

第 3 章

控制语句与预处理命令

CHAPTER

3.1 内容概述

本章主要介绍分支语句、循环语句、无条件转移语句以及宏定义、文件包含和条件编译等编译预处理命令。本章的知识结构如图 3.1 所示。

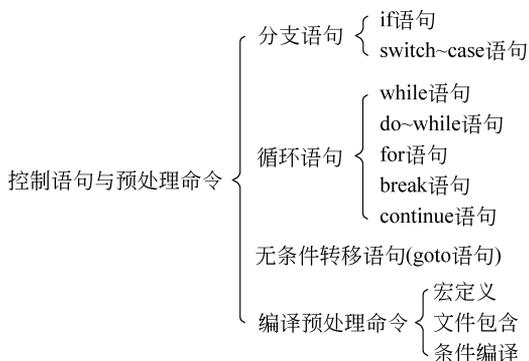


图 3.1 第 3 章知识结构

考核要求：熟练掌握 if 语句、switch~case 语句的执行过程和用法；熟练掌握 while 语句、do~while 语句、for 语句的执行过程、用法以及三种循环格式之间的转换和嵌套；掌握宏定义和文件包含的用法；掌握 break 语句和 continue 语句的功能和用法；了解 goto 语句功能。

重点难点：本章的重点是实现分支结构的两个语句和实现循环结构的 3 个语句的用法。本章的难点是分支语句的嵌套和循环语句的嵌套。

核心考点：分支语句的格式及使用，循环语句的格式及使用，宏定义及宏调用。

3.2 典型题解析

【例3.1】 下列关于 if 后面的圆括号内的“表达式”值的叙述中正确的是()。

A. 必须是逻辑值

B. 必须是整数值

C. 必须是正数

D. 可以是任意合法的数值

解析: if 后面的表达式的值应该是逻辑值,即“真”或“假”,但 C 语言中没有逻辑类型数据。C 语言规定,表达式的值为 0 代表“假”,表达式的值为非 0 代表“真”。因此,表达式的值可以是任意合法的数值。

答案: D

【例 3.2】 若有定义: `int a=3,b=2,c;`,则以下语句中执行效果与其他三个不同的是()。

A. `if(a>b) c=a,a=b,b=c;`

B. `if(a>b) {c=a,a=b,b=c;}`

C. `if(a>b) c=a;a=b;b=c;`

D. `if(a>b) {c=a;a=b;b=c;}`

解析: “`c=a,a=b,b=c;`”是一个逗号表达式语句,根据单分支 if 语句的执行过程,选项 A、选项 B 和选项 D 具有相同的执行效果。在选项 C 中,单分支语句是“`if(a>b)c=a;`”,无论条件是否为真,其后面的两个语句都会顺序执行。

答案: C

【例 3.3】 下列条件语句中,功能与其他语句不同的是()。

A. `if(a) printf("%d\n",x); else printf("%d\n",y);`

B. `if(a==0) printf("%d\n",y); else printf("%d\n",x);`

C. `if(a!=0) printf("%d\n",x); else printf("%d\n",y);`

D. `if(a==0) printf("%d\n",x); else printf("%d\n",y);`

解析: 根据双分支 if 语句的执行过程,选项 A、选项 B 和选项 C 具有相同的功能,即若 a 的值不是 0,则输出 x,否则输出 y。选项 D 的功能是若 a 的值是 0,则输出 x,否则输出 y。本题可使用排除法,因为选项 B 和选项 D 的功能相反,所以答案只能是其中的一个,再从选项 A 和选项 C 中选择一项,查看其功能与选项 B 和选项 D 中的哪一项不同,即可得到答案。

答案: D

【例 3.4】 下列程序运行后的输出结果是()。

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int x=5,y=10;
  if(x>20) y++;
  else if(x>10) y+=2;
    else if(x>5) y+=3;
      else y+=4;
  printf("%d\n",y);
}
```

A. 14

B. 13

C. 12

D. 11

解析: 表达式 `x>20`、`x>10` 和 `x>5` 的值都为 0(假),根据多分支 if 语句的执行过程,执行语句“`y+=4;`”,即 `y=10+4=14`。

答案: A

【例 3.5】 下列程序运行后的输出结果是()。

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int a=1,b=2,c=3,d=0;
  if(a==1)
    if(b!=2)
      if(c==3)    d=1;
      else        d=2;
      else if(c!=3) d=3;
      else        d=4;
    else          d=5;
  printf("%d\n",d);
}
```

