# Задачи за упражнение по

# Основи на програмирането с езика С++

# Тема 1. Стандартни прости типове

### Октомври 2016 година

### Кирил Иванов

Всички примерни решения в този файл са тествани с Visual Studio Express 2012 и с пакета MinGW-W64 4.3.0, интегриран със средата Eclipse IDE for C/C++ Developers Neon.1a 4.6.1.

#### Задача 1.1

Да се напише програма, която въвежда две цели числа и извежда сумата им.

Примерен диалог при изпълнение на програмата:

First integer: -20 Second integer: -8

Sum: -28

Към Примерно решение на задача 1.1

#### Задача 1.2

Да се напише програма, в която се инициализират целочислени променливи от тип long x=2, y=-4 и z=(2+x)(y-1)+1000(x+y), като в кода за z се използва точно този израз, и се извеждат стойностите на трите променливи.

Примерен диалог при изпълнение на програмата:

x = 2 y = -4z = -2020

Към Примерно решение на задача 1.2

#### Задача 1.3

Да се напише програма, която въвежда две цели числа и извежда тяхното средно аритметично.

Примерен диалог при изпълнение на програмата:

First integer: 2 Second integer: 3 Average: 2.5

Да се напише програма, която въвежда две цели числа M и N извежда стойността на израза  $\frac{M+N}{N-1} - \frac{3\,M-1}{2\,N}$  .

Примерен диалог при изпълнение на програмата:

M: 1 N: 2

Result: 2.5

Към Примерно решение на задача 1.4

#### Задача 1.5

Да се напише програма, която въвежда цяло число и извежда цифрата на стотиците в десетичния му запис.

Примерен диалог при изпълнение на програмата:

Integer: -789

Digit of the hundreds: 8

или:

Integer: 4

Digit of the hundreds: 0

Към Примерно решение на задача 1.5

### Задача 1.6

Примерен диалог при изпълнение на програмата:

Integer: -89241
12 + 42 = 54

Към Примерно решение на задача 1.6

#### Задача 1.7

Да се напише програма, която въвежда цели числа d и N и извежда неотрицателния остатък от деленето на N с d (извежда цяло число r от интервала  $0 \le r < d$ , т. е.  $r \in [0;d)$ , за което съществува цяло число A, такова че  $N = A \cdot d + r$ ).

Примерен диалог при изпълнение на програмата:

N: 17

d: 10 r = 7

или:

N: -17

d: 10 r = 3

Да се напише програма, която въвежда цяло число n и извежда най-близкото до n и не по-голямо от n четно число.

Примерен диалог при изпълнение на програмата:

Integer: -5

Nearest less even: -6

или:

Integer: -4

Nearest less even: -4

Към Примерно решение на задача 1.8

#### Задача 1.9

Да се напише програма, която въвежда цяло число n и извежда най-близкото до n и не по-голямо от n число, кратно на 5.

Примерен диалог при изпълнение на програмата:

Integer: -6
Result: -10

или:

Integer: -15
Result: -15

или:

Integer: 7
Result: 5

Към Примерно решение на задача 1.9

# Задача 1.10

Да се напише програма, която въвежда (без контрол на стойността) катетите на правоъгълен триъгълник и извежда хипотенузата му.

Примерен диалог при изпълнение на програмата:

a b: 3 4.0 c = 5

Към Примерно решение на задача 1.10

# Задача 1.11

Да се напише програма, която въвежда реално число и извежда дробната му част.

Примерен диалог при изпълнение на програмата:

Real number: -12.3e-1

Fractional part of the number: -0.23

Да се напише програма, която въвежда реално число и извежда цифрата на стотните му.

Примерен диалог при изпълнение на програмата:

Real number: -1.2345 Digit of hundredths: 3

Към Примерно решение на задача 1.12

#### Задача 1.13

Да се напише програма, която въвежда знак и извежда кода му.

Примерен диалог при изпълнение на програмата:

character: #
code: 35

или:

character: ю code: -18 code: 238

Към Примерно решение на задача 1.13

#### Задача 1.14

Да се напише програма, която въвежда знак и извежда следващия знак.

Примерен диалог при изпълнение на програмата:

character: y

next: z

или:

character: 8

next: 9

Към Примерно решение на задача 1.14

#### Задача 1.15

Да се напише програма, която въвежда (без контрол на стойността) латинска буква и извежда низа, съставен от въведения и двата следващи знака, участвуващи по два пъти и подредени лексикографски низходящо.

Примерен диалог при изпълнение на програмата:

Letter: f

Result: hhggff

Към Примерно решение на задача 1.15

#### Задача 1.16

Да се напише програма, която въвежда (без контрол на стойността) цифра и извежда удвоената й стойност.

