

Õppimine kõrgkoolis (DTI6001.DT)

Teema: Rakendusinformaatika ja selle roll infoühiskonnas

Peeter Normak

15.09.2017



Loengu eesmärk

Loeng püüab vastata järgmistele küsimustele:

- Milline on informaatika mõiste kujunemislugu?
- Mida tähendab rakendusinformaatika?
- Millised on rakendusinformaatika akadeemilise suuna õppekavad digitehnoloogiate instituudis?
- Millised on teadus- ja arendustegevuse põhisuunad rakendusinformaatika akadeemilises suunas?
- Millised on olulisemad võimalused informaatika, infoteaduste ja matemaatika lõimumiseks?
- Mida ootavad tööandjad ülikooli IT-erialade lõpetajatelt?
- Milline on rakendusinformaatika roll tuleviku infoühiskonnas?



Milline on mõiste “informaatika” kujunemislugu?

Mõiste “informaatika” algne tähendus

Algselt pärineb termin *informaatika* saksa ja prantsuse keelest.

Esmane määratlus oli 1957. aastal (Karl Steinbuch) ja võeti laiemalt kasutusele 1960-ndatel aastatel.

Esmane termini määratlus Informatik = **Information** ja Auto**matik**, tõstmaks esile informatsiooni automaatse töötlemise aspekti.

Edaspidi pigem sidumine matemaatikaga:

Informatik = **Information** ja Mathe**matik**

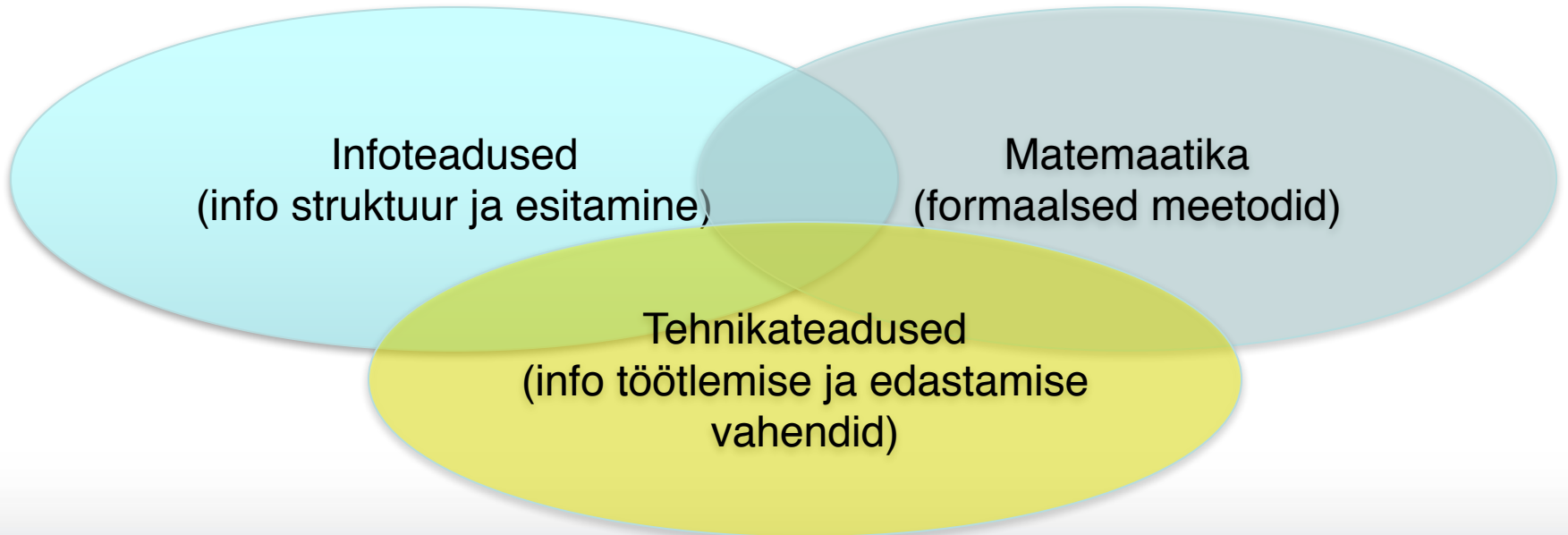
Informatique = **Information** ja Mathe**matique**

Sisaldab terminit *form* (In**form**atik), viitamaks informatsiooni esitamise kuju/vormi olulisusele, aga ka formaalsete meetodite rakendamisele.

“Informaatika” definitsioone

Kõige üldisem definitsioon: Informaatika on teadus **informatsiooni** töötlemisest ning selleks vajalikest meetoditest ja vahenditest.

Täpsem definitsioon: informaatika on **informatsiooni** struktuuri, esitamist, töötlemist ja edastamist käsitlev teadusvaldkond.



