# مبانی برنامه‌نویسی
# (۱۳۹۹-۱۳-۱۱)
# جلسه‌ی بیست‌وهشتم

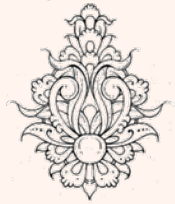
رشته



دانشگاه شهید بهشتی
پاییز ۱۳۹۲
دانشکده‌ی مهندسی برق و کامپیوتر
احمد محمودی ازناوه

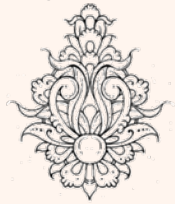
# فهرست مطالب

- رشته‌ها
  - آشنایی با چند تابع
  - چند مثال
- اشاره‌گر
  - اشاره‌گر و آرایه
  - ارجاع و اشاره‌گر
  - انواع فراخوانی تابع



# مثال

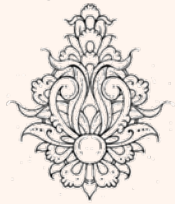
- رشته ای از ورودی خوانده می‌شود که شامل حروف و علامتهای { , } , " , [ , ] , ( , ) می‌باشد. هدف نوشتن برنامه ایست که هر کدام از علامت‌های باز فوق را با بسته متناظرش مقایسه کرده و اگر مثلا تعداد پرانتز بازها از بسته ها بیشتر یا کم‌تر بود پیغام خطا صادر کند.



# پاسخ

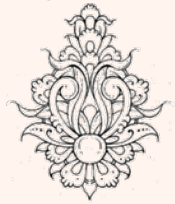
```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
 {
 char a[80],i,k=0,l=0,m=0,n=0;
 cout << "enter an expression which contain ({[\"})}"<<endl;
 gets(a);
 for(i=0;a[i]!=0;i++)
   {
   if(a[i]=='{')k++;
   if(a[i]=='}')k--;
   if(a[i]=='[')l++;
   if(a[i]==']')l--;
   if(a[i]=='(')n++;
   if(a[i]==')')n--;
   if(a[i]=='"')m++;
   }
 if(k!=0)puts("{,} miss match.");
 if(l!=0)puts("[,] miss match.");
 if(n!=0)puts("(,) miss match.");
 if(m%2 != 0)puts("\" miss match.");
 }
```

```
enter an expression which contain ({["})}
5+8+(5%8)+[[8%7]+(5-7)
[,] miss match.
```



# مثال

- پنج اسم را از ورودی خوانده و آنها را به ترتیب حروف الفبا مرتب کرده و نتیجه را چاپ نمایید.



# پاسخ

```
using namespace std;
#define f_siz 5
#define s_siz 15
int main()
 {

 char a[f_siz][s_siz],t[s_siz];
 int i,j;
 cout<<"\nEnter ten name:\n";
 for(i=0;i<5;i++){
     cout<< i+1 << "th:";
     cin.getline(a[i],20);
     }

 for(i=1;i<f_siz;i++)
   {
   for(j=0;j<f_siz-i;j++)
     {
     if(strcmp(a[j],a[j+1])>0)
      {
      strcpy(t,a[j]);
      strcpy(a[j],a[j+1]);
      strcpy(a[j+1],t);
      }
     }
   }
 for(i=0;i<f_siz;i++)
  cout<< i+1 <<"\t"<< a[i]<<endl;
 }
```

```
Enter ten name:
1th:amir
2th:amirali
3th:Amir
4th:Amirreza
5th:amirreza
1        Amir
2        Amirreza
3        amir
4        amirali
5        amirreza
```

# چند تابع عضو cin

- می‌توان **cin** را شئ فرآیند ورودی نامید. در این صورت این شی شامل توابع زیر است:

- **cin.getline()**

```
getline (char* s, streamsize n );
getline (char* s, streamsize n, char delim );
```

- **cin.get()**

```
get ( char& c );
get ( char* s, streamsize n );
get ( char* s, streamsize n, char delim );
```

- **cin.ignore()**

```
ignore ( streamsize , int delim );
```

به تعداد کاراکتر گفته شده یا رسیدن به کاراکتر محدود کننده از کاراکترها چشم پوشی می‌کند.

- **cin.putback()**

```
putback ( char c );
```

اشاره‌گر به رشته را یکی کاهش داده و کاراکتر داده شده را جایگزین می‌کند.

