

Info mõõtühikud

Üldiselt on reaalainete vallast on teada detsimaaleesliited:

Tähis Nimetus		Suurusjärk
Y	jotta-	$10^{24} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
Z	zetta-	$10^{21} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
E	eksa-	$10^{18} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
P	peta-	$10^{15} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
T	tera-	$10^{12} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000$
G	giga-	$10^9 = 1\ 000\ 000\ 000$
M	mega-	$10^6 = 1\ 000\ 000$
k	kilo-	$10^3 = 1\ 000$
h	hekto-	$10^2 = 100$
da	deka-	$10^1 = 10$
d	detsi-	$10^{-1} = 0,1$
c	senti-	$10^{-2} = 0,01$
m	milli-	$10^{-3} = 0,001$
μ	mikro-	$10^{-6} = 0,000\ 001$
n	nano-	$10^{-9} = 0,000\ 000\ 001$
p	piko-	$10^{-12} = 0,000\ 000\ 000\ 001$
f	femto-	$10^{-15} = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 001$
a	ato-	$10^{-18} = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 001$
z	zepto-	$10^{-21} = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 001$
y	jokto-	$10^{-24} = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 001$

Neid detsimaaleesliited kasutatakse laialdaselt SI mõõtühikutesüsteemis, mis on kogu meie ühikutesüsteemi aluseks füüsikas. Seda nimetatakse ka meetermõõdustikuks. Suurbritannias, USA-s ja veel mõnes riigis on kasutusel ka teistsuguseid ühikuid (toll, jalgi, unts, nael, jne.). Teadma peab seda, et **topeltühikuid ei kasutata** (N: μkg – mikrokilogramm).

Kuid informaatikas on olukord natuke teistsugune. Arvuti saab aru vaid teda läbivatest elektrilistest signaalidest. Kui juhtmes on vool siis on loogikalüliti ehk trigeri väärthus 1 ja kui ei ole siis 0. Seega töötavad kaasaegsed arvutid kahendsüsteemis (*binary system*). Signaali 1 pingi väärtsuseks on tavalliselt 5V. Arvutis on kasutusel kahte tüüpi alalispinget: 5V elektroonika juhtimiseks ja 12V mootorite juhtimiseks (kõvaketas, CD/DVD sahtel, ventilaatorid, vms.). Tulevikus aga räägitakse kvantarvutitest, kus kvantloogikalülitustel ehk kvanttrigeritel on samaaegselt võimalik nii 1 kui 0 positsioon. Esialgu on need laborikatsete tasemel ja töötavast lahendusest täna veel rääkida ei saa. Kuid ajad muutuvad ja nii võib tulevikus see tekst juba ajalugu olla ja kvantarvuti tänapäev. Kvantarvuti prognoositavast võimsusest annab aimu ehk see, et kui praegu kulutab kõige võimsam arvuti kõige keerulisema salakoodi lahtimurdmiseks ca 1000

aastat siis kvantarvuti peaks sama töö ära tegema 2 minutiga. Põhiline erinevus - kui praegu kasutatakse elektrone siis kvantarvuti kasutab valgust, mis aga suudab kiiremini liikuda. Kvantarvutite puhul räägitakse vajadustest aatomid saada kvantolekusse, kus neid siis ka juhtida saab. Praegune probleem ongi selles, et see ei õnnestu eriti ja need aatomid on seal ebastiilsed. Kuid ka valguse kiirusest võib jäädä väheks. Võimalik on ka tuumasünteesil baseeruv lahendus. Põhiline rakendus, mida hetkel nähakse kvantarvutitele, on turvalisus. Kindlasti tekib küsimus, et kui kvantarvuti suudab koodi kiirelt avada siis kuidas luua midagi sellist, mida ka kvantarvuti ei suudaks lahti muukida.

Info mõõtühik on 1 bitt - see on info sündmusest, et kahest võrdvõimalikust tuleb üks esile - kas on või ei ole voolu. 1 - on vool, 0 - ei ole voolu. Signaali pinge väärus on 5V. 1bit on väikseim üksus, milles info hulka mõõta. Kuna see on aga liiga väike ühik siis on olemas ka selle kordsed ühikud.

Kahendsüsteemis väljendatakse kõik arvud kahe astmetena, kümnendsüsteemis 10 astmetena.

