

DIGIKULTUUR

GIGANTUM HUMERIS

SARJA KOLLEGIUM

Airi-Alina Allaste (Tallinna Ülikool)

Karsten Brüggemann (Tallinna Ülikool)

Tiina Elvisto (Tallinna Ülikool)

Indrek Ibrus (Tallinna Ülikool)

Marju Kõivupuu (Tallinna Ülikool)

Mihhail Lotman (Tallinna Ülikool, Tartu Ülikool)

Rain Mikser (Tallinna Ülikool)

Katrin Niglas (Tallinna Ülikool)

Hannes Palang (Tallinna Ülikool)

Ülar Ploom (Tallinna Ülikool)

Kristjan Port (Tallinna Ülikool)

Jaan Puhvel (California Los Angelese Ülikool)

Tõnis Pöder (Tallinna Ülikool)

Rein Raud (Tallinna Ülikool)

Raivo Stern (Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut)

Marek Tamm (Tallinna Ülikool)

Peeter Torop (Tartu Ülikool)

Jaan Valsiner (Aalborgi Ülikool)

Anna Verschik (Tallinna Ülikool)

Airi Värnik (Tallinna Ülikool)

Tallinna Ülikool

Dominique Cardon

DIGIKULTUUR

Prantsuse keelest tõlkinud
Triinu Tamm

TLÜ Kirjastus
Tallinn 2020



GIGANTUM HUMERIS

Gigantum Humeris
Dominique Cardon
Digikultuur

Tõlgitud väljaandest:
Dominique Cardon
Culture numérique
Paris: Presses de Sciences Po 2019

Raamatu väljaandmist toetas Kultuuriministeerium digikultuuriaasta 2020 kaudu



KULTUURIMINISTEERIUM

Raamatu väljaandmist toetas Prantsuse Suursaatkond
ja Prantsuse Instituut Eestis

Konsulteenud Indrek Ibrus, Marek Tamm ja Tanel Tammet
Toimetanud ja korrektuuri lugenud Leena Tomasberg
Kujundanud ja küljendanud Sirje Ratso
Sarja makett: Rakett

© 2019. Presses de la Fondation Nationale des Sciences Politiques
Autoriõigus (tõlge): Triinu Tamm, 2020
Autoriõigus: Tallinna Ülikooli Kirjastus, 2020

ISSN 2228-1029
ISBN 978-9985-58-890-1

TLÜ Kirjastus
Narva mnt 25
10120 Tallinn
www.tlupress.com

Trükk: Greif

SISUKORD

Sissejuhatus. Kodeerida, dekodeerida	7
--	---

I. Interneti arengulugu	13
Informaatika sünd	17
Arpanet ja detsentraliseeritud võrk	24
Koostöö ja häkkerid	32
Digikultuuri hipitaust	39
Esimesed veebikogukonnad	47
Internetipioneeride poliitiline õppetund	54

II. Veeb – ühishüvis	63
Tim Berners-Lee ja hüpertekstilingi leiutamine	67
Uue majanduse mull	76
Alt üles suunatud innovatsioon	83
„Info tahab olla vaba“: ühiskasutuses vabavara	91
Vikipeedia ja iseorganiseerumine	100
Veeb – turu ja kommuunide vahel	108

III. Osaluskultuur ja sotsiaälvõrgustikud	115
Avaliku sfääri digiteerumine	121
Online-sotsiaälvõrgustike tüpoloogia	125
Veebipõhiste sotsiaälvõrgustike tunnused	135
Online-identiteet	145
Veebipõhised loomingulised praktikad	155
Regulatsiooni probleemkohad	166

IV. Digitaalne avalik sfäär	175
Demokraatia ja digitaalsus: analüüsi raamistik	179
Interneti poliitiline vorm	185
Esindusdemokraatia ja osalusdemokraatia	192

Meedia silmitsi digitaalse revolutsiooniga	201
<i>Fake news panic</i> : uued inforinglused	212
<i>Civic tech</i> : demokraatia demokratiseerimine	225
V. Digiplatvormide majandus	235
GAFA võim.	238
Jagamismajandus, platvormimajandus	243
Veebireklaam	250
Usalduse noteerimine ja sellega kauplemine	258
Avaandmed ja platvormipõhine riik.	265
Digitaalne töö.	273
VI. Suurandmed ja algoritmid.	281
Veebirägistikus orienteerumine	285
Populaarsus ja autoriteet	291
Reputatsioon ja ennustamine.	300
Tehisintellekt	309
Algoritmide audit	319
Digitaalne järelvalve	327
Kokkuvõtte asemel.	335
Dokumentide allikad ja õigused	337

