**Zadanie 2.**

Wiązka zadań **Ułamki dwójkowe**

W systemach pozycyjnych o podstawie innej niż 10 można zapisywać nie tylko liczby całko- wite, ale również rzeczywiste z pewną dokładnością. Na przykład w systemie dwójkowym cyfry po przecinku odpowiadają kolejnym potęgom 1/2 (jednej drugiej). Cyfra 1 na pierwszym miejscu po przecinku odpowiada 1/2, na drugim miejscu — 1/4, na trzecim — 1/8 i tak dalej.

Na przykład (0,101)2 = 1/2 + 1/8 = 5/8 = 0,62510 . Podobnie jak w systemie dziesiętnym nie każda liczba daje się zapisać w ten sposób dokładnie — na przykład liczba 1/3 nie ma skończonego rozwinięcia w systemie dwójkowym (ani też w dziesiętnym). Można jednak stosunkowo łatwo wyznaczyć zadaną liczbę początkowych cyfr po przecinku dla każdej liczby rzeczywistej.

Następujący algorytm przyjmuje na wejściu liczbę rzeczywistą x należącą do przedziału [0, 1) oraz dodatnią liczbę całkowitą k i wypisuje k pierwszych cyfr liczby x w zapisie dwójkowym. Przeanalizuj algorytm i odpowiedz na podane pytania.

Dane:

x — liczba rzeczywista, 0 ≤ x < 1,

k — liczba całkowita dodatnia.

Wynik:

zapis dwójkowy liczby x do k-tego miejsca po przecinku.

**funkcja** binarny(x, k)

**wypisz** „0,”

y ← x

**dla** i=1, 2, ..., k **wykonuj**

(\*)        **jeżeli** y ≥ 1/2

**wypisz** „1”

**w przeciwnym razie**

**wypisz** „0”

y ← y \* 2

**jeżeli** y ≥ 1

y ← y – 1

**Zadanie 2.1.**

Podaj liczbę wypisaną przez algorytm dla x = 0.6, k = 5 oraz wartości zmiennej y przy każdorazowym wykonaniu wiersza oznaczonego (\*).

|  |  |
| --- | --- |
| Kolejne wykonanie (\*) | Wartość zmiennej y |
| 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |

Liczba wypisana przez algorytm: ..............

**Zadanie 2.2.**

Podaj przykład liczby x, dla której po wykonaniu funkcji binarny(x,4) zmienna y ma wartość 0, a po wykonaniu funkcji binarny(x, 3) zmienna y nie jest równa 0.

**Zadanie 2.3.**

W systemie trójkowym używa się cyfr 0, 1 i 2. Cyfra 1 na pierwszym miejscu po kropce oznacza 1/3, zaś 2 oznacza 2/3. Na drugim miejscu są to odpowiednio 1/9 i 2/9, na trzecim — 1/27 i 2/27 i tak dalej, z kolejnymi potęgami trójki w mianownikach.  
  
Poniżej podany jest algorytm wypisujący dla zadanej liczby rzeczywistej x z przedziału [0,1) oraz liczby całkowitej dodatniej k pierwsze k cyfry zapisu x w systemie trójkowym. Uzupełnij luki tak, aby algorytm działał prawidłowo.

**funkcja** trójkowy(x, k)

**wypisz** „0,”

y ← x

**dla** i = 1, 2, ..., k **wykonuj**

**jeżeli** y ≥ 2/3

**wypisz** „2”

**jeżeli** ...........

**wypisz** „1”

**jeżeli** ...........

**wypisz** „0”

y = y \* 3

**jeżeli** y≥2

...........

**jeżeli** y≥1

...........