

Laboratorium 2

Proszę wykonać co najmniej trzy spośród poniższych zadań !

Do każdego zadania proszę napisać oddzielną funkcję. Ponadto proszę napisać funkcję *main*, w której zostaną wywołane funkcje będące rozwiązaniami poszczególnych zadań. Osoby ambitne powinny w metodzie *main* dopisać MENU umożliwiające wywoływanie poszczególnych funkcji lub zakończenie programu.

UWAGA: Każdy program musi być w komentarzu podpisany ! Po uruchomieniu każdy program powinien na początku wyświetlać na ekranie imię i nazwisko autora. Do oceny proszę wysłać tylko plik źródłowy tzn. plik z rozszerzeniem *.cpp.

Zadanie 1

Proszę napisać funkcję, która wczytuje z klawiatury liczbę wierszy i kolumn tabliczki mnożenia, a następnie wyświetla na ekranie tabliczkę mnożenia o podanej liczbie wierszy i kolumn podobnie jak na poniższym rysunku.

```
C:\Users\Paweł\Documents\Projects\Project.exe
Program drukuje tabliczkę mnożenia
Podaj liczbę wierszy: 12
Podaj liczbę kolumn: 15

 1 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9 10 11 12 13 14 15
 2 | 2  4  6  8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30
 3 | 3  6  9 12 15 18 21 24 27 30 33 36 39 42 45
 4 | 4  8 12 16 20 24 28 32 36 40 44 48 52 56 60
 5 | 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75
 6 | 6 12 18 24 30 36 42 48 54 60 66 72 78 84 90
 7 | 7 14 21 28 35 42 49 56 63 70 77 84 91 98 105
 8 | 8 16 24 32 40 48 56 64 72 80 88 96 104 112 120
 9 | 9 18 27 36 45 54 63 72 81 90 99 108 117 126 135
10 |10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150
11 |11 22 33 44 55 66 77 88 99 110 121 132 143 154 165
12 |12 24 36 48 60 72 84 96 108 120 132 144 156 168 180

Process returned 0 execution time : 4.379 s
Press any key to continue.
```

Zadanie 2

Proszę napisać funkcję, która wczytuje z klawiatury dużą liczbę całkowitą dodatnią, a następnie oblicza i wyświetla na ekranie sumę cyfr z których składa się ta liczba.

Np. dla liczby 12345 suma cyfr wynosi $5+4+3+2+1 = 15$.

Wskazówki:

- Do zapamiętania dużej liczby całkowitej dodatniej proszę użyć typu *unsigned long*.
- Sumowanie można prowadzić od ostatniej cyfry do pierwszej. Ostatnia cyfra jest równa reszcie z dzielenia liczby przez 10.
- Po dodaniu ostatniej cyfry liczbę należy podzielić przez 10 (użyć operator dzielenia całkowitoliczbowego), a następnie ponownie obliczyć i dodać ostatnią cyfrę.

Obliczenia należy skończyć gdy zostaną posumowane wszystkie cyfry (tzn. gdy kolejna liczba będzie równa 0).

Zadanie 3

Proszę napisać funkcję, która wczytuje z klawiatury dwie liczby całkowite a i b , Dla podanych liczb należy obliczyć i wypisać na ekranie największy wspólny dzielnik nwd oraz najmniejszą wspólną wielokrotność nww .

Wskazówki:

- nwd jest to największa liczba całkowita, dla której:
 $a \% nwd = 0$ oraz $b \% nwd = 0$,
gdzie $x \% y$ jest resztą z dzielenia x przez y .
- nww jest to najmniejsza liczba całkowita, dla której:
 $nww \% a = 0$ oraz $nww \% b = 0$.
- Np. dla $a=6$ oraz $b=9$
największy wspólny dzielnik nwd wynosi 3,
najmniejsza wspólna wielokrotność nww wynosi 18.

Zadanie 4

Proszę napisać funkcję, która wczytuje z klawiatury pożądaną dokładność obliczeń eps ($eps < 0.1$), a następnie oblicza i wyświetla na ekranie zadaną dokładnością wartość sumy następujących szeregów:

$$S1 = 4 * \sum_{k=1}^{\infty} \left[(-1)^{k+1} * \frac{1}{2k-1} \right] = 4 * \left[\frac{1}{1} - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots \right]$$
$$S2 = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{k!}$$

Wskazówki:

- Do obliczeń proszę wykorzystywać zmienne zmiennoprzecinkowe podwójnej precyzji.
- Sumowanie szeregu należy zakończyć, gdy wartość bezwzględna pojedynczego wyrazu szeregu jest mniejsza niż zadana dokładność obliczeń eps . Wartość bezwzględną liczb rzeczywistych zwraca funkcja $fabs(x)$ dostępna w bibliotece $math.h$
- W trakcie obliczeń proszę nie wykorzystywać funkcji pow !!!
- Proszę nie pisać dodatkowej funkcji do obliczania wartości silni. Zamiast tego proszę wykorzystać wartość uzyskaną przy obliczaniu poprzedniego wyrazu szeregu.
- Suma szeregu $S1$ jest zbieżna do wartości stałej π
- Suma szeregu $S2$ jest zbieżna do wartości stałej e .

Zadanie 5

Proszę napisać funkcję, która oblicza wartość średnią liczb całkowitych generowanych w sposób losowy. Na początku funkcja powinna zapytać użytkownika o przedział wartości, z którego mają być losowane liczby całkowite oraz o ilość liczb, które mają być wygenerowane. Następnie funkcja powinna wypisywać na ekranie kolejne generowane liczby oraz zliczać ilość i sumę wygenerowanych liczb dodatnich oraz ilość i sumę wygenerowanych liczb ujemnych. Po zakończeniu generowania funkcja powinna wypisać podsumowanie w którym będzie wypisane ile było liczb dodatnich i ile wynosiła ich wartość średnia oraz ile było liczb ujemnych i ile wynosiła wartość średnia wygenerowanych liczb ujemnych.

Wskazówki:

- W tej funkcji nie wolno używać tablicy do zapamiętywania wygenerowanych liczb.
- Do losowania liczb należy wykorzystać funkcję `rand()`, która zwraca wybraną losowo liczbę całkowitą dodatnią z przedziału od 0 do `RAND_MAX`.
- Jeśli trzeba wylosować liczbę całkowitą z zakresu `[min, max]` to można użyć następującą formułę:
:
`losowa = min + rand()%(max - min + 1);`
- Przed rozpoczęciem losowania należy uruchomić generator liczb losowych przez wywołanie następującej instrukcji:
`srand (time(NULL));`