SISSEJUHATUS

KODEERIDA, DEKODEERIDA

Meie ühiskondade digiteerumist on sageli võrreldud selliste suurte tehnoloogiliste murrangutega, mille tõi kaasa näiteks aurumasina või elektri leiutamine tööstusrevolutsiooni ajastul. Me olevat sisenenud uude tootmisajastusse, mille peamisteks tõukejõududeks on informatsioon, kommunikatsioon ja andmetöötlus. Lühidalt öeldes: kõigepealt rong ja auto, ning nüüd internet. Tegelikult on see murrang isegi põhjapanevam ja selle mõjud tõepoolest väga laia ulatusega. Pigem oleks kohane võrdlus trükitööstuse leiutamisega 15. sajandil, sest digirevolutsioon tähendab eelkõige murrangut viisis, kuidas meie ühiskonnad toodavad, jagavad ja kasutavad teadmisi. Trükitööstuse mõju ilmnis kahtlemata otsekohe pärast esimesi katsetusi, tekstide paljundamine sai sisse täiesti uue hoo ja need hakkasid levima kiiremini kui eales varem. Kuid alguse sai ka hulk märksa peenekoelisemaid muutusi mõtteviisides, selles, kuidas vastanduda autoriteedile või kuidas informatsiooni talletada ja edastada. Nagu näitab Elizabeth Eisenstein oma raamatus „The printing revolution in early modern Europe“ („Trükirevolutsioon varauusaegses Euroopas“), siis nimelt trükikunst lõi tingimused reformatsooniks, tahtevabaduse mõiste kujunemiseks ja turu arenguks. Niisiis on muutused intellektuaalsed, religioossed ja psühholoogilised, aga ka majanduslikud ja poliitilised. Ning just seepärast ongi igati õigustatud rääkida digikultuurist kui omaette kultuurist. Digikultuuri mõiste on kahtlemata väga avar, kuid just see digitaalsusele ülemineku kõikehõlmav dimensioon ongi selle raamatu teema.

Igas valdkonnas, teaduses, riigi ja linna juhtimises, sotsiaalses suhtes, selles, kuidas me osaleme poliitikas, milliseid valikuid teeme armuelus ja reisides, samuti turutehingutes ning meie individuaalse identiteedi ja kollektiivse mälu kujundamisel, kõikjal

ümbritseb meid digitaalne informatsioon. Igas olukorras on meil käepärast teadmised, tegutsemisvahendid ja koostöövõimalused, mida meil varem ei olnud. Kui me tänapäeval teame, et trükikunsti tulek soodustas üksikisiku suuremat autonoomiat ja aitas kaasa reformatsiooni levikule, siis seda, kuhu viivad meid digitehnoloogiad, me ei tea. Nende mõjude ümber käib lakkamatu vaidlus, milles vastanduvad helget tulevikku kuulutavad prohvetid ja kohutavat katastroofi ennustavad Kassandrad. Nende hoiakute ühine joon on aga see, et nad lähtuvad lihtsakoelisest tehnoloogilisest determinismist, sidudes tehnoloogiad üksüheselt meie ajastu lootuste ja hirmudega. Meie eesmärk selles raamatus on näidata, et tehnoloogiate tagajärjed ei sõltu iial pelgalt tehnilistest vahenditest, vaid sellest, kuidas ühiskonnad nende uute vahenditega ringi käivad, milliseid valikuid nad teevad, milliseid strateegiaid rakendavad, mis tüüpi praktikaid harrastavad. Niisiis on meie digiteerunud ühiskondade tulevikku ette ennustada keeruline. Meil on siiski kavas uurida toimuvate muutuste kolme peamist jõujoont.