“Informaatika” tänapäevane tõlgendus

Informaatika = arvutiteadus (*computer science*)

Paiknemine rahvusvahelistes olulisemates klassifikaatorites:

- ISCE (haridusvaldkonnad). Arvutiteadus ja matemaatika on loodusteaduste (*Natural sciences*) all (koodid vastavalt 46 ja 48), infoteadused sotsiaalteaduste, äri ja õigusteaduste all (kood 32).
- Frascati manual (teadusvaldkonnad). Nii informaatika, infoteadused kui matemaatika on loodusteaduste all:
 - 1.1 Mathematics
 - 1.2 Computer and information sciences

Terminoloogiline segadus

1. Mandri-Euroopa: informaatika (*informatics*)
2. Inglisekeelne maailm: arvutiteadus (*computer science*)

Eestis:

Tartu Ülikool – Arvutiteaduse instituut

Tallinna Tehnikaülikool – Infotehnoloogia teaduskond ja Küberneetika instituut

Tallinna Ülikool – Digitehnoloogiate instituut (kuni 2015 Informaatika instituut).

Informaatika kõrghariduse õppekavade jaotus

ACM (Association for Computing Machinery)*:

- Arvutitehnoloogia (*Computer Engineering*)
- Arvutiteadused (*Computer Science*)
- Infosüsteemid (*Information Systems*)
- Infotehnoloogia (*Information Technology*)
- **Tarkvaratehnoloogia (*Software Engineering*)**

* <http://www.acm.org/education/curricula-recommendations>

Mida tähendab rakendusinformaatika?

Rakendusinformaatika definitsioon

Inglise keeles: *applied computer science/applied informatics*

Saksa keeles: *Angewandte Informatik*

Rakendusinformaatika on informaatika alavaldkond, mis käsitleb informaatika rakendamist teistes valdkondades (matemaatika, infoteadused, keeleteadus, elektroonika, bioloogia, meditsiin, kunstid, majandusteadused, humanitaarteadused jne).

NB! Inglise keeleruumis on terminil informaatika erinev tähendus. Näiteks Wikipedia terminist *Informatics*: “as an academic field it is an applied form of information science”, vt ka M. Fourmani artiklit *Informatics* <http://www.inf.ed.ac.uk/publications/online/0139.pdf>.



Millised on rakendusinformaatika akadeemilise suuna õppekavad digitehnoloogiate instituudis?



1. Informaatika (bakalaureuseõpe)
2. Infotehnoloogia juhtimine (magistriõpe)*
3. Infoühiskonna tehnoloogiad (doktoriõpe, suundadeülene)

* Segadus valdkondliku kuuluvuse osas:

- On välja töötatud IKT-valdkonna kutsestandardi *IT juht* alusel
- On registreeritud HTM-is *ärinduse ja halduse* valdkonna õppekavana.

Informaatika – kohustuslikud ained (72 EAP)

- Algoritmid ja andmestruktuurid
- Programmeerimise alused
- Programmeerimise põhikursus
- Veebiprogrammeerimine
- Eesrakenduste arendamine
- Andmebaaside projekteerimine
- Sissejuhatus infosüsteemidesse
- Interaktsioonidisain
- Intelligentsete süsteemid
- Sissejuhatus infoturbesse
- Arvutivõrgud ja andmeside
- Operatsioonisüsteemide alused ja haldamine
- Intellektuaalne omand ja andmekaitse
- Teoreetiline informaatika
- Praktiline matemaatika
- Diskreetse matemaatika elemendid
- Hulgateooria ja loogika elemendid
- Tõenäosusteooria elemendid



Informaatika – valikmoodulid (valida vähemalt üks)

Digitaalne meedia (24 EAP): Tarkvaraarendus (24 EAP):

- Digitaalne meedia
- Arvutigraafika
- 3D modelleerimine
- 3D animeerimine
- Veebisaidi arendus ja haldus
- Veeb ja meedia elemendid
- Agiilne tarkvaraarendus
- Rakenduste programmeerimine
- Tarkvara testimise alused
- Veebiraamistikud
- Asjade internet
- Andmebaasid
- Üldotstarbelised arendusplatvormid

Informaatika – valikained (valida vähemalt 18 EAP)

- Graafika ja muusika programmeerimine
- Objektorienteeritud programmeerimine keeles C++
- Andmeanalüüsi lahendused R-keeles
- Arvutimängud
- 3D modelleerimine II
- Robootika
- Digipädevuste baaskursus
- Eriala individuaalne
- Arvutite ja võrkude haldamine
- Mobiilirakenduste arendamine
- Välispraktika



Laborid – põhieesmärgid

1. Tarkvaralabor ja tehnoloogialabor.
2. Pakkuda ülikooli liikmetele (sh üliõpilastele) professionaalsete IT ja meeskonnatöökuste kujundamist toetavat **kaasaegset töökeskkonda**.
3. Toetada IT-komponendiga **teadus- ja arendusprojektide** (sh ELU-projektide) läbiviimist ülikoolis.
4. Laiendada ülikooli liikmete IT-alast **koostööd ettevõtete** ja teiste ülikooliväliste institutsioonidega, seda eeskätt ühisprojektide, seminaride, töötubade ja täienduskoolituse läbiviimise teel.

Tarkvaralabor

1. Ruumid A-302 ja A-303.
2. Labori juht Romil Rõbtšenkov.
3. Arendusjuht/projektijuht Priit Tammets.
4. 16+16 töökohta, jagatud neljaks 4+4 tööpinnaks.
5. Tehnoloogiline baas: kahe operatsioonisüsteemiga (*double-boot*) *Mac mini* arvutid.
6. Loodud HITSA ja Euroopa Liidu struktuurifondide toel.