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

解析: 程序中的 if 语句是嵌套格式。先计算表达式 $a==1$ 的值,其值为 1(真),然后计算表达式 $b!=2$ 的值,其值为 0(假),再计算表达式 $c!=3$ 的值,其值为 0(假),执行语句“ $d=4;$ ”。

答案: D

【例 3.6】 下列程序段中正确的是()。

- | | |
|---|---|
| <p>A. <code>int a=1,b=2;</code>
 <code>switch(a)</code>
 <code>{ case b: a+=2;break;</code>
 <code> case b+2: a+=4;break;</code>
 <code> case b+4: a+=8;break;</code>
 <code>}</code></p> | <p>B. <code>int a=10,b;</code>
 <code>switch(a)</code>
 <code>{ case 10.0: b=3;break;</code>
 <code> case 10.1: b=4;break;</code>
 <code> case 10.2: b=5;break;</code>
 <code>}</code></p> |
| <p>C. <code>#define b 11</code>
 <code>int a=10, z;</code>
 <code>switch(a)</code>
 <code>{ case 12: z=3;break;</code>
 <code> case b+1: a+=10;break;</code>
 <code> case b-10: b-=20;break;</code>
 <code>}</code></p> | <p>D. <code>int a=0,b;</code>
 <code>switch(a)</code>
 <code>{ case 3:</code>
 <code> case 1: b=10;break;</code>
 <code> case 2: b=15;break;</code>
 <code> case 0: b=20;</code>
 <code>}</code></p> |

解析: 选项 A 错误,因为 C 语言要求 case 后面的表达式必须为常量表达式。选项 B 错误,因为 C 语言要求 case 后面的常量表达式的值必须为整型、字符型或枚举型。选项 C 错误,因为 C 语言要求各 case 后面的常量表达式的值必须互不相同,宏替换后 $b+1$ 的结果为 12;另外, b 是常量,不能被赋值。

答案: D

【例 3.7】 下列程序运行后的输出结果是()。

```

#include<stdio.h>
void main()
{ int a=16,b=22,m=0;
  switch(a%3)
  { case 0:m+=1;break;
    case 1:m+=2;
    switch(b%3)
    { default:m+=3;
      case 1: m+=4;break;
    }
  }
  printf("%d\n",m);
}

```

- A. 2 B. 3 C. 5 D. 6

解析: 根据 switch~case 语句的执行过程,先计算表达式 $a\%3$ (其值为 1),执行语句“ $m+=2$ ”, m 的值为 2;然后计算表达式 $b\%3$ (其值为 1),执行语句“ $m+=4$ ”, m 的值为 6。

答案: D

【例 3.8】 为使下列程序的输出结果为 $t=4$,则输入变量 a 和 b 应满足的条件是()。

```

#include<stdio.h>
void main()
{ int s,t,a,b;
  scanf("%d,%d",&a,&b);
  s=1; t=1;
  if(a>0) s=s+1;
  if(a>b) t=s+t;
  else t=2*s;
  printf("t=%d",t);
}

```

- A. $a>0$ B. $a>b$ C. $b<a\leq 0$ D. $0<a\leq b$

解析: 若 $a>0$ 且 $a>b$,则 t 的值为 3;若 $a>0$ 且 $a\leq b$,则 t 的值为 4;若 $a\leq 0$ 且 $a>b$,则 t 的值为 2;若 $a\leq 0$ 且 $a\leq b$,则 t 的值为 2。

答案: D

【例 3.9】 下列程序段中不是死循环的是()。

- A. `int i=10;`
`while(1)`
`{ i=i%10+1;`
`if(i>10) break;`
`}`
- B. `int i=1;`
`while(i); i--;`

C. int i;
do{i=0;i++;} while(i<=0);

D. int i;
for(i=1; ;i++);

解析: C语言的3个循环语句都有一个循环终止条件,且都是在条件为真(非0)时循环继续,条件为假(0)时循环终止。另外,可通过在循环体中使用 break 语句或 goto 语句终止循环。

本题中,选项 A 是错误的,因为循环条件总为真且表达式 $i > 10$ 的值总为假,循环不能终止。选项 B 是错误的,因为循环体是空语句(;),循环变量 i 的值不变(始终为 1),循环条件总为真,循环不能终止。选项 C 是正确的,因为循环体执行 1 次后,i 的值为 1,循环条件 $i \leq 0$ 的值为假,退出循环。选项 D 是错误的,因为在 for 语句中,若表达式 2 省略,则认为表达式 2 的值为真(1),即循环条件总为真,循环不能终止。

