

Zadanie 19.**Wiązka zadań Zakupy międzyplanetarne**

Mieszkańcy galaktyki Różnoliczbowo zamieszkują 9 planet: Liczbowo₂, Liczbowo₃, ..., Liczbowo₁₀. Na każdej planecie Liczbowo_i jej mieszkańcy posługują się systemem liczbowym o podstawie i . Na każdej planecie wszystkie ceny są liczbami naturalnymi.

19.1.

Mieszkańcy czterech sąsiadujących planet: Liczbowo₂, Liczbowo₄, Liczbowo₈ oraz Liczbowo₁₀ często podróżują pomiędzy tymi planetami i kupują różne towary. W poniższej tabeli znajdują się ceny wybranych towarów zakupionych przez jedną osobę na różnych planetach. Uzupełnij tabelę, przeliczając **podane** ceny na systemy liczbowe wszystkich czterech planet.

Towar	Cena towaru zapisana w systemie liczbowym planety			
	Liczbowo ₂	Liczbowo ₄	Liczbowo ₈	Liczbowo ₁₀
Kozaki	10111011			
Płaszcz			724	
Skuter				1458

19.2.

Na różnych planetach ten sam towar może mieć różną cenę, na przykład cena ciasta kokosowego na planecie Liczbowo₁₀ wynosi 38₁₀, zaś na planecie Liczbowo₈ jego cena wynosi 55₈ (równą 45₁₀).

Mieszkańcy planety Liczbowo₁₀ są bardzo oszczędni i przed zakupami porównują ceny towarów na wybranych planetach. Uzupełnij w poniższej tabeli relacje (>, <, =) pomiędzy poszczególnymi cenami.

Liczbowo _x	Relacja	Liczbowo _y
110000100 ₂	>	556 ₈
3123 ₄		1747 ₈
110 ₁₀		11010 ₃
266 ₉		110100 ₃
110111101 ₂		674 ₈

19.3.

Sprzedawcy sklepów planety Liczbowo_i wyliczają wartość zakupów klientów, sumując ceny zakupionych towarów w systemie obowiązującym na ich planecie; stosują przy tym metodę dodawania pisemnego.

Przykłady

Dodawanie w systemie o podstawie 2:

$$\begin{array}{r}
 \\
 \\
 \\
 \\
 \\
 \hline
 +_2 \\
 \hline
 1
 \end{array}$$

Dodawanie w systemie o podstawie 4:

$$\begin{array}{r}
 \\
 \\
 \\
 \\
 \\
 \hline
 +_4 \\
 \hline
 1
 \end{array}$$

Podsumuj rachunki pana Dwójkowskiego (z planety Liczbowo₂) oraz pana Czwórkowskiego (z planety Liczbowo₄).

Rachunek pana Dwójkowskiego:

$$\begin{array}{r}
 \\
 \\
 \\
 \\
 \\
 \\
 \\
 \hline
 +_2 \\
 \hline
 1 \\
 \hline
 \text{SUMA}
 \end{array}$$

Rachunek pana Czwórkowskiego:

$$\begin{array}{r}
 \\
 \\
 \\
 \\
 \\
 \\
 \\
 \hline
 +_4 \\
 \hline
 \text{SUMA} \dots\dots\dots
 \end{array}$$

Podaj różnicę wartości obu rachunków w systemie obowiązującym na planecie Liczbowo₁₀.

Różnica rachunków w systemie obowiązującym na planecie Liczbowo₁₀ wynosi:

19.4.

Właściciele sieci sklepów ulokowanych na wszystkich planetach galaktyki postanowili dostarczyć do sklepów kalkulatory, które będą dodawały ceny w opisany powyżej sposób. Aby pomóc właścicielom, podaj algorytm dodawania (w postaci pseudokodu lub w języku programowania), który dla dwóch liczb a i b zapisanych w systemie o podstawie $p \in [2, 9]$ wyznacza i wypisuje wartość sumy $a +_p b$ zapisaną w systemie o podstawie p zgodnie z poniższą specyfikacją. Twój algorytm **nie może** dokonywać zamiany liczb a i b na inny system pozycyjny.

Specyfikacja

Dane:

p — podstawa systemu, liczba naturalna z przedziału $[2, 9]$,

n — liczba cyfr liczb naturalnych a , $b \leq 255$ (przyjmujemy, że krótsza liczba jest uzupełniona z lewej strony zerami, tak aby obie liczby miały taką samą długość),

$A[n], A[n-1], \dots, A[1]$ — kolejne cyfry liczby a zapisanej w systemie o podstawie p ,

$B[n], B[n-1], \dots, B[1]$ — kolejne cyfry liczby b zapisanej w systemie o podstawie p ,

Wyniki:

wartość liczby $c = a +_p b$ zapisana w systemie o podstawie p w postaci ciągu cyfr $C[n+1], C[n], \dots, C[1]$.

Przykład

Dla następujących danych:

$$p = 4$$

$$n = 4,$$

$$\text{Liczba } a = 3122_4$$

$$\text{Liczba } b = 21_4$$

$$\text{Wynikiem jest liczba } c = 3203_4$$

Zawartość tablic A, B, C:

i	5	4	3	2	1
A[i]		3	1	2	2
B[i]		0	0	2	1
C[i]	0	3	2	0	3

Publikacja opracowana przez zespół koordynowany przez **Renatę Świrko** działający w ramach projektu *Budowa banków zadań* realizowanego przez Centralną Komisję Egzaminacyjną pod kierunkiem Janiny Grzegorek.

Autorzy

dr Lech Duraj
dr Ewa Kołczyk
Agata Kordas-Łata
dr Beata Laszkiewicz
Michał Malarski
dr Rafał Nowak
Rita Pluta
Dorota Roman-Jurdzińska

Komentatorzy

prof. dr hab. Krzysztof Diks
prof. dr hab. Krzysztof Loryś
Romualda Laskowska
Joanna Śmigielska

Opracowanie redakcyjne

Jakub Pochrybniak

Redaktor naczelny

Julia Konkołowicz-Pniewska

Zbiory zadań opracowano w ramach projektu *Budowa banków zadań*,
Działanie 3.2 Rozwój systemu egzaminów zewnętrznych,
Priorytet III Wysoka jakość systemu oświaty,
Program Operacyjny Kapitał Ludzki