- **cin.peek()**

بدون این که کاراکتر را از روی بافر بردارد، آن را می‌خواند

# مثال

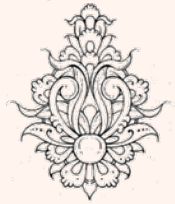
```cpp
#include <iostream>
int main () {
  char first, last;
  std::cout << "Please, enter your first name followed by your surname: ";

  first = std::cin.get();
  std::cin.ignore(256,' ');

  last = std::cin.get();

  std::cout << "Your initials are " << first << last << '\n';

  return 0;
}
```

```
Please, enter your first name followed by your surname: Ali Mortazavi
Your initials are AM
```

# مثال

```
// Using peek() and putback()
    #include <iostream>
    using namespace std;

     int main()
     {
       char ch;
        cout << "enter a phrase: ";
        while ( cin.get(ch) )
        {
          if (ch == '!')
             cin.putback('$');
          else
             cout << ch;
          while (cin.peek() == '#')
             cin.ignore(1,'#');
       }
     return 0;
}
```

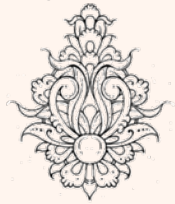
```
enter a phrase: This is a test! we want#to #test this! file.
This is a test$ we wantto test this$ file.
```



# تمرین

- برنامه‌ی بنویسید که رشته‌ی ورودی را بررسی کند، در صورتی که عدد بود، آن را در یک متغیر عددی و در صورتی که رشته بود آن را در یک متغیر رشته‌ای ریخته و همراه با پیام مناسبی چاپ کند.

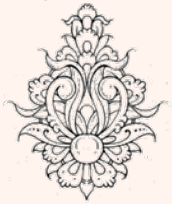
(در صورتی که کاراکتر اول عدد بود فرض بر این است که مابقی کاراکترها هم عددی خواهند بود)



# putback

```cpp
// istream putback
#include <iostream>
using namespace std;

int main () {
  char c;
  int n;
  char str[256];
  cout << "Enter a number or a word: ";
  c = cin.get();
  if ( (c >= '0') && (c <= '9') )
  {
    cin.putback (c);
    cin >> n;
    cout << "You have entered number " << n << endl;
  }
  else
  {
    cin.putback (c);
    cin >> str;
    cout << " You have entered word " << str << endl;
  }

  return 0;
}
```

```
Enter a number or a word: 234
You have entered number 234
```

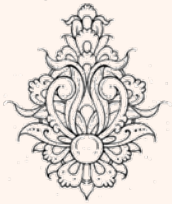


```
Enter a number or a word: Hello
 You have entered word Hello
```

# peek

```
// istream peek
#include <iostream>
using namespace std;

int main () {
  char c;
  int n;
  char str[256];

  cout << "Enter a number or a word: ";
  c=cin.peek();

  if ( (c >= '0') && (c <= '9') )
  {
    cin >> n;
    cout << "You have entered number " << n << endl;
  }
  else
  {
    cin >> str;
    cout << " You have entered word " << str << endl;
  }

  return 0;
}
```

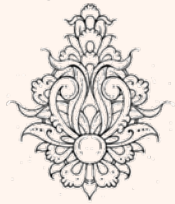
```
Enter a number or a word: Hello
 You have entered word Hello
```



# اشاره‌گر

# اشاره‌گر–مفاهیم پایه

- هر بایت از حافظه دارای آدرسی منحصر به فرد است.
- آدرس هر متغیر آدرس اولین بایتی از حافظه است که به آن متغیر اختصاص داده شده است.
- به وسیله‌ی اپراتور «&» می‌توان به آدرس یک متغیر دست یافت.
- برای نگه‌داری یک آدرس، متغیر از جنس اشاره‌گر تعریف می‌شود.

