

# Teistmoodi IT

Kaido Kikkas  
2022/2023

**Kaido Kikkas 2022. Käesoleva dokumendi paljundamine, edasiandmine ja/või muutmine on sätestatud ühega järgnevatest litsentsidest kasutaja valikul:**

- \* GNU Vaba Dokumentatsiooni Litsentsi versioon 1.2 või uuem**
- \* Creative Commonsi Autorile viitamine + Jagamine samadel tingimustel 3.0 Eesti litsents (CC BY-SA) või uuem**

# Mis oleks, kui

- ...me ei näeks, seega ei saaks kuvarit kasutada?
- ...meil oleks ainult üks käsi - või ei ühtegi?
- ...meie sõrmed ei painduks?
- ...meil oleks nii halb liigutuste kontroll, et isegi kogu klaviatuuri tabamine on raske, konkreetsest klahvist rääkimata?
- ...me ei jaksaks klaviatuuri klahve vajutada?
- **TEGELIKULT KASUTAVAD INIMESED ARVUTEID KÕIGEST SELLEST HOOLIMATA**

# Tavaline või eriline

- Üsna oluline valikumoment
- Erilahendus (näiteks eriklaviatuur) võib olla konkreetsel juhul sobivam
- Tavalahendus annab suurema mobiilsuse – see on enamasti igal pool ühesugune ja inimene ei sõltu konkreetselt seadmest. Ka tekib erilahendusega probleeme mitme inimese poolt aktiivselt kasutatava süsteemi korral
- Vahel tasuks tavaliste IT-seadmete tootjatele erivajaduste osas ideid ja infot saata

# Nägemispuuded

- Võrreldes mitme muu puudegrupiga üsna kallis ja keerukas tehnoloogia
- Kolm peamist kategooriat – ekraanis suurendus, heliväljund ja kombineeritud väljund (punktkiri)
- Keelespetsiifilisus
- Sõltuvus operatsioonisüsteemist, riistvarast ja muu tarkvara standardsusest

# Ekraanilugeja

- Tarkvarasüsteem, mis püüab tuvastada ekraanile kirjutatud teksti
- Tulemus saadetakse kas kõnesüntesaatorile (heliväljund), punktkirjamonitorile või -printerile
- Suur osa on ärivara (üks levinuimaid on JAWS), vaba tarkvara peamised esindajad on Orca, Emacspeak ja NVDA. Win XP-l ja järgmistel on Narrator, OS X-il on VoiceOver, Androidil Google Text-to-Speech
- Ärivara võib olla üsna kallid – JAWS'i omaosalus on 110€ (testiversioon on tasuta, samuti vana DOSi versioon)
- Eesti keele toetus on veel arenev

# Kõnesüntesaator

- Tarkvara, mis muudab etteantud teksti kõneks (tihti kasutatakse koos ekraanilugejaga). On ka riistvaralisi lahendusi (laienduskaart või eriseade)
- Kasutatav lisaks nägemispuudega inimestele ka kõneprobleemide (spastika) korral
- Katseliselt olemas ka eesti keele jaoks – vt <https://www.eki.ee/heli/index.php/k%C3%B5nes%C3%BCntees>. Esialgu mõeldud vaid Windowsile
- Asjalik vaba projekt: eSpeak

# Ekraanisuuarendus

- Tarkvara, mis töötab “virtuaalluubi” põhimõttel – vajalikku ekraaniosa suurendatakse (enamasti 2-16 korda). Vahel ühendatakse ekraanilugejaga
- Probleemid:
  - “luubi” juhtimine ekraanil
  - sõltuvus graafikadraiveritest
  - eeldab standardseid lahendusi
- Saadaval peamiselt Windowsile, nii tasulisi (ZoomText Reader - Eestis omaosalus 70€) kui tasuta. Linuxil on olemas mõned arenevad lahendused

# Punktkirjamonitor

- Seade punktkirja dünaamiliseks esituseks üles-lükatavate nupukestega täheelementide abil. Elementide arv varieerub 18-st 80-ni
- Kõneväljundiga võrreldes kallim (Eestis omaosalus sõltuvalt mudelist paarisajast kuni üle tuhande euron), kuid võimaldab palju suuremat paindlikkust (näiteks programmeerimine)
- Ainus sobiv abivahend pimekurtidele



# Näide: Focus



[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/06/Refreshable\\_Braille\\_display.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/06/Refreshable_Braille_display.jpg)