Tehnoloogialabor

1. Ruum A-440.
2. Labori juhid ja projektijuhid Tanel Toova ja Jaagup Kippar.
3. Labori baasil viiakse muuhulgas läbi robotika ning asjade interneti kursuseid.
4. Loodud HITSA toel.

Millised on teadus- ja arendustegevuse
tegevussuunad rakendusinformaatika
akadeemilises suunas?



Rakendusinformaatika T&A-tegevuse põhivaldkonnad

- Keeletehnoloogia
- Andmeanalüüs
- Asjade Internet (Tark maja)
- Õppekavaarendus
- Muud

Töötajad

1. Kairi Osula – andmeanalüüs
2. Triinu Jesmin – andmeanalüüs
3. Jaanika Meigas – andmeanalüüs
4. (Katrín Níglas – andmeanalüüs)
5. Pille Eslon – keeletehnoloogia
6. Jaagup Kippar – keeletehnoloogia/asjade internet
7. Tanel Toova – asjade internet
8. Peeter Normak – õppekavaarendus
9. Inga Petuhhov – õppekavaarendus
10. Kalle Kivi – 3D modelleerimine
11. Andrus Rinde – multimeedium
12. Romil Rõbtšenkóv – tarkvaraarendus



Keeletehnoloogia

Skoop: Eesti Vahekeele Korpuse (<http://evkk.tlu.ee>, EVKK) ja sellel põhinevate teenuste arendamine.

EVKK – Eesti keele kui teise keele või kui võõrkeele õppijate poolt kirjutatud tekstid.

Maht: 12 000 teksti, 3 400 000 sümbolit

Terve rida alamkorpuseid, sh riiklike eksamite tööd, eesti keele olümpiaadide tööd, akadeemiline õppijakeel, eesti teaduskeel jne.

Kaitstud 5 magistritööd ja 6 bakalaureusetööd.

Eesti keelekorpuste ülevaade: <https://keeleressursid.ee/et/keeleressursid>

Tallinna Ülikooli eesti vahekeele korpus (EVKK) on eesti keele kui riigikeele (teise keele) ja võõrkeele õppijate kirjalike tekstide kogu. Selles on mitmetasandiline annoteerimis- ja märgendussüsteem, statistikamoodul, tekstide automaatanalüüsi võimalused jm.

Kombineerides erinevaid alamkorpusi, tekstilisi tunnuseid, vealiike ja metateavet õppija kohta, on võimalik teostada ka mitmetasandilist otsingut.

Korpust saab kasutada empiirilises ja rakenduslikku laadi uurimistöös; tulevaste õpetajate ja lingvistide koolitamisel; tegevõpetajate täiendõppes jm.

Uurimisküsimuste näiteid

1. Eesti keele kui võõrkeele rääkijate keelekasutuse automaatne analüüs.
2. Keeleoskustasemete modelleerimine ja kirjeldamine ning keeleoskuse edenemise uurimine tasemete vahel liikumisel.
3. Keeltevahelise mõju väljaselgitamine.
4. Kirjakeele õpetamise metoodika ja õppematerjalide loomine mitte-eestlastele.
5. ...

Asjade internet/Tark maja

Tallinna Ülikool oli üks Rakveres asuva Targa Maja Kompetentsikeskuse asutajatest – <http://www.rakveretarkmaja.ee>.

Hoone avamine
9.10.2015.

Aadress: Lai 20

Nimi: SA Virumaa
Kompetentsikeskus



Targa maja tänane kontseptsioon

Mõningaid (veebist leitud) definitsioone:

1. Tark Maja (Tark Kodu, Tark Hoone) koondab ühte turvalisse süsteemi kogu maja funktsionaalsuse, mille tulemuseks on uus tase mugavuses, funktsionaalsuses ja turvalisuses.
2. Tänapäeval tähendab tark maja ennekõike energiasäästu, turvalisust, mugavust ja kõike seda peab olema võimalik juhtida ühtse maja juhtimistarkvara abil.
3. A smart house is a house that has highly advanced automatic systems for lighting, temperature control, multi-media, security, window and door operations, and many other functions.

Kokkuvõte: tarka maja käsitletakse kui **tehnilist süsteemi**, millesse kuuluvad seadmed toimivad (pool)automaatselt ja koostoimeliselt. Lihtsaim näide: sisekliima monitooring (www.tlu.ee/et/Digitehnoloogiainstituut/Instituut/Sisekliima).



Targa maja tänase kontseptsiooni probleeme

1. Käsitleb üldjuhul vaid seadmete juhtimist; hoonetes olevate inimeste juhendamine/nõustamine ei ole enamasti teemaks (näiteks: millises ruumis asub momendil inimene X?).
2. Eeldab kellegi poolt eelnevalt määratud seadistusi või reaalajas juhtimist; samas antud hoonet kasutavatel inimestel võivad seadmete töö osas olla erinevad – isegi kardinaalselt erinevad – eelistused.
3. Targas majas on võimalik monitoorida selles olevate seadmete käitumist ja probleemide korral adekvaatselt reageerida. Mis aga saab majas probleemi – näiteks infarkti – sattunud inimesest, see ei ole praegu veel fookuses.

