

# Inimese ja arvuti suhtlus (HCI)

Kaido Kikkas  
2023/2024

**Kaido Kikkas 2023. 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**

# Alguseks üks lugu

- Naine saadab itimehe poodi: “Too üks leib. Kui mune on, võta kümme.”
- Itimees tuleb poest, suur kott kümne leivaga seljas.
- “Loll oled või?”, kurjustab naine. “Miks sa kümme leiba tõi?”
- “Neil oli mune”, teatab itimees lühidalt.

# HCI

- Eesti keeles “inimese ja arvuti suhtlus” (või interaktsioon)
- Väga lai valdkond organisatsioonijuhtimisest, töökoha-  
korraldusest, riist- ja tarkvarast, rakenduspsühholoogiast ja  
paljust muust. Algust otsitakse kusagilt 70-ndate keskelt
- Nagu nähtud ka varasemates teemades, kehtib põhimõte:  
mida rohkem liigub tehnoloogia massidesse, seda suurema  
rolli saavad *tehnoloogiavälised* (peamiselt inim-)faktorid

# Kasutajaliideseid eri aegadelt



Allikas: Wikimedia Commons

# Ergonoomika

- Kreeka k. *ἔργον*, "töö" ja *νόμος*, "seaduspärasus" => "kuidas tööd õigesti teha". Näiteid on leitud Vana-Egiptusest, eriti aga Vana-Kreekast (Hippokrates)
- Frederick Winslow Taylor - *The Principles of Scientific Management*, 1911. Henry Ford arendas edasi liinitöö peale
- Militaarsfäär
- USA kasutab rohkem terminit *human factors engineering*

# Mugavaks tegemise kunst

- **Füüsiline** – objekti kohandamine inimkeha iseärasustega. N: tooli kuju ja kõrgus, arvutihiire kuju, lülitite asukohad
- **Kognitiivne** – arvestamine inimajus toimuvate protsessidega (mälu, tajus, tähelepanu, otsustamine, stress). N: arvuti kasutajaliides, liiklusmärgid, häiresignaaliid
- **Organisatsiooniline** – inimestevahelise koostöö erinevad aspektid. N: kvaliteedijuhtimine, kommunikatsioon, personalitöö, e-õpe ja kaugtöö

# Kasutatavus (*usability*)

- Laiemas mõttes mingi objekti kasutuse
  - lihtsus
  - meeldivus
  - õpitavus
- IT ja kasutajaliideste osas tasub lugeda Jakob Nielsen kirjutisi

# Nielsen 5+1 kasutatavuse põhikomponendi

- **Õpitavus** – kui ruttu saab selgeks põhiasjad
- **Tõhusus** – kui ruttu saab asjad tehtud (kui on selged)
- **Meeldejäävus** – kui ruttu tuletab meelde peale pausi
- **Vead** (tegelikult **veakindlus**) – kui palju tehakse vigu, kui tõsised need on ja kui raske on parandada
- **Rahulolu** – kui meeldiv on kasutamine
- Lisaks: **kasulikkus** – kas teeb seda, mida tarvis



# Kasutuskogemus (*user experience*; UX)

- Objekti kasutamiseiga seonduvad emotsioonid ja hoiakud
- Donald Norman, 1990-ndad
- Subjektiivsem, muutlikum ja kontekstipõhisem kui kasutatavus
- Näide: pakume uut Windows 11-ga läpakat
  - Microsofti tipparendajale
  - Linuxi kernelihäkkerile

# UX: mõned mõjufaktorid

- Alan Dix jt, *Human Computer Interaction*:
  - **Ergonoomika** – kasutustülikus (liiga väike ekraan)
  - **Mõõtmed** – ei mahu taskusse (vahel paratamatu)
  - **Ohutus** – kui kerge on tõsist “pauku” teha (ka seadused)
  - **Ümbrus/kontekst** – kui hästi sobib ümbritsevaga
  - **Esteetika** – hea väljanägemine
  - **Maksumus/säästlikkus** – mõistlik hind
  - **Sujuvus** – piisava kogemuse korral sujuv kasutus