答案: C

【例 3.10】 若变量已正确定义,则不能计算 5! 的程序段是()。

A. for(i=1,p=1;i<=5;i++) p *= i;

B. for(i=1;i<=5;i++){ p=1; p *= i;}

C. i=1;p=1;while(i<=5){p *= i;i++;}

D. i=1;p=1;do{ p *= i;i++; }while(i<=5);

解析: 选项 B 不能完成 5! 的计算,因为其每次循环都会先将变量 p 的值置 1,这样, $p * = i$ 等价于 $p = i$, p 的最终值是 5。

答案: B

【例 3.11】 下列程序运行后的输出结果是()。

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int a=1, b=2;
  for( ;a<8;a++) {b+=a;a+=2;}
  printf("%d,%d\n",a,b);
}
```

A. 9,18 B. 8,11 C. 7,11 D. 10,14

解析: 根据 for 语句的执行过程,本题中的 for 语句等价于语句

```
for(;a<8;a+=3) b+=a;
```

循环变量 a 的初值为 1,步长为 3,循环次数为 3 次($a=1,4,7$),每次循环将 a 的值累加到 b。当 a 的值为 10 时退出循环,此时 b 的值为 14($2+1+4+7$)。

答案: D

【例 3.12】 下列程序运行后的输出结果是()。

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int i,j,m=1;
  for(i=1;i<3;i++)
```

```

    { for(j=3;j>0;j--)
      { if(i*j>3) break;
        m*=i*j;
      }
    }
    printf("m=%d\n",m);
}

```

- A. $m=6$ B. $m=2$ C. $m=4$ D. $m=5$

解析: break 语句只能在循环语句和 switch 语句中使用。用于 switch 语句时,将退出包含它的最内层的 switch 语句;用于循环语句时,将退出包含它的最内层的循环。

本题中,外层循环只执行 2 次,这 2 次循环的执行情形如下。

当 $i=1$ 时,内层循环执行 3 次($j=3,2,1$)。内循环中 if 语句判断条件 $i*j>3$ 每次都为假,执行语句“ $m*=i*j$ ”,故内循环结束时 $m=6$ 。

当 $i=2$ 时,内循环执行 1 次($j=3$)。由于 $i*j>3$ 为真,因此执行 break 语句,退出内循环,没有执行语句“ $m*=i*j$ ”, m 的值没有变化。

答案: A

【例 3.13】 下列程序运行后的输出结果是()。

```

#include<stdio.h>
void main()
{ int m=14,n=63;
  while(m!=n)
  { while(m>n) m=m-n;
    while(m<n) n=n-m;
  }
  printf("%d\n",m);
}

```

- A. 0 B. 7 C. 14 D. 63

解析: 该程序的功能是计算两个正整数的最大公约数。

答案: B

【例 3.14】 下列程序运行后的输出结果是()。

```

#include<stdio.h>
void main()
{ int x=9;
  do
  { if(x%3==0)
    { printf("%d",--x);--x;continue;}
    else x--;
  }while(x>1);
}

```

A. 741

B. 852

C. 963

D. 876

解析：continue 语句只能在循环语句的循环体内使用，其功能是结束本次循环，跳过循环体中尚未执行的部分，并进行下一次是否执行循环的判断。在 while 语句和 do~while 语句中，continue 语句把程序控制转到 while 后面括号内的表达式处，在 for 语句中，continue 语句把程序控制转到表达式 3 处。

该程序的功能是：若 $x\%3=0$ ，则输出 $x-1$ ，其中， x 是 9~2 的整数。

答案：B

【例 3.15】 下列程序运行时，若输入 1 2 3 4 5 0 \checkmark ，则输出结果是()。

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int s;
  scanf("%d",&s);
  while(s>0)
  { switch(s)
    { case 1:printf("%d",s+5);
      case 2:printf("%d",s+4); break;
      case 3:printf("%d",s+3);
      default:printf("%d",s+1);break;
    }
    scanf("%d",&s);
  }
}
```

A. 6566456

B. 66656

C. 66666

D. 6666656

解析：本题中，循环执行 5 次，执行情形如下。

第 1 次循环： $s=1$ ，依次输出表达式 $s+5$ 和 $s+4$ 的值(6 和 5)。由此可知，选项 B、C、D 错误。

第 2 次循环： $s=2$ ，输出表达式 $s+4$ 的值(6)。

第 3 次循环： $s=3$ ，依次输出表达式 $s+3$ 和 $s+1$ 的值(6 和 4)。

第 4 次循环： $s=4$ ，输出表达式 $s+1$ 的值(5)。

第 5 次循环： $s=5$ ，输出表达式 $s+1$ 的值(6)。

答案：A

【例 3.16】 以下程序的功能是从键盘输入若干整数，当输入 -1 时结束输入，输出 -1 之前的所有整数的最大值和最小值，并输出这些整数的个数，请填空。

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int x,amax,amin,n=0;
  scanf("%d",&x);
  if(x!=-1)
  { amax=x;amin=x;}
```

```

while( ① )
{ ② ;
  if(x>amax) amax=x;
  if(x<amin) amin=x;
  ③ ;
}
if(n==0) printf("no valid input\n");
else printf("\nn=%d, amax=%d, amin=%d\n", n, amax, amin);
}