Arusaamu targa maja tulevikusuundumustest

1. Null-energiaga hooned.
2. Robotite massiline kasutuselevõtt.
3. Jäätmevaba, sh reovee taaskasutus.
4. Isikute tervisejälgimine, seda eelkõige vanurite puhul.
5. Hoones olevate inimeste võrgustamine, nende vahel ühenduse loomine.
6. ...

Järeldus: tarka maja käsitletakse kui **sotsiotehnilist süsteemi**, mis hõlmab nii tehnilisi süsteeme kui ka inimesi ning nendevahelisi interaktsioone.

Paradigma muutus

Targa maja käsitus sotsiotehnilise süsteemina toob endaga kaasa paradigma muutuse: fookuses ei ole mitte niivõrd tehnilised seadmed, kuivõrd hoones asuvad inimesed, nende vajadused. Sisuliselt toimib tark maja sarnaselt inimese ja arvuti interaktsiooniga – HCI asemel HHI (*Human-House Interaction*).

Mistahes paradigma muutus mõjutab oluliselt inimeste hoiakuid ja väärtusi ning pikemas perspektiivis kultuuri tervikuna.



Näiteid Targa maja alastest üliõpilastöödest

1. Karmo Lugima. Rakvere "Targa Maja" käsipuude LED valguse juhtimine vastavalt kriteeriumitele.
2. Henri Ruut. Rakvere Targa maja põrandavalgustuse juhtimine.
3. Martin Geherman. Keldri niiskusrežiimi optimaalne tasakaalus hoidmine ventilaatori ning küttekeha juhtimise abil.
4. Karl Talumäe. Wifi-võrgus toimivate andurite loomine ja seadistamine.
5. Praktika grupidöö – *Azure IoT* abil valgustuse ja niiskuse monitooring.
6. Praktika grupidöö – kuumavee boileri juhtimine vastavalt temperatuuridele boileris ning elektri hinnale.

Õppekavaarendus

Hiljutisi ja käimasolevaid projekte

1. Implementation of the three curricula for IT Master's Studies in the Faculty of Informatics at Kabul University.
2. Doctoral studies for the faculty members of the Computer Science Faculty of Kabul University based on the Information Society Technologies curriculum of the IT Institute at Tallinn University.
3. INCOMING – Interdisciplinary Curricula in Computing to Meet Labour Market Needs. Serbia ülikoolides interdistsiplinaarsete IT-õppekavade väljatöötamine.
4. IKT kõrghariduslike õppekavade hindamine Kosovos, Leedus, Soomes ja Venemaal.
5. Avatud ühiskonna tehnoloogiad magistrikava ja digihumanitaaria kõrvaleriala.

Digitehnoloogiate instituudi arengukavast

1. Koostöös teiste instituutidega töötatakse välja digitaaltehnoogiate alaseid pädevusi erialaste teadmistega integreerivad moodulid TLÜ kõikidele fookusvaldkondadele.
2. Töötatakse välja ja juurutatakse eri instituutide üliõpilaste koostöös loodavate lõputööde loomise põhimõtted.
3. Teiste instituutide üliõpilased kaasatakse üliõpilaste ühistööde teostamiseks tarkvaralabori töösse.
4. Töötatakse välja ja realiseeritakse ettevõttepõhise bakalaureuseõppe kontseptsioon.

Näide: HITSA digiturbe-alane projekt

Väljundid (näiteid)

1. Digiturbelabori loomine: <http://www.tlu.ee/dsl>
2. DigiTurvis – õppekavade digiturbe-alane analüüs:
<https://onedrive.live.com/view.aspx?resid=120A5B9B56F334F2!340&ithint=file%2cdocx&app=Word&authkey=!ALtyGq2CQwFt7Q4>
3. On loodud 7 ainekursust bakalaureuse- ning 6 magistriõppekavadesse.
4. On kaitstud 3 bakalaureuse- ja 16 magistritööd.
5. Digiturbe Facebook-leht <https://www.facebook.com/digitalsafety>
6. Digital Safety Game <http://dsg.onu.ee>

Millised on olulisemad võimalused informaatika, infoteaduste ja matemaatika lõimumiseks?

Sünergiavõimalused

- 1. Olemuslik lähedus:** selgitatud loengu alguses.
- 2. Rakendusala ulatus:** informaatika, matemaatika ja infoteaduste alased vahendid ja oskused on rakendatavad kõikides valdkondades ja kõikidel tasanditel.
- 3. Institutsionaalne/spetsialistide lähedus:** ülikoolides on nendealane akadeemiline tegevus koondatud sageli ühte struktuuriüksusse.
- 4.** Spetsialistide liikumine nende kolme valdkonna vahel.

