



Prefiksi za binarne veličine

Zlatko Sudar¹

Sažetak. Cilj ovog članka je ukazati na nepravilnu upotrebu decimalnih SI prefikasa: kilo, mega, giga, tera itd. u označavanju binarnih veličina u informatičkim tehnologijama.²

Živimo u periodu kompjutora kada su pojmovi gigabajt, pa čak i terabajt, kojima označavamo kapacitet naših uređaja za čuvanje podataka, postali svakodnevnica. “Svako dijete” zna da jedan **bjajt**, u oznaci 1 B, predstavlja 8 bitova binarnih jedinica i nula. Također, donedavno su “skoro svi” znali da je 2^{10} približno 1000, pa su decimalni prefiks “kilo” koristili kao ekvivalent za $2^{10} = 1024$. Stvari su izmakle kontroli kada su kapaciteti uređaja za čuvanje podataka dostigli red veličine megabajta, gigabajta, pa čak i terabajta, tako da sada ne zna svatko što je u stvari megabajt, gigabajt ili terabajt u informatičkoj tehnologiji.

Da se podsjetimo. Kilo, mega, giga, tera itd. su prefiksi (predmetci) međunarodnog sustava jedinica (SI) koji se koriste kao decimalni umnošci za tvorbu većih decimalnih mjernih jedinica, kao što je to navedeno u tablici 1.

oznaka	naziv	numerička vrijednost
k	kilo	10^3
M	mega	10^6
G	giga	10^9
T	tera	10^{12}

Tablica 1. Neki prefiksi SI

Nasuprot tome, kompjutori koriste binarni sustav (s bazom 2), pa se, shodno tome, sve veličine izražavaju potencijom broja dva, 2^n , pri čemu je $n = 1, 2, 3, \dots$ itd. Stoga, upotreba SI prefiksa u jednom slučaju u svom ispravnom značenju kao decimalnih, a u drugom slučaju kao binarnih umnožaka dovodi do konfuzije.

Na to je prvi ukazao Bruce Barrow još “daleke” 1997. u svom radu *A Lesson in Megabytes* pri međunarodnom Institutu inženjera elektrotehnike i elektronike – IEEE (engl. *Institute of Electrical and Electronics Engineers*) navodeći par primjera, [1].

¹ Autor je diplomirani elektroinženjer iz Leskovca.

² Na ideju za ovu aktualnu temu došao sam poslije članka *O nazivima u fizici*, S. Popovića i M. Mihaljević, objavljenog u broju 1/245 Matematičko-fizičkog lista.

3.5 inčna disketa (90 mm), u ono vrijeme standardni medij za pohranu podataka, prema deklaraciji proizvođača prihvaćala je 1.44 megabajta podataka. U praksi se na računalu formatirala na 1.37 megabajta, tako da u tom slučaju “megabajt” nije bio ni odgovarajući SI prefiks niti binarni prefiks, već nekakav “hibrid” od $10^3 \cdot 2^{10}$ bajtova.

Proizvođači PC-opreme su, također, koristili hibridni “gigabajt” koji je iznosio $10^3 \cdot 2^{20}$ bajtova, što je za posljedicu imalo manji kapacitet formatiranog hard diska od deklariranog. Na primjer, disk deklariran kao 6.4 gigabajta računalo je vidjelo samo kao 6.1 gigabajta, jer je proizvođač podrazumijevao da je $1 \text{ MB} = 1\,000\,000 \text{ B}$, a operativni sustav da je $1 \text{ MB} = 1\,048\,576 \text{ B}$, pa je $6\,400\,000\,000 / 1\,048\,576\,000 = 6.1035$.

Slično, dizajneri lokalnih mreža su koristili 1 megabit po sekundi kao oznaku za $1\,048\,576 \text{ bit/s}$, dok su inženjeri telekomunikacija podrazumijevali da 1 megabit po sekundi iznosi 10^6 bit/s .