```

解析：该程序中，amax 存放最大值，amin 存放最小值，n 存放数据的个数。由于数据输入的结束条件是 -1，故①处填写 $x \neq -1$ 。若输入的数据不为 -1，则计数器 n 的值加 1，故②处填写 $n++$ （或 $++n$ 、 $n+=1$ 或 $n=n+1$ ）。当前数据处理之后，需要从键盘接收下一个数据，故③处填写 $\text{scanf}(\%d, \&x)$ 。

答案：① $x \neq -1$ ② $n++$ （或 $++n$ 、 $n+=1$ 或 $n=n+1$ ） ③ $\text{scanf}(\%d, \&x)$

【例 3.17】 编写程序，从键盘输入 10 名学生的 4 门课程的成绩，计算并输出平均分大于或等于 60 分的学生的平均成绩。

解析：对每名学生先计算其 4 门课程的总成绩，然后计算平均分，若大于或等于 60 分，则输出。

```

#include<stdio.h>
#define N 10
void main()
{ int n, k;
  float score, sum, ave;
  for(n=1; n<=N; n++)
  { sum=0;
    for(k=1; k<=4; k++)
    { scanf("%f", &score); sum+=score; }
    ave=sum/4;
    if(ave>=60) printf("No. %d: %.2f\n", n, ave);
  }
}

```

【例 3.18】 编写程序，输出 1000 之内的完数。“完数”是指一个数恰好等于它的因子（包括 1 但不包括本身）之和。例如，6 的因子是 1、2、3， $6=1+2+3$ ，因此 6 是一个完数。

解析：对 1~999 的每个数，找出所有因子并求和，若所有因子之和与该数相等，则输出。

```

#include<stdio.h>
void main()
{ int i, j, m;
  for(i=1; i<1000; i++)
  { m=0;

```

```

for(j=1;j<=i/2;j++)
    if(i%j==0) m+=j;          /* 找因子并求和 */
if(i==m)
{ for(j=1;j<=i/2;j++)
    if(i%j==0) printf("%d+",j);
  printf("\b=%d\n",i);      /* 输出完数 */
}
}
}

```

【例 3.19】 编写程序,从键盘输入一个正整数,输出其各位数字的平方和。

解析: 利用取余运算,从个位开始依次取出正整数的每位数,计算每位数的平方并累加。

```

#include<stdio.h>
void main()
{ int n,sum=0;                /* n 存放正整数,sum 存放 n 的各位数字的平方和 */
  scanf("%d",&n);            /* 输入正整数 */
  while(n)
  { sum+=(n%10) * (n%10);     /* 将 n 的个位数的平方累加到 sum */
    n/=10;                   /* 将 n 的个位数删除 */
  }
  printf("%d\n",sum);        /* 输出 n 的各位数的平方和 */
}

```

【例 3.20】 以下程序中,for 语句的循环体执行的次数是_____。

```

#define N 3
#define M N+1
#define K M+1 * M/2
#include<stdio.h>
void main()
{ int i;
  for(i=1;i<K;i++)
  { ... }
  :
}

```

解析: 宏定义在编译时处理,需要先替换后计算。

$K \rightarrow M+1 * M/2 \rightarrow N+1+1 * N+1/2 \rightarrow 3+1+1 * 3+1/2 = 7$, 循环次数为 $7-1=6$ 。

若将 `#define M N+1` 改为 `#define M (N+1)`, 则 $K \rightarrow M+1 * M/2 \rightarrow (N+1)+1 * (N+1)/2 \rightarrow (3+1)+1 * (3+1)/2 = 6$, 循环次数为 $6-1=5$ 。

答案: 6

【例 3.21】 以下程序运行后的输出结果是_____。

```

#include<stdio.h>
#define S(x) 4 * x * x+1
void main()