Faktor	Nimi	Sümbol	Kordsus	SI süsteemis
2^{10}	kibi	Ki	$(2^{10})^1 = 2^{10}$	kilo: $(10^3)^1 = 10^3$ - tuhat
2^{20}	mebi	Mi	$(2^{10})^2 = 2^{20}$	mega: $(10^3)^2 = 10^6$ - miljon
2^{30}	gibi	Gi	$(2^{10})^3 = 2^{30}$	giga: $(10^3)^3 = 10^9$ - miljard
2^{40}	tebi	Ti	$(2^{10})^4 = 2^{40}$	tera: $(10^3)^4 = 10^{12}$ - triljon
2^{50}	pebi	Pi	$(2^{10})^5 = 2^{50}$	peta: $(10^3)^5 = 10^{15}$ - kvadriljon
2^{60}	eksbi	Ei	$(2^{10})^6 = 2^{60}$	eksa: $(10^3)^6 = 10^{18}$ - kvintiljon

Kümnendkohtade nimetused		
Kümnendkoht	Eestis, Venemaal, Prantsusmaal, USA-s	Suurbritannias, Saksamaal, Soomes
10^6	miljon	miljon
10^9	miljard	miljard
10^{12}	triljon	biljon
10^{15}	kvadriljon	biljard
10^{18}	kvintiljon	triljon
10^{21}	sekstiljon	triljard
10^{24}	septiljon	kvadriljon
10^{27}	oktiljon	kvadriljard
10^{30}	noniljon	kvintiljon
10^{33}	detsiljon	kvintiljard

Informaatikas	Nimetus	Analoog SI süsteemis	Nimetus
1 bit	bit	1 bit	bit
1 Kibit= $(2^{10})^1$ bit= 2^{10} bit=1024 bit	kibibit	1 kbit= $(10^3)^1$ bit = 10^3 bit	kilobit
1 Mibit= $(2^{10})^2$ bit= 2^{20} bit=1048576 bit	mebibit	1 Mbit= $(10^3)^2$ bit = 10^6 bit	megabit
1 Gibit= $(2^{10})^3$ bit= 2^{30} bit=1 073 741 824 bit	gibibit	1 Gbit= $(10^3)^3$ bit = 10^9 bit	gigabit
1 Tibit= $(2^{10})^4$ bit= 2^{40} bit≈1,099×10 ¹² bit	tebibit	1 Tbit= $(10^3)^4$ bit = 10^{12} bit	terabit
1 Pibit= $(2^{10})^5$ bit= 2^{50} bit≈1,13×10 ¹⁵ bit	pebibit	1 Pbit= $(10^3)^5$ bit = 10^{15} bit	petabit
1 Eibit= $(2^{10})^6$ bit= 2^{60} bit≈1,15×10 ¹⁸ bit	eksbibit	1 Ebit= $(10^3)^6$ bit = 10^{18} bit	eksabit

1B = 8 bit**1 bit = 0,125 B**

1 B	bait	1 B	bait
1 KiB= $(2^{10})^1$ B= 2^{10} B	kibibait	1 kB= $(10^3)^1$ B = 10^3 B	kilobait
1 MiB= $(2^{10})^2$ B= 2^{20} B=1048576 B	mebibait	1 MB= $(10^3)^2$ B = 10^6 B	megabait
1 GiB= $(2^{10})^3$ B= 2^{30} B=1 073 741 824 B	gibibait	1 GB= $(10^3)^3$ B = 10^9 B	gigabait
1 TiB= $(2^{10})^4$ B= 2^{40} B≈1,099×10 ¹² B	tebibait	1 TB= $(10^3)^4$ B = 10^{12} B	terabait
1 PiB= $(2^{10})^5$ B= 2^{50} B≈1,13×10 ¹⁵ B	pebibait	1 PB= $(10^3)^5$ B = 10^{15} B	petabait
1 EiB= $(2^{10})^6$ B= 2^{60} B≈1,15×10 ¹⁸ B	eksbibait	1 EB= $(10^3)^6$ B = 10^{18} B	eksabait

1 Kibit= $2^{10}/10^3=1,024$ kbit	1 Tibit= $2^{40}/10^{12}=1,099511628$ Tbit
1 kbit= $10^3/2^{10}=0,9765625$ Kibit	1 Tbit= $10^{12}/2^{40}=0,909494701$ Tibit
1 Mibit= $2^{20}/10^6=1,048576$ Mbit	1 Pibit= $2^{50}/10^{15}=1,125899907$ Pbit
1 Mbit= $10^6/2^{20}=0,953674316$ Mibit	1 Pbit= $10^{15}/2^{50}=0,888178419$ Pibit
1 Gibit = $2^{30}/10^9=1,073741824$ Gbit	1 Eibit= $2^{60}/10^{18}=1,152921505$ Ebit
1 Gbit = $10^9/2^{30}=0,931322574$ Gibit	1 Ebit= $10^{18}/2^{60}=0,867361738$ Eibit
1 KiB= $2^{10}/10^3=1,024$ kB	1 TiB= $2^{40}/10^{12}=1,099511628$ TB
1 kB= $10^3/2^{10}=0,9765625$ KiB	1 TB = $10^{12}/2^{40}=0,909494701$ TiB
1 MiB= $2^{20}/10^6=1,048576$ MB	1 PiB= $2^{50}/10^{15}=1,125899907$ PB
1 MB= $10^6/2^{20}=0,953674316$ MiB	1 PB= $10^{15}/2^{50}=0,888178419$ PiB
1 GiB = $2^{30}/10^9=1,073741824$ GB	1 EiB= $2^{60}/10^{18}=1,152921505$ EB
1 GB = $10^9/2^{30}=0,931322574$ GiB	1 EB= $10^{18}/2^{60}=0,867361738$ EiB
1 KiB= 2^{10} B = 1024 B = $2^{10} \times 8 = 8192$ bit = $8192/1024 = 8$ Kibit	
1 Kibit= 2^{10} bit = 1024/8 = 128 B = 128/1024 = 0,125 KiB	
1 MiB= 2^{20} B = 1048576 B = $2^{20} \times 8 = 8\ 388\ 608$ bit = $8\ 388\ 608/2^{20} = 8$ Mbit	
1 Mbit= 10^6 bit= $10^6 \times 0,125 = 125000$ B = $125000/2^{20} = 0,119209289$ MiB	
1 GiB= 2^{30} B = $2^{30} \times 8 = 8\ 589\ 934\ 592$ bit = $8\ 589\ 934\ 592/2^{30} = 8$ Gbit	

