

## Ciąg Fibonacciego oraz dwa inne zadania domowe

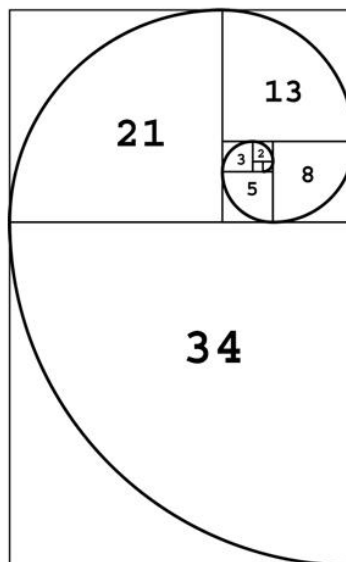
**Ciąg Fibonacciego** jest to ciąg liczbowy, którego wartość  $F(N)$  jest równa 0 dla  $N = 0$  oraz wynosi 1 dla  $N = 1$  i dla  $N = 2$ . Kolejne wyrazy ciągu powstają w następujący sposób:  $F(N) = F(N - 1) + F(N - 2)$ . Pierwsze wyrazy ciągu przedstawiają się zatem następująco: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144 itd.

Ciąg Fibonacciego posiada kilka wyjątkowych właściwości. Zgodnie z liczbami tego ciągu zbudowany jest np. słonecznik, szyszki, kwiaty, muszle, skrzydła motyli, lecz także wiele starożytnych obiektów architektonicznych. Liczby ciągu Fibonacciego mają też związek z budową doskonałych instrumentów muzycznych (słynne skrzypce Stradivariusa).

Iloraz dwóch kolejnych liczb ciągu Fibonacciego nazywany jest złotą proporcją (złotą liczbą) i oznaczany jest jako  $\emptyset$ .

$$\emptyset = \frac{F(N)}{F(N - 1)}$$

Dla odpowiednio dużego  $N$  złota liczba  $\emptyset \approx 1,6180339$ . Różne części ludzkiego ciała (zwłaszcza kości), lecz także ludzkie DNA, układają się do siebie zgodnie ze złotą proporcją. Na podstawie liczb Fibonacciego można też zbudować tzw. złotą spiralę, zgodnie z którą zachodzi wiele procesów w przyrodzie, na przykład huragany czy galaktyki spiralne mają kształt zgodny ze złotą spiralą.



### Zadanie domowe 1.

Zaprojektuj w postaci listy kroków oraz schematu blokowego algorytm, który służy do wyznaczania kolejnych wyrazów ciągu Fibonacciego. Sporządź specyfikację tego algorytmu. Do utworzenia algorytmu w postaci schematu blokowego możesz użyć programu na licencji *freeware* o nazwie **Diagram Designer**, **Dia** albo podobnego.

Dodatkowo (nieobowiązkowo) mile widziany program komputerowy realizujący dokładnie zaprojektowany algorytm. Do wyboru masz jeden z następujących języków: C++, Python, C#, Java.

### Zadanie domowe 2.

Skonstruuj schemat blokowy, który korzystając ze wzoru Herona oblicza pole dowolnego prostokąta na podstawie długości boków, a ponadto rozpoznaje rodzaj trójkąta. W związku z tym algorytm powinien:

1. Sprawdzać, czy możliwe jest utworzenie trójkąta z podanych przez użytkownika długości boków. Jeśli to niemożliwe, algorytm powinien zakończyć swoje działanie jasnym i zrozumiałym dla użytkownika komunikatem.
2. Rozpoznać rodzaj trójkąta (prostokątny, równoramienny, równoboczny, dowolny ostrokątny, dowolny rozwartokątny).
3. Obliczyć pole trójkąta.

Dla przypomnienia. Zakładając, że długości boków trójkąta oznaczymy przez  $a$ ,  $b$  i  $c$ , wzór Herona jest następujący:

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

gdzie:

$$p = \frac{a+b+c}{2}$$

### Zadanie domowe 3.

Zaprojektuj algorytm w formie schematu blokowego wraz ze specyfikacją, który rozwiązuje równanie kwadratowe:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Postaraj się przewidzieć wszystkie możliwe przypadki. Dla przykładu, gdy  $a = 0$ , to równanie kwadratowe zamienia się w równanie liniowe, które też ma rozwiązanie. Należy o tym poinformować użytkownika i podać to rozwiązanie. Tak samo dzieje się w przypadku, gdy wszystkie współczynniki przy niewiadomej równe są zeru. I tak dalej, i tak dalej.

#### Uwaga dotycząca równania kwadratowego:

Ze szkoły średniej wiadomo, że gdy  $\Delta = b^2 - 4ac = 0$ , to równanie kwadratowe nie ma rozwiązań, ale tylko w zbiorze liczb rzeczywistych. Jednak rozwiązania (dokładnie dwa) istnieją w zbiorze liczb zespolonych (ang. *complex numbers*), który jest znacznie szerszy od zbioru liczb rzeczywistych. Chętni do posiadania lepszych ocen semestralnych również powinni uwzględnić na schemacie blokowym.

#### Uwagi natury ogólnej:

1. Przede wszystkim należy dokładnie zapoznać się z treścią zadań i uwag (najlepiej ze zrozumieniem), albowiem bywa z tym bardzo różnie.
2. Rozwiązania wyłącznie w postaci elektronicznej (każde zadanie należy potraktować osobno), zawierające wyłącznie pliki w formacie PDF ze schematami blokowymi oraz ewentualnie dodatkowo programy komputerowe (**tylko i wyłącznie** kod źródłowy) należy przesłać w nieprzekraczalnym terminie do dnia 19 listopada 2022 r. (do północy) na adres: **ks.master@o2.pl**. W nazwach plików należy umieścić datę otrzymania zadania, czyli w tym wypadku 23.10.2022, numer zadania oraz swoje nazwisko (ewentualnie imię).
3. W nazwach plików używamy wyłącznie liter alfabetu angielskiego i nigdy nie używamy międzynarodowych znaków diakrytycznych oraz spacji. Do rozdzielania wyrazów służy notacja „wielbłędzia” (ang. *camel case*) albo podkreślnik (ang. *underscore*).