

Podstawy programowania

2. Pętle

Ćw. 2.1 Napisz programy rozwiązujące poniższe problemy.

- a) Algorytm Euklidesa.
- b) Obliczanie silni.
- c) Użytkownik podaje liczbę naturalną n , a następnie n liczb rzeczywistych a_1, a_2, \dots, a_n . Program oblicza średnią arytmetyczną tych liczb rzeczywistych.
- d) Użytkownik podaje liczby naturalne m, n . Program rysuje za pomocą symbolu * prostokąt o bokach długości m, n . Na przykład dla $m = 3, n = 5$ program powinien wyświetlić:

```
***
***
***
***
***
```

- e) Użytkownik podaje liczbę naturalną n . Program rysuje za pomocą symbolu * trójkąt prostokątny o przyprostokątnej długości n . Na przykład dla $n = 3, 5, 8$ program powinien wyświetlić odpowiednio:

```
*
**
***
```

(n=3)

```
*
**
***
****
*****
```

(n=5)

```
*
**
***
****
*****
*****
*****
*****
```

(n=8)

- f) Użytkownik podaje liczbę naturalną n . Program rysuje za pomocą symbolu * trójkąt prostokątny o przyprostokątnej długości n . Na przykład dla $n = 3, 5, 8$ program powinien wyświetlić odpowiednio:

```
*
**
***
```

(n=3)

```
*
**
***
****
*****
```

(n=5)

```
*
**
***
****
*****
*****
*****
*****
*****
```

(n=8)

- g) Użytkownik podaje liczbę naturalną n . Program wyświetla tabliczkę mnożenia liczb od 1 do n .

h) Użytkownik podaje liczbę naturalną n . Program oblicza wartość sumy:

$$S = \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n (i+3)^3 - 8 \right).$$

- i) Sprawdzanie czy liczba naturalna jest liczbą pierwszą.
- j) Sprawdzanie czy liczba naturalna jest liczbą doskonałą (czyli sumą swoich dzielników właściwych, np. $6 = 3 + 2 + 1$).
- k) Obliczanie sumy cyfr podanej liczby.
- l) Sprawdzanie czy dana liczba jest palindromem.
- m) Zamiana liczby z postaci dwójkowej na dziesiętną.
- n) Zamiana liczby z postaci dziesiętnej na dwójkową.
- o) Zamiana liczby z systemu o podstawie n na system o podstawie m .

Ćw. 2.2 Sklep, w którym robisz zakupy ogłosił promocję: oddając trzy puste butelki po napoju Mocny Full otrzymujesz kolejną pełną butelkę. Przykład: Po kupieniu siedmiu napojów, zostaje siedem pustych butelek. Sześć z nich można wymienić na kolejne dwa napoje. Po ich opróżnieniu zostają trzy puste butelki, które można wymienić na jeden napój. Ostatecznie, wykorzystując ogłoszoną promocję, kupując 7 butelek można uzyskać $7+2+1=10$ butelek. Napisz program, który wczyta z klawiatury liczbę naturalną n oznaczającą liczbę zakupionych butelek, a następnie wydrukuje na ekran maksymalną liczbę butelek, które możesz uzyskać korzystając z opisanej powyżej promocji.

Ćw. 2.3 Mówimy, że liczba naturalna n jest **podobna** do cyfry p jeżeli obliczając sumę cyfr tej liczby, a potem sumę cyfr powstałej sumy odpowiednio wiele razy otrzymamy liczbę p . Na przykład: liczba 698799 jest podobna do cyfry 3, bo $6 + 9 + 8 + 7 + 9 + 9 = 48$, $4 + 8 = 12$, $1 + 2 = 3$. Użytkownik podaje liczbę n , napisz program, który wskaże do jakiej cyfry jest ona podobna.

Ćw. 2.4 Liczba **sympatyczna** to co najmniej dwucyfrowa liczba naturalna, w której każda cyfra jej zapisu czytanego od lewej do prawej jest mniejsza od następnej. Na przykład liczba 1489 jest sympatyczna, a liczba 1498 nie jest. Napisz program, który wypisze na ekranie wszystkie liczby sympatyczne z przedziału $[a, b]$, gdzie a, b są liczbami naturalnymi podanymi przez użytkownika, takimi że $a \leq b$.

Ćw. 2.5 Flaga Bangladeszu na postać zielonego prostokąta symbolizującego zieleni obfitej roślinności z umieszczonym centralnie czerwonym kołem symbolizującym wschodzące słońce. Stosunek szerokości flagi do jej wysokości wynosi 10:6. Stosunek promienia czerwonego koła do szerokości flagi wynosi 5:1. Przykładowo, jeśli szerokość flagi wynosi 10 metrów, jej wysokość powinna wynosić 6 metrów, natomiast promień czerwonego koła 2 metry. Program powinien wczytać z klawiatury liczbę naturalną $N < 100000$ oznaczającą wymaganą szerokość flagi, a następnie wydrukować na ekranie dwie liczby oddzielone pojedynczą spacją oznaczające odpowiednio pole czerwonej oraz zielonej części z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.