Esimesena võib välja tuua, et digitaalsus annab üksikisikule suurema võimu. Sotsia Alvõrgustikud avardavad iga inimese tegutsemisvõimalusi, ja juba võib täheldada ka tagajärgi, mida need uut laadi väljendus- ja suhtlemisvõimalused sotsiaalsuse, poliitika ja loome valdkonnas kaasa on toonud. Teiseks selle, et tekkinud on uued ja originaalsed kollektiivsuse vormid, need võivad olla iseneslikult organiseerunud kogukonnad või vahetusplatvormid, mis lähevad mööda traditsioonilistest turgudest. Ja kolmandaks selle, et võim ja väärtused jagatakse ümber. Digitaalsed ökosüsteemid nihutavad ühiskondade raskuskeskme võrgustunud üksikisikutele ja toimijatele, kes kontrollivad võrgustumist tagavaid platvorme. Need turbulentsid pakuvad ohtralt ainet aruteludele meie ühiskondade tulevikust, ja seda eelkõige informaatika, majanduse ja isikuandmete kaitse valdkondades.

Neid kolme jõujoont jälgides püüame selgusele jõuda, mida teeb digitaalsus meie ühiskondadega ja mida teeme meie digitaalsusega, kaardistada selle kasutusala ja uuenduste mitmekesisust, uurida

selle toimimist ning väljakutseid; ja eelkõige vältida pealiskaudsust, mis selle valdkonna käsitlusi sageli iseloomustab. Siinne sissejuhatav teos digikultuuri soovib näidata, et kui me igapäevaselt räägime mobiiltelefonide, tutvumisportaalide, Facebooki või asukohatuvastuse headest või halbadest külgedest, siis tuleb silmas pidada, et digimaailmal on oma ajalugu, geograafia, sotsioloogia, majandus, õigus ja poliitika. Selleks et mõtestada põhjanevaid muutusi, mida me iga päev kogeme, kuigi alati ka täpselt ei mõista, tuleb appi võtta kõik humanitaar- ja sotsiaalteaduste vahendid. Me oleme siseneemas uude maailma, mida digitaalsus rikastab, põhjalikult muudab ja kontrollib. Et me võiksime elada selles maailmas oskuslikult ja targalt, on oluline, et meie teadmised sellest oleksid mitmekesised ja interdistsiplinaarsed, sest nii, nagu meie kujundame digitaalsust, kujundab digitaalsus ka meid.

Just seepärast on hädavajalik, et me ise looksime oma digikultuuri. Sõna „digikultuur“ kuuleme hommikust õhtuni. Kõikjal nõutakse, et seda tuleb õpetada algkoolis, gümnaasiumis ja ülikoolis. Kuid siinkohal pörkuvad kaks suundumust. Ühed ütlevad: „Tuleb kodeerida“, teised jälle: „Tuleb dekodeerida“. Esimesed tahavad õpetada programmeerimist, teised seda, mida on hakatud nimetama „digitaalseks kirjaoskuseks“. Tegelikult tuleks teha mõlemat, sest digitaalsus, mis on läbinisti interaktiivne praktika, eeldab, et me mõistaksime tehes ja teeksime mõistes. Veel mitte kunagi varem ei ole need kaks õppimise tahku olnud niivõrd põimunud kui digitehnoloogiate puhul. See raamat tegeleb peamiselt dekodeerimisega, kuid kutsub lugejaid üles digitehnoloogiaid ka aktiivselt rakendama, mitte piirduma üksnes digiliideste ükskõik kui osava kasutamisega. Digitaalsuse dekodeerimine peaks äratama meie huvi selle vastu, kuidas konkreetselt, tehniliselt ja praktiliselt töötavad need uued tööriistad, mille keeleks on programmeerimiskeel.

Asume digikultuuri dekodeerima kuues temaatilises peatükis. Me liigume kronoloogiliselt, alustades interneti sünnist ja lõpetades tuleviku väljakutsete ja tehisintellekti ehk AI-ga, *artificial intelligence*’iga, toetudes samas konkreetsetele näidetele: Doug

Engelbarti labor Stanfordi ülikoolis 1960. aastatel, Vikipeedia regulatsioonisüsteem, identiteedi erinevad tahud selfides, veebipoodide hindamis- ja kommenteerimissüsteemid, Google'i algoritmi tööpõhimõte jne. Me võtame appi erinevate distsipliinide – ajaloo, majanduse, politoloogia, teadus- ja tehnoloogiauuringute – vaatenurgad, selleks et kokku viia tõlgendusi, juhtumeid ja teooriaid ning tuua välja digikultuuri suured väljakutsed. See teos on aga vaid sissejuhatus ega suuda ammendavalt kõiki digikultuuri valdkondi hõlmata ja kõiki selle ees seisvaid väljakutseid süvitsi lahata. Pakume siin giidiga jalutuskäigu digikultuuri võtmelise tähtsusega maastikel. Kuid giidiga ekskursioonidel võib kergesti tekkida tahtmine bussist välja minna ja omal käel avastusretke jätkata. Sel-line uudishimu on muide üks digikultuuri iseloomulikke jooni. Et aidata teil seda rahuldada, on iga peatüki lõpus rubriik „Lugemiseks, vaatamiseks, kuulamiseks“, mis juhatab raamatute, artiklite, dokumentide või videote juurde, mis võimaldavad erinevatesse teemadesse rohkem süveneda.*