Näide 1: matemaatikud liiguvad IT-sse

1975. aastal TÜ matemaatika ja rakendusmatemaatika erialade eestikeelsete rühmade lõpetanute ametikohtade jaotus:

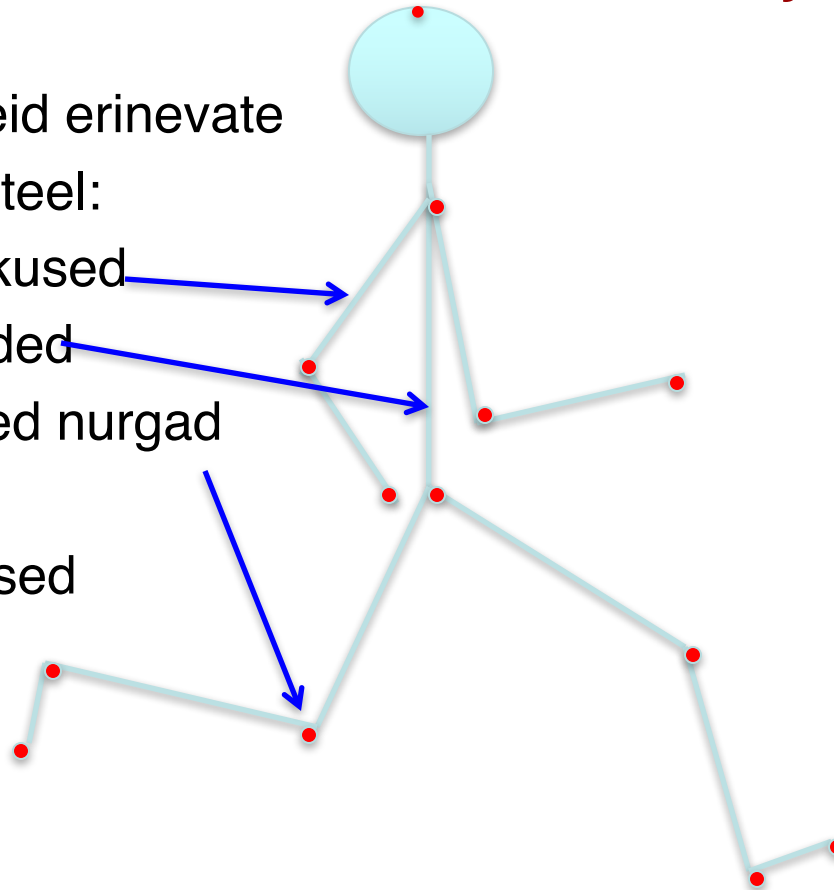
Ametikoht	1975	1985	1995	2005
Matemaatik	8%	8%	-	-
IT-spetsialist	92%	84%	64%	44%
(Pea)raamatupidaja	-	8%	28%	28%
Juht	-	-	8%	28%

Näide 2: infoteaduste, matemaatika ja IT koostoimimine jooksuanalüüsi näitel

Jooksja kujutamine ruumis

1. Koguda andmeid erinevate suuruste mõõtmise teel:

- Kehaosade pikkused
- Kehaosade kalded
- Liigestevahelised nurgad
- ... nurkkiirused
- ... nurkkiirendused



Spordiala arendamine

1. Kogutakse spordiala (jooksu, ujumise, suusatamise, ...) kohta teda iseloomustav **informatsioon** (andmed).
2. **IT-vahenditega** informatsioon korrastatakse ning sõelutakse sellest välja kõige informatiivsem osa.
3. **Matemaatik** koostab spordiala formaalse valemi ning leiab valemi alusel kõige olulisemad sporditulemust mõjutavad tunnused.
4. Erialspetsialistid (anatoom, treener, kinesioloog) määratlevad lihasrühmad, mis antud tunnuste vajalikus suunas muutmist tagavad, koostavad lihasrühmade arengut toetava treeningprogrammi ja kavandavad sportlase liigutustegevuse süsteemi (tehnika), mis toetab selle realiseerimist lihasmällu talletamise teel.



Jooksukiiruse valem (matemaatiline mudel)

1.
$$V = 382 + 0,053x_{11}^2 + 0,0052x_5^2 - 5,203x_9 - 0,006x_{10}^2 + 2,55x_6 - 0,0014x_8^2 + 0,0085x_1x_2 + 0,000038x_1x_7^2 + 0,0000014x_3^2x_4^2 - 0,000017x_{11}^2x_{12}$$

- x_1 – reiepikkuse % kerepikkusest
- x_4 – tugijala põlvenurk 1. faasis
- x_{11} – kere minim. kaldenurk

2. Mudeli täpsuse kontroll:

- Mehed (31): keskm. 10,42 m/s, valem järgi 10,40 m/s
- Naised (29): keskm. 9,86 m/s, valem järgi 9,80 m/s

3. Analüüs: tunnuste mõju (suund ja suurus)

Mida ootavad tööandjad ülikooli IT-erialade lõpetajatelt?

Tulevikuvaade tööjõu- ja oskuste vajadusele: Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia

Põhisõnumid:

1. Jätkuvalt kasvab vajadus suuremat lisandväärtust loovate **magistrikraadiga** IKT-spetsialistide järele.
2. IKT valdkond vajab **laiapõhjaliste** valdkondlike ja **valdkonnaüleste** teadmiste ja oskustega spetsialiste.
Eestis töötab vaid 38% IKT-spetsialiste muudes sektorites (EL-s 58%).
3. Õpe kõrg- ja kutsekoolis peab andma IKT-spetsialistidele paremad **praktilised tööoskused**.
4. Suurim katmata vajadus: 1) Tarkvaraarendajad, IKT süsteemide arendajad ja haldajad, 3) IKT kompetentsiga juhid.