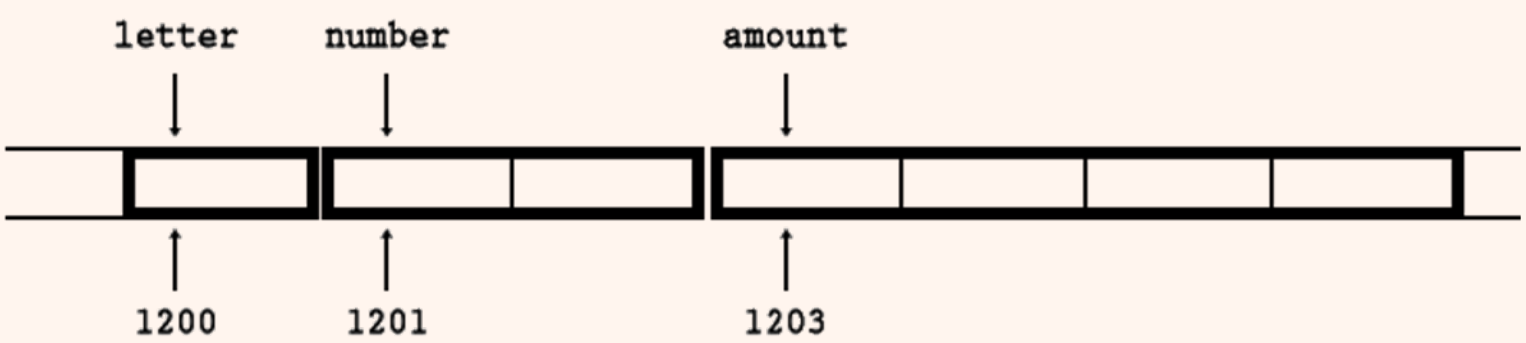


# مفاهیم (ادامه...)

- اگر در نظر داشته باشید:

```
char letter;
short number;
float amount;
```

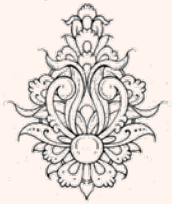
- خواهیم داشت:



# مثال

```
int main()
{
short x = 25;
cout << "The address of x is " <<&x<< endl;
cout << "The size of x is " << sizeof(x) << " bytes\n";
cout << "The value in x is " << x << endl;
return 0;
}
```

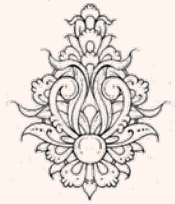
```
The address of x is 0012FF28
The size of x is 2 bytes
The value in x is 25
```



# مفاهیم پایه (ادامه...)

- اشاره‌گرها سرعت پردازش را زیاد می‌کنند و کدنویسی را کم.
- با استفاده از اشاره‌گرها می‌توان به بهترین شکل از حافظه استفاده کرد.
- با به کارگیری اشاره‌گرها می‌توان اشیایی پیچیده‌تر و کارآمدتر ساخت.
- اشاره‌گرها به متغیرهایی گفته می‌شود که آدرس یک متغیر یا یک تابع و یا مکانی از حافظه را در خود نگه می‌دارد.
- اشاره‌گرها انواع متفاوتی دارند.
  - اشاره‌گر از نوع int (آدرس یک int را در خود نگاه می‌دارد)
  - اشاره‌گر از نوع char
  - اشاره‌گر از نوع double
  - .....

نکته: اشاره‌گر حاوی آدرس اولین بایت یک نوع داده و یا بخشی از برنامه است. از این جهت اشاره‌گر از هر نوعی که باشد، طول یکسانی خواهد داشت.



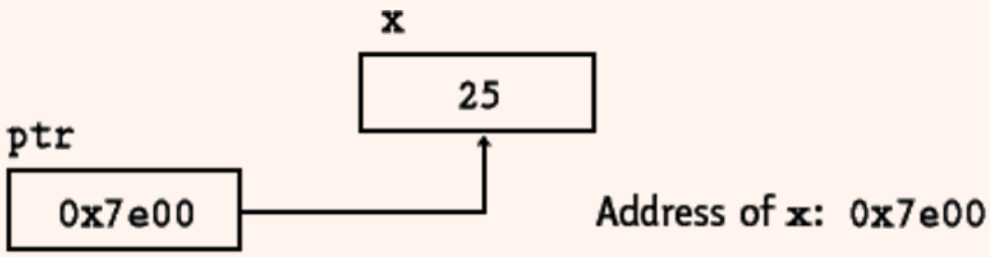
# int *ptr;

- ptr متغیری از جنس اشاره‌گر است که می‌تواند آدرس یک int را نگاه‌داری کند.

```
int main()
 {
 int x = 25;
 int *ptr;

 ptr = &x; // Store the address of x in ptr
 cout << "The value in x is " << x << endl;
 cout << "The address of x is " << ptr << endl;
 return 0;
 }
```

