

Autor: Jan Klimaszewski  
[janklimaszewski@wp.pl](mailto:janklimaszewski@wp.pl)

## **Zadania do ćwiczeń z Programowania Strukturalnego w języku C++.**

### Rozdział 1 - Podstawy

#### Zadanie 1.1

Napisać prosty program pytający użytkownika o imię a następnie wypisujący napis „Witaj [wczytane imię]!”.

#### Zadanie 1.2

Napisać program obliczający sumę trzech liczb - jedna typu rzeczywistego i dwie typu całkowitego. Wszystkie liczby podane przez użytkownika programu. Wyniki wyświetlić na ekranie monitora.

#### Zadanie 1.3

Napisać program przeprowadzający krótki (ok. 5 pytań) test jednokrotnego wyboru - pytania mają możliwe odpowiedzi „tak” lub „nie”. Obliczyć wynik osiągnięty przez użytkownika programu i przedstawić go na ekranie monitora. Wykorzystać zmienne typu logicznego.

### Rozdział 2 - Instrukcje warunkowe

#### Zadanie 2.1

Napisać program wczytujący liczbę podaną przez użytkownika. Wydrukować na ekranie monitora czy dana liczba jest dodatnia, ujemna czy równa zeru.

#### Zadanie 2.2

Napisać program przeprowadzający krótki test (jak w przypadku zadania 1.3). Test jest prowadzony dopóki użytkownik odpowiada prawidłowo na pytania. W przeciwnym przypadku należy zakończyć test i przedstawić wynik.

#### Zadanie 2.3

Wczytać trzy słowa podane przez użytkownika. Sprawdzić, które słowo jest dłuższe, uporządkować je zgodnie z relacją większości/mniejszości. Wypisać wyniki na ekranie monitora.

## Rozdział 3 - Instrukcje iteracyjne (pętle)

### Zadanie 3.1

Wczytywać znaki podawane przez użytkownika aż do momentu wczytania znaku „\*”. Dla każdego znaku wydrukować na bieżąco jego wartość logiczną i to czy leży bliżej litery „a” alfabetu, czy dalej od znaku aktualnie wczytanego.

### Zadanie 3.2

Dany jest ciąg zdefiniowany iteracyjnie:

$$a_0 = 1$$

$$a_1 = 2$$

$$a_n = a_{n-2}/a_{n-1}$$

Wyznaczyć n-ty wyraz ciągu, gdzie n - liczba podana przez użytkownika. Wyniki wypisać na ekranie monitora.

### Zadanie 3.3

Dana jest funkcja  $f(x) = x^3 + 4x^2 + 2x + 3$ . Znaleźć i wypisać na ekranie monitora miejsce zerowe funkcji z dokładnością do miejsca po przecinku podanego przez użytkownika.

\*zadania 3.1 - 3.3 rozwiązać na trzy sposoby - przy użyciu pętli „for”, „do-while” i „while-do”.

## Rozdział 4 - Tablice

### Zadanie 4.1

Wczytać zdanie podane przez użytkownika. Policzyc ilość użytych słów (zakładamy ze jeden znak to też słowo). Wynik wydrukować na ekranie monitora.

### Zadanie 4.2

Wypełnić dwie tablice (A i B) dwuwymiarowe 10 na 10 komórek losowymi liczbami. Tablicę A liczbami z przedziału  $<10, 20>$ , a tablicę B liczbami z przedziału  $<20, 30>$ . Wydrukować obie tablice. Przepisać dane z tablicy A do B a z B do A. Wydrukować obie tablice.

### Zadanie 4.3

Wczytać losowe znaki ASCII do tablicy 11 na 11 komórek. Wydrukować tablicę. Dla znaków leżących na głównej i drugiej przekątnej, jeśli dany znak to cyfra - zastąpić go literą „c”, jeśli to litera - zastąpić go literą „l”. W przeciwnym wypadku wpisać znak „x”. Komórki znad głównej przekątnej zamienić miejscami z komórkami pod główną przekątną w sposób symetryczny względem głównej przekątnej. Wydrukować tablicę na ekranie monitora.

### Zadanie 4.4

Wczytać zdanie podane przez użytkownika. Każdą literę ze zdania wpisać do oddzielnej komórki tablicy trzowymiarowej 5 na 5 na 5 komórek. Wydrukować tablicę w miarę czytelny sposób. Założyć ze liczba liter w zadaniu nie musi być równa liczbie komórek w tablicy. Wszystkie komórki zewnętrzne wypełnić znakami „X”. Komórkę centralną zastąpić znakiem „\*”. Ponownie wydrukować tablicę na ekranie monitora.

### Przykładowy zestaw zadań z poprzednich lat (I kolokwium):

Zadania do rozwiązania na kartce:

Zad.1

Wczytywać liczby całkowite dopóki występują na przemian liczby nieparzyste i parzyste. Obliczyć średnią z liczb większych od zera. (rozwiązać bez użycia tablic)

Zad.2

Wczytać z konsoli znaki do tablicy  $T$  o rozmiarze  $n*m$  ( $n, m$  stałe). Policzyć ile razy na obwodzie tablicy wystąpiła litera 'a'. Wypisać wszystkie wyniki.

