# 9.1-1 取地址运算

# 运算符 &

- scanf(“%d”, &i);里的&
- 获得变量的地址，它的操作数必须是变量
  - int i; printf(“%x”,&i);
- 地址的大小是否与int相同取决于编译器
  - int i; printf(“%p”,&i);

# &不能取的地址

- &不能对没有地址的东西取地址
  - &(a+b)?
  - &(a++)?
  - &(++a)?

# 试试这些&

- 变量的地址
- 相邻的变量的地址
- &的结果的sizeof
- 数组的地址
- 数组单元的地址
- 相邻的数组单元的地址

# 9.1-2 指针

# scanf

- 如果能够将取得的变量的地址传递给一个函数，能否通过这个地址在那个函数内访问这个变量?
  - scanf(“%d”, &i);
- scanf()的原型应该是怎样的？我们需要一个参数能保存别的变量的地址，如何表达能够保存地址的变量?

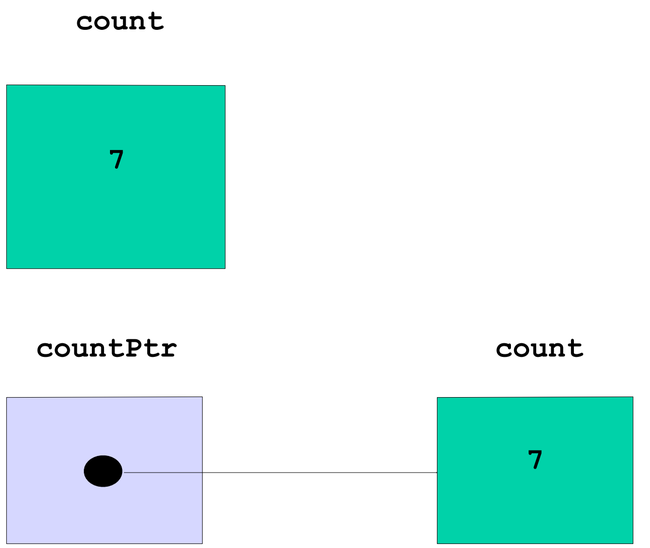
# 指针

- 就是保存地址的变量

```
int i;
int* p = &i;
int* p,q;
int *p,q;
```

# 指针变量

- 变量的值是内存的地址
  - 普通变量的值是实际的值
  - 指针变量的值是具有实际值的变量的地址



# 作为参数的指针

- void f(int *p);
- 在被调用的时候得到了某个变量的地址：
  - int i=0; f(&i);
- 在函数里面可以通过这个指针访问外面的这个i

# 访问那个地址上的变量*

- *是一个单目运算符，用来访问指针的值所表示的地址上的变量
- 可以做右值也可以做左值
  - int k = *p;
  - *p = k+1;

# * 左值之所以叫左值

- 是因为出现在赋值号左边的不是变量，而是值，是表达式计算的结果：
  - a[0] = 2;
  - *p = 3;
- 是特殊的值，所以叫做左值

# 指针的运算符&*

- 互相反作用
  - *&yptr -> * (&yptr) -> * (yptr的地址)-> 得到那个地址上的变量 -> yptr
  - &*yptr -> &(*yptr) -> &(y) -> 得到y的地址，也就是yptr -> yptr

# 传入地址

- 为什么
  - int i; scanf(“%d”, i);
- 编译没有报错?

# 指针应用场景一

- 交换两个变量的值

```
void swap(int *pa, int *pb)
{
    int t = *pa;
    *pa = *pb;
    *pb = t;
}
```

# 指针应用场景二

- 函数返回多个值，某些值就只能通过指针返回
  - 传入的参数实际上是需要保存带回的结果的变量

# 指针应用场景二b

- 函数返回运算的状态，结果通过指针返回
- 常用的套路是让函数返回特殊的不属于有效范围内的值来表示出错:
  - -1或0（在文件操作会看到大量的例子）
- 但是当任何数值都是有效的可能结果时，就得分开返回了
  - 后续的语言（C++,Java）采用了异常机制来解决这个问题