Ja viimaks, see raamat on kirjalik versioon loengutest, mida ma olen lugenud juba aastaid ja mis on saanud mitmekülgset täiendust minu kolleegidelt, kellega koos olen seda pidanud. Oma hindamatu panuse on andnud Christophe Aguiton ajal, kui me mõlemad õpetasime koos Université Paris I-s ja seejärel ülikoolis Paris-Est. Kuid mind on inspireerinud ka paljud teised kolleegid ja sõbrad: Thomas Beauvisage, Bilel Benbouzid, Jean-Samuel Beuscart, Thierry Bonzon, Kevin Mellet, Anne-Sylvie Pharabod, Sylvain Parasie et Zbigniew Smoreda. Maxime Crépel tegi väga tänuväärset tööd selle teose vormistamisel. Sciences Po üliõpilaste jaoks on materjal salvestatud ka e-kursusena ning laias laastus on säilitatud loengu suuline vorm, kuid seda on trükiversiooni tarvis siiski veidi kohendatud.

* Neid soovitusi on autori lahkel nõusolekul veidi mugandatud ja täiendatud siinses väljaandes, sh on vähendatud prantsuskeelsete materjalide osakaalu ja otsitud asemele eesti- ja ingliskeelseid materjale. *Kirjastus*.

Lugemiseks, vaatamiseks, kuulamiseks

- Trükikunsti tulekust ja selle mõjudest räägib Elisabeth Eisensteini suurepärase raamat „The Printing Revolution in Early Modern Europe“ (Cambridge: Cambridge University Press 1983).
- Katherine Haylesi põhjanev teos digitaalsest kirjaoskusest ning väljakutsetest, mida see esitab lugemisele, teadmisloomele ja õpetamisele: *How We Think: Digital Media and Contemporary Technogenesis*. Chicago: University of Chicago Press 2012.

Eesti keeles saab lugeda digikultuuri ja digiajastu kohta üldisemalt näiteks järgmistest teostest:

- Indrek Ibrus, Digitaalkultuuri uuringud. – Marek Tamm (koost.), Kuidas uurida kultuuri? Kultuuriteaduste metodoloogia. Tallinn: Tallinna Ülikooli Kirjastus 2016, 417–445.
- Richard David Precht, Kütid, karjused, kriitikud: Digiühiskonna utoopia. Tlk Katrin Kaugver. Tallinn: Tallinna Ülikooli Kirjastus 2019.
- Kuidas mõista andmestunud maailma? Koost. Anu Masso, Katrin Tiidenberg, Andra Siibak. Tallinn: Tallinna Ülikooli Kirjastus 2020.

Oleme teadlikult hoidunud koormamast seda raamatut arvandmetega, kui on aga huvi digitaalvaldkonna statistiliste allikate vastu, siis mõned viited:

- Prantsusmaa kohta vaata digibaromeetrit, mille igal aastal koostab Agence du numérique'i, ARCEP-i ja Conseil général de l'économie jaoks CREDOC, 2017. aasta andmed: https://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/barometre_du_numerique-2017-271117.pdf.
- USA kohta Pew Research Centeri uuringud: <http://www.pewinternet.org>.
- Andmeid veebiajakirjanduse kohta leiab Reuters Institute for Journalismi iga-aastasest uuringust: „Digital News Report“, <http://www.digitalnewsreport.org>.

- LINC (Le laboratoire d'innovation numérique de la CNIL) edastab olulisi prognoose, analüüse ja aruandeid: <https://linc.cnil.fr/>.
- Eestikeelseid materjale digikultuuri kohta koondab digikultuuriaasta (2020) ametlik koduleht <https://digikultuuriaasta.ee/>.