Примерен диалог при изпълнение на програмата:

Digit: 4 4 \* 2 = 8

Да се напише програма, която въвежда (без контрол на стойността) две цифри и извежда разликата на стойностите им.

Примерен диалог при изпълнение на програмата:

Two digits: 28 Difference: -6

или:

Two digits: 7 5 Difference: 2

Към Примерно решение на задача 1.17

#### Задача 1.18

Да се напише програма, която въвежда (без контрол на стойността) година и извежда броя на дните в нея. (Високосна е онази година, която или се дели на 400, или се дели на 4 без да се дели на 100.)

Примерен диалог при изпълнение на програмата:

Year: 2008

Days in the year: 366

или:

Year: 2007

Days in the year: 365

Към Примерно решение на задача 1.18

#### Задача 1.19

Да се напише програма, която въвежда 0 или 1, интерпретирани като булеви стойности, и извежда, съответно, false или true.

Примерен диалог при изпълнение на програмата:

Boolean value (0 or 1): 1 1 is true

Към Примерно решение на задача 1.19

#### Задача 1.20

Да се напише програма, която извежда стойността на израза -1<(unsigned int)1 във вид на низ true или false.

Към Примерно решение на задача 1.20

### Задача 1.21

Да се напише програма, която въвежда едно цяло число без знак и едно цяло число със знак, и извежда математически верния резултат от сравнението им за релация "<" във вид на низ true или false.

Примерен диалог при изпълнение на програмата:

Signed integer: -10 Unsigned integer: 20 -10 < 20 == true

Да се напише програма, която въвежда във вид на нули и единици стойности за три булеви променливи и извежда във вид на низ true или false стойността на булевата функция, дефинирана чрез таблицата:

променл	стойност на функцията		
1-а променлива	2-а променлива	3-а променлива	
true	true	false	true
false	false	true	true
true	false	false	true
всички останали случаи			false

Примерен диалог при изпълнение на програмата:

Three boolean values: 1 1 0

Function( true , true , false ) = true

или:

Three boolean values: 1 0 1

Function: false

Към Примерно решение на задача 1.22

#### Задача 1.23

Да се напише програма, която въвежда във вид на нули и единици стойности за три булеви променливи и извежда във вид на низ true или false стойността на булевата функция,

дефинирана чрез таолицата:						
променливи като аргументи на функцията			стойност на функцията			
1-а променлива	2-а променлива	3-а променлива				
true	всяко съчетание за две стойности		true			
false	false	true	true			
всяко съчетание за две стойности false			true			
всички останали случаи			false			

Примерен диалог при изпълнение на програмата:

Three boolean values: 1 1 0

Function: true

или:

Three boolean values: 1 0 1

Function: false

Към Примерно решение на задача 1.23

#### Задача 1.24

Да се напише програма, която въвежда във вид на нули и единици стойности за две булеви променливи и извежда стойността на числова функция, дефинирана чрез таблицата:

променливи като ар	стойност на функцията		
1-а променлива	2-а променлива	15 ,	
true	true	3	
true	false	2	
false	true	1	
false	false	0	

Примерен диалог при изпълнение на програмата:

Two boolean values: 1 0
Function(true, false) = 2

Към Примерно решение на задача 1.24

#### Задача 1.25

Да се напише програма, която въвежда във вид на нули и единици стойности за две булеви променливи и извежда стойността на числова функция, дефинирана чрез таблицата:

променливи като аргументи на функцията			стойност на функцията
	1-а променлива	2-а променлива	
	true	true	7
	true	false	-2
	false	true	11
	false	false	-25

Примерен диалог при изпълнение на програмата:

Two boolean values: 0 0 Function(true, false) = -25

Към Примерно решение на задача 1.25

# Задача 1.26

Да се напише програма, която въвежда (без контрол на стойността) номер на месец, като число от 1 до 12, и извежда true или false, съответно за месеци с 31 дни и за всички останали.

Примерен диалог при изпълнение на програмата:

Month (from 1 to 12): 5 true

Към Примерно решение на задача 1.26

#### Задача 1.27

Да се напише програма, която въвежда (без контрол на стойността) цяло число n от 0 до 63 и извежда  $2^n$ .

Примерен диалог при изпълнение на програмата:

Exponent: 0 2^0 = 1

или:

Exponent: 10 2^10 = 1024

Да се напише програма, която въвежда цяло число от тип short и извежда стойностите на старшите три разряда в *машинното* му представяне.