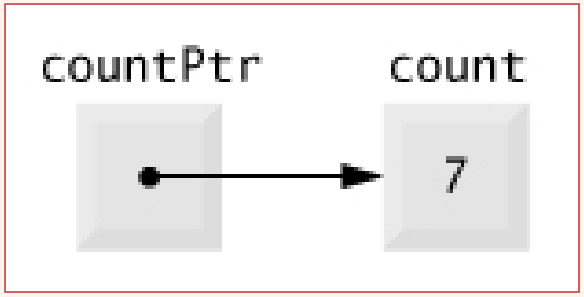
```
The value in x is 25
The address of x is 0012FF28
```

```
ptr = &x;
```



# نحوه‌ی تعریف اشاره‌گرها

- با در نظر گرفتن شکل روبرو می‌توان در نظر داشت متغیر countPtr به صورت غیرمستقیم به متغیر count که مقدار ۷ را در خود جای داده اشاره می‌نماید.




```
int *countPtr, count;
```

```
int y = 5; // declare variable y
int *yPtr; // declare pointer variable yPtr
```

```
yPtr = &y; // assign address of y to yPtr
```

# عملگرها

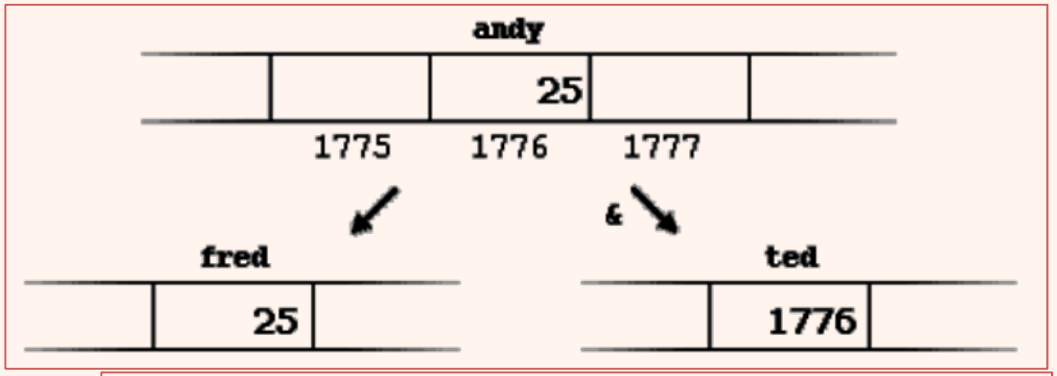
- دو عملگر مورد استفاده اشاره‌گرها می‌باشد.
  - عملگر آدرس & : یک عملگر یکانی است که آدرس عملوند خود را تعیین می‌نماید.

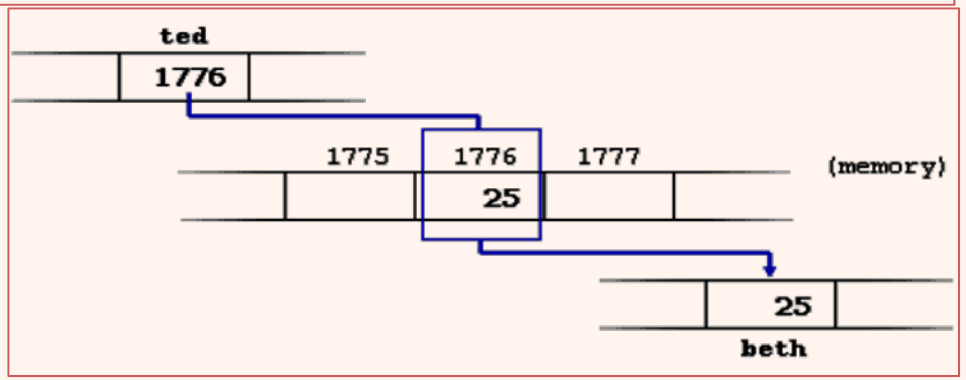
**reference operator**

  - عملگر محتوا *: یک عملگر یکانی است که محتویات عملوند خود را تعیین می‌نماید.

**dereference operator**

```
andy = 25;
fred = andy;
ted = &andy;
```



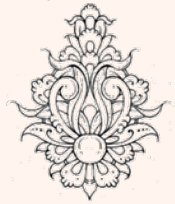




```
beth = *ted;
```

# مثال

```
int main()
 {
 int x = 25;
 int *ptr;

 ptr = &x; // Store the address of x in ptr
 cout << "Here is the value in x, printed twice:\n";
 cout << x << " " << *ptr << endl;
 *ptr = 100;
 cout << "Once again, here is the value in x:\n";
 cout << x << " " << *ptr << endl;
 return 0;
 }
```

