

# 第11章 动态数据结构的C语言实现

---

## 内存映像

## 动态内存分配函数

### \* 两种基本方式

```
void* malloc(unsigned int size);
```

向系统申请大小为size的内存块，  
系统找到一块未占用的内存，将其标记为已占用，  
然后把首地址返回，若申请不成功则返回NULL

```
void* calloc(unsigned int num, unsigned int size);
```

向系统申请num个size大小的内存块，  
系统找到一块未占用的内存，将其标记为已占用，  
然后把首地址返回，若申请不成功则返回NULL

## 动态内存分配函数

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

```
void* malloc(unsigned int size);
```

```
void* calloc(unsigned int num, unsigned int size);
```

- 问题1：怎么申请一块可存放10个整型变量的内存？

```
malloc( 40 );
```

```
malloc( 10 * sizeof(int) );
```

## 动态内存分配函数

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

```
void* malloc(unsigned int size);
```

```
void* calloc(unsigned int num, unsigned int size);
```

- 问题2: void \* 是什么?
- void\*型指针不指定其指向哪一种类型, 可指向任意类型的变量, 是一种generic或typeless类型的指针.
- 使用时, 需强转 (Type\*) 为其他类型

```
p = malloc(n * sizeof(int));
```

## 动态内存分配函数

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

```
void* malloc(unsigned int size);
```

```
void* calloc(unsigned int num, unsigned int size);
```

- 问题2: void \* 是什么?
- void\*型指针不指定其指向哪一种类型, 可指向任意类型的变量, 是一种generic或typeless类型的指针.
- 使用时, 需强转 (Type\*) 为其他类型

```
p = (int *)malloc(n * sizeof(int));
```

# 动态内存分配函数

```
int *p1 = NULL;
```

```
void *p2;
```

\* 空指针p1，与void\*类型指针p2不同

- \* p1 值为NULL的指针，即无效指针

- \* p2 可指向任意类型

- \* 既然0（NULL）用来表示空指针，那么空指针就是指向地址为0的单元的指针吗？

- \* 不一定。每个C编译器都被允许用不同的方式来表示空指针



# 空指针与无类型的指针

## ■ 空指针的用途

- 定义指针时进行初始化，避免对未赋值指针的引用
- 在程序中常作为状态比较

```
p = (int *) malloc(n * sizeof (int));  
if (p == NULL) //判断p是否为空指针  
{  
    printf("No enough memory!\n");  
    exit(0);  
}
```



## 动态内存分配函数

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

```
void* malloc(unsigned int size);
```

```
void* calloc(unsigned int num, unsigned int size);
```

- 从安全的角度考虑，使用calloc()更明智，因为与malloc()不同的是calloc()能自动将分配的内存初始化为0



## 动态内存分配函数----realloc()

---

- \* realloc()用于改变原来分配的存储空间的大小：

**void \*realloc( void \*p, unsigned int size);**

- \* 将指针 $p$ 所指向的存储空间的大小改为size个字节
- \* 函数返回值是新分配的存储空间的首地址
- \* 与原来分配的首地址不一定相同

# 动态内存分配函数

---

- 释放（deallocating）内存的方法：

**void free(void\* p);**

- 释放由malloc() 和calloc() 申请的内存块
- p是指向此块内存的指针
- free时系统将此块内存标记为未占用，可被重新分配