Примерен диалог при изпълнение на програмата:

```
Integer (from -2^15 to 2^15 -1): -1 Left three digits: 111 u \land u \lor u:
Integer (from -2^15 to 2^15 -1): 16384 Left three digits: 010
```

Към Примерно решение на задача 1.28

#### Задача 1.29

Да се напише програма, която въвежда (без контрол на стойността) две цели числа с абсолютни стойности по-малки от  $2^7$  и извежда true или false, съответно на това, дали в машинното представяне на едното от тях се съдържат единици точно в разрядите, в които има единици в машинното представяне на другото число.

Примерен диалог при изпълнение на програмата:

```
Two integers (from -127 to 127): 28 16 true u \wedge u:

Two integers (from -127 to 127): 28 1 false
```

Към Примерно решение на задача 1.29

#### Задача 1.30

Да се напише програма, която въвежда цяло число от интервала  $\lfloor 0; 2^{16}-1 \rfloor$ , разменя стойностите на младшия и старшия байтове в машинното му представяне и извежда получения резултат.

Примерен диалог при изпълнение на програмата:

```
Integer (from 0 to 65535): 258

258=1*256+2 --> 2*256+1= 513

u.nu:

Integer (from 0 to 65535): 1032

1032=4*256+8 --> 8*256+4= 2052
```

Към Примерно решение на задача 1.30

```
// Файл: progr_01_01.cpp
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
  long long x, y;
  cout << "Two integers: ";
  cin >> x >> y;
  cout << "sum = " << x + y << endl << endl;
```

```
system("pause");
  return 0;
                                                                            Към Задача 1.1
         Примерно решение на задача 1.2
                     // Файл: progr 01 02.cpp
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
  long x = 2L, y = -4L, z = (2L + x) * (y - 1L) + 1000L * (x + y);
  cout << "x = " << x << endl</pre>
       << "y = " << y << endl
       << "z = " << z << endl << endl;
  system("pause");
  return 0;
}
                                                                            Към Задача 1.2
         Примерно решение на задача 1.3
                     // Файл: progr_01_03.cpp
#include <iostream>
using namespace std;
int main(){
  int x, y;
  cout << "x y : ";
  cin >> x >> y;
  cout << "Average = " << (x + y) / 2.0 << endl;</pre>
  cout << "Average = " << (x + y) / (double)2 << endl;</pre>
  cout << "Average = " << (x + (double)y) / 2 << endl;</pre>
  system("pause");
  return 0;
}
                                                                            Към Задача 1.3
         Примерно решение на задача 1.4
                     // Файл: progr_01_04.cpp
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
  int M, N;
  cout << "Integers M N: ";</pre>
  cin \gg M \gg N;
  cout << "Result: " << (M + N) / (N - 1.0) - (3.0 * M - 1) / (2 * N) << endl;</pre>
  cout << "Result: " << (M + N) / (N - 1.0) - (3 * M - 1) / (2.0 * N) << endl;
  cout << "Result: "</pre>
```

<< (M + N) / (double)(N - 1) - (3 \* M - 1) / (2 \* (double)N) << endl;

<< ((double)M + N) / (N - 1) - (3 \* (double)M - 1) / (2 \* N) << endl;

cout << "Result: "</pre>

```
system("pause");
  return 0;
                                                                            Към Задача 1.4
         Примерно решение на задача 1.5
                     // Файл: progr 01 05.cpp
#include <iostream>
using namespace std;
#include <cmath>
int main() {
  int L;
  cout << "Integer: ";</pre>
  cin >> L;
  cout << "Digit of the hundreds: " << abs(L) / 10 % 10 << endl;</pre>
  system("pause");
  return 0;
                                                                            Към Задача 1.5
         Примерно решение на задача 1.6
                     // Файл: progr_01_06.cpp
#include <iostream>
using namespace std;
#include <cmath>
int main() {
  int N;
  cout << "Integer: ";</pre>
  cin >> N;
  int d\theta = abs(N) \% 10,
      d1 = abs(N) / 10 \% 10,
      d2 = abs(N) / 100 \% 10,
      d0d2 = d0 * 10 + d2
      d1d2 = d1 * 10 + d2;
  cout << d0d2 << " + " << d1d2 << " = " << d0d2 + d1d2 << endl;
  system("pause");
  return 0;
                                                                            Към Задача 1.6
         Примерно решение на задача 1.7
                     // Файл: progr_01_07.cpp
#include <iostream>
using namespace std;
#include <cmath>
int main() {
  long long d, N;
  cout << "Integers N d: ";</pre>
  cin >> N >> d;
```

