



程序设计实践（一）

哈尔滨工业大学 计算机学院
任课教师：孙大烈教授
助教：付万增

专题训练



Begin: 2017-03-13 18:25 CST

哈尔滨工业大学程序设计实践（一）第二节 课

End: 2017-03-13 23:25 CST



Start Countdown: 67:11:24

Overview	Problem	Rank (05:00:00)	Discuss	Setting	☆Favorite	Clone	Update	Delete
	Stat	#	Origin	Title				
	36 / 126	A	HDU 2689	Sort it				
	6 / 48	B	HDU 1106	排序				
	23 / 87	C	HDU 1280	前m大的数				
	3 / 4	D	POJ 1455	Crazy tea party				
	1 / 3	E	POJ 3045	Cow Acrobats				

Private. Prepared by FWZ, 2017-03-10 23:11:34

网址: <https://vjudge.net/contest/153671>

密码: cxsjsj



回顾我们编写过得程序

Hello.c

认识了C语言程序的五官。

梯形面积.c

学会了格式化输入输出。

fx.c

学会了数据类型和四则运算。

swap.c

开始了解计算机的思维。

max.c

学习了分支语句。

sum.c

学习了循环语句。



总结的目的？
复习？
我们要更进一步
温故知新



初识C语言

```
#include<stdio.h> //这是头文件
int main() //这是主函数
{
    printf("Hello,World!\n"); //这是输出语句
    return 0; //这是返回值
}
```

