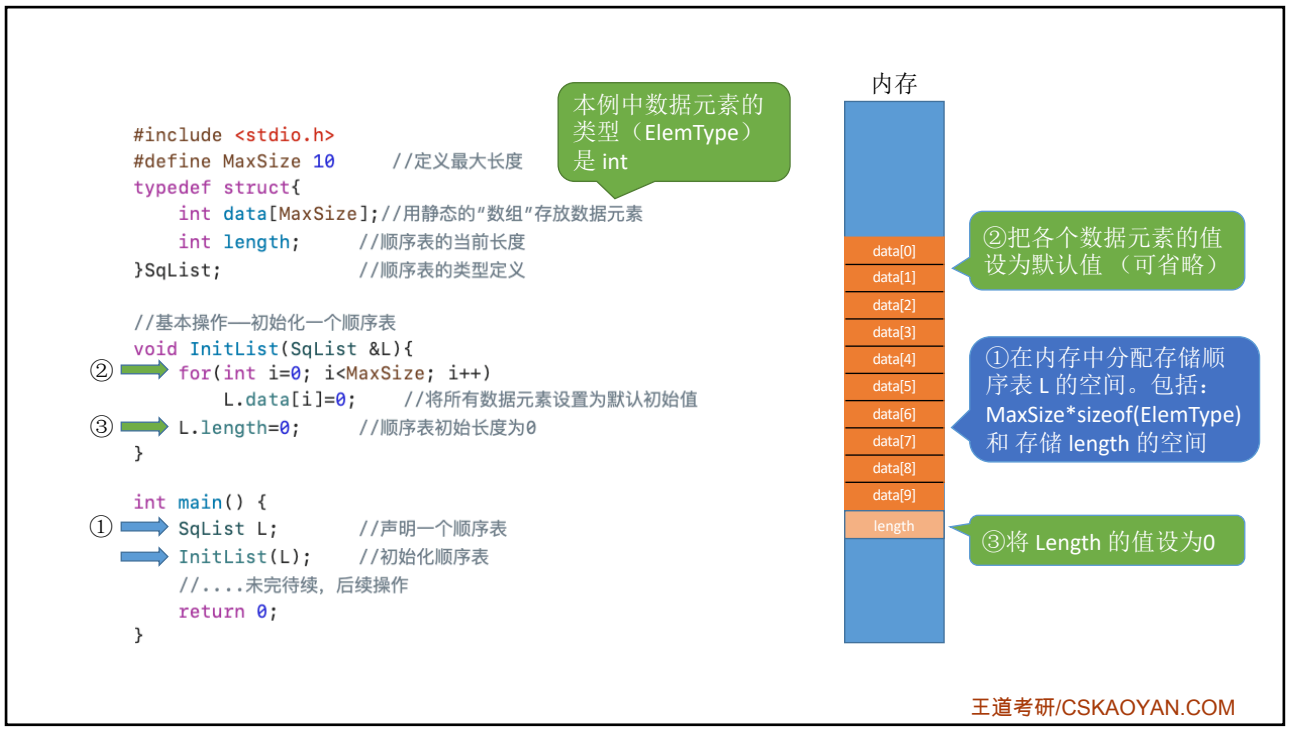
Sq：sequence —— 顺序，序列

a_1 a_2 a_3 a_4 a_5

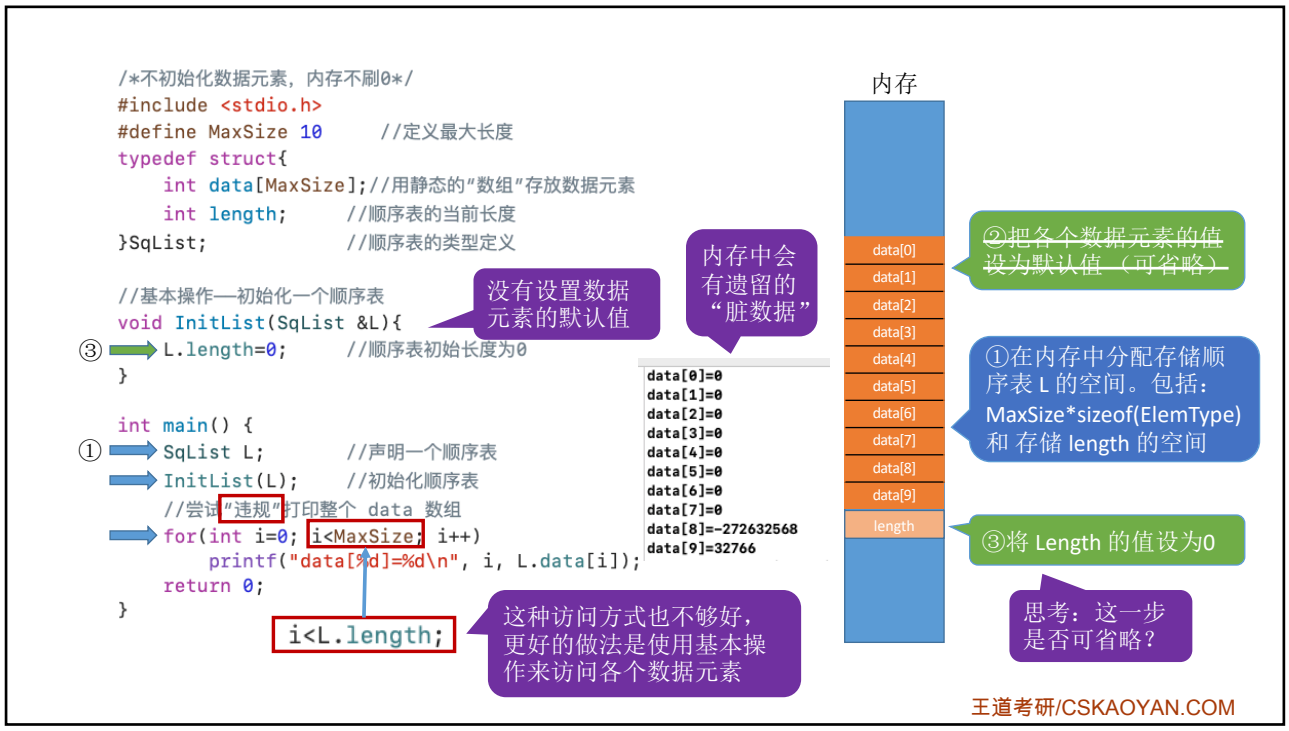
给各个数据元素分配连续的存储空间，大小为 MaxSize*sizeof(ElemType)



4


本例中数据元素的类型（ElemType）是 int
#include <stdio.h>
#define MaxSize 10 //定义最大长度
typedef struct{
int data[MaxSize];//用静态的"数组"存放数据元素
int length; //顺序表的当前长度
}SqList; //顺序表的类型定义
//基本操作—初始化一个顺序表
void InitList(SqList &L){
② for(int i=0; i<MaxSize; i++)
L.data[i]=0; //将所有数据元素设置为默认初始值
③ L.length=0; //顺序表初始长度为0
}
int main() {
① SqList L; //声明一个顺序表
InitList(L); //初始化顺序表
//....未完待续，后续操作
return 0;
}
内存
data[0]
data[1]
data[2]
data[3]
data[4]
data[5]
data[6]
data[7]
data[8]
data[9]
length
②把各个数据元素的值设为默认值（可省略）
①在内存中分配存储顺序表 L 的空间。包括：MaxSize*sizeof(ElemType)和 存储 length 的空间
③将 Length 的值设为0
王道考研/CSKAOYAN.COM