long long r = N % d;

```
cout \langle \langle Remainder: " \langle \langle r + (r \langle 0 ? abs(d) : OLL) \langle \langle endl \rangle \rangle
  cout \langle \langle Remainder: " \langle \langle (r \langle 0 ? r + abs(d) : r) \rangle \langle \langle endl \rangle \rangle
  system("pause");
  return 0;
}
                                                                                    Към Задача 1.7
          Примерно решение на задача 1.8
                        // Файл: progr_01_08.cpp
#include <iostream>
using namespace std;
#include <cmath>
int main() {
  int n;
  cout << "Integer: ";</pre>
  cin >> n;
  int res = (int)floor(n);
  // или int res = floor(n);
  cout << "Result: " << res - (res % 2 != 0) << endl;</pre>
  cout << "Result: " << res - abs(res % 2) << endl;</pre>
  system("pause");
  return 0;
}
                                                                                    Към Задача 1.8
          Примерно решение на задача 1.9
                        // Файл: progr_01_09.cpp
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
  long long n;
  cout << "Integer: ";</pre>
  cin >> n;
  long long res = n / 5LL * 5LL;
  cout << "Result: " << res + (n < res ? -5LL : 0LL) << endl;</pre>
  cout << "Result: " << res - 5LL * (n < res) << endl;</pre>
  system("pause");
  return 0;
}
                                                                                    Към Задача 1.9
          Примерно решение на задача 1.10
                        // Файл: progr 01 10.cpp
#include <iostream>
using namespace std;
#include <cmath>
int main() {
  double a, b;
  cout << "a b: ";
  cin >> a >> b;
```

```
cout << "c = " << sqrt(a*a+b*b) << endl;</pre>
  system("pause");
  return 0;
                                                                            Към Задача 1.10
         Примерно решение на задача 1.11
                      // Файл: progr 01 11.cpp
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
  double r;
  cout << "Real number: ";</pre>
  cin \gg r;
  cout << "Fractional part of the number: " << r - (int)(r) << endl;
  system("pause");
  return 0;
}
                                                                            Към Задача 1.11
         Примерно решение на задача 1.12
                      //* Файл: progr 01 12.cpp
#include <iostream>
using namespace std;
#include <cmath>
int main() {
  double r;
  cout << "Real number: ";</pre>
  cin \gg r;
  cout << "Digit of hundredths: " << (int)(fabs(r) * 100.0) % 10 << endl;</pre>
  system("pause");
  return 0;
}
                                                                            Към Задача 1.12
         Примерно решение на задача 1.13
                      // Файл: progr 01 13.cpp
#include <iostream>
using namespace std;
int main(){
  char ch;
  cout << "Character: ";</pre>
  cin >> ch;
  cout << "Code: " << (short)(ch) << endl;</pre>
  cout << "Code: " << (short)(unsigned char)(ch) << endl;</pre>
  unsigned char uch = ch;
  cout << "Code: " << (short)(uch) << endl;</pre>
  system("pause");
  return 0;
```

```
}
```

```
Примерно решение на задача 1.14
```

```
// Файл: progr_01_14.cpp
#include <iostream>
using namespace std;
int main(){
   char ch;
   cout << "Character: ";
   cin >> ch;
   cout << "Next character: " << (char)(ch + 1) << endl;
   system("pause");
   return 0;
}
```

// Файл: progr 01 15.cpp

### Към Задача 1.14

# Примерно решение на задача 1.15

# Към Задача 1.15

```
// Файл: progr_01_16.cpp
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
   char dig;
   cout << "Digit: ";
   cin >> dig;
   cout << dig << "*2 = " << (dig - '0') * 2 << endl;

   system("pause");
   return 0;
}
```

```
Примерно решение на задача 1.17
                     // Файл: progr_01_17.cpp
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
  char dig1, dig2;
  cout << "Two digits: ";</pre>
  cin >> dig1 >> dig2;
  cout << dig2 << " - " << dig1 << " = " << dig2 - dig1 << endl;</pre>
  system("pause");
  return 0;
                                                                           Към Задача 1.17
         Примерно решение на задача 1.18
                     // Файл: progr 01 18.cpp
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
  int year;
  cout << "Year: ";</pre>
  cin >> year;
  cout << "Days in the year: "</pre>
       << (year%400==0 | year%100!=0 && year%4==0 ? 366 : 365)
       << endl;
  cout << "Days in the year: "</pre>
       << 365 + (year%400==0 | year%100!=0 && year%4==0)
       << endl;
  system("pause");
  return 0;
                                                                           Към Задача 1.18
         Примерно решение на задача 1.19
                     // Файл: progr_01_19.cpp
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
  bool b;
  cout << "Boolean value: ";</pre>
  cin >> b;
  cout << b << " is " << (b ? "true" : "false") << endl;</pre>
  system("pause");
  return 0;
```

```
Примерно решение на задача 1.20
// Файл: progr 01
```