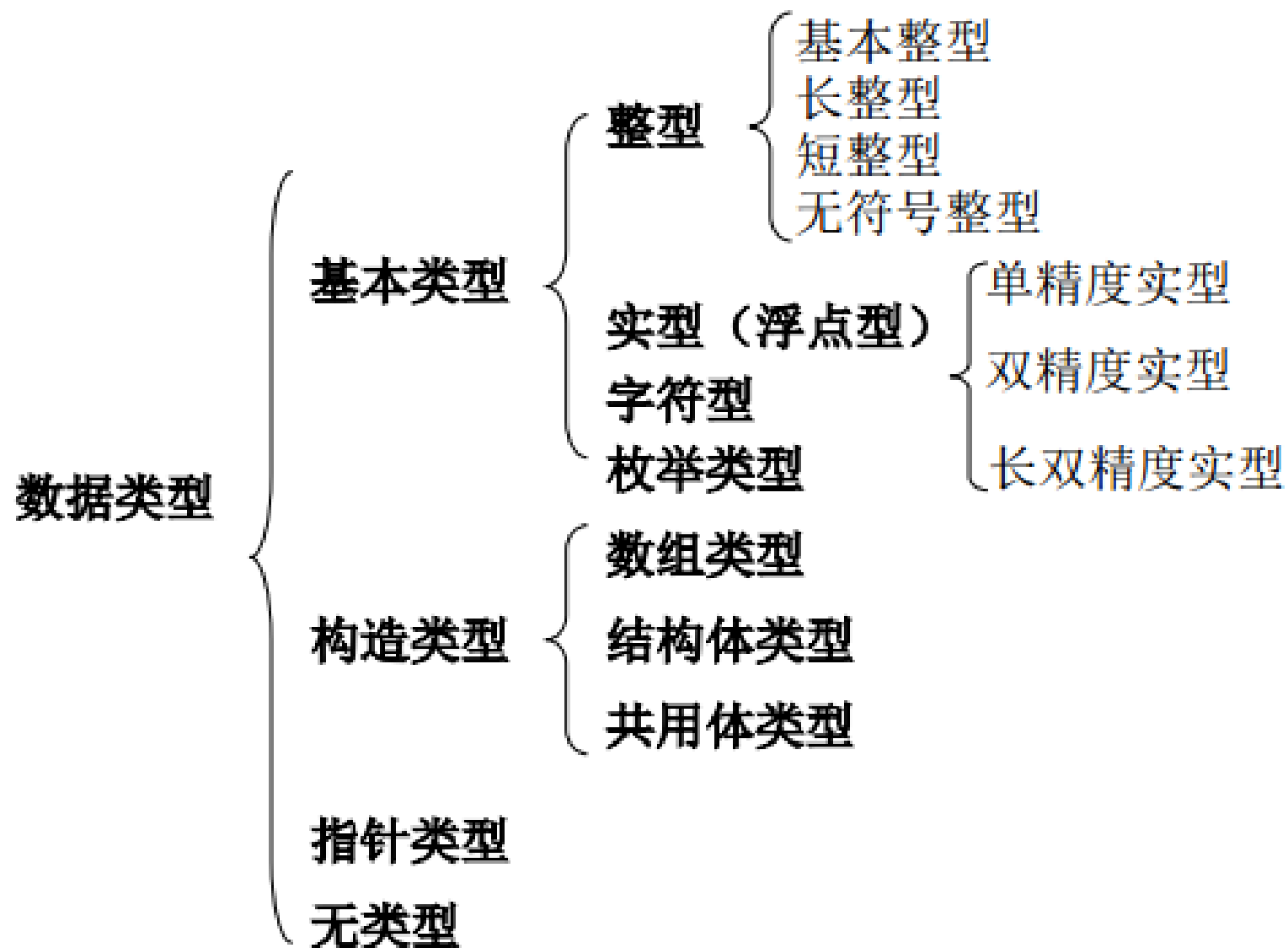
程序自顶向下，逐句执行。
有一步出错，无法运行。



整型	int, long long, short	8,1024
浮点型	float, double	12.0,3.14
字符型	char	'a' , 'b'

变量声明：**int x; float y; char c;**

回顾1：数据类型



回顾1：数据类型



■ **int**

- 整数，在目前绝大多数机器上占4个字节
- TC 2.0, 2个字节

■ **float**

- 单精度浮点数，4个字节

■ **double**

- 双精度浮点数，8个字节

■ **char**

- 字符，1个字节
- 表示256个ASCII字符，或0~255的整数



■ short

- short int, 简写为short, 短整数, 2个字节

■ long

- long int, 简写为long, 长整数, 4个字节
- long double, 长双精度 (高精度) 浮点数, 10个字节

■ unsigned

- 用来修饰char、int、short和long
- 无符号整数 (正整数和0)



运算规则：变量 \leftarrow 表达式

语法：变量 = 表达式；

规则：左值和右值类型一致

栗子：int x; x = 10;

更一般的：int x,y,z; z = x + y;

还可以：int x = 10;

3 : 格式化输入输出



```
char c;   int x;   double z;  
scanf("%c%d",&c,&y); //读入数据  
printf("%lf\n",z); //输出数据  
printf("你好,%s\n",s);
```

%c character	以字符形式输出单个字符
%s string	输出一个字符串
%d decimal	以带符号十进制整数输出
%lf double	以小数形式输出浮点数



编写计算梯形面积的程序。

```
Start here x Hello.c x HelloAgain.c x A+B.c x 梯形面积.c x
1  #include<stdio.h>
2  int main()
3  {
4      int a,b,h,S;
5      printf("请输入梯形的上底下底和高\n");
6      scanf("%d%d%d",&a,&b,&h);
7      S = (a+b)*h / 2;
8      printf("%d\n",S);
9      return 0;
10 }
```

有问题？



当输入数据不是整数时？



C:\Users\62598\Documents\梯形面积.exe

请输入梯形的上底下底和高

1.2 2.4 2

100816128

Process returned 0 (0x0) execution time : 7.894 s

Press any key to continue.

编写计算梯形面积的程序。

```
Start here x Hello.c x HelloAgain.c x A+B.c x 梯形面积.c x 梯形面积增强版.c x
1  #include<stdio.h>
2  int main()
3  {
4      double a,b,h,S;
5      printf("请输入梯形的上底下底和高\n");
6      scanf("%lf%lf%lf",&a,&b,&h);
7      S = (a+b)*h / 2;
8      printf("%lf\n",S);
9      return 0;
10 }
```

作业题一



1. 求 $f(x) = 5x^3 - 2x^2 + 5x - 13$

```
fx.c x
1  #include<stdio.h>
2  int main()
3  {
4      int x, fx;
5      scanf("%d", &x);
6      fx = 5*x*x*x-2*x*x+5*x-13;
7      printf("%d\n", fx);
8      return 0;
9  }
```



如何交换两个变量的值？

```
#include<stdio.h>
int main()
{
    int x,y,t;
    scanf ("%d%d", &x, &y) ;
    t = x;
    x = y;
    y = t;
    printf ("%d | %d\n", x, y) ;
}
```




