

C 上机

数组与指针

张晓平

武汉大学数学与统计学院

homepage: xpzhang.me

2018 年 5 月 20 日

目录

C 上机

张晓平

目录

数组与指针

1 数组与指针

数组与指针

C 上机

张晓平

目录

数组与指针

编程

编写一个函数，对数组按从小到大进行排序。简单排序算法原理：每次从左至右扫描序列，记下最小值的位置。

数组与指针 I

C 上机

张晓平

目录

数组与指针

```
#include <stdio.h>
void sort(int n, double * ar);
void print_array(int n, double * ar);

int main(void)
{
    double ar[5] = {2.1, 5.3, 3.2, 4.4,
1.2};

    print_array(5, ar);
    sort(5, ar);
    print_array(5, ar);

    return 0;
}
```

数组与指针 II

C 上机

张晓平

目录

数组与指针

```
void sort(int n, double * ar)
{
    int i, j;
    double tmp;
    for(i = 0; i < n-1; ++i) {
        for(j = i+1; j < n; ++j) {
            if(ar[i] > ar[j]) {
                tmp = ar[i];
                ar[i] = ar[j];
                ar[j] = tmp;
            }
        }
    }
}
```

数组与指针 III

C 上机

张晓平

目录

数组与指针

```
void print_array(int n, double * ar)
{
    int i;
    for(i = 0; i < n; ++i)
        printf("%.3f ", ar[i]);
    putchar('\n');
}
```

数组与指针

C 上机

张晓平

目录

数组与指针

编程

编写一个程序，初始化一个 *double* 数组，然后把数组内容复制到另外两个数组。

- 制作第一份拷贝的函数使用数组符号；
- 制作第二份拷贝的函数使用指针符号，并使用指针的增量操作。
- 把目标数组名和要复制的元素个数作为参数传递给函数。
- 对一个长度为 7 的数组，请利用以上函数将其第 3 到第 5 个元素复制到一个长度为 3 的数组中。

数组与指针 I

C 上机

张晓平

目录

数组与指针

```
#include <stdio.h>

void print_arr(int n, const double ar[]);
void copy_arr(int n, const double source
[], double target[]);
void copy_ptr(int n, const double * source
, double * target);

int main(void)
{
    double source[5] = {1.1, 2.2, 3.3, 4.4,
5.5};
    double target1[5], target2[5], target3
[3];

    printf("source:\n");
```


数组与指针 II

C 上机

张晓平

目录

数组与指针

```
print_arr(5, source);

copy_arr(5, source, target1);
printf("target1:\n");
print_arr(5, target1);

copy_ptr(5, source, target2);
printf("target2:\n");
print_arr(5, target2);

copy_ptr(3, source+2, target3);
printf("target3:\n");
print_arr(3, target3);

return 0;
```

数组与指针 III

C 上机

张晓平

目录

数组与指针

```
}

void copy_arr(int n, const double source
[], double target[])
{
    int i;
    for(i = 0; i < n; ++i)
        target[i] = source[i];
}

void copy_ptr(int n, const double * source
, double * target)
{
    int i;
    for(i = 0; i < n; ++i)
```

数组与指针 IV

C 上机

张晓平

目录

数组与指针

```
        *(target++) = *(source++);
    }

void print_arr(int n, const double * ar)
{
    int i;
    for(i = 0; i < n; ++i)
        printf("%.3f ", ar[i]);
    putchar('\n');
}
```

数组与指针

C 上机

张晓平

目录

数组与指针

编程

编写一个函数，求一个 *double* 数组的最大值及其下标。

```
1 #include <stdio.h>
2 double find_max_index(int n, const double
   * ar, int * index);
3
4 int main(void)
5 {
6     double ar[5] = {3.2, 1.1, 6.5, 2.3,
7                     4.4};
8     int index;
9     double max = find_max_index(5, ar, &
10                                index);
11
12     printf("max = %.3f, index = %3d\n", max,
13           index);
```

```
12     return 0;
13 }
14
15 double find_max_index(int n, const double
16 * ar, int * index)
17 {
18     int i;
19     double max = -1.e+10;
20     for(i = 0; i < n; ++i) {
21         if(ar[i] > max) {
22             max = ar[i];
23             *index = i;
24         }
25     }
26     return max;
```

