

Jednostki informacyjne i systemy liczbowe

ZAGADNIENIA

- Podstawowe jednostki informacyjne
- Podstawowe systemy liczbowe
- Przeliczanie jednostek informacyjnych
- Systemy liczbowe stosowane w urządzeniach techniki komputerowej

Jednostki informacyjne

W życiu codziennym używamy podstawowych jednostek, takich jak metr, wat, oraz ich wielokrotności (kilometr i kilowat), przy czym:

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$$

$$1 \text{ kW} = 1000 \text{ W.}$$

W systemie komputerowym symbol k (kilo) również oznacza wielokrotność podstawowej jednostki. Nie jest to jednak 1000-krotność, lecz 1024-krotność, ponieważ podstawowym systemem komputerowym jest system binarny, a wielokrotność podstawy systemu $2^{10} = 1024$.

Bit jest najmniejszą jednostką informacji przetwarzaną przez komputery. Bit, oznaczany małą literą b, może przyjmować wartości 0 i 1.

Bajt (*byte*) to grupa ośmiu bitów. Bajty oznacza się dużą literą B.

Ponieważ ilość informacji przetwarzanych przez współczesne komputery jest coraz większa, stosuje się wielokrotności bitu i bajtu (tabela 11.1).

Tabela 11.1. Przeliczanie jednostek informacyjnych

Nazwa	Symbol	Wartość
bajt	B	1 B = 8 b
kilobajt	KB	1 KB = 2^{10} B = 1024 B
megabajt	MB	1 MB = 2^{10} KB = 2^{20} B = 1 048 576 B
gigabajt	GB	1 GB = 2^{10} MB = 2^{20} KB = 2^{30} B
terabajt	TB	1 TB = 2^{10} GB = 2^{20} MB = 2^{30} KB = 2^{40} B
petabajt	PB	1 PB = 2^{10} TB = 2^{20} GB = 2^{30} MB = 2^{40} KB = 2^{50} B
eksabajt	EB	1 EB = 2^{10} PB = 2^{20} TB = 2^{30} GB = 2^{40} MB = 2^{50} KB = 2^{60} B

Jednostki informacyjne i systemy liczbowe

W systemie komputerowym wyróżnia się także podstawową porcję informacji zwaną słowem. Słowo zawiera całkowitą liczbę bajtów, natomiast długość słowa wyraża się w bitach. Długość słowa zależy od architektury procesora, a w szczególności od podstawowego parametru procesora – długości rejestrów. Warto dodać, że przesyłanie danych wewnątrz i na zewnątrz procesora (do pamięci lub do urządzeń wejścia-wyjścia) dokonuje się na słowach. W tabeli 11.2 przedstawiono typy słów najczęściej spotykane w komputerach PC.

Tabela 11.2. Przeliczanie jednostek informacyjnych

Nazwa polska	Nazwa angielska	Długość słowa	Wartość
Słowo	<i>word</i>	16 b	1 słowo = 2 B = 16 b
Dwusłowo	<i>double word (dword)</i>	32 b	1 dwusłowo = 4 B = 32 b
Czterosłowo	<i>quadword (qword)</i>	64 b	1 czterosłowo = 8 B = 64 b

W technice komputerowej bity stosuje się do określania szerokości magistrali (np. 32 b) lub prędkości transmisji (np. 1 kb/s), natomiast bajty – do wyrażania pojemności pamięci (np. 512 MB).

PRZYKŁAD 11.1

Zapis symboliczny karty graficznej

ATI HD4870 1024 MB /256 b

oznacza, że jest to karta o pojemności pamięci 1024 megabajtów i szerokości magistrali pamięci 256 bitów.

PRZYKŁAD 11.2

Na co dzień używamy internetu z prędkością 2 Mb/s. Jest to prędkość odbierania danych wyrażona w bitach na sekundę. Aby wyliczyć rzeczywistą prędkość pobierania danych, należy przeliczyć ją na bajty.

$$2\text{Mb/s} = 2048000 \text{ b/s} : 8 = 256 \text{ kB/s}$$

Rzeczywista prędkość pobierania danych wynosi 256 kB/s.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

Przelicz w zeszycie jednostki informacyjne:

- a) 1 024 B = b
- b) 512 kb = b
- c) 0,5 GB = MB
- d) 2 048 MB = GB
- e) 1 048 576 b = kB

Systemy liczbowe

System liczbowy to inaczej zbiór reguł zapisu i nazewnictwa liczb. Do zapisywania liczb używa się pewnego skończonego zbioru symboli, zwanych cyframi.

Jednostki informacyjne i systemy liczbowe

W technice komputerowej stosuje się następujące systemy liczbowe:

- dwójkowy,
- ósemkowy,
- dziesiętny,
- szesnastkowy.

Tabela 11.3. Charakterystyka systemów liczbowych stosowanych w technice komputerowej

Nazwa	Liczba cyfr	Zbiór symboli (cyfr)	Sposoby zapisu liczb
dwójkowy (binarny)	2	0, 1	$(1010)_2$, $(1010)_B$
ósemkowy (oktalny)	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	$(705)_8$, $(705)_{oct}$
dziesiętny (decymalny)	10	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	$(453)_{10}$, $(453)_d$, $(453)_D$, $(453)_{dec}$, 453
szesnastkowy (heksadecymalny)	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F	$(1C5)_{16}$, $(1C5)_h$, $(1C5)_H$, $(1C5)_{hex}$, 1C5h, 1C5H

Wymienione systemy liczbowe są także nazywane systemami pozycyjnymi. Oznacza to, że każdej cyfrze na określonej pozycji w liczbie jest przypisana odpowiednia waga (mnożnik). Wagę można obliczyć ze wzoru:

$$w_n = p^n \quad (11.1),$$

gdzie: w – waga pozycji, p – podstawa systemu, n – numer pozycji.

PRZYKŁAD 11.3

Liczbie 1782 zapisanej w systemie dziesiętnym ($p = 10$) można przypisać odpowiednie numery pozycji (n) – od prawej do lewej strony. Następnie dla każdej cyfry można określić wagę, zgodnie ze wzorem (11.1). Zsumowanie wag pozwoli uzyskać wartość liczby.

Nr pozycji (n)	3	2	1	0
Wagi (w)	10^3	10^2	10^1	10^0
Liczba w systemie dziesiętnym	1	7	8	2

Zatem $1782 = 2 \cdot 10^0 + 8 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^3$

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. jak określa się bit?
2. Ile bitów to bajt?
3. Ile KB to 1 GB?
4. Co wyrażamy w bitach, a co w bajtach?
5. Jakie znasz systemy liczbowe?
6. Jakich znaków używa się w systemie heksadecymalnym?

Jednostki informacyjne i systemy liczbowe

PRZYKŁAD PRZELICZANIA JEDNOSTEK INFORMACYJNYCH:

Przelicz: 625 MB = GB

ROZWIĄZANIE:

650 MB = 650 x 1 MB = 650 x [1 : 1024 GB] = 650 x 0,0009765625 GB = 0,638671875 GB = 0,64 GB

[z tabeli: 1 GB = 2¹⁰ MB = 1024 MB = 1024 x 1 MB; zatem 1 MB = 1 : 1024 GB]