Zadanie 1 / 6 pkt /

**Wiązka zadań *Ułamki dwójkowe***

W systemach pozycyjnych o podstawie innej niż 10 można zapisywać nie tylko liczby całkowite, 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

* 1. **/ 2 pkt /**

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: ..............

* 1. **/ 2 pkt /**

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.

* 1. **/ 2 pkt /**

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

 ...........

Zadanie 2 / 6 pkt /

**Wiązka zadań *Największy wspólny dzielnik***

Opisana poniżej funkcja wyznacza największy wspólny dzielnik (NWD) dwóch liczb całkowitych dodatnich.

**Specyfikacja**

Dane**:**

liczby całkowite dodatnie *a* i *b*.

Wynik**:**

Największy wspólny dzielnik liczb  i *b*.

**funkcja** *NWD* (*a*, *b*)

**dopóki** *b* ≠ 0 **wykonuj**

*r* ← *a* mod *b* (\*)

*a* ← *b*

*b* ← *r*

**zwróć** *a* **i zakończ**

**2.1. / 2 pkt /**

Przeanalizuj działanie funkcji *NWD* i dla wskazanych argumentów podaj liczbę wykonań operacji modulo:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *a* | *b* | liczba operacji mod (\*) |
| 25 | 15 |  |
| 116 | 324 |  |
| 762 | 282 |  |

**2.2. / 2 pkt /**

Wykorzystując funkcję *NWD* oraz następującą zależność:

$NWD(a\_{1}, a\_{2},…, a\_{n}$) = $NWD (NWD (a\_{1}, a\_{2},…, a\_{n-1}$), $a\_{n}$),

możemy wyznaczyć największy wspólny dzielnik *n* liczb całkowitych dodatnich $a\_{1}, a\_{2},…, a\_{n}$.

**Przykład**

NWD(15, 24, 60) = NWD (NWD (15,24), 60) = NWD (3,60) = 3.

Uzupełnij poniższą tabelkę i dla wskazanych *n* liczb całkowitych dodatnich $a\_{1}, a\_{2},…, a\_{n}$ oblicz ich największy wspólny dzielnik.

|  |  |
| --- | --- |
| $$a\_{1}, a\_{2},…, a\_{n}$$ | NWD($a\_{1}, a\_{2},…, a\_{n}$) |
| 36, 24, 72, 150 |  |
| 119, 187, 323, 527, 731 |  |
| 121, 330, 990, 1331, 110, 225 |  |

**2.3. / 2 pkt /**

Napisz algorytm, który korzystając z funkcji *NWD* (*a*, *b*),wyznaczy największy wspólny dzielnik ciągu liczb $a\_{1}, a\_{2},…, a\_{n}$.

Dane:

 $a\_{1}, a\_{2},…, a\_{n}$ — liczby całkowite dodatnie.

Wynik:

 Największy wspólny dzielnik liczb $a\_{1}, a\_{2},…, a\_{n}$.

Zadanie 3 / 3 pkt/

Dane są tabele Uczniowie i Oceny

Uczniowie: Oceny

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Id\_u** | **Imie** | **Nazwisko** |  |  | **Id\_u** | **Wynik** |
| 1 | Marek | Wolski |  |  | 1 | 2 |
| 2 | Hanna | Wieczorek |  |  | 1 | 3 |
| 3 | Irena | Iwanicka |  |  | 2 | 5 |
| 4 | Wojciech | Moscicki |  |  | 2 | 4 |
| 5 | Janina | Idzik |  |  | 3 | 5 |
| 6 | Arkadiusz | Czarnecki |  |  | 4 | 2 |
|  |  |  |  |  | 4 | 5 |
|  |  |  |  |  | 5 | 2 |
|  |  |  |  |  | 6 | 4 |
|  |  |  |  |  | 6 | 3 |

**SELECT** Uczniowie.Nazwisko

**FROM** Uczniowie

**JOIN** Oceny **ON** Uczniowie.Id\_u = Oceny.Id\_u

**GROUP BY** Uczniowie.Nazwisko

**HAVING** Avg(Oceny.Wynik)>=4.5;

Zaznacz nazwiska, które pojawią się w wyniku powyższego zapytania.

|  |  |
| --- | --- |
| T | N |
| Wolski |  |  |
| Wieczorek |  |  |
| Iwanicka |  |  |
| Moscicki |  |  |
| Idzik |  |  |
| Czarnecki |  |  |