```

```
{ int i=6, j=8;
  printf("%d\n", S(i+j));
}
```

解析: 宏定义在编译时处理,需要先替换后计算。

$S(i+j) \rightarrow 4 * i + j * i + j + 1 = 4 * 6 + 8 * 6 + 8 + 1 = 81$ 。

若将 `#define S(x) 4 * x * x + 1` 改为 `#define S(x) 4 * (x) * (x) + 1`, 则 $S(i+j) \rightarrow 4 * (i+j) * (i+j) + 1 = 4 * (6+8) * (6+8) + 1 = 785$ 。

答案: 81

【例3.22】 下列叙述中错误的是()。

- A. `#include` 命令可以包含一个含有函数定义的 C 语言源程序文件
- B. 使用“`#include <文件名>`”的格式比使用“`#include "文件名"`”的格式更节省编译时间
- C. `#include "C:\\USER\\F1.H"` 是正确包含命令,表示文件 F1.H 存放在 C 盘的 USER 目录下
- D. “`#include <文件名>`”格式的文件名之前不能包含路径

解析: 文件包含的一般格式为: `#include "文件名"` 或 `#include <文件名>`。文件包含的基本作用是将指定的文件内容包含到当前文件中,文件可以由系统提供的,也可以是由用户编写的。由此可知,选项 A 正确。两种格式是有区别的,“`#include <文件名>`”格式,系统直接到指定路径搜索文件;“`#include "文件名"`”格式下,系统先在当前目录搜索被包含的文件,若未找到,再到系统指定的路径搜索。由此可知,选项 B 正确。两种格式的文件名之前都可以包含路径。例如,在 VC++ 环境中,要想包含 C 盘的 USER 目录下的文件 F1.H,下列 4 种形式都是正确的包含命令。

```
#include "C:\\USER\\F1.H"
#include <C:\\USER\\F1.H>
#include "C:\\USER\\F1.H"
#include <C:\\USER\\F1.H>
```

由此可知,选项 C 正确,选项 D 错误。

答案: D

3.3 自测试题

1. 单项选择题

(1) 与语句“`k=a>b? (b>c? 1:0):0;`”功能相同的程序段是()。

- A. `if((a>b)&&(b>c)) k=1;`
`else k=0;`
- B. `if((a>b)|| (b>c)) k=1;`
`else k=0;`
- C. `if(a<=b) k=0;`
`else if(b<=c) k=1;`
- D. `if(a>b) k=1;`
`else if(b>c) k=1;`
`else k=0;`

(2) 以下 if 语句形式中不正确的是()。

- A. `if(x>y&&.x!=10);`
- B. `if(x!=y) x+=y++;`
- C. `if(x==y) scanf("%d",&.x) else scanf("%d",&.y);`
- D. `if(x>=y) {x++;y--;}`

(3) 有以下程序段:

```
int n=0,p;  
do{ scanf("%d",&p);n++;}while(p!=12345&& n<3);
```

此处 do~while 循环的结束条件是()。

- A. p 的值不等于 12345 且 n 的值小于 3
 - B. p 的值等于 12345 且 n 的值大于或等于 3
 - C. p 的值不等于 12345 或者 n 的值小于 3
 - D. p 的值等于 12345 或者 n 的值大于或等于 3
- (4) C 语言中,while 语句和 do~while 语句的主要区别是()。

- A. do~while 语句的循环体至少无条件执行一次
 - B. while 语句的循环控制条件比 do~while 语句的循环控制条件更严格
 - C. do~while 语句允许从外部转到循环体内
 - D. do~while 语句的循环体不能是复合语句
- (5) 若 i 和 k 都是 int 类型变量,有以下 for 语句:

```
for(i=0,k=-1;k=1;k++) printf("%d\n",k);
```

则下面关于语句执行情况的叙述中正确的是()。

- A. 循环体执行两次
 - B. 循环体执行一次
 - C. 循环体一次也不执行
 - D. 构成无限循环
- (6) 以下描述中错误的是()。

- A. break 语句和 continue 语句的作用是一样的
 - B. break 语句可用于 do~while 语句
 - C. 在循环语句中使用 break 语句是为了跳出循环,提前结束循环
 - D. 在循环语句中使用 continue 语句是为了结束本次循环,而不是退出循环
- (7) 以下程序中,while 循环的执行次数是()。

```
#include<stdio.h>  
void main()  
{ int i=0;  
  while(i<10)  
  { if(i<1) continue;  
    if(i==5) break;  
    i++;  
  }  
}
```