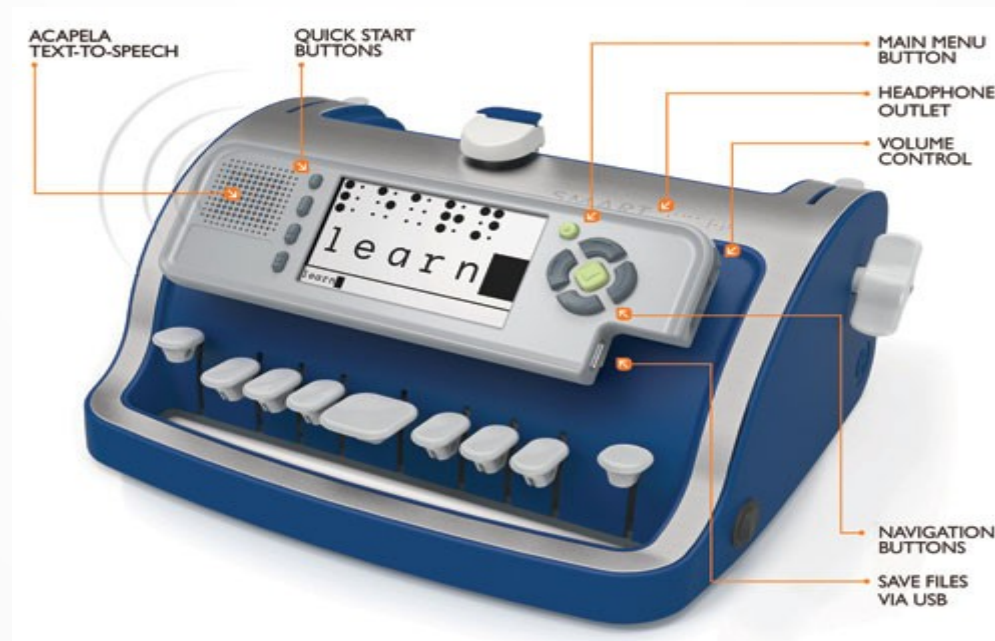
# Punktkirjaprinter

- Punktkirja väljastusseade
- Kiirus kuni 2000 märki minutis
- Ühe- või kahepoolne
- Enamasti vajab eripaberit
- Üsna lärmakas
- Paremad mudelid suudavad väljastada ka lihtsamat graafikat (näit. jooniseid)
- Näiteid: <http://www.viewplus.com/>

# Punktkirjaklaviatuur

- Nn akordklaviatuur 6 või 8 põhiklahviga (vastavalt kasutatava punktkirja tüübile) pluss mõned lisaklahvid
- Väiksemate mõõtmetega kui tavaarvutiklaviatuur – parem mobiilsus
- Paljud kasutavad aga tavaklaviatuuri (vahel koos pealekleebitud punktkirjamärkidega või helilise tagasisidega)

# Näide: Perkins SMART Brailler



[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d9/Perkins\\_SMART\\_brailler.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d9/Perkins_SMART_brailler.jpg)

# Kombitav (reljeefne) hiir

- Arvutihiire sarnane seade, mis lisaks tavahiire funktsioonile annab tagasisidet reljeefsete elementide kaudu hiire seljal. Plussiks muude lahenduste ees on seadme väiksed mõõtmed ja mobiilsus
- esialgu ainult vähesed prototüübid (VirTouch VTPlayer võeti 2009 müügist maha). Enamik lahendusi jällegi vaid Windowsile, VTPlayerile on Sourceforge'ist saadaval ka ühe huvilise loodud Linuxi draiver

# Näide: VirTouch VTPlayer



<https://vtplayer.sourceforge.net/>

# Elektronmärkmik pimedatele inimestele

- Süle-, tahvel- või pihuarvuti funktsioonidega seade
- Väljundiks riistvaraline kõnesüntesaator ja/või punktkirjamonitor, sisestuseks kas tavaline või punktkirjaklaviatuur (6- või 8-punktiline)
- Ühendatav tavaarvutiga
- Tänapäeval ühendatavad ka tavaliste mobiilseadmetega (N: iPhone)