Zadanie do rozwiązania przy komputerze:

Do  $p$  losowo wybranych komórek (odpowiedź: należy wylosować indeksy  $i, j$  z przedziału  $<0, n$ ) tablicy liczb całkowitych  $T$ , o rozmiarze  $n*n$  ( $n$  stała), wpisać wartości podane przez użytkownika. Pozostałym komórkom nadać wartość 1. Ilość wczytanych liczb  $p$  podawana przez użytkownika (wczytywać  $p$  tak długo dopóki nie będzie poprawne). Wypisać wierszami tablicę  $T$ .

- Obliczyć średnią elementów znajdujących pod główną przekątną oraz średnią liczb nad główną przekątną.
- Zamienić miejscami wartości z głównej przekątnej z wartościami z drugiej przekątnej. Wypisać wierszami tablicę  $T$ .

### Rozdział 5 - Rekordy i sortowanie

Zadanie 5.1

Zdefiniować rekord „Dane\_osoba” zawierający pola: „Imie”, „Nazwisko”, „Wiek” oraz „Plec”. Stworzyć zmienną typu rekordowego i wypełnić ją danymi podanymi przez użytkownika. Wydrukować dane na ekranie monitora.

Zadanie 5.2

Stworzyć tablicę 10-ciu rekordów przechowującą dane na temat osoby (rekord jak w zadaniu 5.1). Wypełnić ją w miarę możliwości losowymi danymi. Posortować tablicę od najmłodszej do najstarszej osoby. Wydrukować tablicę na ekranie monitora.

Zadanie 5.3

Zdefiniować rekord „Dom” zawierający pola: „Rok\_zbudowania”, „Nr\_domu”, „Ulica”, „Mieszkancy”. Pole „Mieszkancy” jest tablicą trójkomórkową, w której każda komórka przechowuje dane odnośnie jednej osoby typu rekordowego „Dane\_osoba” (jak w zadaniu 5.1). Stworzyć zmienną przechowującą dane o jednym domu. Wpisać dane podane przez użytkownika. Wydrukować czytelnie dane na ekranie monitora.

\*zadanie 5.2 rozwiązać dla różnych rodzajów sortowania: przez wybieranie, przez wstawianie bez i z wartownikiem, bąbelkowe.

### Rozdział 6 - Pliki tekstowe

Zadanie 6.1

Wczytać 10 losowych liczb do pliku. Następnie wczytać 10 liczb podanych przez użytkownika. Dla każdej wczytanej liczby obliczyć sumę tej liczby i odpowiadającej (kolejność) liczby z pliku. Wyniki drukować na bieżąco na ekranie monitora i zapisywać je w pliku w postaci kolumny:

[liczba wylosowana 1] + [liczba użytkownika 1] = [wynik 1]

[liczba wylosowana 2] + [liczba użytkownika 2] = [wynik 2]

...

#### Zadanie 6.2

Wykonać zadanie 4.3 zapisując wyniki zamiast na ekranie - w pliku o nazwie podanej przez użytkownika.

#### Zadanie 6.3

Wykonać zadanie 5.3 analogicznie jak 6.1.

#### Zadanie 6.4

Wykonać zadanie 6.3 ale dane do zmiennej typu rekordowego „Dom” dodatkowo można wczytać z pliku. Program powinien mieć możliwość zapisu danych wprowadzonych przez użytkownika (do pliku) oraz odczytu tych danych (z pliku) i wczytania ich do zmiennej rekordowej.

### Rozdział 7 - Funkcje

#### Zadanie 7.1

Wykonać zadanie 4.1 ale do liczenia słów w zdaniu wczytanym przez użytkownika wykorzystać funkcję zwracającą wynik typu całkowitego dodatniego.

#### Zadanie 7.2

Wykonać zadanie 5.2 ale do wypełniania zmiennej rekordowej danymi losowymi oraz do zamieniania miejscami komórek z nad i z pod głównej przekątnej wykorzystać dwie funkcje.

#### Zadanie 7.3

Wykonać zadanie 6.4. Utworzyć funkcje: wczytującą dane wpisane przez użytkownika do rekordu, wczytującą dane z pliku o zadanej nazwie do rekordu, losującą dane do rekordu, zapisującą dane z rekordu do pliku, wypisującą dane z rekordu na ekran monitora. Wykorzystać wszystkie funkcje - jeśli trzeba, lekko zmodyfikować w tym celu treść zadania.

### Rozdział 8 - Rekurencja

#### Zadanie 8.1

Napisać program wypisujący na ekranie monitora liczby od 1 do n, gdzie n podane przez użytkownika. Program napisać w postaci funkcji rekurencyjnej.

#### Zadanie 8.2

Ułożyć funkcję realizującą następujące zadanie: po każdym naciśnięciu klawisza Enter program ma wczytywać zdanie wpisane wcześniej przez użytkownika i zapisywać je do pliku tekstowego. Program ma być oczywiście napisany bez użycia pętli, a z wykorzystaniem rekurencji.