$1 \text{ Gbit} = 10^9 \text{ bit} = 10^9 \times 0,125 = 125 \times 10^6 = 125 \text{ 000 000 GiB}$

$1 \text{ TiB} = 2^{40} \text{ B} = 2^{40} \times 8 \approx 8,8 \times 10^{12} \text{ bit} = 8,8 \times 10^{12} / 2^{40} = 8 \text{ Tibit}$

$1 \text{ Tibit} = 2^{40} \text{ bit} = 2^{40} \times 0,125 \approx 1,37 \times 10^{11} \text{ B} \approx 1,37 \times 10^{11} / 2^{40} = 0,125 \text{ TiB}$

$1 \text{ PiB} = 2^{50} \text{ B} = 2^{50} \times 8 \approx 9 \times 10^{15} \text{ bit} = 9 \times 10^{15} / 2^{50} = 8 \text{ Pibit}$

$1 \text{ Pibit} = 2^{50} \text{ bit} = 2^{50} \times 0,125 \approx 1,4 \times 10^{14} \text{ B} \approx 1,4 \times 10^{14} / 2^{50} = 0,125 \text{ PiB}$

$1 \text{ EiB} = 2^{60} \text{ B} = 2^{60} \times 8 \approx 9,22 \times 10^{18} \text{ bit} \approx 9,22 \times 10^{18} / 2^{60} = 8 \text{ Eibit}$

$1 \text{ Eibit} = 2^{60} \text{ bit} = 2^{60} \times 0,125 \approx 1,44 \times 10^{17} \text{ B} = 1,44 \times 10^{17} / 2^{60} = 0,125 \text{ EiB}$

Näide 1

Poes müükse kövakettaid GB-tes. Näiteks 200GB kövaketas mahutab seega $200 \times (10^9 / 2^{30}) = 186,2645149 \approx 186,3 \text{ GiB}$. Arvutis olev tarkvara aga näitab mahtuvust GiB-tes ja nii tekibki kasutajal küsimus, et kuhu need $200 - 186,3 = 13,7$ "GB" kadusid? Tegelikkuses ei ole aga midagi kuhugi kadunud, sest $200\text{GB} \approx 186,3\text{GiB}$. Arvuti riistvara (BIOS) aga näitab tihti mahtu GB-tes ja nii mõned ka sellega lepivad. Ent partitsioonide tegemisel ja nende formaatimisel arvestab arvutitarkvara GiB-tes, seda enamus ei tea.

Andmeedastuskiirusi mõõdetakse alati bit/s (ja selle kordsed ühikud). Andmeside seanss ei saa pooleni jäädva baidi vaid biti pealt, mis on väikseim põhiühik. Bait on juba kordne, täpsemalt 8-kordne infokogus.

Viited:

Binaareesliited informaatikas

http://en.wikipedia.org/wiki/Binary_prefix

<http://physics.nist.gov/cuu/Units/binary.html>

Detsimaaaleesi liited teistes reaalteadustes:

<http://physics.nist.gov/cuu/Units/prefixes.html>

http://et.wikipedia.org/wiki/%C3%9Chikute_detsimaaaleesi_liited

Kümnendkohtade nimetused: Taskuteatmik A ja O, (2004)

Kui sisestada Google'i otsimootorisse (<http://www.google.com/>) sõna *kvantarvuti* (*quantum computer*; PC) siis leiab hulganisti viiteid:

<http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/3043731.stm>

<http://www.ekspress.ee/Arhiiv/2001/17/Aosa/kuum14.html>

<http://www.ajaleht.ut.ee/33112>

<http://www.physic.ut.ee/instituudid/efti/loengumaterjalid/qntcomp/>

Kvantarvuti juurde võivad suuremad huvilised lugeda ka kaoseteooriast:

http://en.wikipedia.org/wiki/Chaos_theory

<http://infutik.mtk.ut.ee/www/kodu/jvji/bp/kaos/>

<http://www.koolitusweb.ee/raamatuweb/index.asp?content=book&id=3823>

http://www.arhitektuur.ee/maja/arhiiv/2001_2/eesti/kvant.html

<http://www.imho.com/grae/chaos/chaos.html>

<http://www.duke.edu/~mjd/chaos/chaos.html>