# Inimene vs arvuti (Dix jt)

- Inimene

- Info töötlusvõime piiratud
- Eri kanalid (meeled)
- Tunde-, lühi- ja pikaajaline mälu
- Järeldamine, probleemi-lahendamine, õppimine, vead
- Emotsioonide mõju
- Individuaalsus

- Arvuti

- Töötlusvõime suurem
- Erinevad S/V kanalid
- Lühi- ja pikaajaline mälu, piiratud
- Suur hulk lisaseadmeid, sh erinevad sensorid
- Töökiirust piirab nii riistvara kui võrkude võimekus

# Inimese ja arvuti suhtlus

- Lihtsaim mudel:
  - Süsteem (arvuti)
  - Kasutaja (inimene)
  - Sisend (inimene → arvuti; N: klaviatuur või hiir)
  - Väljund (arvuti → inimene; N: kuvar või helikaart)
- Sisend + väljund = kasutajaliides

# Kasutajaliidese tüüpe

- Käsurida
- Menüü
- Loomuliku keele käsud
- Päringud ja küsimus/vastus -dialoogid
- Sisestusvormid ja tabelid
- WIMP (*Windows, Icons, Menus, Pointers*)
- “Osuta-ja-kliki” (N: puuteliidese)
- 3D-liidese

# Visuaalsus

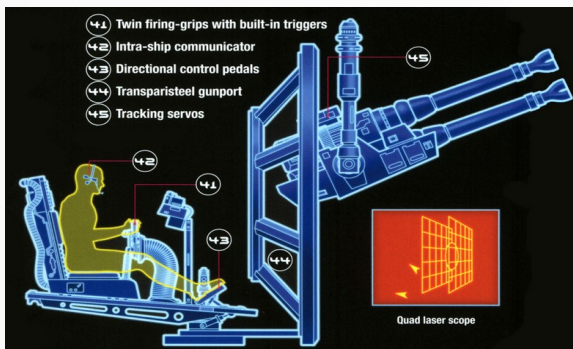
- Enamuse infot võtab inimene vastu nägemise kaudu.  
Üldkasutatav näide: piktogramm
- Eeldab teatud tingimuste olemasolu!
  - Optimaalne ruum
  - Optimaalne suurus
  - Optimaalne valgustus
  - Intuiitiivsus ja metafooride selgus

# IT kontekst

- Kuvaripildi sobitamine kasutaja vajadustega või kasutajaskonna maksimeerimine
  - Ruum => kasutaja tüüpkaugus kuvarist
  - Valgustus => valgusefektid, väline valgustus
  - Suurus => eri kuvarid, lahutusvõime
  - Intuiitivsus => peamiste elementide väljatoomine ja nende ühene mõistetavus
- Mõjuala on laiem kui vaid arvutitöökoht

# S/V: lülitid ja juhtimine

- Keskkond/masin => inimene: visuaalsignaal
- Inimene => masin: lüliti; osutamine
- Ergonoomika - "inimene masina sees" (vt ka Millennium Falcon ja AG-2G laserid)



Allikas: [https://starwars.fandom.com/wiki/AG-2G\\_quad\\_laser\\_cannon](https://starwars.fandom.com/wiki/AG-2G_quad_laser_cannon)

- AGA KA: tühikuklahv, hiire kuju, voolulüliti



# IT kontekst

- Juhtseadmete paigutus - sh mööbel, valgustus
- Seadmete valik - hiir vs kursorikuul vs puuteplaat...
- Alternatiivide selge eristus - "Käima/seisma", "Enter/Space/Esc" ...
- Asukoht
- Värvus
- Kuju
- ...