I

INTERNETI ARENGULUGU

Seriaalis „Silicon Valley“ on üks lühike stseen, kus noored ambitsioonikad ja entusiastlikud nohikud ronivad järgemööda lavale, et tutvustada kolme minuti jooksul oma leiutist potentsiaalsetest investoritest publikule (dokument 1). Pärast kaht minutit tehnilist argood, näiteks „Me oleme töötanud välja koodeki, mis suudab pilte pakkida 3% tihedamalt“, lõpetab iga iduettevõtja oma ettekande hüüdega: „Ja me muudame maailma paremaks paigaks!“

Kuidas julgeb keegi väita, et arvutiprogramm suudab muuta ühiskonda? Kuidas saab pildipakkimise tihedus parandada planeedi tulevikku? See sketš võtab tabavalt kokku Silicon Valley vaimsuse: innovatsioon on ühtaegu tehniline lahendus ja poliitiline projekt. Meie Euroopas oleme ilmselt lakanud uskumast, et tehnika areng



Dokument 1. „Me muudame maailma paremaks paigaks!“

Seriaali „Silicon Valley“ osas „Proof of Concept“ („Teostatavuse analüüs“) esitlevad noored iduettevõtjad kordamööda oma uuenduslikke ideid, mis nende sõnutsi muudavad maailma paremaks paigaks. Konkreetsel juhul „tänu pidevalt arenevatele ja rikkekindlatele andmebaasidele, mis on võimelised teostama ACID transaktsioone“.

tähendab ka inimkonna arengut, aga Silicon Valley ettevõtetes valitseb teistsugune vaim.

Kui me tahame digikultuuri dekodeerida, siis peame kõigepealt mõistma sellise veendumuse aluseid ja selleks peame minema tagasi nende sündmuste juurde interneti arenguloos, mis sidusid meie ühiskondade saatuse infotehnoloogilise uuendusega.

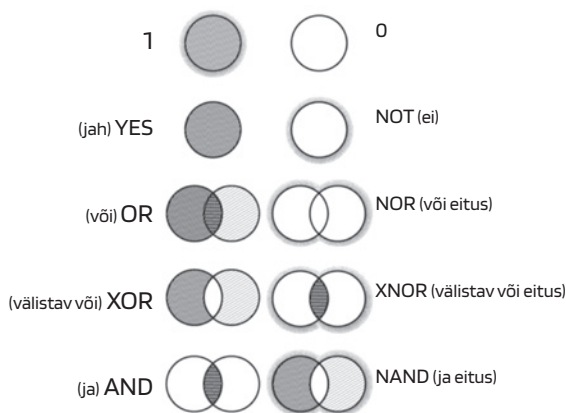
Teaduse ja tehnika ajalugu on meile õpetanud, et ükski leiutis ei ole üksnes tehniline. See hõlmab alati ka oma ajastu ühiskonda, kultuuri ja poliitikat. Tehnoloogiate valik, toimijate vahelised suhted ja see, kuidas määratletakse uute tehnoloogiate kasutusalad, on tihedalt seotud sotsiaalse, kultuurilise ja poliitilise kontekstiga. Kui me räägime internetist, on sedalaadi sotsioloogilise tausta valgustamine lausa eriti oluline. Me ei suuda päriselt mõista suurt digiteerumisprotsessi, seda dünaamikat, mis näib olevat alati suunatud tulevikku, muidu, kui uurides selle lähteid.

INFORMAATIKA SÜND

Tänapäeval me kasutame terminit „digitaalne“ ja „digi-“, et tähistada üldiselt ja veidi ebamääraselt kõike, mis puudutab kommunikatsiooni, internetti, tarkvara ja nendega seotud teenuseid. Kuid tegelikult on kõige digitaalse, kõigi meie kasutatud ekraanide, liideste ja teenuste taga informaatika. Seda tehnilist sõna kuuleb aina harvemini. Ometi on see, mida me siin raamatus tähistame sõnaga „digikultuur“, nende otseste mõjude saadus, mida avaldab meie ühiskondadele IT-valdkonna pakutud tehniliste lahenduste üldine levik.

