

Laboratorium 2

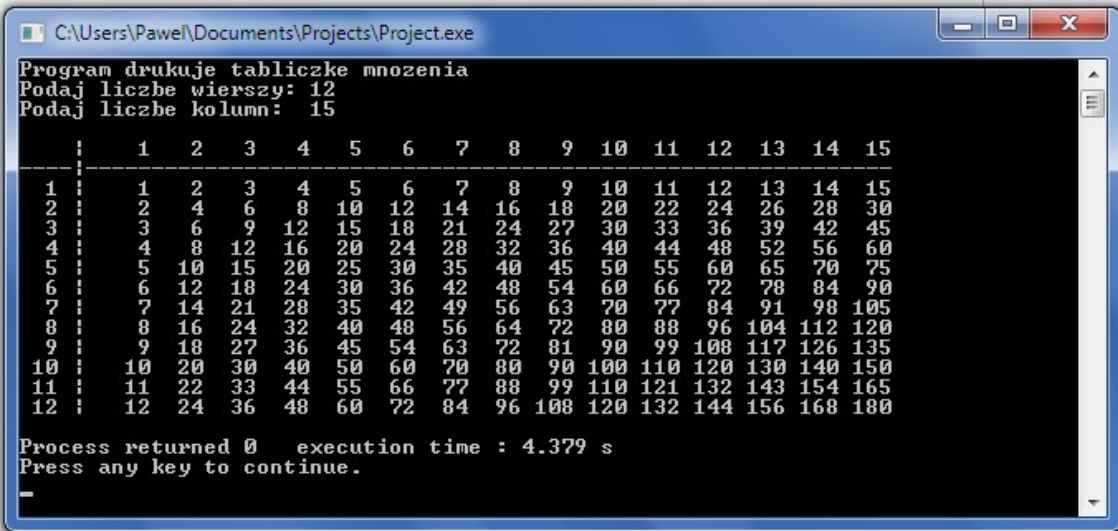
Proszę wykonać co najmniej trzy spośród poniższych zadań !

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. Maksymalną liczbę wierszy i kolumn proszę dobrać tak, cała wydrukowana tabliczka mnożenia mieściła się w oknie standardowej konsoli.



```
Program drukuje tabliczke mnozenia
Podaj liczbe wierszy: 12
Podaj liczbe kolumn: 15

  | 1  2  3  4  5  6  7  8  9 10 11 12 13 14 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 $5+4+3+2+1 = 15$.

Osoby ambitne mogą wczytaną liczbę wyświetlić w innym systemie liczenia (np. w systemie dwójkowym, ósemkowym, szesnastkowym) i policzyć sumę cyfr dla tak tej liczby wyświetlanej w wybranym systemie liczenia. Wynik sumowania proszę zawsze wyświetlać w systemie dziesiętnym.

Np. liczba 12345 po zamianie na system ósemkowy ma postać 30071 i suma cyfr tej liczby zapisanej w systemie ósemkowym wynosi 11.

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).
- W przypadku gdy liczba ma być wypisana w innym systemie liczenia to jej kolejne cyfry (od końca) można uzyskać jako reszty z dzielenia liczby przez podstawę systemu liczenia,

Zadanie 3

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:

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

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 *pi*
- Suma szeregu *S2* jest zbieżna do wartości stałej *e*.

Zadanie 4

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 podsumowane 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));`

Zadanie 5

Proszę napisać funkcję, która rysuje na ekranie kolorową szachownicę. Na początku funkcja powinna wczytać z klawiatury rozmiar pojedynczego pola szachownicy, oraz rozmiar całej szachownicy. Pola szachownicy o podanych przez użytkownika wymiarach powinny być rysowane za pomocą znaków '#' w dwóch kontrastowych kolorach (np. kolorem zielonym oraz czerwonym).

```
#####  
#####  
#####  
#####  
#####  
#####  
#####  
#####  
#####  
#####  
#####  
#####
```

Rys. 1 Szachownica o rozmiarze 8x4 pola, Wymiar pola 4x3 znaki #

Wskazówki:

- Zmianę koloru tekstu w konsoli można osiągnąć za pomocą tzw. kodów ucieczki ANSI (ang. ANSI escape code).
https://en.wikipedia.org/wiki/ANSI_escape_code
- Sekwencje sterujące dla terminala wirtualnego w systemie Windows są opisane na stronie:
<https://learn.microsoft.com/en-us/windows/console/console-virtual-terminal-sequences>
- Przykładowe sekwencje do zmiany koloru tekstu:
"`\033[31m`" – zmień kolor tekstu na czerwony,
"`\033[32m`" – zmień kolor tekstu na zielony,
"`\033[0m`" – przywróć standardowe kolory.