# Inimese ja masina dialoog

- Sihipärane
- Sobiv S/V
- Mittelineaarne
- Piisav ja selge tagasiside
- Inimesepoolne kontroll käigu üle
- S/V määrab inimene
- Kasutajale vastav
- Hea veataluvus
- Viisakas
- Õpetlik
- Sobiva keelekasutusega

# Märkus: erivajadustega inimesed

- Mis on tavakasutajale lihtsalt mugav lisavõimalus, on puudega inimesele tihti eluliselt vajalik. Vastupidine väide aga kehtib peaaegu alati – kui mingi funktsioon on mingile tootele lisatud puuetega kasutajate vajadustest lähtudes, ilmneb mõne aja pärast, et see on igati mõnus ka teiste kasutajate jaoks
- N: kaldtee, toavalgustuse ja arvuti lülitid...
- Aga see on juba järgmise loengu rida

# Kui visuaalsus ei toimi

- Mis saab, kui visuaalsus ei toimi?
- Universaalse ligipääsu põhimõte – info tuleb dubleerida teise väljundvormi (konkreetsetel juhul kas heliline või kombineeritud)
- N: WC tingmärgid teha reljeefsed või varustada punktkirjasümbolitega
- Ka IT lahenduste puhul kasvav tendents

# Häiresignaal

- Peab erinema taustast
- Peab olema üheselt eristatav
- Soovitavalt toimib mitme meelega kaudu
- Sageli edastatakse vaid neile, kel on olukorra üle mingi mõju!
  - “Mr Skylight to number one and two” (kasutati Estonial)
  - “Red Parties, Red Parties, Red Parties” (Disney Cruise'i tulekahjuteade)
  - “Zulu, Zulu, Zulu” (laeval käib kusagil kaklus)

# Tarkvara ergonoomika: paar punkti

- Kasutajasõbralikkus, läbimõeldud kasutajaliides
- Standardne kujundus
- Läbimõeldud, soovitatavalt mitteabstraktsed piktogrammide; kultuurikonteksti arvestamine metafooride valikul
- Viisakas, heatahtlik, kuid mitte nämmutatav
- Loetav ka mustvalgena (mitte ainult vanarauafännidele - osa inimesi on värvipimedad)
- Algselt puuetega inimeste toetuseks mõeldud nõuded muutuvad üha enam üldstandardiks!

# Standardid

- Olulised aspektid:
  - Standardi üldisus – vaja on kriitilist massi
  - Standardi avatus – parim näide on ODT vs MS .doc/.docx
- Eriti oluline on kommunikatsioonistandardite puhul – veeb, VoIP, XML... Võib mõjutada väga olulisel määral kogu valdkonna arengut
- Eelistada tuleks avatud tehnoloogiaid (ei tähenda tingimata vaba tarkvara!)
- Alustada tuleks väikestest asjadest – kas minu programmid ja veebileht on standardsed?

# Üks hoiatav näide

- Therac-25, 1982
- Kiiritusraviaparaat
- Programmeerimisvead paralleelsete protsesside juhtimisel
- 1985-87 mitu surmava üledoosi juhtumit



Allikas:

<https://hackadaycom.files.wordpress.com/2015/10/therac-machine.jpg?w=400&h=296>



# Kokkuvõtteks

- Mida rohkem saavad IT-lahendused "tavainimeste asjaks", seda olulisemaks muutub interaktsioonidisain ja ergonoomika
- Skaala ühes otsas on lihtsalt meeldivam kasutajakogemus, teises on aga infoühiskonna efektiivsus (sh tõsiste õnnetusjuhtumite toimumine või ärajäämine)
- Mitmesuguste erivajaduste puhul määrab IT-lahenduse disain selle, kas inimene saab seda kasutada (ja sageli oma erivajadust tublisti kompenseerida) või "saadetakse sant kuu peale"

# Lisalugemist

- Alan Dix jt, Human–Computer Interaction
- Yvonne Rogers jt, Interaction Design: Beyond Human–Computer Interaction
- Jakob Nielsen, Usability 101 -  
<https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- <https://www.interaction-design.org/literature>
- <http://hcibib.org/>

Aitab kah...