

СУ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“, ФМИ; СПЕЦИАЛНОСТ „СОФТУЕРНО ИНЖЕНЕРСТВО“

Увод в програмирането, 2018-2019 г.

Задачи за домашно № 1; 16 ноември 2018г.

1. Да се напише програма, която въвежда естествени числа от клавиатурата (по-малки от 2^{16}), до въвеждането на отрицателно число. Да се изведе на конзолата абсолютната стойност на разликата между най-малкото и най-голямото от въведените числа (без да се взима предвид последното въведено отрицателно число). При въведени по-малко от две естествени числа, да се изведе подходящо съобщение за грешка.
2. Да се напише програма, която по въведено цяло от клавиатурата число, в интервала $[2^{32}; 2^{32} - 1]$ и цифра - извежда на екрана броя на срещанията на цифрата в десетичния запис на числото.
3. Да се напише програма, която симулира работата на 4 битов калкулатор на цели числа без знак. Програмата да приема от клавиатурата 3 числа, разделени от интервал и подредени по следния начин: 1 операнд, 2 операнд, операция. Допустими стойности за двата операнда са числата от 0 до 15, а за операция са следните:
 - a. 0 – събиране
 - b. 1 – изваждане
 - c. 2 – умножение
 - d. 3 – целочислено деление

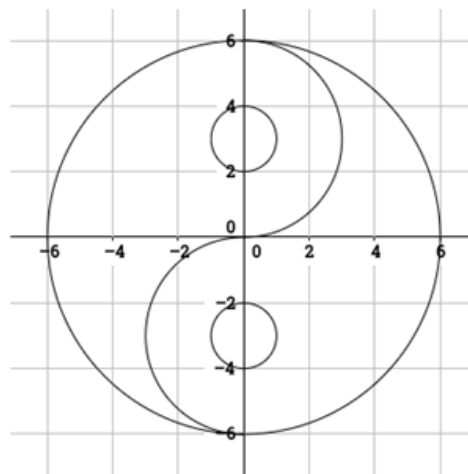
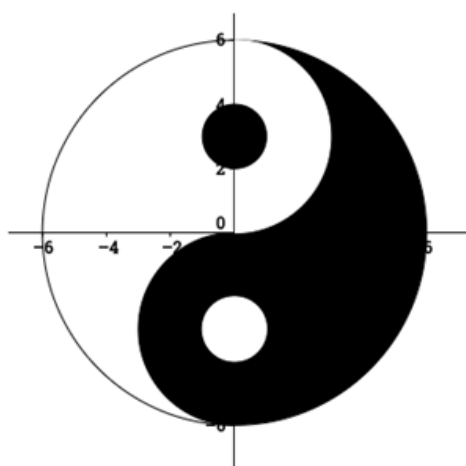
Програмата да отчита особеностите на аритметичното пресмятане на цели четирибитови числа и препълването ако резултатът от операцията е извън интервала на възможните стойности. Ако операндите са извън интервала или се прави опит за деление на 0, да се извежда „Wrong input“.

Пример:

вход	изход
8 12 0	4
4 10 1	10
12 4 3	3
19 8 1	Wrong input

4. Да се напише програма, която рисува на екрана (в конзолата) квадрат, ротиран на $\frac{\pi}{4}$ радиана, чрез символ, въведен от клавиатурата. Квадратът да е запълнен и центриран спрямо екран на конзолата с размер 25 реда и 80 символа на ред. Размерът на страната на квадрата (в брой символи) се въвежда от клавиатурата, като трябва да отговаря на условието, квадратът да се събира на стандартен екран с големина 25 реда.
5. Да се напише програма, която прочита от клавиатурата координатите на точка в декартовата координатна система (две дробни числа, отделени с интервал) и определя дали точката се намира в черната, в бялата област на фигурата, дали е на границата на някоя от областите или се намира извън фигурата. Програмата да извежда в конзолата съответно: „White“, „Black“, „Undefined“ или „Outside“.

вход	изход
-2.0 0.5	White
0.0 3.0	Black
0.0 2.0	Undefined
6.0 6.0	Outside



ПОЯСНЕНИЯ:

- В решенията на дадените задачи не се допуска използването на
 - Оператора `goto`;
 - Масиви, структури и символни низове;
 - STL функции
- Всички предадени програми трябва да се държат адекватно при некоректни входни данни от потребителя. (например въвеждане на поредица от символи, когато програмата очаква число; въвеждане на стойности извън интервала, посочен в условието и други).
- Файловете с решенията може да съдържат само стандартните символи с кодове от 0-127 (не се разрешава използване на кирилица, например в стринговете или коментарите!).

Задачи за домашно № 2; 24 декември 2018

6. Да се напише функция F която приема като параметри масив от цели числа Arr , дължина на масива $L < 100$ и цяло число M ($|M| < L$). Функцията да “превърта” масива, като премества елементите му с брой позиции равен на M . Ако $M > 0$, преместването е надясно, а ако $M < 0$ – преместването е наляво. Да се напише функция `main`, в която са декларирани локално масива Arr и L и се въвежда от клавиатурата M . Да се изведе на екрана масива Arr , след изпълнението на F върху него.

Пример:

вход	изход
Arr = {6, 5, 6, 0, 3}, Length = 5, M = 2	Arr={0, 3, 6, 5, 6}
Arr={6, 5, 6, 0, 3}, Length=5, M=-3	Arr={0, 3, 6, 5, 6}
Arr={6, 5, 6, 0, 3}, Length=5, M=-6	Error!