C 上机

张晓平

目录

数组与指针

26 }

数组与指针

C 上机

张晓平

目录

数组与指针

编程

编写一个函数，将两个长度相同的数组相加，结果存储到第三个数组中。

数组与指针 I

C 上机

张晓平

目录

数组与指针

```
1 #include <stdio.h>
2 void add_two_arrays(int n, double * ar1,
   double * ar2, double * ar3);
3 void print_array(int n, const double * ar)
   ;
4
5 int main(void)
6 {
7     double a[5] = {3.2, 1.1, 6.5, 2.3, 4.4};
8     double b[5] = {1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5};
9     double c[5];
10
11     printf("a:\n");
12     print_array(5, a);
13
```

数组与指针 II

C 上机

张晓平

目录

数组与指针

```
14
15     printf("b:\n");
16     print_array(5, b);
17
18     add_two_arrays(5, a, b, c);
19     printf("a+b:\n");
20     print_array(5, c);
21
22     return 0;
23 }
24
25 void add_two_arrays(int n, double * ar1,
26 double * ar2, double * ar3)
27 {
28     int i;
```

数组与指针 III

C 上机

张晓平

目录

数组与指针

```
28     for(i = 0; i < n; ++i)
29         ar3[i] = ar1[i] + ar2[i];
30 }
31
32 void print_array(int n, const double * ar)
33 {
34     int i;
35     for(i = 0; i < n; ++i)
36         printf("%.3f ", ar[i]);
37     putchar('\n');
38 }
```

数组与指针

C 上机

张晓平

目录

数组与指针

编程

编写一个函数，求两个三维向量的内积和外积。

设

$$\vec{u} = (a_1, a_2, a_3)^T, \quad \vec{v} = (b_1, b_2, b_3)^T$$

则内积为

$$\vec{u} \cdot \vec{v} = a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3$$

外积为

$$\vec{u} \times \vec{v} = \begin{vmatrix} \mathbf{i} & \mathbf{j} & \mathbf{k} \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix} = (a_2 b_3 - a_3 b_2, a_3 b_1 - a_1 b_3, a_1 b_2 - a_2 b_1)^T.$$

数组与指针 I

C 上机

张晓平

目录

数组与指针

```
1 #include <stdio.h>
2 double dot_prod(double * ar1, double * ar2
  );
3 void cross_prod(double * a, double * b,
  double * c);
4 void print_array(int n, const double * ar)
  ;
5
6 int main(void)
7 {
8     double a[3] = {1.0, 2.0, 3.0};
9     double b[3] = {1.0, 1.0, 1.0};
10    double c[3];
11
12    printf("a:\n");
```

数组与指针 II

C 上机

张晓平

目录

数组与指针

```
13     print_array(3, a);
14
15     printf("b:\n");
16     print_array(3, b);
17
18     printf("dot product:\n");
19     printf("%.3f\n", dot_prod(a, b));
20
21     cross_prod(a, b, c);
22     printf("cross product:\n");
23     print_array(3, c);
24
25     return 0;
26 }
27
```

数组与指针 III

C 上机

张晓平

目录

数组与指针

```
28 double dot_prod(double * ar1, double * ar2
   )
29 {
30     int i;
31     double result = 0.0;
32
33     for(i = 0; i < 3; ++i)
34         result += ar1[i] * ar2[i];
35
36     return result;
37 }
38
39 void cross_prod(double * a, double * b,
   double * c)
40 {
```

数组与指针 IV

C 上机

张晓平

目录

数组与指针

```
41   c[0] = a[1]*b[2] - a[2]*b[1];
42   c[1] = a[2]*b[0] - a[0]*b[2];
43   c[2] = a[0]*b[1] - a[1]*b[0];
44 }
45
46 void print_array(int n, const double * ar)
47 {
48     int i;
49     for(i = 0; i < n; ++i)
50         printf("%.3f ", ar[i]);
51     putchar('\n');
52 }
```


编程

编写一个函数，提示用户输入三个数集，每个数集包括 5 个 *double* 值。程序应当实现以下功能：

- ① 把输入信息存储到一个 3×5 的数组中
- ② 计算出每个数集的平均值
- ③ 计算所有数的平均值
- ④ 找出这 15 个数中的最大值
- ⑤ 打印出结果

C 上机

张晓平

目录

数组与指针

编程

用变长数组重写以上程序。

C 上机

张晓平

目录

数组与指针

编程

用一维数组重写以上程序。