- A. 1
B. 死循环,不能确定次数
C. 6
D. 10

(8) 有以下程序:

```
#include<stdio.h>
#include<stdlib.h>
void main()
{ int i,n;
  for(i=0;i<8;i++)
  { n=rand()%5;
    switch(n)
    { case 1: case 3: printf("%d\n",n); break;
      case 2: case 4: printf("%d\n",n); continue;
      case 0: exit(0);
    }
    printf("%d\n",n);
  }
}
```

以下叙述中正确的是()。

- A. for 循环语句固定执行 8 次
B. 当产生的随机数 n 为 4 时结束循环操作
C. 当产生的随机数 n 为 1 和 2 时不做任何操作
D. 当产生的随机数 n 为 0 时结束程序运行

(9) 以下叙述中正确的是()。

- A. 一行可以书写多个有效的预处理命令
B. 宏名必须用大写字母表示
C. 宏替换只占用编译时间,不占用运行时间
D. C 程序在执行过程中对预处理命令进行处理

(10) 有以下程序:

```
#include<stdio.h>
#define f(x) (x * x)
void main()
{ int i1, i2;
  i1=f(8)/f(4);i2=f(4+4)/f(2+2);
  printf("%d, %d\n",i1,i2);
}
```

程序运行后的输出结果是()。

- A. 64, 28
B. 4, 4
C. 4, 3
D. 64, 64

2. 程序填空题

(1) 根据以下函数关系,对输入的 x 值计算出相应的 y 值。

$$y = \begin{cases} x & x \leq 1 \\ 10x & 1 < x \leq 2 \\ x^2 + 20 & 2 < x \leq 10 \end{cases}$$

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int x,y;
  scanf("%d",&x);
  if( ① ) y=x;
  else if( ② ) y=10 * x;
    else if( ③ ) y=x * x+20;
    else y=-1;
  if(y!=-1) printf("%d\n",y);
  else printf("error\n");
}
```

(2) 根据以下函数关系,对输入的 x 值计算出相应的 y 值。

$$y = \begin{cases} -10 & x < 0 \\ x & 0 \leq x < 10 \\ 5 & 10 \leq x < 20 \\ 5x + 20 & 20 \leq x < 50 \end{cases}$$

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int x,c; float y;
  scanf("%d",&x);
  if( ① ) c=-1;
  else c=x/10;
  switch(c)
  { case -1: y=-10;break;
    case 0: y=x;break;
    case 1: y=5;break;
    case 2:case 3:case 4: y=5 * x+20;break;
    default: y=-2;
  }
  if( ② ) printf("y=%f\n",y);
  else printf("error\n");
}
```

(3) 求 $1!+2!+3!+\dots+10!$ 。

```
#include<stdio.h>
void main()
{ float s=0,t=1;
  int n;
  for(n=1; ① ;n++)
```

```

    { _____ ② _____;
      _____ ③ _____;
    }
    printf("1!+2!+3!+...+10!=%.0f", s);
}

```

(4) 以下程序用于统计从键盘输入的一个正整数中各位数字中 0 的个数,并求各位数字中的最大数。例如,1080 中 0 的个数是 2,各位数字中的最大数是 8。

```

#include<stdio.h>
void main(void)
{ unsigned long num,max,t;
  int count;
  count=max=0;
  scanf("%ld", &num);
  do
  { t=_____ ① _____;
    if(t==0) ++count;
    else if(max<t) _____ ② _____;
    num/=10;
  }while(_____ ③ _____);
  printf("count=%d,max=%ld\n", count, max);
}

```

(5) 下列程序的功能是输出 100 以内能被 3 整除且个位数为 6 的所有整数。

```

#include<stdio.h>
void main()
{ int i,j;
  for(i=0; _____ ① _____ ;i++)
  { j=i*10+6;
    if(_____ ② _____) continue;
    printf("%4d", j);
  }
}

```

3. 程序分析题

(1) 写出下列程序的运行结果。

```

#include<stdio.h>
void main()
{ int a=5,b=4,c=3,d=2;
  if(a>b>c) printf("%d\n", d);
  else if((c-1>=d)==1) printf("%d\n", d+1);
  else printf("%d\n", d+2);
}

```

(2) 写出下列程序的运行结果。

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int c=0,k;
  for(k=1;k<3;k++)
    switch(k)
    { default: c+=k;
      case 2: c++;break;
      case 4: c+=2;break;
    }
  printf("%d\n",c);
}
```

(3) 写出下列程序的运行结果。

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int n=2,k=0;
  while(k++&& n++>2);
  printf("%d %d\n",k,n);
}
```