如何交换两个变量的值？

```
#include<stdio.h>
int main()
{
    int x,y;
    scanf ("%d%d", &x, &y) ;
    x = x + y;
    y = x - y;
    x = x - y;
    printf ("%d %d\n", x, y) ;
}
```



计算两个值中的最大值

```
#include<stdio.h>
int main()
{
    int x,y;
    scanf("%d%d",&x,&y);
    if(x>y)
    {
        printf("%d\n",x);
    }else
    {
        printf("%d\n",y);
    }
    return 0;
}
```

分支语句

if (判断条件)

{

语句一;

}

else

{

语句二;

}



3.求x,y,z中的最小值

```
#include<stdio.h>
int main()
{
    int x,y,z;
    scanf("%d%d%d",&x,&y,&z);
    if(x>y) x = y;
    if(x>z) x = z;
    printf("%d\n",x);
    return 0;
}
```



计算 $1+2+3+\dots+n$ 的值

```
#include<stdio.h>
int main()
{
    int n, sum, i;
    scanf("%d", &n);
    sum = 0;
    for (i=1; i<=n; i++)
    {
        sum += i;
    }
    printf("%d\n", sum);
    return 0;
}
```

循环语句

for (初始化;循环条件;增量语句)

```
{
    循环语句;
}
```



5.判断x是否为素数

```
#include<stdio.h>
int main()
{
    int i,n,flag = 0;
    scanf("%d",&n);
    for(i = 2;i * i <= n;i++)
    {
        if(n % i == 0)
        {
            flag = 1;
            break;
        }
    }
    if(flag == 1) printf("%d is not a prime!\n",n);
    else printf("%d is a prime!\n",n);
    return 0;
}
```



开启程序设计之路

- 一、熟悉循环结构
- 二、实例：最值和递推
- 三、选择排序算法
- 四、冒泡排序算法



计算 $1+2+3+\dots+n$ 的值

```
#include<stdio.h>
int main()
{
    int n, sum, i;
    scanf("%d", &n);
    sum = 0;
    for (i=1; i<=n; i++)
    {
        sum += i;
    }
    printf("%d\n", sum);
    return 0;
}
```

for (初始化;循环条件;增量语句)

{

循环语句;

}

初始化

for (;循环条件;)

{

循环语句;

增量语句

}



关系运算符

Relational Operation	Description	Examples of Expression	Value
<	Less than	$6 < 9$	1 (true)
<=	Less than or equal to	$5 <= 5$	1 (true)
>	Greater than	$2 > 6$	0 (false)
>=	Greater than or equal to	$9 >= 5$	1 (true)
==	Equal to	$7 == 5$	0 (false)
!=	Not equal to	$6 != 5$	1 (true)



逻辑运算符

a	b	a && b	a b	!a	!b
0	0	0	0	1	1
0	1	0	1	1	0
1	0	0	1	0	1
1	1	1	1	0	0



```
#include<stdio.h>
int main()
{
    int n,i,sum = 0;
    scanf("%d",&n);
    i = 1;
    while(i<=n)
    {
        sum += i; // sum = sum + i;
        i++;
    }
    printf("%d\n",sum);
    return 0;
}
```

While语句
while (循环条件)
{
 循环语句;
}



```
#include<stdio.h>
int main()
{
    int i,n,flag = 0;
    scanf("%d",&n);
    for(i = 2;i * i <= n;i++)
    {
        if(n % i == 0)
        {
            flag = 1;
            break;
        }
    }
    if(flag == 1) printf("%d is not a prime!\n",n);
    else printf("%d is a prime!\n",n);
    return 0;
}
```

break跳出当前循环
Continue跳过该论循环

问题一



找出 $n(n < 10)$ 个数中的最小值



$n(n < 10)$ 个数如何储存？
开10个变量？
 n 不确定怎么办？
数组！

数组是什么？



- 1.数组的定义: `int a[10];`
- 2.含义: 一次性定义了10个int
分别是`a[0],a[1],a[2],...,a[9]`
- 3.数组的使用:
`a[3] = 4;`
`a[5] = x+y;`
`a[0] = a[9];`

问题一



找出 $n(n < 10)$ 个数中的最小值

```
#include<stdio.h>
int main()
{
    int i,n,a[10],ans;
    scanf("%d",&n);
    for(i = 0;i < n;i++)
    {
        scanf("%d",&a[i]);
    }
    ans = a[0];
    for(i = 1;i < n;i++)
    {
        if(a[i] < ans) ans = a[i];
    }
    printf("%d\n",ans);
    return 0;
}
```