Uuringu lühiversioon: <http://oska.kutsekoda.ee/wp-content/uploads/2016/04/IKT-luhiversioon.pdf>



Uuring “Mis saab Eesti IT haridusest”

Soovitused üliõpilastele:

1. Ole järjepidev ja lõpeta IT valdkonnas alustatud õpingud.
2. IT ei ole ainult programmeerimine.
3. Pingutus kõrgkoolis on algajale väga oluline.
4. Ka kogunud IT-spetsialist peab kõrgkoolis pingutama.
5. Kui õpid, siis hoia töökoormus võimalikult madal.
6. Tasakaalusta õppimist ja perekohustusi.
7. Suhtle kaasüliõpilastega ja teiste IT valdkonna inimestega, et sulanduda IT valdkonna inimeste kogukonda.
8. Kaalu õpingute jätkamist pärast bakalaureusekraadi omandamist.
9. Püüa vältida stressi.

https://sisu.ut.ee/sites/default/files/ikt/files/iktraport_31.08.2015.pdf

IKT õppekavade rahvusvaheline hindamine

	Tugevused	Parendusvaldkonnad ja soovitused
TTÜ	2	15
TÜ	5	11
TLÜ*	6	8

* Eneseanalüüsi aruanne:

<http://www.cs.tlu.ee/instituut/dokumendid/TLU-self-Evaluation-Informatics-2013-submission.pdf>

Ekspertide raport:

http://ekka.archimedes.ee/wp-content/uploads/TLU_IT_Assessment_Report.pdf

Rahvusvaheliste ekspertide hinnang - tugevused

1. Õpikeskkonna ja õppejõudude üldine tase on kõrge.
2. Nii üliõpilased kui instituudi töötajad on hästi motiveeritud.
3. Õppemeetodid magistriõppekavadel on innovatiivsed. Selline innovatsioon sobib hästi teadustöö sisuga, mis keskendub haridustehnoloogiatele ning inimese ja arvuti interaktsioonile.
4. Eelpool nimetatud uurimisvaldkonnad on väga heas kooskõlas Tallinna Ülikooli üldiste suundumustega/üldise fookusega ning neil on suur potentsiaal toetada innovatsiooni nii kõikidel TLÜ õppekavadel kui ka teistes haridusasutustes.
5. Magistriõppekavad sobivad hästi teistel erialadel alustatud õpingute jätkamiseks, kuna ei eelda sisseastujatelt IT-tausta.
6. Potentsiaalsed tööandjad on rahul üliõpilaste teadmiste ja ettevalmistusega ning lõpetajate väljavaated tööturul on väga head.

http://ekka.archimedes.ee/wp-content/uploads/Hindamisotsus_TLU_IT1.pdf



Rahvusvaheliste ekspertide hinnang – parendusvaldkonnad ja soovitused

1. Sidusus bakalaureuse- ja magistriõppekavade vahel praktiliselt puudub.
2. Tuleb tugevdada õppejõudude instituudisest koostööd ning parandada töökoormuse jaotust, ...
3. ... tuleb tõsta magistriõppes nõutava töö raskusastet.
4. HT ning HCI alase teadustöö tulemusi tuleb rohkem kasutada ning teha sellekohast teavitustööd nii TLÜ-s tervikuna kui ka teistes ülikoolides.
5. Üliõpilastel on vaja grupidünaamika alast koolitust,
6. ... õppetöoga seotud valdkondades tuleb õpetada rangemalt ja ühtsemalt tähtaegadest kinni pidama ...
7. ... tuleb jätkuvalt püüelda suurema rahvusvahelise mobiilsuse poole ...
8. Õpiväljundite sõnastuse kvaliteeti on vaja ühtlustada ...



Milline on rakendusinformaatika roll tuleviku
infoühiskonnas?

Eesti ettevõtluse kasvustrateegia 2014-2020 ja nutikas spetsialiseerumine

1. Kolm eelisarendatavat kasvuala, neist esimene (ja olulisim) IKT horisontaalselt läbi teiste sektorite. Eraldi on välja toodud IKT kasutamine tööstuses, küberturvalisus ja **tarkvara arendamine**.

<http://kasvustrateegia.mkm.ee>

2. 5 nutika spetsialiseerumise valdkonda, nendest esimene on IKT. IKT all on esimesena ära töödud **programmeerimine**.

https://www.mkm.ee/sites/default/files/nsa_080415_oige.pdf

Näiteid tulevikuelukutsetest

- Virtuaalne sotsiaaltöötaja: Internetipõlvkonnale suunatud sotsiaaltöötaja.
- Digitaaljäätmete käitleja: digitaalse info hulk kasvab tohutu kiirusega. Enamik sellest on prügi nii sisu kui suunitluse mõttes, mis tuleb turvalisuse huvides hävitada.
- Personaalne andmehaldur: üksikisiku “elektrooniline elu” (kontod, e-kirjad, failid, ...) kasvab hõlmamatuks ja vajab korrastamist.
- Vanuriteabid: teenused saavad järjest rohkem olema veebipõhised ning majapidamisriistad elektroonilised (internetiühendusega!) ja nende kasutamine keerulisem; vanurid vajavad järjest rohkem tugiisikuid.