(4) 写出下列程序的运行结果。

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int x=15;
  do
  { x++;
    if(x/3){x++;break;}
    else continue;
  }while(x>10&& x<50);
  printf("%d\n",x);
}
```

(5) 写出下列程序的运行结果。

```
#include<stdio.h>
#define SUB(a) (a) - (a)
void main()
{ int a=2,b=3,c=5,d;
  d=SUB(a+b) * c;
  printf("%d\n",d);
}
```

4. 程序设计题

(1) 输入整数 a 和 b , 若 $a^2 + b^2 > 100$, 则输出 $a^2 + b^2$ 百位以上的数字, 否则输出 $a + b$ 。

- (2) 编写程序,实现两个数的四则运算。要求:数与运算符从键盘输入。
- (3) 将从键盘输入的偶数写成两个素数之和。
- (4) 编写程序,给出将 100 元人民币换成 1 元、2 元、5 元的所有兑换方案。

3.4 实验题目

- (1) 求下列分段函数的值。要求: x 的值从键盘输入。

$$y = \begin{cases} 0 & x \leq 0 \\ \sqrt{x} & 0 < x \leq 10 \\ 2x + 1 & x > 10 \end{cases}$$

- (2) 运输公司为用户计算运费。距离越远,每千米的运费越低,标准如下。

$s < 250\text{km}$	无折扣
$250 \leq s < 500$	2% 折扣
$500 \leq s < 1000$	5% 折扣
$1000 \leq s < 2000$	8% 折扣
$2000 \leq s < 3000$	10% 折扣
$3000 \leq s$	15% 折扣

设每千米每吨货物的基本运费为 p , 货物质量为 w , 距离为 s , 折扣为 d , 则总运费的计算公式为 $f = p * w * s * (1 - d)$, 编写程序计算运费。

要求: ① 使用 `switch~case` 语句, ② p 、 w 、 s 的值从键盘输入。

(3) 猴子吃桃问题。猴子第一天摘下若干桃子, 当日吃了一半零一个, 以后每天都吃剩下的一半零一个。猴子到第十天再想吃桃时, 只剩一个桃子。请问第一天猴子共摘了多少个桃子。

(4) 编写程序验证下列结论: 任何一个自然数 n 的立方都等于 n 个连续奇数之和。例如, $1^3 = 1$, $2^3 = 3 + 5$, $3^3 = 7 + 9 + 11$ 。

要求: 程序对每个输入的自然数进行计算并输出相应的连续奇数, 直到输入的自然数为 0 时停止。

(5) 百鸡问题。100 元买 100 只鸡, 一只公鸡 5 元, 一只母鸡 3 元, 3 只小鸡 1 元。求 100 元能买公鸡、母鸡、小鸡各多少只?

(6) 求孪生素数问题。孪生素数是指相差为 2 的两个素数。例如, 3 和 5, 5 和 7, 11 和 13 等。编写程序, 输出从 3 开始的 15 对孪生素数。

(7) 试分析以下宏替换后的形式, 并计算输出结果。

要求: 先计算运行结果, 然后利用程序验证。

```
#include "stdio.h"
#define CX(y) 2.5+y
#define PR(a) printf("%d", (int) (a))
#define PR1(a) PR(a); putchar('\n')
void main()
```