5


/*不初始化数据元素，内存不刷0*/
#include <stdio.h>
#define MaxSize 10 //定义最大长度
typedef struct{
int data[MaxSize];//用静态的"数组"存放数据元素
int length; //顺序表的当前长度
}SqList; //顺序表的类型定义
//基本操作—初始化一个顺序表
void InitList(SqList &L){
③ L.length=0; //顺序表初始长度为0
}
int main() {
① SqList L; //声明一个顺序表
InitList(L); //初始化顺序表
//尝试"违规"打印整个 data 数组
for(int i=0; i<MaxSize; i++)
printf("data[%d]=%d\n", i, L.data[i]);
return 0;
}
i<L.length;
没有设置数据元素的默认值
内存中会有遗留的"脏数据"
data[0]=0
data[1]=0
data[2]=0
data[3]=0
data[4]=0
data[5]=0
data[6]=0
data[7]=0
data[8]=-272632568
data[9]=32766
这种访问方式也不够好，更好的做法是使用基本操作来访问各个数据元素
内存
data[0]
data[1]
data[2]
data[3]
data[4]
data[5]
data[6]
data[7]
data[8]
data[9]
length
②把各个数据元素的值设为默认值（可省略）
①在内存中分配存储顺序表 L 的空间。包括：MaxSize*sizeof(ElemType)和 存储 length 的空间
③将 Length 的值设为0
思考：这一步是否可省略？
王道考研/CSKAOYAN.COM

6

顺序表的实现——静态分配

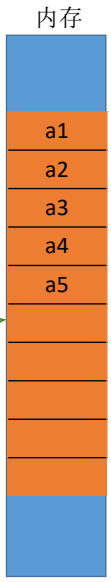
```
#define MaxSize 10                //定义最大长度
typedef struct{
    ElemType data[MaxSize];       //用静态的“数组”存放数据元素
    int length;                   //顺序表的当前长度
}SqList;                          //顺序表的类型定义
```

a_1 a_2 a_3 a_4 a_5

给各个数据元素分配连续的存储空间，大小为 MaxSize*sizeof(ElemType)

Q：如果“数组”存满了怎么办？
A：可以放弃治疗，顺序表的表长刚开始确定后就无法更改（存储空间是静态的）

思考：如果刚开始就声明一个很大的内存空间呢？存在什么问题？



7

顺序表的实现——动态分配

```
#define InitSize 10           //顺序表的初始长度
typedef struct{
    ElemType *data;           //指示动态分配数组的指针
    int MaxSize;              //顺序表的最大容量
    int length;               //顺序表的当前长度
} SeqList;                    //顺序表的类型定义（动态分配方式）
```

Key：动态申请和释放内存空间

C —— malloc、free 函数

```
L.data = (ElemType *) malloc (sizeof(ElemType) * InitSize);
```

malloc 函数返回一个指针，需要强制转型为你定义的数据元素类型指针

C++ —— new、delete 关键字

malloc 函数的参数，指明要分配多大的连续内存空间

8

顺序表的实现——动态分配

malloc、free 函数的头文件

```
#include <stdlib.h>
```

```
#define InitSize 10 //默认的最大长度
typedef struct{
    int *data;      //指示动态分配数组的指针
    int MaxSize;    //顺序表的最大容量
    int length;     //顺序表的当前长度
}SeqList;
```

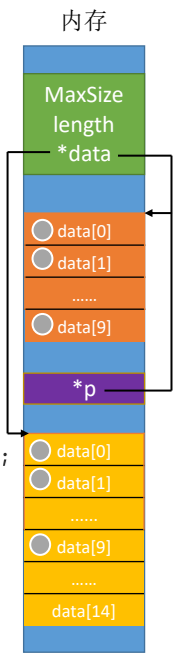
```
void InitList(SeqList &L){
    //用 malloc 函数申请一片连续的存储空间
    L.data=(int *)malloc(InitSize*sizeof(int));
    L.length=0;
    L.MaxSize=InitSize;
}
```

```
int main() {
    SeqList L;        //声明一个顺序表
    InitList(L);      //初始化顺序表
    //...往顺序表中随便插入几个元素...
    IncreaseSize(L, 5);
    return 0;
}
```

```
//增加动态数组的长度
void IncreaseSize(SeqList &L, int len){
    int *p=L.data;
    L.data=(int *)malloc((L.MaxSize+len)*sizeof(int));
    for(int i=0; i<L.length; i++){
        L.data[i]=p[i];                //将数据复制到新区域
    }
    L.MaxSize=L.MaxSize+len;           //顺序表最大长度增加 len
    free(p);                           //释放原来的内存空间
}
```

