

Temat C28: Systemy liczbowe

1. Obliczanie wartości liczby w zapisie pozycyjnym

http://eduinf.waw.pl/inf/alg/006_bin/0002.php

Zbiór podstawowych cech dowolnego systemu pozycyjnego o podstawie p

System pozycyjny charakteryzuje liczba zwana podstawą systemu pozycyjnego.

Do zapisu liczby służą cyfry.

Cyfr jest zawsze tyle, ile wynosi podstawa systemu: $0, 1, 2, \dots, (p-1)$

Cyfry ustawiamy na kolejnych pozycjach.

Pozycje numerujemy od 0 poczynając od strony prawej zapisu.

Każda pozycja posiada swoją wagę.

Waga jest równa podstawie systemu podniesionej do potęgi o wartości numeru pozycji.

Cyfry określają ile razy waga danej pozycji uczestniczy w wartości liczby

Wartość liczby obliczamy sumując iloczyny cyfr przez wagi ich pozycji

Dla podstawy większej niż 10 potrzeba więcej cyfr niż 10 – stosuje się oznaczenia literowe!

Przykład:

wagi	1000 10^3	100 10^2	10 10^1	1 10^0
cyfry	7	5	8	2
pozycje	3	2	1	0

Wagi 4 pozycji w różnych systemach liczbowych					
Podstawa P	Wartości wag pozycji				
	pozycja 4	pozycja 3	pozycja 2	pozycja 1	pozycja 0
2	$2^4 = 16$	$2^3 = 8$	$2^2 = 4$	$2^1 = 2$	$2^0 = 1$
3	$3^4 = 81$	$3^3 = 27$	$3^2 = 9$	$3^1 = 3$	$3^0 = 1$
4	$4^4 = 256$	$4^3 = 64$	$4^2 = 16$	$4^1 = 4$	$4^0 = 1$
5	$5^4 = 625$	$5^3 = 125$	$5^2 = 25$	$5^1 = 5$	$5^0 = 1$
6	$6^4 = 1296$	$6^3 = 216$	$6^2 = 36$	$6^1 = 6$	$6^0 = 1$
7	$7^4 = 2401$	$7^3 = 343$	$7^2 = 49$	$7^1 = 7$	$7^0 = 1$
8	$8^4 = 4096$	$8^3 = 512$	$8^2 = 64$	$8^1 = 8$	$8^0 = 1$
9	$9^4 = 6561$	$9^3 = 729$	$9^2 = 81$	$9^1 = 9$	$9^0 = 1$
10	$10^4 = 10000$	$10^3 = 1000$	$10^2 = 100$	$10^1 = 10$	$10^0 = 1$

Wartość dziesiętna liczby zapisanej w systemie pozycyjnym o podstawie p za pomocą ciągu cyfr

$$C_{n-1}C_{n-2}...C_2C_1C_0 \text{ wynosi } C_{n-1}p^{n-1} + C_{n-2}p^{n-2} + \dots + C_2p^2 + C_1p^1 + C_0p^0$$

gdzie:

C - cyfra danego systemu o podstawie p

C_i - cyfra na i -tej pozycji, $i = 0, 1, 2, \dots, n-1$

n - ilość cyfr w zapisie liczby

p - podstawa systemu pozycyjnego

Algorytm obliczania wartości liczby pozycyjnej

Specyfikacja problemu

Dane wejściowe

p - podstawa systemu pozycyjnego zapisu liczby, $p \in \mathbb{N}$, $p \in \{2, 3, \dots, 10\}$

s - tekst zawierający ciąg znaków ASCII przedstawiających cyfry.

Dane wyjściowe

Liczba L będąca wartością liczby o podstawie p i zapisanej w postaci ciągu znaków s . $L \in \mathbb{N} + \{0\}$

Zmienne pomocnicze i funkcje

w - wagi kolejnych pozycji, $w \in \mathbb{N}$

c - przechowuje wartość cyfry, $c \in \mathbb{N} + \{0\}$

i - numery pozycji znaków w s , $i \in \mathbb{N}$

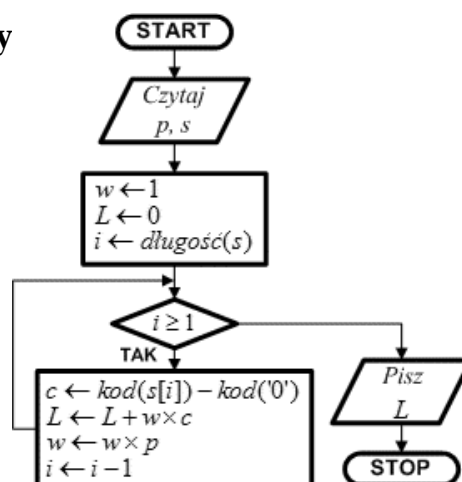
$\text{kod}(\text{znak})$ - funkcja zwraca kod ASCII znaku

$\text{długość}(\text{tekst})$ - zwraca liczbę znaków zawartych w tekście

Lista kroków

- K01: **Czytaj** p i s
K02: $w \leftarrow 1$; $L \leftarrow 0$
K03: **Dla** $i = \text{długość}(s)$, $\text{długość}(s) - 1, \dots, 1$ **wykonuj** K04...K06.
K04: $c \leftarrow \text{kod}(s[i]) - \text{kod}('0')$
K05: $L \leftarrow L + w \times c$
K06: $w \leftarrow w \times p$
K07: **Pisz** L
K08: **Zakończ**

Schemat blokowy



2. Zadania

- (8.1) Napisz program realizujący obliczanie wartości dziesiętnej liczby s podanej przez użytkownika o podstawie p podanej przez użytkownika, dla p od 2 do 16.
W programie utwórz i wykorzystaj funkcję **int wartosc(string s, int p)** zwracającą wartość dziesiętną liczby s o podstawie p
- (8.2)