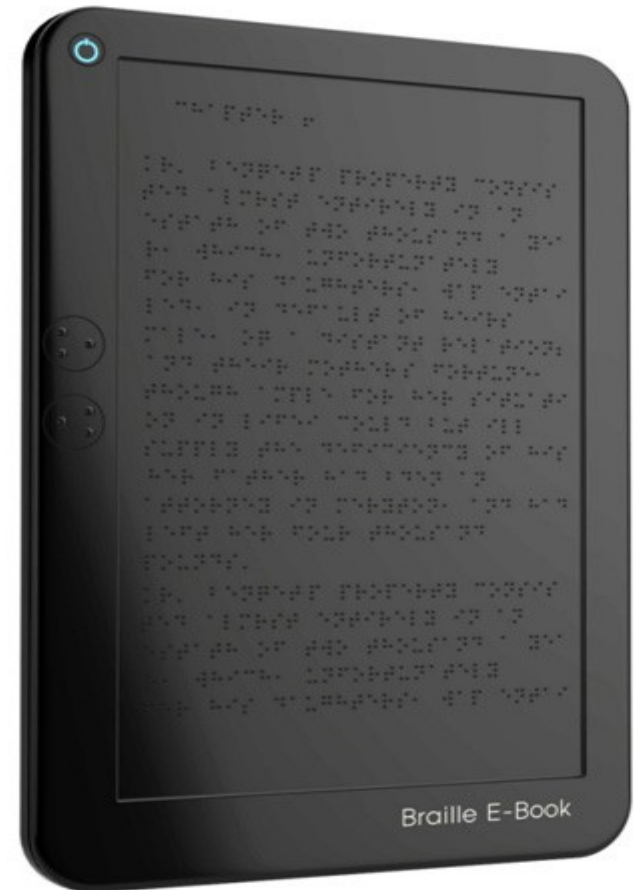
# Näide: RefreshaBraille 18 iPhone



Foto: daveynin, <https://www.flickr.com/photos/daveynin/6932301000/>



- Punktkirja väljastav e-raamat
- Elektroaktiivsed polümeerid (muudavad elektrisignaali peale füüsilist kuju)
- Pildil üks Yanko Design'i prototüüpidest



[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/thumb/8/80/Braille\\_e-book.jpg/220px-Braille\\_e-book.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/thumb/8/80/Braille_e-book.jpg/220px-Braille_e-book.jpg)

# Erimärkus: veeb

- Kogu eespool kirjeldatud nutikas tehnika vajab veebi puhul üht asja – standardsust
- „Chrome näitab küll!“ ei ole argument!
- Esimene samm – W3C validaator:  
<https://validator.w3.org>
- Edasi tasuks uurida: <https://www.w3.org/WAI/>
- Abiks vahend: <https://wave.webaim.org/toolbar>
- NB! Erivajadusega veebikasutajaid on tegelikult PALJU rohkem kui mõned arvavad

# Liikumis- ja koordineerimispuuded: põhiprobleemid

- Lihaste üle- või alatoonus, nõrkus
- Koordineerimishäired
- Jäsemete talitlushäired või puudumine
- Haaramisraskused
- ...
- Probleeme võib olla andmekandjate vahetusega, kiireid liigutusi nõudvate tegevustega, igasuguse peenkoordineerimisega

# Probleemsed kohad

- Hiir! (proovige ise vasaku käega!)
- Erinevad ühendused (sh USB, HDMI, toitejuhtmed...)
- Klahvikombinatsioonid
- Läbimõtleमतult koostatud tarkvara

# Lahendused

- Suuremas osas riistvaralised
- Tarkvara võib kohati olla aga üsna oluline
- Sõltuvalt puude raskusest saab kasutada suurt valikut nii tava- kui erilahendusi
- **PÕHIMÕTE: Kui inimesel on säilinud kasvõi üks tahtele allutatav funktsioon, siis saab sealtkaudu arvutit juhtida**

# Eritehnikat pole alati vaja

- Erilahendused on sageli kümneid kordi kallimad
- N: Klahvivajutused rusikas hoitava pulgaga
- Klaviatuuri asukoha muutmine (k.a. jala juurde)
- Konsool – eriseade või käepäraste vahenditega
- Sisestuspulk
- Hiire valimisest: hiir, kursorikuul, mängukang
- Skanner
- Veebikaamera

# Näide: sisestuspulk



Foto: David Wallace,  
<https://www.flickr.com/photos/dnwallace/2635909272/>

# Süsteemikohandused

- Alates DOSist (AccessDOS) järk-järgult muutunud süsteemide koostisosaks
  - StickyKeys
  - RepeatKeys
  - SlowKeys
  - MouseKeys
- Klaviatuuriemulaatorid
- Klaviatuuriraam



# Näide: klaviatuuriraam



<https://anthonyalleruzzo.weebly.com/computer-access-supports.html>

# Erikujulised seadmed

- Membraanklaviatuur
- Mini- ja maksiklaviatuur
- Akordklaviatuur
- Muud eriklaviatuurid
- Mõisteklaviatuur
- Puutekuvar
- Pedaalhiir jt erihiired ning -kangid
- Kõnesisend

# Näiteid



Foto: OregonDOT, <https://www.flickr.com/photos/oregondot/6235420475/>

# Lülitid

- Mitte ainult lambil...
- Lihtne riistvara, eeldab harilikult täiendavat tarkvaralahendust
- Töötamine on väga aeglane
- Piisab mistahes funktsiooni kontrollist
- Saab asendada klaviatuuri ja hiirt!
- Klaviatuuriemulaator
- Hiirejuhtimislülitid