Tulevikuühiskonna (infoühiskonna) määratlus

Infoühiskond (*Information Society*) on ühiskond, mille majanduslik areng, poliitika ja kultuur ning ühiskonnaliikmete heaolu tugineb olulisel määral informatsiooni loomisele ja rakendamisele.

Informatsioon määratletakse kui mingi edastatav teave.

Mõiste *informatsioon* tähendus:

- **tunnetuslik**: mingite signaalide jada (näiteks kosmosest)
- **esituslik**: objekti kirjeldus mingil viisil (näiteks mudelauto või DNA-ahel)
- **formaalne**: sümbolite jada (omades ehk ka teatud struktuuri – süntaksit)

Infoühiskonna kujunemise põhjuseid

Mõningaid põhjuseid (loetelu ei ole ammendav):

1. Teenuste pakkumise “kolimine” internetti; Internet on kujunenud globaalseks turundamise instrumendiks.
2. Toodete ja teenuste kohandumine iga üksiku kliendi vajadusi arvestavalt (*co-creation, mass customization*).
3. Horisontaalsete ja hajusate koostöövõrgustike tekkimine (praktika- ja huvikogukonnad, temaatilised võrgustikud, digitaalsed ökosüsteemid jmt).
4. Uute protsessimudelite ning (järjest suuremal määral teenuspõhiste) ärimudelite kasutuselevõtt.

Kõiki neid tegevusi iseloomustavad märksõnad

informatsioon/teadmine ja võrgustumine.



Tootmine infoühiskonnas – Tööstus 4.0

- Väga kõrge automatiseeritus – suure osa füüsilisest tööst teevad robotid.
- Tootmine on tootekeskne, tuginedes kõikide osapoolte kompetentsile.
- Tootmine on dünaamiliselt kohanduv, arvestades iga üksiku kliendi individuaalsete vajadustega.
- Erinevate vajadustega arvestamine eeldab tarbijate kaasamist ning nendega läbirääkimist.
- Proaktiivse teadmuskõne, probleemilahenduse ja innovatsiooni kaudu kiire reageerimine muutuvatele vajadustele ja tingimustele.

