

## Laboratorium 3

**Proszę wykonać obowiązkowo zadanie 1, 2, 3. Osoby ambitne mogą wykonać również zadanie 4.**

Program do wszystkich zadań należy podzielić na oddzielne funkcje realizujące wskazane operacje. Ponadto proszę napisać funkcję *main*, w której zostaną wywołane funkcje będące rozwiązaniami poszczególnych zadań. W metodzie *main* proszę 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

Na początku programu za pomocą dyrektywy `#define` zdefiniuj stałą całkowitą o nazwie `ROZMIAR`, która będzie oznaczać liczbę elementów tablicy liczb rzeczywistych. Początkowo stała ta powinna mieć wartość 5. Podczas testowania poprawności zadania 2 i 3 wartość tej stałej można zwiększyć np. do 25.

Zadeklaruj tablicę liczb rzeczywistych typu `float`, której wielkość określa stała `ROZMIAR`.

**UWAGA:** Na elementach tej tablicy mają być wykonywane operacje przez wszystkie funkcje napisane do zadania 1, 2, i 3. W prostszym wariantcie programu, wystarczy używać wyłącznie funkcje bez parametrów. W takim wariantcie tablica musi być zadeklarowana jako zmienna globalna przed wszystkimi funkcjami. Osoby ambitne mogą napisać program, w którym tablica będzie przekazywana do wszystkich funkcji przez parametr. Wówczas tablicę proszę zadeklarować jako zmienną lokalną w funkcji `main()`.

**Napisz funkcję, która umożliwi wczytanie z klawiatury wszystkich elementów tablicy.** Podczas wczytywania proszę wyświetlać teksty pomocnicze informujące o numerze wprowadzanego elementu np.

```
Tab[0] = 12.0  
Tab[1] = 3.14  
Tab[3] = ...
```

**Napisz funkcję, która umożliwi wypisanie na ekranie wszystkich elementów tablicy.** Wszystkie elementy tablicy powinny być wypisane kolejno w jednym wierszu. Liczby powinny być wypisane z dokładnością do jednego miejsca po kropce dziesiętnej oraz powinny być rozdzielone dwoma spacjami np.

```
Tab = [ 12.0  3.1  2.0  -65.8  99.9  ]
```

**Napisz funkcję, która sprawdzi i wypisze na ekranie komunikaty:**

- liczbę wszystkich liczb dodatnich oraz liczbę wszystkich liczb ujemnych w tablicy,
- sumę wszystkich liczb dodatnich oraz sumę wszystkich liczb ujemnych w tablicy,
- wartość średnią wszystkich liczb dodatnich oraz wartość średnią wszystkich liczb ujemnych.

**Napisz funkcję, która sprawdzi i wyświetli na ekranie informację o uporządkowaniu elementów tablicy.** Proszę wyróżnić następujące przypadki:

- wszystkie elementy tablicy są uporządkowane rosnąco,
- wszystkie elementy tablicy są uporządkowane niemalejąco,
- wszystkie elementy mają jednakową wartość,
- wszystkie elementy tablicy są uporządkowane nierosnąco,
- wszystkie elementy tablicy są uporządkowane malejąco,
- elementy tablicy są nie uporządkowane.

W funkcji `main` dodaj menu umożliwiające wywołanie poszczególnych funkcji. Podczas testowania programu proszę zmienić wartość stałej `ROZMIAR` np. na 10 i sprawdzić czy program działa poprawnie na tablicy o zmienionej wielkości.

Wskazówki:

- Deklaracja stałej ma postać instrukcji:

```
#define NAZWA WARTOSC
```

Przykład:

```
#define PI 3.1415926
```

Uwaga: Na końcu dyrektywy `#define` nie ma średnika!!!

- W całym programie, w miejscach gdzie odwołujemy się do rozmiaru tablicy zamiast konkretnej liczby należy wpisywać nazwę stałej `ROZMIAR`.
- Deklaracja stałej `ROZMIAR` oraz deklaracja tablicy muszą być przed wszystkimi funkcjami.

## **Zadanie 2 (kontynuacja zad 1)**

W programie z zadania 1 **dopisz funkcję która umożliwia wypełnienie tablicy liczbami losowymi zadanego przedziału.** Funkcja powinna pytać użytkownika o zakres losowanych liczb.

W funkcji `main` dopisz wywołania tej funkcji oraz ponownie przetestuj poprawność działania wszystkich funkcji.

Wskazówki:

- 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 instrukcji: `(losowa = min + rand()%(max - min + 1));`
- Jeśli trzeba wylosować liczbę rzeczywistą z przedziału `[min, max)` to można użyć instrukcji:  
`losowa = min + (max - min)*rand()/((double)RAND_MAX);`
- Przed rozpoczęciem losowania należy uruchomić generator liczb losowych przez wywołanie następującej instrukcji:  
`srand (time(NULL));`

### **Zadanie 3 (kontynuacja zadania 1)**

W programie z poprzedniego zadania proszę **dopisać funkcję, która uporządkuje elementy tablicy rosnąco**. W zadaniu można wykorzystać dowolny algorytm sortowania. Szczególnie polecam algorytmy, których działanie zostało przedstawione w formie artystycznej przez tancerzy:

<http://www.youtube.com/watch?v=ROaIU379I3U> (algorytm sortowania przez wstawianie)

<http://www.youtube.com/watch?v=Ns4TPTC8whw> (algorytm sortowania przez selekcję)

<http://www.youtube.com/watch?v=lyZQPjUT5B4> (od 52 s. algorytm sortowania bąbelkowego)

W funkcji `main` dopisz wywołania tej funkcji oraz przetestuj działanie programu dla różnych wielkości tablicy i różnych zakresów losowania.

### **Zadanie 4 (dla ambitnych - nieobowiązkowe)**

Proszę napisać nowy program, który będzie czytać za pomocą funkcji `getch()` znaki aż do momentu naciśnięcia klawisza `ESC` (znak o kodzie 27). Program powinien zliczać liczbę wczytanych liter alfabetu angielskiego (26 znaków od A do Z)

A, B, C, D, E, F. ... , Z

**UWAGA: proszę zliczać zarówno małe jak i wielkie litery. Małe litery należy zamieniać na wielkie litery.**

Po zakończeniu wczytywania program powinien wypisać na ekranie ogólną liczbę wprowadzonych znaków oraz liczbę poszczególnych liter w postaci odwróconego wykresu słupkowego drukowanego za pomocą znaków `#`. Przykładowy wydruk powinien wyglądać tak jak na rysunku poniżej :

Wpisuj litery: abpAgE8BhZd tatUoAaMw5b1k

Wpisano ogolem 25 znakow w tym:

litera A 5 #####

litera B 3 ###

litera C 0

litera D 1 #

litera E 1 #

..... i tak dalej do litery Z

**Wskazówki:**

- Do pamiętania liczby wczytanych liter proszę zadeklarować tablicę liczb całkowitych o rozmiarze 26 elementów.
- Przed rozpoczęciem wczytywania wszystkie elementy tablicy należy wyzerować.
- Pierwszy element tablicy (o indeksie 0) powinien zliczać liczbę liter 'A' oraz 'a'.
- Drugi element tablicy (o indeksie 1) powinien zliczać liczbę liter 'B' oraz 'b'.
- Kolejne elementy liczbę 'C', 'D' itd.
- Wielkie litery można zliczać w następujący sposób:

```
int Tab[26];
```

```
char znak;
```

```
if (znak>='A' && znak <='Z') Tab[znak-'A']++;
```