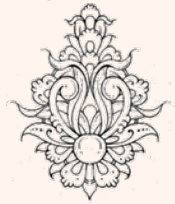
```
Here is the value in x, printed twice:
25 25
Once again, here is the value in x:
100 100
```



# مثال

```
// my first pointer
#include <iostream>
using namespace std;

int main ()
{
  int firstvalue, secondvalue;
  int * mypointer;

  mypointer = &firstvalue;
  *mypointer = 10;
  mypointer = &secondvalue;
  *mypointer = 20;
  cout << "firstvalue is " << firstvalue << endl;
  cout << "secondvalue is " << secondvalue << endl;
  return 0;
}
```

```
firstvalue is 10
secondvalue is 20
```



# مثال

```
int main()
 {
 int x = 25, y = 50, z = 75;
 int *ptr;

 cout << "Here are the values of x, y, and z:\n";
 cout << x << " " << y << " " << z << endl;
 ptr = &x;
 *ptr *= 2;
 ptr = &y;
 *ptr *= 2;
 ptr = &z;
 *ptr *= 2;
 cout << "Once again, here are the values of x, y, and z:\n";
 cout << x << " " << y << " " << z << endl;
 return 0;
 }
```

```
Here are the values of x, y, and z:
25 50 75
Once again, here are the values of x, y, and z:
50 100 150
```

# مثال

```
// more pointers
#include <iostream>
using namespace std;

int main ()
{
  int firstvalue = 5, secondvalue = 15;
  int * p1, * p2;

  p1 = &firstvalue;  // p1 = address of firstvalue
  p2 = &secondvalue; // p2 = address of secondvalue
  *p1 = 10;          // value pointed by p1 = 10
  *p2 = *p1;         // value pointed by p2 = value pointed by p1
  p1 = p2;           // p1 = p2 (value of pointer is copied)
  *p1 = 20;          // value pointed by p1 = 20

  cout << "firstvalue is " << firstvalue << endl;
  cout << "secondvalue is " << secondvalue << endl;
  return 0;
}
```

```
firstvalue is 10
secondvalue is 20
```

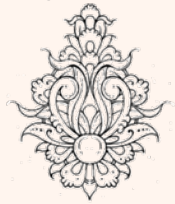
# عملگرهای حسابی

- تنها عملگرهای جمع و تفریق به روی اشاره‌گرها قابل تعریف می‌باشند.
- نحوه‌ی عملکرد رابطه تنگاتنگی با نوع داده تعریف شده دارد.

```
char *mychar;
short *myshort;
long *mylong;
```