注：realloc 函数也可实现，但建议初学者使用 malloc 和 free 更能理解背后过程

时间开销大



9

顺序表的实现

顺序表的特点：

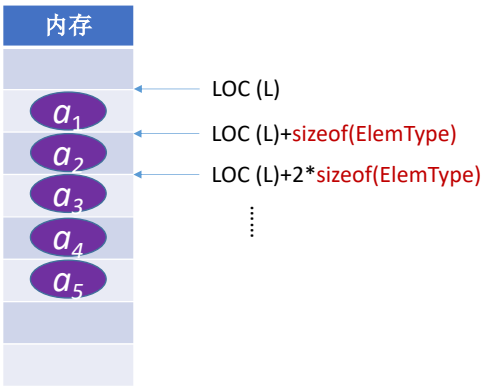
①*随机访问*，即可以在 O(1) 时间内找到第 i 个元素。

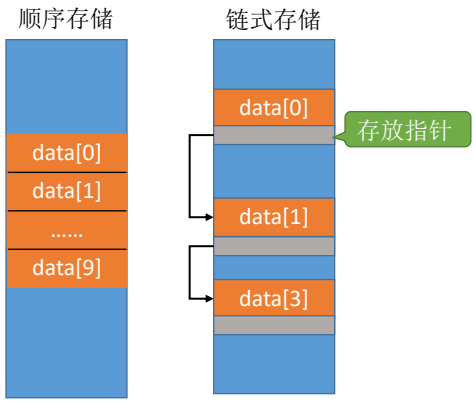
代码实现：data[i-1];
静态分配、动态分配都一样

②存储密度高，每个节点只存储数据元素

③拓展容量不方便（即便采用动态分配的方式实现，拓展长度的时间复杂度也比较高）

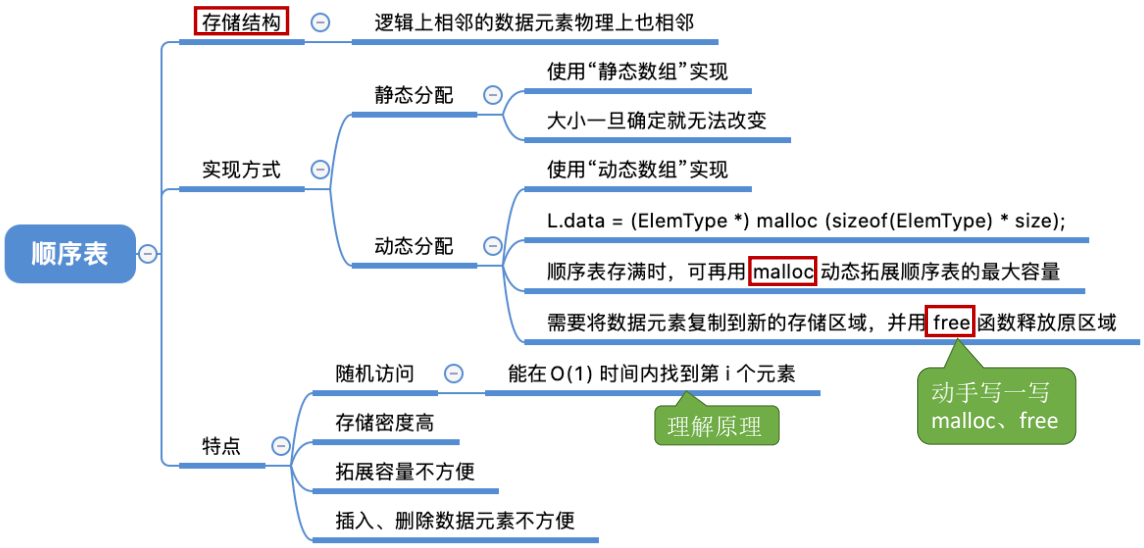
④插入、删除操作不方便，需要移动大量元素





10

知识回顾与重要考点



11

12