```
{ int x=2;
  PR1(CX(5) * x);
}
```

(8) 通过宏调用方式求 n 个数中的最大值。要求：数据从键盘输入。

3.5 思考题

- (1) 在 if 语句的嵌套情况下,else 和 if 是如何配对的?
- (2) 在什么情况下使用一条 switch~case 语句比使用多条 if 语句更好?
- (3) C 语言中实现循环结构的方法有哪几种? 各有什么特点?
- (4) break 语句和 continue 语句在循环体内的功能是否相同?
- (5) 在带参数的宏定义命令中,参数的个数是否受限制? 是否需要参数进行类型说明?

3.6 习题解答

1. 单项选择题

(1) 语句“while(!E);”中的表达式!E 等价于()。

- ① $E==0$ ② $E!=1$ ③ $E!=0$ ④ $E==1$

解答：因为只有!E 为真(非 0)才能进入循环,所以 E 必须为假(0),即 $E==0$ 。

答案：①

(2) 与 for(;0;)等价的是()。

- ① while(1) ② while(0) ③ break ④ continue

解答：若 for 语句中的表达式 1 和表达式 3 同时省略,则与 while 语句等价。

答案：②

(3) 对于 for(表达式 1; ;表达式 3),可以理解为()。

- ① for(表达式 1;0 ;表达式 3) ② for(表达式 1;1;表达式 3)
③ for(表达式 1;表达式 1;表达式 3) ④ for(表达式 1;表达式 3;表达式 3)

解答：若 for 语句中的表达式 2 省略,则默认表达式 2 的值始终为真。

答案：②

(4) 下列叙述中正确的是()。

- ① continue 语句的作用是结束整个循环
② 只能在循环语句和 switch~case 语句中使用 break 语句
③ 在循环体中,break 语句和 continue 语句的作用相同
④ 从多层循环中退出时,只能使用 goto 语句

解答：break 语句只能用于循环语句和 switch~case 语句中,continue 语句只能用于循环语句中。用于循环语句时,break 语句将退出当前循环,continue 语句将结束本次循环。选项①和③错误,选项②正确。从多层循环中退出时,也可以使用 break 语句,选项

- ① $k = (a < b) ? a : b; k = (b < c) ? b : c;$
 ② $k = (a < b) ? ((b < c) ? a : b) : ((b > c) ? b : c);$
 ③ $k = (a < b) ? ((a < c) ? a : c) : ((b < c) ? b : c);$
 ④ $k = (a < b) ? a : b; k = (a < c) ? a : c;$

解答：“if(a<c) k=a;else k=c;”等价于“k=(a<c)? a:c;”,“if(b<c) k=b;else k=c;”等价于“k=(b<c)?b:c;”。因此,题干中的 if 语句等价于“k=(a<b)?((a<c)? a:c):((b<c)?b:c);”。

答案：③

(10) 以下选项中与“if(a==1) a=b; else a++;”语句功能不同的 switch~case 语句是()。

- | | |
|--|---|
| <p>① switch(a)
 { case 1:a=b;break;
 default: a++;
 }
 ③ switch(a)
 { default:a++;break;
 case 1:a=b;
 }</p> | <p>② switch(a==1)
 { case 0:a=b;break;
 case 1:a++;
 }
 ④ switch(a==1)
 { case 1:a=b;break;
 case 0:a++;
 }</p> |
|--|---|

解答：选项②对应的 if 语句为“if(a==1) a++; else a=b;”,与题干中的语句的功能相反。

答案：②

2. 程序填空题(在下列程序的_____处填上正确的内容,使程序完整)

(1) 下列程序的功能是把从键盘输入的整数取绝对值后输出。

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

解答：因为程序中没有文件包含 #include "math.h",所以不能使用求绝对值函数 abs()。方法是:若非负,则原样输出,否则取其相反数。

答案：x=-x

(2) 下列程序的功能是判断 m 是否为素数,如果 m 是素数,则输出 1,否则输出 0。

```
#include "stdio.h"
void main()
{ int m,i,y=1;
```

```
scanf("%d", &m);
for(i=2; i<=m/2; i++)
    if(_____) { y=0; break; }
printf("%d\n", y);
}
```

解答: 本题的解法是: 若 $2 \sim m/2$ 存在能整除 m 的整数 i , 即 $m \% i == 0$ (或 $!(m \% i)$) 的值为真, 则说明 m 不是素数。

答案: $m \% i == 0$ 或 $!(m \% i)$

(3) 下列程序的功能是输出 $1 \sim 100$ 能被 7 整除的所有整数。

```
#include<stdio.h>
void main()
{ int i;
  for(i=1; i<=100; i++)
  { if(i%7) _____;
    printf("%4d", i);
  }
}
```

解答: $if(i \% 7)$ 与 $if(i \% 7 != 0)$ 等价。根据题意, 若 i 不能被 7 整除, 则结束本次循环, 并执行下次循环, 能完成此操作的只有 `continue` 语句。

答案: `continue`

(4) 输入若干字符数据, 分别统计其中 A、B 和 C 的个数。

```
#include "stdio.h"
void main()
{ char c;
  int k1=0, k2=0, k3=0;
  while((c=getchar()) != '\n')
  { _____
    { case 'A': k1++; break;
      case 'B': k2++; break;
      case 'C': k3++; break;
    }
  }
  printf("A=%d, B=%d, C=%d\n", k1, k2, k3);
}
```

解答: 由程序中的“case”可知, 该程序的循环体一定是 `switch~case` 语句, 并根据输入的字符进行判断。

答案: `switch(c)`

(5) 下列程序的功能是从键盘输入若干学生的成绩, 统计并输出最高成绩和最低成绩, 当输入负数时结束输入。