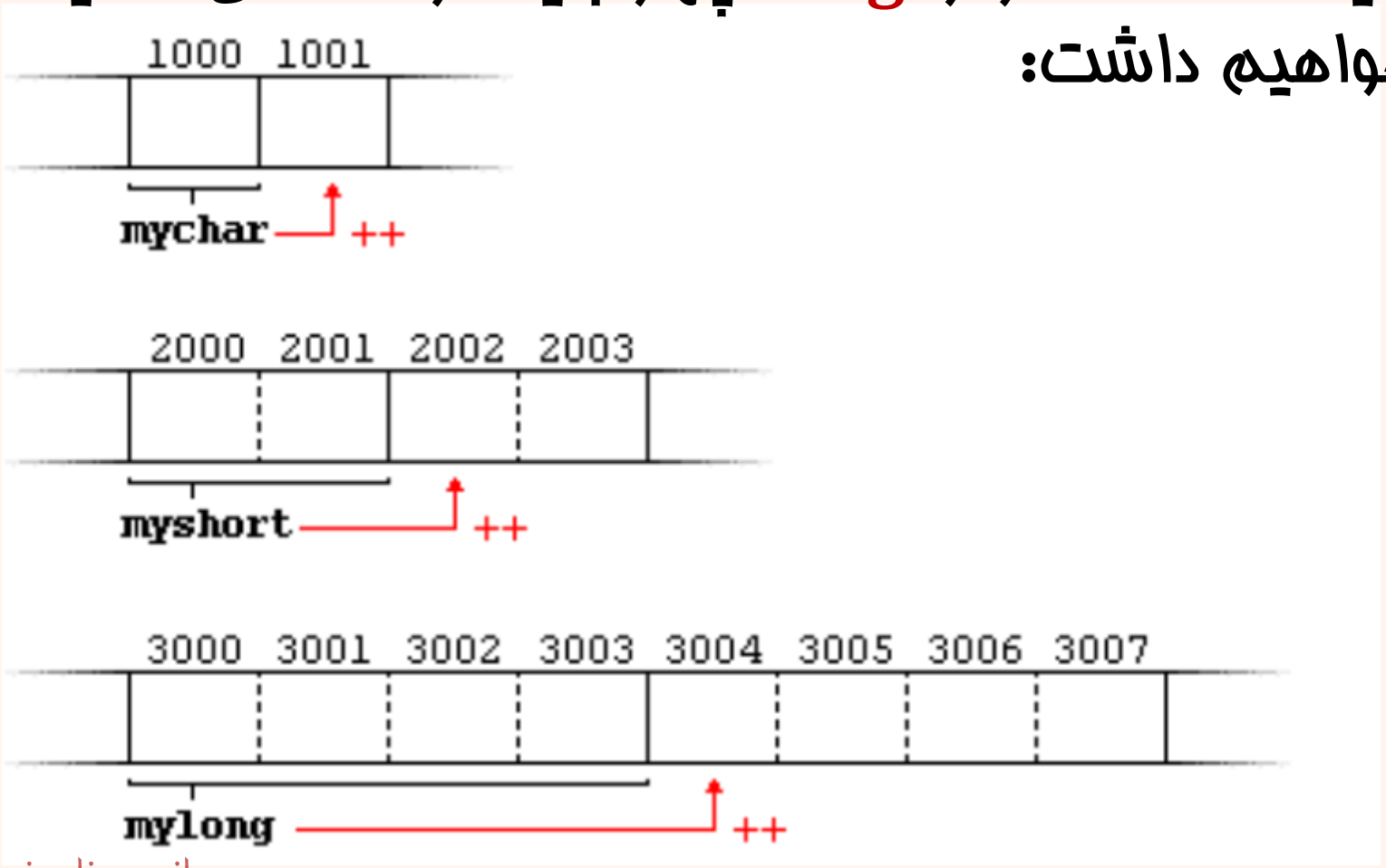
- اگر به ترتیب به مکان‌های حافظه با آدرس‌های ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ و همچنین ۳۰۰۰ اشاره کنند و داشته باشیم:

```
mychar++;
myshort++;
mylong++;
```



# عملگرهای حسابی (ادامه...)

- اگر فرض کنیم برای سیستم مشخصی **char** یک بایت، **short** دو و **long** چهار بایت را اشغال نماید خواهیم داشت:



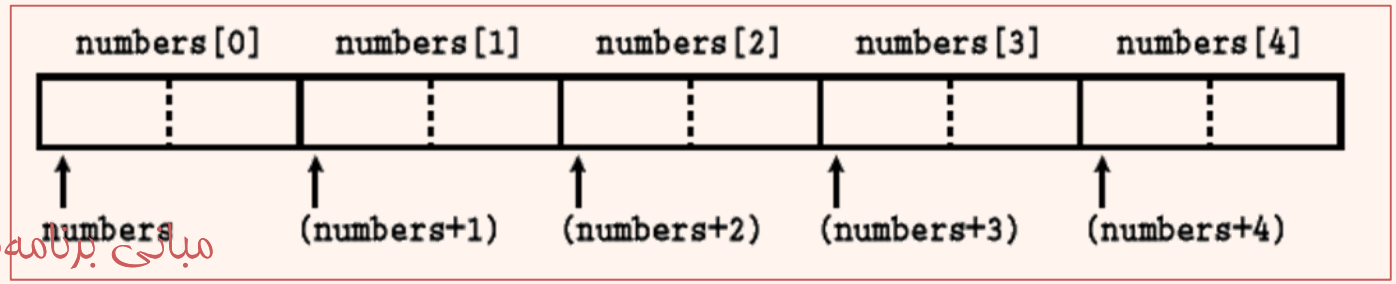
# عملگرهای حسابی (ادامه...)

- اشاره‌گرها با متغیرهای معمولی تفاوت‌هایی دارند.
- هنگامی که یک عدد با اشاره‌گر جمع می‌شود در حقیقت sizeof نوعی که اشاره‌گر به آن اشاره می‌کند اهمیت دارد.
- خواهیم داشت:

short * numbers

```
*(numbers + 1)  is actually  *(numbers + 1 * 2)
*(numbers + 2)  is actually  *(numbers + 2 * 2)
*(numbers + 3)  is actually  *(numbers + 3 * 2)
```