### Примерно решение на задача 1.21

// Файл: progr\_01\_21.cpp

Към Задача 1.21

```
system("pause");
return 0;
```

}

Към Задача 1.22

# Примерно решение на задача 1.23

```
// Файл: progr 01 23.cpp
#include <iostream>
using namespace std;
int main(){
  bool v1, v2, v3;
  cout << "Three boolean value: ";</pre>
  cin >> v1 >> v2 >> v3;
  cout << "Function( "</pre>
    << (v1 ? "true" : "false") << " ; "
    << (v2 ? "true" : "false") << " ; "
    << (v3 ? "true" : "false") << " ) = "
    << ( v1 || !v1 && !v2 && v3 || !v3
         ? "true" : "false" )
    << endl;
  cout << "Function( "</pre>
      << (v1 ? "true" : "false") << " ; "
      << (v2 ? "true" : "false") << " ; "
      << (v3 ? "true" : "false") << " ) = "
      << ( v1 |  !v2 |  !v3 // еквивалентен израз
           ? "true" : "false" )
      << endl;
  system("pause");
  return 0;
```

### Примерно решение на задача 1.24

```
// Файл: progr_01_24.cpp
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
  bool x1, x2;
  cout << "Two boolean values (0 or 1): ";</pre>
  cin >> x1 >> x2;
  cout << "Function( "</pre>
       << (x1 ? "true" : "false") << " ; "
       << (x2 ? "true" : "false") << " ) = "
       << x1 * 2 + x2
       << endl;
  system("pause");
  return 0;
```

Към Задача 1.23

```
Примерно решение на задача 1.25
                      // Файл: progr_01_25.cpp
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
  bool x1, x2;
  cout << "Two boolean values (0 or 1): ";</pre>
  cin >> x1 >> x2;
  // 1-и начин
  cout << "Function( "</pre>
       << (x1 ? "true" : "false") << " ; "
       << (x2 ? "true" : "false") << " ) = "
       \langle\langle (x1 ? x2?7:-2 : x2?11:-25)\rangle
       << endl:
  // 2-и начин
  cout << "Function( "</pre>
       << (x1 ? "true" : "false") << " ; "
       << (x2 ? "true" : "false") << " ) = "
       \langle\langle (x1 ? -2+9*x2 : -25+36*x2)\rangle
       << endl;
  system("pause");
  return 0;
}
                                                                             Към Задача 1.25
         Примерно решение на задача 1.26
                      // Файл: progr 01 26.cpp
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
  unsigned short m;
  cout << "Month (from 1 to 12): ";</pre>
  cin \gg m;
  cout << (m == 2 || m == 4 || m == 6 || m == 9 || m == 11
            ? "false" : "true")
       << endl;
  system("pause");
  return 0;
}
                                                                             Към Задача 1.26
         Примерно решение на задача 1.27
                      // Файл: progr_01_27.cpp
#include <iostream>
using namespace std;
int main(){
  unsigned short k;
  cout << "Exponent k (0<=k<=63): ";</pre>
```

cout << "2^" << k << " = " << (1ULL << k) << endl;</pre>

 $cin \gg k$ ;

```
system("pause");
  return 0;
         Примерно решение на задача 1.28
                     // Файл: progr 01 28.cpp
#include <iostream>
using namespace std;
#include <cmath>
int main(){
  short num;
  cout << "Integer: ";</pre>
  cin >> num;
  cout << "Left three digits: "</pre>
       << abs( (num>>15) % 2 )
       << abs( (num>>14) % 2 )
       << abs( (num>>13) % 2 )
       << endl;
  system("pause");
  return 0;
}
         Примерно решение на задача 1.29
                     // Файл: progr_01_29.cpp
#include <iostream>
using namespace std;
#include <cmath>
int main() {
  short n;
  char k1, k2, k;
  cout << "Two integer (from -126 to 126): ";</pre>
  cin >> n;
  k1 = n;
  cin >> n;
  k2 = n;
  k = k1 \mid k2;
  cout << (k == k1 | k == k2 ? "true" : "false") << endl;</pre>
  system("pause");
  return 0;
```

Към Задача 1.27

Към Задача 1.28

```
// Файл: progr_01_30.cpp
#include <iostream>
using namespace std;
#include <cmath>
```

int main() {