Lihtsustatult öeldes on informaatika arvutus, mille me usaldame masinale. Ja see on juba üks vana lugu. Suurest hulgast teadlastest, kes on proovinud valmistada arvutusmasinat, tasub mees pidada kolme: prantslast Blaise Pascali, kes aastal 1642 leiutas esimese mehaanilise kalkulaatori ehk ratasarvutusmasina, inglase Charles Babbage'i, kes 1834. aastal mõtles välja programmeeritava kalkulaatori, mida ta ei suutnud aga tööle panna ja mida ta kavandas koos Ada Lovelace'iga, keda tänapäeval peetakse esimeseks programmeerijaks (omamoodi häkkerite esiemaks), ja viimaks britti George Boole'i, kes visandas omanimelise loogika, Boole'i loogika, mille kolm peamist printsiipi on disjunktsioon (VÕI), konjunktsioon (JA) ja eitus (EI) (dokument 2). Loogika ongi IT-keel: arvuti protsessoris on kolm elementaarset funktsiooni: JA, VÕI ja EI. See on ainus keel, millest ränist kiibid aru saavad, ning selles ülimalt lihtsas keeles saab panna masinat tegema ükskõik (või peaaegu ükskõik) mida.

Pascal, Babbage ja Boole – nii palju arvutamise ajaloost. Informaatika tõeliseks isaks peetakse aga briti matemaatikut Alan Turingit. Ühes 1936. aastal avaldatud põhjanevas artiklis sedastab ta teoreetilised alused masina tööks, mis suudab arvutada välja ükskõik mida, jagades informatsiooni kaheks väärtuseks, nulliks ja üheks, millest saabki binaarsusel põhinev IT-keel. Turing mõtleb



Dokument 2.

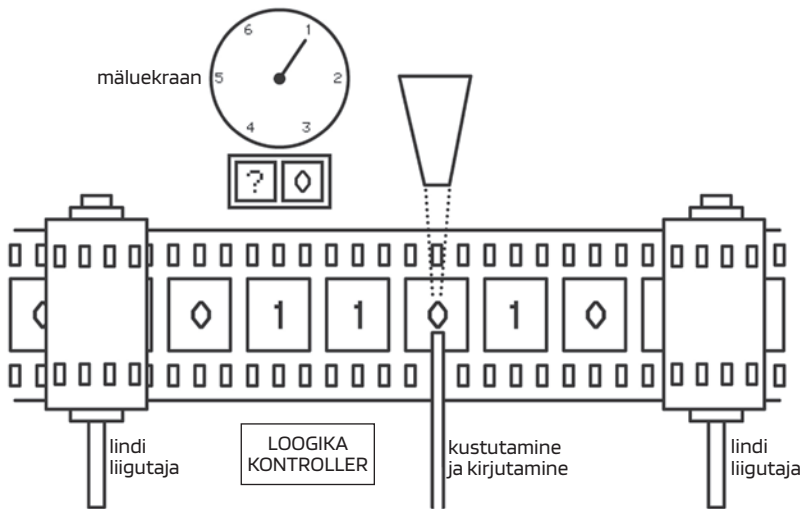
Boole'i tehted

George Boole'i visandatud Boole'i loogika ehk Boole'i algebra, mida siinkohal rakendatakse keelele binaarse süsteemina (0 ja 1), tunnistab ainult kolme tehet: disjunkttsiooni (VÕI), konjunkttsiooni (JA) ja eitust (EI).

välja automaatselt toimiva süsteemi, milles on lõputu lint nullide ja ühtedega, mis kirjutava-lugeva pea alt läbi libisedes suudab teha ainult kolm operatsiooni: muuta numbrit, liikuda edasi või tagasi (dokument 3). Alan Turing tõestas, et sellisel viisil, ja sellest tõesti piisabki, on võimalik teostada kõiki Boole'i loogika operatsioone ja sooritada kõikvõimalikke arvutustehteid.

Turingi artiklile tugineb masina ehitus, mis põhineb nulli ja ühe loogikal ja mida hakatakse kutsuma arvutiks. 1945. aastal ehitasid John Presper Eckert ja John Mauchly ENIAC-i (*electronic numerical integrator and computer*), mida peetakse üldiselt esimeseks arvutiks. See loodi Ameerika sõjaväe tarvis, selleks et teha ballistilisi arvutusi, masin kaalus 30 tonni, võttis enda alla 167 ruutmeetrit ja suutis teha 100 000 liitmistehet või 357 korrutustehet sekundis. On veel teisigi masinaid, mis võiksid pretendeerida esimese arvuti tiitlile, kuid ajaloolaste arvamused kipuvad selles küsimuses lahknema, sest paljud neist arvutitest ei olnud läbinisti digitaalsed ja sisaldasid veel mitmeid analoogmaailma elemente.