*Sizeof(short)*



# اشاره‌گرها و آرایه‌ها

- بین اشاره‌گرها و آرایه‌ها ارتباط بسیار نزدیکی وجود دارد.
- اشاره‌گرها حاوی یک آدرس و نام آرایه نیز نشان‌گر یک آدرس است.
- نام آرایه، آدرس اولین عنصر آرایه را مشخص می‌سازد.
- فرآیندی که به وسیله‌ی اشاره‌گرها صورت می‌گیرد سریع‌تر ولی در بسیاری موارد درک آن دشوارتر است.
- اگر داشته باشیم:

```
int numbers [20];
int * p;
```

- از آنجا که نام آرایه آدرس اولین عنصر آرایه نیز هست می توانیم داشته باشیم:

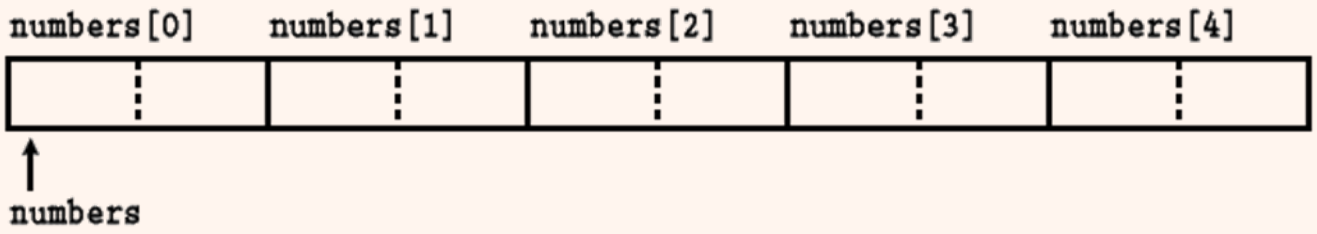
```
p = numbers;
```

- در این حالت هر دو به یک مکان اشاره می‌کنند.

- نام یک آرایه می‌تواند به عنوان اشاره‌گر ثابت در نظر گرفته شود.

```
int main()
  {
  short numbers[] = {10, 20, 30, 40, 50};

  cout << "The first element of the array is ";
  cout << *numbers << endl;
  return 0;
  }
```

```
The first element of the array is 10
```

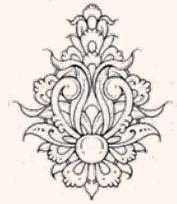



# اشاره‌گرها و آرایه‌ها

- هر دو هم p و هم number دارای خصوصیاتی یکسان هستند.
- تفاوت
  - تفاوت در این است که مقدار p می‌تواند تغییر یابد ولی number همواره به اولین عنصر اشاره می‌کند.
  - می‌توان در نظر گرفت p یک اشاره‌گر معمولی است.
  - اما number یک اشاره‌گر ثابت در نظر گرفته می‌شود.

```
numbers = p;
```

- عبارت بالا صحیح نمی‌باشد.



# اشاره‌گرها و آرایه‌ها

```
Int *p;

Int a [5] = {10, 20, 30, 40, 50};

p=a;
```

a[0] ⟶ *(a+0) ⟶ *p ⟶ 10

a[1] ⟶ *(a+1) ⟶ *(p+1) ⟶ 20

a[2] ⟶ *(a+2) ⟶ *(p+2) ⟶ 30

a[3] ⟶ *(a+3) ⟶ *(p+3) ⟶ 40

a[4] ⟶ *(a+4) ⟶ *(p+4) ⟶ 50

# مثال

```
int main()
 {
 const int SIZE = 5;
 int numbers[SIZE];
 int count;
 cout << "Enter " << SIZE << " numbers: ";
 for (count = 0; count < SIZE; count++)
 cin >> *(numbers + count);
 cout << "Here are the numbers you entered:\n";
 for (count = 0; count < SIZE; count++)
 cout << *(numbers + count)<< " ";
 cout << endl;
 return 0;
 }
```

```
Enter 5 numbers: 10
20
30
40
50
Here are the numbers you entered:
10 20 30 40 50
```

array[index] is equivalent to *(array + index)

کنترلی به روی مرزهای آرایه ندارد، هنگامی که از اشاره‌گر استفاده C++ می‌شود ممکن است به آدرسی خارج از محدوده‌ی آرایه اشاره شود.