#### Zadanie 8.3

Wykonać zadanie 3.3 z wykorzystaniem funkcji rekurencyjnej.

#### Zadanie 8.4

Dany jest ciąg określony w sposób rekurencyjny:  $a_n = a_{n-1} / a_{n-2}$ . Wypisać wszystkie wyrazy tego ciągu, do chwili gdy zmiana wartości wyrazu poprzedniego względem bieżąco wypisywanego będzie mniejsza od dokładności podanej przez użytkownika. Wykorzystać funkcje rekurencyjne.

### Rozdział 9 - Wskaźniki

#### Zadanie 9.1

Przypisać kilka wskaźników do jednej zmiennej typu string. Zaprezentować przy wykorzystaniu programu jak działają wskaźniki - co przechowują na początku, na co wskazują, jaki jest adres zmiennej typu string, jak zmienia się wartość zmiennej i co dzieje się z adresem do zmiennej, co wskazują wskaźniki przed i po zmianie wartości zmiennej, co przechowują (jakie mają wartości) przed i po przypisaniu ich do zmiennej.

#### Zadanie 9.2

Wypisać wyrazy ciągu (jak w zadaniu 8.4) do wyrazu n-tego (n podane przez użytkownika). Do zmiennej przechowującej wartość ciągu przypisać wskaźnik i wyniki programu wypisywać na ekran monitora stosując operator wyluskania „\*“.

#### Zadanie 9.3

Wypisać wyrazy ciągu (jak w zadaniu 8.4) do wyrazu n-tego (n podane przez użytkownika). W zdaniu wykorzystać zmienne dekladowane dynamicznie.

#### Zadanie 9.4

Napisać program do mnożenia dwóch tablic dwuwymiarowych o dowolnej wielkości. Tablice możliwe do wczytania z pliku, wylosowania lub wczytania wartości komórek przez użytkownika. W przypadku losowania i wypełniania przez użytkownika - to użytkownik określa wielkość tablic. W przypadku wczytywania z pliku - wielkość ustalana jest automatycznie. Wyniki wypisać na ekranie monitora. Wykorzystać tablice dynamiczne.

### Rozdział 10 - Listy

#### Zadanie 10.1

Wczytywać liczby podawane przez użytkownika tak długo, aż podana zostanie liczba 0. Wypisać wszystkie liczby po zakończeniu wczytywania.

#### Zadanie 10.2

Wczytywać imiona i wiek osób podawany przez użytkownika do listy aż do napotkania słowa „koniec”. Następnie posortować listę według kolejności alfabetycznej. Wypisać listę przed i po posortowaniu.

#### Zadanie 10.3

Wczytywać imiona i wiek osób podawany przez użytkownika do listy aż do napotkania słowa „koniec”. Następnie ułożyć listę w kolejności odwrotnej do bieżącej. Usunąć wszystkie pola listy podane przez użytkownika. Wypisać listę przed i zmianie.

#### Zadanie 10.4

Wykonać zadanie 10.1 ale przy zastosowaniu listy dwukierunkowej. Po każdej liczbie większej od średniej dodać dodatkowe pole z liczbą 5.

Wypisać liczby od początku i od końca.

**Przykładowy zestaw zadań z poprzednich lat (II kolokwium):**

Zadania do rozwiązania na kartce:

Zad.1

Ułożyć funkcję wczytującą do tablicy dwuwymiarowej (o stałych wymiarach) imię i wiek pewnej osoby podawane przez użytkownika. Założyć, że użytkownik nie musi podawać danych w ustalonej kolejności (wiadomo, że wiek składa się tylko z cyfr a imię tylko z liter): np. może najpierw podać wiek potem imię pewnej osoby, a dla następnej podać imię a potem wiek. Do utworzenia tablicy zdefiniować pomocniczy rekord zawierający pola „string imie” i „int wiek”.

Zad.2

Dla listy zdefiniowanej strukturą:

```
struct Osoba{string imię; int wiek; bool plec; Osoba *n;};
```

napisać funkcję typu „void” tworzącą listę z danych podawanych przez użytkownika, przyjmującą w parametrach formalnych wskaźnik do początku listy. Stworzyć funkcję drukującą listę od końca (od elementu wskazującego na NULL).

Zadanie do rozwiązania przy komputerze:

Stworzyć tablicę dwuwymiarową o wymiarach „m” na „n”, gdzie „m” i „n” podane przez użytkownika (lub w pliku – patrz dalej). Każda komórka tablicy jest elementem typu rekordowego o polach: „zawod”, „wiek”, „zarobki”. Wpisać w każdą komórkę dane z pliku podanego przez użytkownika. Policzć średnie zarobki na obwodzie tablicy. Wypisać na ekranie imiona osób, których zarobki są większe od średniej (układ tablicy powinien być zachowany). Program zrealizować w oparciu o odpowiednie funkcje.