回顾数列中的递推公式

等差数列的递推公式: $a_{n+1} = a_n + d$

等比数列的递推公式: $b_{n+1} = b_n q$

定义: 第 n 项与它前一项或几项的关系可以用一个式子来表示, 那么这个公式叫做递推公式。



求解斐波那契数列第n项

表达式: $F[n]=F[n-1]+F[n-2](n \geq 2, F[0]=0, F[1]=1)$

问题二



求解斐波那契数列第n项

```
#include<stdio.h>
int main()
{
    int i,n,a[10];
    scanf("%d",&n);
    a[0] = 0;
    a[1] = 1;
    for(i = 2;i <= n;i++)
    {
        a[i] = a[i-1] + a[i-2];
    }
    printf("%d\n",a[n]);
    return 0;
}
```



直线分割平面问题

问题描述：一条直线可以把平面分割为两块，两条直线最多把平面分割成四块，问 n 条直线最多把平面分割成几块？



直线分割平面问题

表达式: $F[n]=F[n-1]+n$ ($n \geq 2, F[1]=2$)

```
#include<stdio.h>
int main()
{
    int i,n,a[10];
    scanf("%d",&n);
    a[1] = 2;
    for(i = 2;i <= n;i++)
    {
        a[i] = a[i-1] + i;
    }
    printf("%d\n",a[n]);
    return 0;
}
```



经典算法：排序

如何将 n 个数从小到大排序？

输入： n 个无序数字

输出： n 个数字按照从小到大顺序输出



选择排序

思路:

先选出最小的数字，再选出次小的数字，以此类推。

描述:

1. 分为 n 步
2. 第 i 步找到第 i 小的数字

程序:

两层循环，外层循环枚举这是第几步，内层循环挑选第 i 小的数字。



选择排序

```
for (i = 0; i < n; i++)  
{  
    for (j = i+1; j < n; j++)  
    {  
        if (a[j] > a[i])  
        {  
            t = a[i];  
            a[i] = a[j];  
            a[j] = t;  
        }  
    }  
}
```

想一想



从大到小排序怎么做？



输入：n科成绩（整数）

输出：总成绩，平均成绩，
按从大到小顺序输出所有成绩。

一题多解？



其他排序方法？



冒泡排序

算法描述：

- 1.比较相邻的元素。如果第一个比第二个大，就交换他们两个。
- 2.对每一对相邻元素作同样的工作，从开始第一对到结尾的最后一对。在这一点，最后的元素应该会是最大的数。
- 3.针对所有的元素重复以上的步骤，除了最后一个。
- 4.持续每次对越来越少的元素重复上面的步骤，直到没有任何一对数字需要比较。



冒泡排序

```
for(i = 0; i < n; i++)  
{  
    for(j = 0; j < n - i - 1; j++)  
    {  
        if(a[j] > a[j+1])  
        {  
            t = a[j];  
            a[j] = a[j+1];  
            a[j+1] = t;  
        }  
    }  
}
```



对比两种排序

相同点：

基于比较

不同点：

选择排序每次选择第 i 小的数字，第 i 轮结束后前 i 个数是有序的；

冒泡排序每次筛选出第 i 大的数字，第 i 轮结束后后 i 个数是有序的。

思考：两种排序哪种更好？（提示：如何优化？）



今天你学会了什么？

- 一、熟悉循环结构
- 二、实例：最值和递推
- 三、选择排序算法
- 四、冒泡排序算法

专题训练



Begin: 2017-03-13 18:25 CST

哈尔滨工业大学程序设计实践（一）第二节 课

End: 2017-03-13 23:25 CST



Start Countdown: 67:11:24

Overview	Problem	Rank (05:00:00)	Discuss	Setting	☆Favorite	Clone	Update	Delete
	Stat	#	Origin	Title				
	36 / 126	A	HDU 2689	Sort it				
	6 / 48	B	HDU 1106	排序				
	23 / 87	C	HDU 1280	前m大的数				
	3 / 4	D	POJ 1455	Crazy tea party				
	1 / 3	E	POJ 3045	Cow Acrobats				

Private. Prepared by FWZ, 2017-03-10 23:11:34

网址: <https://vjudge.net/contest/153671>

密码: cxsjsj



- 一分耕耘，一分收获！
- 希望在今后的学习生活中共同进步！

谢谢！