7. Да се напише функция G , която намира дължината на най-дългия подниз A на даден низ B (предполага се, че B е с максимална дължина от 100 символа), който е съставен само от повторения на низа C . Да се върне като параметър и началния индекс на A в B . Да се напише функция `main`, която въвежда B и C от клавиатурата и извежда на екрана дължината на A и началният му индекс в B .

Пример:

вход	изход
B: "acbcbcbbbcbcalk" C: "bc"	Index: 8 Length: 6
B: "acbcbcbbbcbcalk" C: "b"	Index: 6 Length: 3
B: "skkdaskl" C: "aska"	Index: -1 Length: 0

8. Дадена е двумерна матрица (6x6) от цели числа. Казваме, че матрицата е опростена, ако елементите и са със стойности между "0" и "9". Да се напише функция H , която:

- Приема като параметри, указател към първия елемент на матрицата и цяло число M ;
- Проверява дали дадена матрица е опростена;
- Връща като резултат броя срещания на числото M , при прочитане на елементите на матрицата по колони и редове и в двете посоки. Да се напише функция `main`, в която е деклариран локално двумерен масив от цели едноцифрени числа с размер 6x6. Да се въведе от клавиатурата цяло число, и да се изведе на екрана броят на срещанията му при прочитане на елементите на двумерния масив по колони и редове и в двете посоки (всеки елемент на масива е цифра в числото).

Пример:

вход	изход
5 4 3 8 0 6 9 4 5 1 0 2 8 5 8 0 6 1 0 9 6 8 4 2 6 1 0 2 6 1 2 1 8 4 2 6 M=608	4

Задачи за домашно № 3; 13 януари 2019

9. Да се напише програма, която анимира в конзолата следния надпис:

H	H	EEEE	L	L	0	
H	H	E	L	L	0	0
HHHH	EEEE	L	L	0	0	
H	H	E	L	L	0	0
H	H	EEEE	LLLL	LLLL	0	

Надписът да преминава отляво-надясно, центриран вертикално (спрямо прозореца на конзолата, с височина 25 реда), като първо се появява буквата “O”, а накрая – изчезват буквите “H”. За решаването на задачата не се допуска използването на вградените библиотеки за обработка на символни низове (string, cstring и т.н.). Упътване: За решаване на задачата може да използвате system(“CLS”) за изчистване на екрана преди обновяване на състоянието му (за преместването на надписа). Използвайте sleep_for() (или подобна функция), за да забавите преминаването на надписа.

10. Дадено е матричното уравнение $X \cdot A = -3(A^t) \cdot C - 5X$, където A и C са дадени матрици с размерност 3×3 . Да се напише функция F , която приема като параметри матриците A и C и решава матричното уравнение. Да се напише функцията main, в която са деклариран локално матриците A и C и извежда на екрана на конзолата резултата от решаването на матричното уравнение.

Пример:

ВХОД	ИЗХОД
$A = \begin{pmatrix} -4 & 1 & 1 \\ 1 & -3 & 2 \\ 1 & 2 & -4 \end{pmatrix}$	$C = \begin{pmatrix} -6 & 0 & -9 \\ 3 & 0 & -3 \\ 6 & -27 & 18 \end{pmatrix}$
$B = \begin{pmatrix} -1 & -2 & -2 \\ -1 & -3 & -4 \\ -1 & -3 & -5 \end{pmatrix}$	

11.* В линейното пространство \mathbb{R}^4 са дадени две числа m и n , както и векторите a_1, a_2, \dots, a_n . Нека $U = l(a_1, a_2, \dots, a_n)$ е подпространство на \mathbb{R}^4 ; $l(a_1, a_2, a_3, a_n) = \{x | x = \sum_{i=1}^n \lambda_i a_i\}$ и нека W е подпространство на \mathbb{R}^4 зададено като

пространството от решения на хомогенната система:

$$b_{11}x_1 + b_{12}x_2 + b_{13}x_3 + b_{14}x_4 = 0$$

$$b_{21}x_1 + b_{22}x_2 + b_{23}x_3 + b_{24}x_4 = 0$$

...

$$b_{m1}x_1 + b_{m2}x_2 + b_{m3}x_3 + b_{m4}x_4 = 0$$

Да се напише функция F , която приема като параметри числата m и n , векторите a_1, a_2, \dots, a_n , и коефициентите на b_{ij} на хомогенната система. Да се напише функцията main, в която са деклариран локално числата m и n , както и матриците $(a_{ij})_{n \times 4}$ и $(b_{ij})_{m \times 4}$, където $(a_{ij})_{n \times 4}$ е матрицата от координатите на векторите a_1, a_2, \dots, a_n . Програмата да изведе на екрана на конзолата базис на $U + W$. Пример (с b_1 и b_2 са означени коефициентите от редовете на матрицата $(b_{ij})_{2 \times 4}$:

Вход:

$$m = 2, n = 4$$

$$a_1 = (2, 8, -3, 14)$$

$$a_2 = (-1, 2, 3, 5)$$

$$a_3 = (-1, 14, 6, 29)$$

$$a_4 = (0, 12, 3, 24)$$

$$(0, 1, 1, 0)$$

$$(10, 7, 0, -8)$$

Примерен изход:

$$a_1 = (-1, 2, 3, 5)$$

$$a_2 = (0, 4, 1, 8)$$

$$a_3 = (0, 0, 10, 9)$$

Да не се извежда нищо в конзолата от функцията F (а само от main). Функцията трябва да симулира метода на Карл Фридрих Гаус за решаване на система линейни уравнения.

Повече информация за метода може да намерите тук:

https://en.wikipedia.org/wiki/Gaussian_elimination