

01 - Nädal 1 algus

Digitaalne maailmapilt - sissejuhatus

Tere tulemast Digitaalse maailmapildi ainele!

Peamiselt on kursus "*online first*" - ehk e-õppe vorm on peamine läbiviimise viis.

Loengumaterjalid ja info - [Courses](#) keskkond, [Digitaalne maailmapilt aine kodulehekülq](#)

Testid, hindamine ja vestlus: Moodle - [Digitaalne maailmapilt](#)

Loengute videod: [Panopto Digitaalne maailmapilt](#)

Hü브리idkogunemised: Delta (Narva mnt 18) - **D2030, teisipäeviti kl 16:15** ([Zoom link](#))

Infokirjad on Google Drive: [Infokirjade kataloogi otselink](#) (2025 versioon)

Moodles on foorum, kuid lisaks saate katsetada [Zulip](#) vestluskanalit [Digit-2025](#)

Teemasid on 16 nädala jagu; seega palun leida juba kohe sellest nädalast alates aega, et iga nädal loengud läbi kuulata ja kohe ka ära vastata valikvastustega küsimused. Need iganädalased testid moodustavad väga suure osa aine hindest.

Hindamisel kasutame 100 punkti loogikat; 60 punkti iganädalastest testidest, 15+15+10 punkti kahest projektist ja ühest lõpu-esseest. Võimalik, et sab ka lisapunktikesi proaktiivsuse eest, mis aitab leida vigu ja poarendada oluliselt aine sisu.

Aines tuleb hoida tempo kohe algusest peale üleval, sest teemad on omavahel veidi erinevad, kuid samas ikkagi eeldavad ka varasema info tundmist. Ainet ei jõua läbida lõpus mõne nädalaga. Palun seda arvesse võtta. Iga nädal tuleks leida aeg vajalikuks pingutuseks vähemalt 5-6 tunni ulatuses. 6 EAP aine puhul on kogu töömaht **6*26 h = 156h**, keskmiselt 9-10 h / nädalas. Nii palju teil loodetavasti ei lähe; kuid samas mõne huvitava projektiga saab siiski ka piisavalt palju aega kuluma. Samuti võtavad projektid sõltuvalt enda valitud raskusastmest aega.

Õppejõudude e-mailid:

Jaak Vilo - jaak.vilo@ut.ee

Merili Pihlak - merili.pihlak@ut.ee

L01 - Bitt ja bait, kuidas arvuti töötab?

Kuidas on seotud bitid **0** ja **1** ning tõeväärtused **False** ja **True**?

Esimese nädalaga tuleb saada selgeks **biti**, kui vähima ja elementaarseima info ühiku tähendus. Bitt infot on sisulisel 0 või 1, ehk võimalus valida kahe vahel.

Kaheksa bitti koos on **bait**. Näiteks **01010011**. Siin on näha, et nii saab esitada juba mitte 2 eri valikut vaid 8 erineva bitiga saab kokku esitada $2*2*2*2*2*2*2*2 = 2^8 = 256$ erinevat valikut.

Biti jõud on suur, kui neid kasutada palju. Nagu ka aatomi jõud on suur, sest neid on palju. Bitte võib lugeda ühekaupa (Bps - mittu bitti sekundis on arvutivõrgu kiirus su kodus?) ja baidi kaup (kui mitu mega- või gigabaiti on su arvuti kettal vaba ruumi?). Siin on kasutusel tavalised ühikud - kilo = 1000. Mega = 1 miljon, jne. Kuigi arvutis kahendüsteemis Kilo on tavaliselt $2^{10} = 1024$, mis on "peaaegu nagu tuhat".

Bittidega arvutamine ongi kahendsüsteemis arvutamine. Kui kümnendsüsteemis on kümme numbrit, millest saab lõpmatult arve teha, siis kahendsüsteemis saab kahest numbrist teha lõpmatult palju eri arve.

Kahendsüsteemi täisarvud matkivad kümnendsüsteemi täisarve.

269 on $2*100 + 6*10 + 9*1$.

Oluline on siikohas, mis need 100, 10 ja 1 on? Lihtne, need on ühelised ($10^0=1$), kümnelised ($10^1=10$) ja sajaliselised ($10^2=100$). Ja nii edasi, kümne kasvavad astmed.