# 指针最常见的错误

- 定义了指针变量，还没有指向任何变量，就开始使用指针

# 9.1-3 指针与数组

# 传入函数的数组成了什么?

```
int isPrime(int x, int knownPrimes[], int numberOfKnownPrimes)
{
    int ret = 1;
    int i;
    for ( i=0; i<numberOfKnownPrimes; i++ ) {
        if ( x % knownPrimes[i] ==0 ) {
            ret = 0;
            break;
        }
    }
    return ret;
}
```

- 函数参数表中的数组实际上是指针
  - sizeof(a) == sizeof(int*)
  - 但是可以用数组的运算符[]进行运算

# 数组参数

- 以下四种函数原型是等价的:
  - int sum(int *ar, int n);
  - int sum(int *, int);
  - int sum(int ar[], int n);
  - int sum(int [], int);

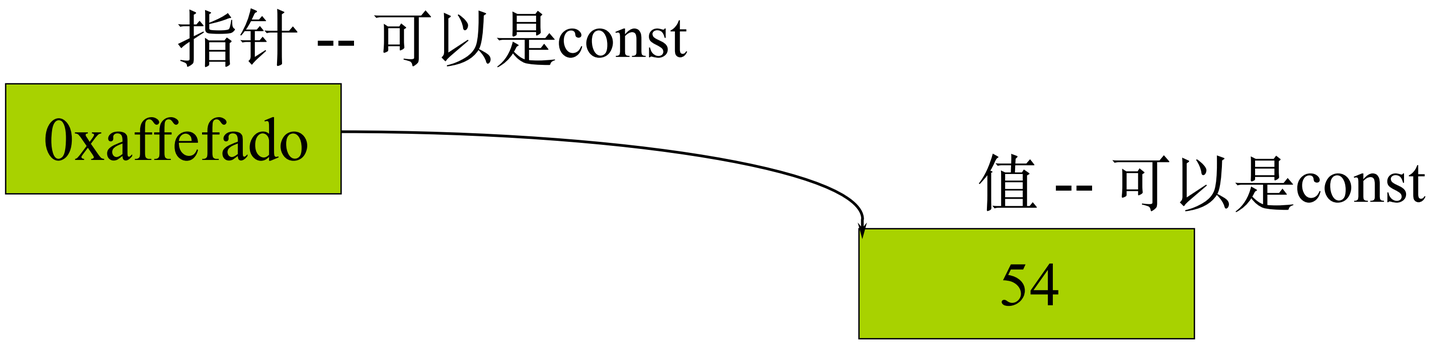
# 数组变量是特殊的指针

- 数组变量本身表达地址，所以
  - int a[10]; int*p=a;  // 无需用&取地址
  - 但是数组的单元表达的是变量，需要用&取地址
  - a == &a[0]
- []运算符可以对数组做，也可以对指针做：
  - p[0] <==> a[0]
- *运算符可以对指针做，也可以对数组做：
  - *a = 25;
- 数组变量是const的指针，所以不能被赋值
  - int a[] <==> int * const a=….

# * 9.1-4 指针与const

C99 ONLY!

# 指针与const



# 指针是const

- 表示一旦得到了某个变量的地址，不能再指向其他变量
  - int * const q = &i; // q 是 const
  - *q = 26; // OK
  - q++;  // ERROR

# 所指是const

- 表示不能通过这个指针去修改那个变量（并不能使得那个变量成为const）
  - const int *p = &i;
  - *p = 26; // ERROR! (*p) 是 const
  - i = 26; //OK
  - p = &j; //OK

# 这些是啥意思?

```
int i;
const int* p1 = &i;
int const* p2 = &i;
int *const p3 = &i;
```

判断哪个被const了的标志是const在*的前面还是后面

# 转换

- 总是可以把一个非const的值转换成const的

```
void f(const int* x);
int a = 15;
f(&a); // ok
const int b = a;

f(&b); // ok
b = a + 1; // Error!
```

- 当要传递的参数的类型比地址大的时候，这是常用的手段：既能用比较少的字节数传递值给参数，又能避免函数对外面的变量的修改

# const数组

- const int a[] = {1,2,3,4,5,6,};
- 数组变量已经是const的指针了，这里的const表明数组的每个单元都是const int
- 所以必须通过初始化进行赋值

# 保护数组值

- 因为把数组传入函数时传递的是地址，所以那个函数内部可以修改数组的值
- 为了保护数组不被函数破坏，可以设置参数为const
  - int sum(const int a[], int length);