# Näiteid



vt ka artikleid: [https://en.wikipedia.org/wiki/Switch\\_access](https://en.wikipedia.org/wiki/Switch_access),  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Assistive\\_technology](https://en.wikipedia.org/wiki/Assistive_technology)

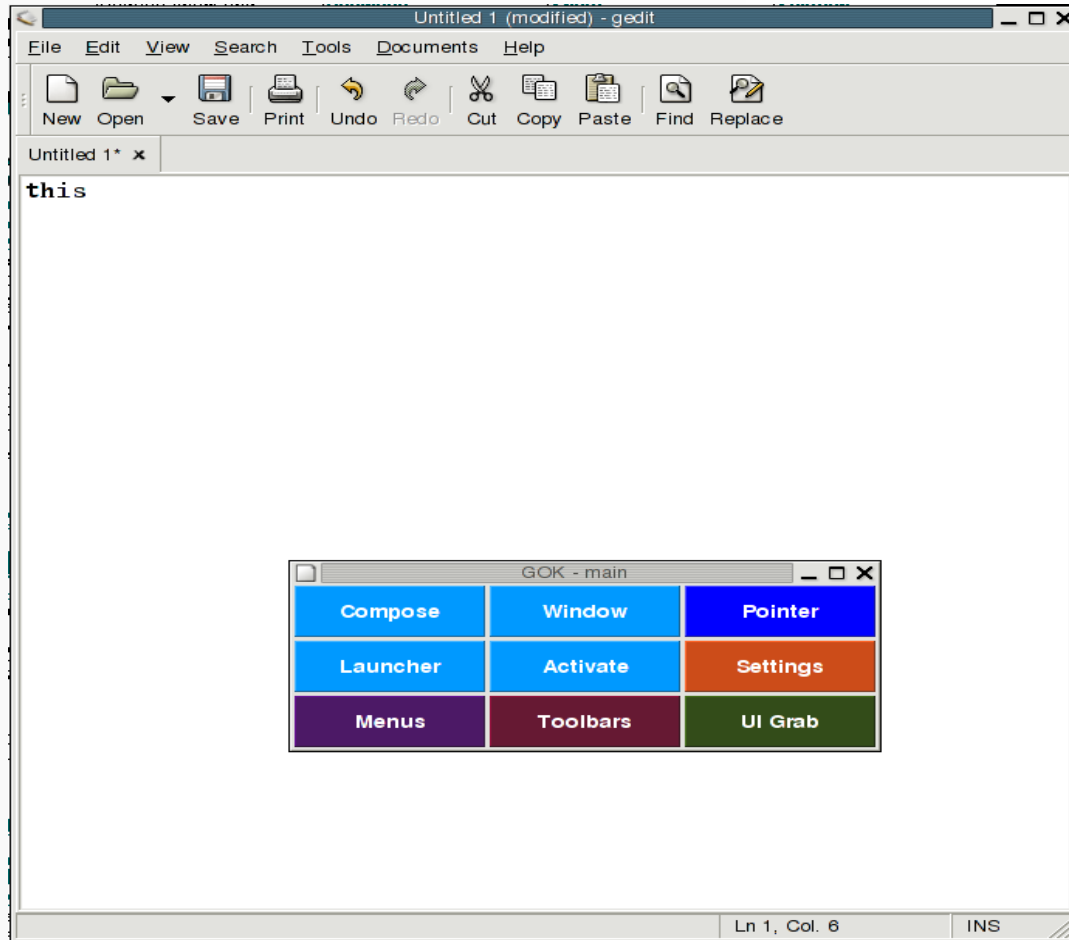
# Puhumistoru

- Hingamise abil aktiveeritav sisendseade
- Ühe- või kahepoolse toimega (sarnaselt suupillile)
- Võib kasutada lihtsate signaalide edastamiseks
- Põhiline roll on aga klaviatuuri asendaja – torusse puhutakse morsekoodi



Foto:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/File:Siip-and-puff\\_device.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Siip-and-puff_device.jpg)

# Veel paar näidet



vt ka artiklit:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Sip-and-puff>

# Kokkuvõtteks

- Väga lai valik lahendusi
- Nii eri- kui tavalahendused
- Nii riist- kui tarkvara
- Eeldab võimalikult täpset sobivust konkreetse inimese erivajadusega
- Kes tahab MacGyveriks hakata, siis see on väga sobiv koht seda teha...



# Edasiuurimiseks

- MS: <https://www.microsoft.com/en-us/accessibility/>
- Apple. <https://www.apple.com/accessibility/>
- Ubuntu:  
<https://help.ubuntu.com/community/Accessibility>
- Android:  
<https://developer.android.com/guide/topics/ui/accessibility>
- Inclusive Technology: <https://www.inclusive.co.uk>

**Jõudu edasimõtlemiseks!**