Jätame meelde, et kõik arvutid lähtuvad samast põhimõttest: nad eraldavad mälu arvutavast komponendist ja – Turingi artikli vaimus – võtavad mälusse nii andmed kui ka programmi. Teisisõnu hoiustavad nad samas kohas nii informatsiooni kui ka juhiseid

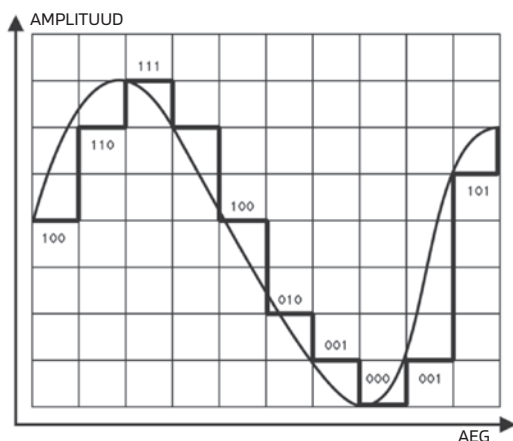


Dokument 3. Turingi masin

Alan Turingi välja mõeldud masina põhjal ehitati esimesed arvutid. Turingi masin rakendab Boole'i loogikat, jaotades kogu informatsiooni kaheks väärtuseks (0 ja 1). Üksnes kolme operatsiooni abil (muuta numbrit, liikuda edasi või tagasi) võib see täita ükskõik millist programmi. Juhised ja andmed paiknevad samal lindil.

sellega ümberkäimiseks. Piisab, kui muuta juhiseid, ja arvuti arvutab midagi muud. Sellist masinat võib pidada universaalseks selles mõttes, et ta on võimeline teostama eri tüüpi programme. See struktuur on tänaseni kõigi IT-süsteemide aluseks. Seda kutsutakse „Von Neumanni arhitektuuriks“ ameerika-ungari päritolu John von Neumanni järgi, kes oli üks säravamaid matemaatikuid IT-ajaloos ja kes lõi 1945. aastal Princetoni ülikoolis EDVAC-i (*electronic discrete variable automatic computer*), mis hakkas tööle 1951. aastal ja mis samuti kandideerib esimese arvuti tiitlile.

Tuleme aga tagasi nullide ja ühtede juurde. Maailm, milles me elame, kirjutame ja räägime, on peamiselt analoogial põhinev. Kui analoogsignaali, mis on omane käsitsi kirjutatule, analoogfotole ja häälele, on pidev ja sellel on lõpmatu arv olekuid, siis digitaalsignaali on diskreetne ja selle väärtus võib olla ainult kas 0 või 1. Arvutamiseks



Dokument 4.

Analoogsignaalist digitaalsignaalsiks
Informaatika keel seisneb analoogsignaali (mis on pidev) muundamises digitaalsignaalsiks, kasutades ainult kahte väärtust, 0 ja 1, ja järgides võimalikult täpselt analoogkõvera liikumist.

tuleb seda diskreetida, ehk teisisõnu teisendada tekstid, pildid ja helid nullideks ja ühtedeks. Kui me muudame pildi piksliteks ja kui me omistame igale pikslile väärtused, mis vastavad põhivärvidele (punane, roheline, sinine), siis muutubki see digitaalseks.

Üleminek analoogsüsteemilt digitaalsüsteemile on põhjapaneva tähtsusega (dokument 4). Erinevalt analoogsignaalist, mis nõrgeneb iga ülekandega, püsivad digitaalandmed samas kvaliteedis, digitaalselt edastatud arvud on muutumatud. Kui helikasseti või paberdokumendi kopeerimisel tekivad paratamatud kaod, siis DVD või fail jäävad kopeerimisel identseks. Arvudeks muudetud informatsiooni hoiustamine ja taastootmine on märksa lihtsam ja märksa vähem kulukas kui analoogsignaali puhul.

Ja kui informatsioon on kord arvudeks muudetud – selles seisnebki info kodeerimise maagia –, on võimalik teostada kõiki operatsioone, mis ongi algatanud digirevolutsiooni: andmeid võib ladustada ja arhiveerida failidena, neid võib tõsta ühest kohast teise ja vahetada ning soodustada seeläbi suhtlemist ja koostööd distant-silt, nendega võib teha arvutusi ja muuta neid musttuhandel viisil. Ning informaatika ja arvutid on nende muutuste mootoriks.

Tuleb veel rõhutada ühte väga olulist fakti: esimesi infotehnoloogilisi arendusi 1940. aastatel finantseeriti pea eranditult armee