

Notatka do modułu 1 – Arytmetyka komputerowa

• Podstawowe pojęcia:

- **Zapis informacji** - sposób w jaki przedstawiamy informację w postaci ciągu ustalonych symboli. Nie muszą być to tylko cyfry!

a) informacja alfanumeryczna - zawiera różne znaki (w tym cyfry i symbole) np.: !, @, #, \$, %, & , * itp.

b) informacja cyfrowa - składa się z ustalonych cyfr

• **System liczbowy** - zbiór reguł umożliwiających przedstawianie liczb za pomocą określonych symboli (cyfr) oraz wykonywanie na tych liczbach określonych działań. Cyfry służące zapisywaniu liczb należą do skończonego zbioru znaków, które można łączyć w dowolnie długie ciągi, otrzymując nieskończoną liczbę kombinacji. Podstawowy podział systemów liczbowych to:

a) **pozycyjne systemy liczbowe** - znaczenie cyfry (wartość) jest uzależniona od pozycji, jaką zajmuje w liczbie (przykład: system dziesiętny - liczba 5644 - zamiana kolejności, którejkolwiek z cyfr zmienia wartość liczby)

b) **niepozycyjne systemy liczbowe** - znaczenie cyfry nie jest zależne od zajmowanej pozycji w liczbie (przykład: system jedynekowy; niektóre starożytne sposoby zapisywania liczb np. poprzez stawianie symboli lub pionowych kresek - zamiana kolejności jedynki, symbolu lub kreski nie zmienia wartości liczby)

c) **addytywne systemy liczbowe** - takie w których liczby tworzy się przez dodawanie kolejnych symboli i stąd ich nazwa (przykład: system rzymski - jeśli "X"=10,"V"=5,"I"=1 to XVI = 10+5+1 = 16. W tym jednak przypadku należy pamiętać, że jest to system działający w "obie strony" . Postawienie liczby mniejszej przed większą oznacza odejmowanie - np. XIX; XCV)

• **Pozycyjne systemy liczbowe** - w codziennym życiu, a także w technice komputerowej korzystamy niemal wyłącznie z systemów pozycyjnych. W tym module będziemy operować przede wszystkim (choć nie tylko) na takich systemach:

a) dziesiętny (dziesiątkowy; decymalny; arabski)

b) dwójkowy

c) ósemkowy

d) szesnastkowy (heksadecymalny)

• Zapis liczb:

Opisywane powyżej systemy liczbowe wykorzystują określoną ilość znaków do zapisu i reprezentacji liczb. Szeregując od najmniejszej liczby cyfr, z takich zbiorów znaków składają się poszczególne systemy:

- system dwójkowy: $p = 2$, $a \in [0, 1]$

- system ósemkowy: $p = 8$, $a \in [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]$

- system dziesiętny: $p = 10$, $a \in [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]$

- system szesnastkowy: $p = 16$, $a \in [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9] + [A, B, C, D, E, F]$ gdzie: $A = 10$; $B = 11$ itd.

gdzie: p - podstawa; a - zbiór cyfr (znaków)

Umowny zapis liczb w poszczególnych systemach, przydatny podczas konwersji z jednego systemu na inny przedstawiono poniżej. Jest to ta sama liczba zapisana w czterech różnych systemach liczbowych:

$$(111100010110)_2 = (7426)_8 = (3862)_{10} = (F16)_{16}$$