# مثال

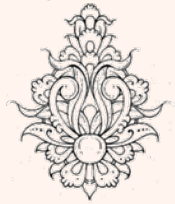
```
int main()
 {
 const int NUM_COINS = 5;
 double coins[NUM_COINS] = {0.05, 0.1, 0.25, 0.5, 1.0};
 double *doublePtr; // Pointer to a double
 int count; // Array index

 doublePtr = coins; // doublePtr now points to coins array
 cout << "Here are the values in the coins array:\n";
 for (count = 0; count < NUM_COINS; count++)
    cout << doublePtr[count] << " ";
 cout << "\nAnd here they are again:\n";
 for (count = 0; count < NUM_COINS; count++)
    cout << *(coins + count) << " ";
 cout << endl;
 return 0;
 }
```

```
Here are the values in the coins array:
0.05 0.1 0.25 0.5 1
And here they are again:
0.05 0.1 0.25 0.5 1
```

# مثال

```
int main()
{
 const int NUM_COINS = 5;
 double coins[NUM_COINS] = {0.05, 0.1, 0.25, 0.5, 1.0};
 double *doublePtr; // Pointer to a double
 int count; // Array index

 cout << "Here are the values in the coins array:\n";
 for (count = 0; count < NUM_COINS; count++)
     {
         doublePtr = &coins[count];
         cout << *doublePtr << " ";
     }
 cout << endl;
 return 0;
 }
```

```
Here are the values in the coins array:
0.05 0.1 0.25 0.5 1
```



# آرایه‌ها و اشاره‌گرها (ادامه...)

- تفاوت میان نام آرایه و اشاره‌گر در این است که نام آرایه اشاره‌گری ثابت است و تغییر نمی‌کند ولی اشاره‌گر معمولی قابلیت تغییر خواهد داشت.

```
double readings[20], totals[20];
double *dptr;

dptr = readings; // Make dptr point to readings.
dptr = totals;   // Make dptr point to totals.

readings = totals;      // ILLEGAL! Cannot change readings
totals = dptr;          // ILLEGAL! Cannot change totals
```

# آدرس

- اگر n یک متغیر باشد، «&n» آدرس آن متغیر است. از طرفی با استفاده از عملگر «*» می‌توان مقداری که در آدرس n قرار گرفته را به دست آورد.

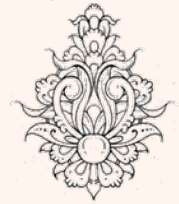
آدرس

- M=&n  (M receives the address of n)

- «*» مکمل «&» می‌باشد.

- **Q=*M  (Q receive the value at address M)**

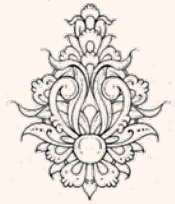
به آن اشاره می‌کند M جایی که



# مقداریابی

- اگر M یک اشاره‌گر باشد، M* نشان‌گر مقداری است که M به آن اشاره دارد. از طرفی با استفاده از عملگر & می‌توانیم آدرس آن‌چیز که در M* قرار گرفته را به دست آوریم. پس M*& برابر با M خواهد بود.

خواهد بود. n برابر با خود n&* می‌توان گفت



```cpp
#include <iostream>
 using namespace std;
int main()
   {
     int a; // a is an integer
     int *aPtr; // aPtr is an int * -- pointer to an integer

     a = 7; // assigned 7 to a
     aPtr = &a; // assign the address of a to aPtr

    cout << "The address of a is " << &a
       << "\nThe value of aPtr is " << aPtr;
     cout << "\n\nThe value of a is " << a
       << "\nThe value of *aPtr is " << *aPtr;
     cout << "\n\nShowing that * and & are inverses of "
       << "each other.\n&*aPtr = " << &*aPtr
       << "\n*&aPtr = " << *&aPtr << endl;
     return 0; // indicates successful termination
  } // end main
```

```
The address of a is 0012FF28
The value of aPtr is 0012FF28

The value of a is 7
The value of *aPtr is 7

Showing that * and & are inverses of each other.
&*aPtr = 0012FF28
*&aPtr = 0012FF28
```

# مثال

```
// more pointers
#include <iostream>
using namespace std;

int main ()
{
  int numbers[5];
  int * p;
  p = numbers;
  *p = 10;
  p++;
  *p = 20;
  p = &numbers[2];
  *p = 30;
  p = numbers + 3;
  *p = 40;
  p = numbers;
  *(p+4) = 50;
  for (int n=0; n<5; n++)
    cout << numbers[n] << ", ";
  cout<< "\n";
  for (int n=0; n<5; n++)
    cout << *p++ << ", ";
  return 0;
}
```

```
10, 20, 30, 40, 50,
10, 20, 30, 40, 50,
```