Kahendsüsteem kasutab kahe astmeid: $2^0=1$, $2^1=2$, $2^2=4$, $2^3=8$, $2^4=16$, jne.

Nii on $10111 = 1*16 + 0*8 + 1*4 + 1*2 + 1*1 = 16 + 4 + 2 + 1 = 23$

https://en.wikipedia.org/wiki/Binary_number

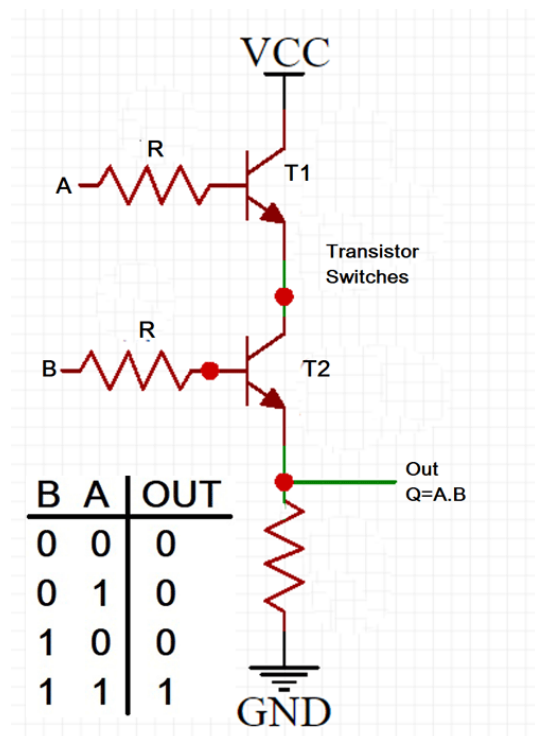
Bittidele saab anda ise ka teisi tähendusi, näiteks leppida kokku millised bitijadad vastavad tähemärkidele (ASCII tabel, Unicode märgitabel), kuidas esitada reaalarve arvutis, kuidas kodeerida DNA aluspaare, jne.

Kuidas aga mehaaniliselt arvutada bittidega. Selleks võib mõelda bittidest kui tõeväärtustest, tavaliselt 0=Ei ja 1=Jah või 0=False ja 1=True, või veel lühemalt 1=F, 0=T. 10111 oleks siis TFTTT.

Tõeväärtustega saab arvutada loogika valemitega.

X	Y	X AND Y	X OR Y	NOT X	X XOR Y
F	F	F	F	T	F
F	T	F	T	T	T
T	F	F	T	F	T
T	T	T	T	F	F

Elektroonikas saab selliseid “tehteid” realiseerida aga transistoride abil. Näiteks on siin lihtne skeem, mis annab väljundi ainult siis kui nii A kui B on voolu all (vool = True, ilma vooluta=False).



Selgub, et nii saab väheste elektroonika elementidega teha kõiki loogika tehteid. Ning nendest ehitada suuri integraalskeeme, mis oskavad ümber käia juba väga suurte arvudega. Näiteks neid kahendsüsteemis liites või korrutades, lahutades ja jagades.

Arvuti pole muud kui hulk käske, mida selliselt täidetakse. Käsud pole õnneks ette kinni kodeeritud vaid need tulevad arvutisse programmina. Programm ütleb, milliseid käske sooritada, kust tuleb sel hetkel sisend, kuhu panna väljund.

Seega kasutab arvuti matemaatilist loogikat kahendsüsteemiga toimetamiseks, realiseerides kõik loogika tehted transistoride-diodidega integraallülituste skeemide peal.

Õnneks piisab meile teadmisest, et keegi on sellised seadmed valmis ehitanud ja me saame kasutada inimestele kasutamiseks mõeldud arvuteid ilma mõtlemata, mis toimub arvuti sees päriselt.

Oluline on see, et alumise taseme tehted ja kihid on erinevate abstraktsiooni kihtide abil toimivaks süsteemiks. Mõeldes bittidest ei pea me mõtlema transistoridest. Ja mõeldes veebis surfamisele ei pea me mõtlema bittidele, mida kiiresti siia-tänna liigutatakse ja mis meile tänase infoühiskonna koju toob.

Lihtne!