Sve ovo navelo je IEEE odjel za standarde (engl. *IEEE Standards Board*) i SCC14 Komitet za standarde (engl. *Standards Coordinating Committee for Quantities, Units and Letter Symbols*) da u suradnji s Kompjutorskim društvom (engl. *Computer Society*), Međunarodnom organizacijom za standardizaciju – ISO (engl. *International Organization for Standardization*), Međunarodnom komisijom za elektrotehniku – IEC (engl. *International Electrotechnical Commission*) i uz snažnu podršku Međunarodnog komiteta za mjere i utege – CIPM (engl. *International Committee for Weights and Measures*) pokušaju pronaći prihvatljiva imena prefiksa za binarne umnoške.

Standard je objavljen kao sastavni dio IEC 60027-2 standarda. Puni naziv standarda je *IEC 60027-2, Second edition, 2000-11, Letter symbols to be used in electrical technology – Part 2: Telecommunications and electronics*, [1–4].

Standard definira oznake, nazive i binarne umnoške oblika 2^{10n} , pri čemu je $n = 1, 2, 3, 4, 5$ ili 6 za prefikse, kao što je to navedeno u tablici 2.

oznaka	naziv	izvedeno iz	numerička vrijednost
Ki	kibi	kilobinarno	2^{10}
Mi	mebi	megabinarno	2^{20}
Gi	gibi	gigabinarno	2^{30}
Ti	tebi	terabinarno	2^{40}
Pi	pebi	petabinarno	2^{50}
Ei	exbi	exabinarno	2^{60}

Tablica 2. Prefiksi za binarne umnoške

Nazivi prefiksa su, po dogovoru, izvedeni iz prva dva slova naziva SI prefiksa i prva dva slova riječi “binarno” (engl. *binary*).

Potrebno je napomenuti da binarni umnošci nisu dio međunarodnog sustava jedinica (engl. *International System of Units*), ali SI preporučuje upotrebu IEC 60027-2 standarda, [5 p. 121].

Štoviše, moguća su određena uspoređivanja sa SI prefiksima, kao u tablici 3.

Iako je ovaj standard dostupan na više mjesta na Internetu: na portalu NIST-a (engl. *National Institute of Standards and Technology*) [2], na portalu BIPM-a (fr. *Bureau*

International des Poids et Mesures) [5], kao IEEE SA 1541–2002 standard (koji se kupuje) [6], još uvijek smo, nažalost, svjedoci nepravilne upotrebe SI prefiksa: kilo, mega, giga, tera itd. u označavanju binarnih veličina u informatičkim tehnologijama.

veličina	numerička vrijednost
kibibit kilobit	1 Kibit = 2^{10} bit = 1024 bit 1 kbit = 10^3 bit = 1000 bit
mebibajt megabajt	1 MiB = 2^{20} B = 1 048 576 B 1 MB = 10^6 B = 1 000 000 B
gibibajt gigabajt	1 GiB = 2^{30} B = 1 073 741 824 B 1 GB = 10^9 B = 1 000 000 000 B

Tablica 3. Uspoređivanje veličina

Literatura

- [1] BRUCE BARROW, January 1997., *A Lesson in Megabytes* (New York: IEEE Standards Bearer) reprint, <http://www.thierry-lequeu.fr/data/PELS/Comm/Publications/Newsletter/9704/STORY18.HTML>
- [2] The NIST Reference on Constants, Units, and Uncertainty, October 2000. *International System of Units (SI)*, SI prefixes, Prefixes for binary multiples (Gaithersburg: NIST), <http://physics.nist.gov/cuu/Units/binary.html>
- [3] A. J. THOR, February 1999. *IEC standardizes prefixes for binary multiples – Amendment 2 to IEC 60027-2*, TC Newsletter No. 6 (Geneva: IEC), www.iec.ch/tcnews/archives/pdf/tclet6.pdf
- [4] SCC14& IEEE, April 2002. *Draft Standard for Prefixes for Binary Multiples* (New York: IEEE Standards Association), <http://www.ieee802.org/secmail/pdf00106.pdf>
- [5] Bureau International des Poids et Mesures, March 2006. *International System of Units (SI)*, 8th edition, Decimal multiples and submultiples of SI units, SI prefixes (Paris: BIPM), http://www.bipm.org/en/si/si_brochure
- [6] <http://standards.ieee.org/findstds/standard/1541-2002.html>