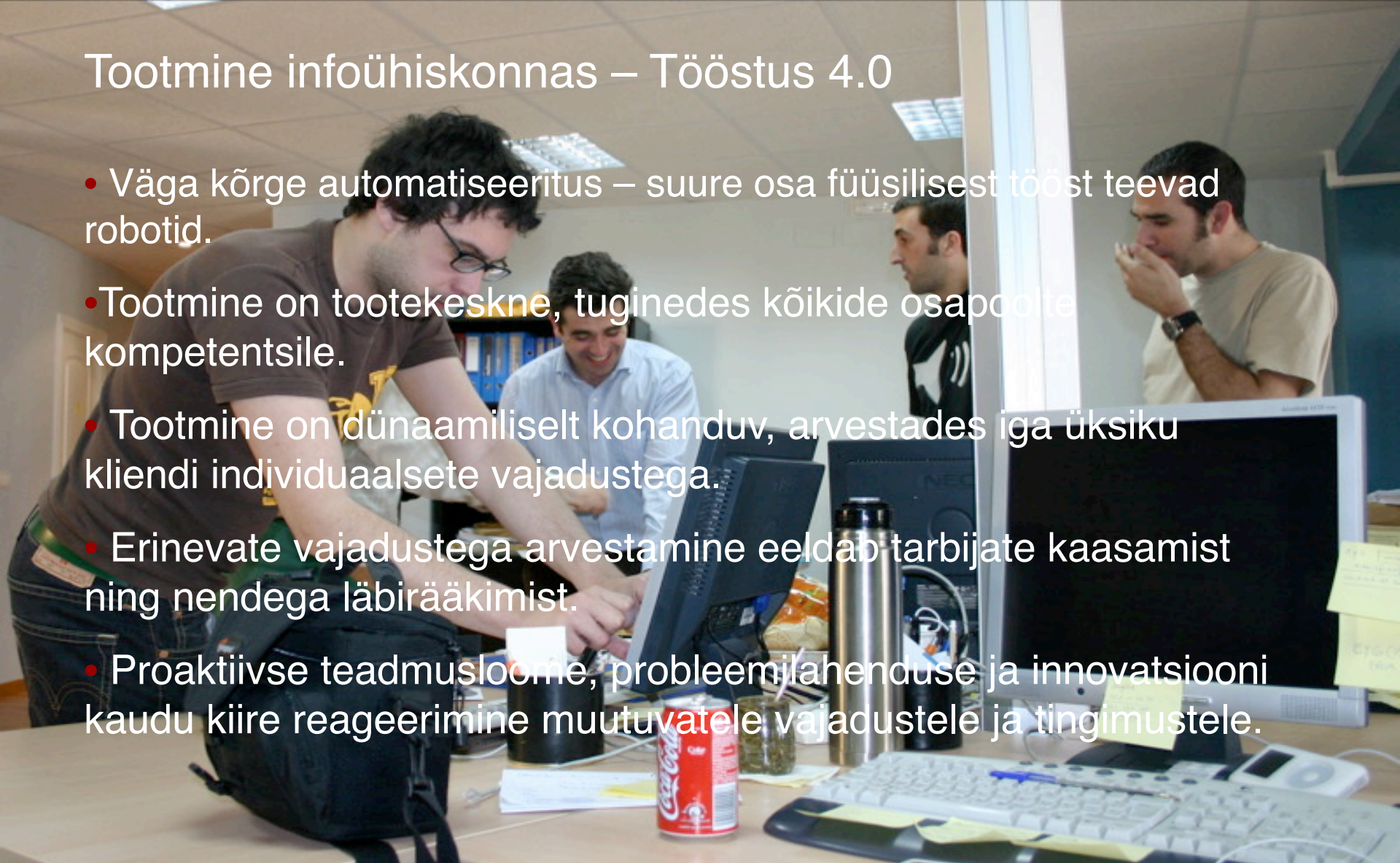


Foto: Juan Pablo Olmo

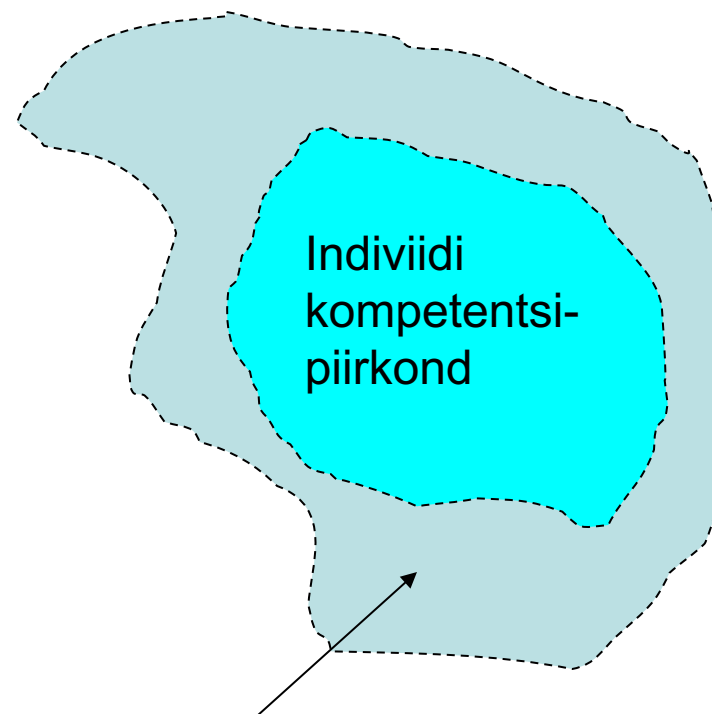
Tööprotsessid on infoühiskonnas *sidusandmetel* põhinevalt dünaamilised ning eeldavad erinevate osapoolte pidevat *koostööd* ja (momendi tingimustest lähtuvalt) *optimaalsete lahenduste* leidmist

Edu võti - probleemilahendamisoskused

Josh Silverman (*Skype* endine tegevjuht): kooli põhiülesandeks peaks olema probleemilahendusskuste kujundamine.

Probleemide olemus:

- Hägusad, ebamääraselt defineeritud/tunnetatud.
- Komplekssed, nende lahendamine eeldab teadmisi ja oskusi erinevatest valdkondadest.
- Dünaamilised, pidevalt muutuvate nõuetega.
- Erinevate osapoolte poolt erinevalt prioritseeritud.



Jaan Valsiner: toetatud tegevuse tsoon
(*Zone of Promoted Action, ZPA*)

New Media Consortium: Horizon Report 2017*

1. Lähituleviku (kuni üks aasta) peavoolutehnoloogiad kõrghariduses:
 - Mobiilne õpe (*Mobile Learning*)
 - Kohanduvad õpitehnoloogiad (*Adaptive Learning Technologies*)
2. Kesktuleviku (2-3 aastat) peavoolutehnoloogiad:
 - Asjade internet (*The Internet of Things*)
 - Uue põlvkonna õpihaldussüsteemid (*Next-Generation LMS*)
3. Kaugema tuleviku (4-5 aastat) peavoolutehnoloogiad:
 - Tehisintellekt (*Artificial Intelligence*)
 - Loomulikud kasutajaliidesed (*Natural User Interfaces*)

* <http://cdn.nmc.org/media/2017-nmc-horizon-report-he-EN.pdf>

Enda *professionaalse arengu* kavandamisel on otstarbekas arvestada valdkonna analüüse, tulevikuvisionoone ja strateegiaid

Olulisemad institutsioonid Eestis

1. ITL (Eesti Infotehologia ja Telekommunikatsiooni Liit) – www.itl.ee
2. HITSA (Hariduse Infotehnoloogia Sihtasutus) – www.hitsa.ee
3. RIA (Riigi Infosüsteemi Amet) – www.ria.ee
4. SA Kutsekoda, Tarkvaraarendaja, tase 6, kutsestandard (<http://www.kutsekoda.ee/et/kutseregister/kutsestandardid/10546992/lae/tarkvaraarendaja-tase-6-14pdf>).

Täiendavaks lugemiseks

1. Eesti Infoühiskonna Arengukava 2020 (https://www.mkm.ee/sites/default/files/elfinder/article_files/eesti_info_hiskonna_arengukava.pdf).
2. Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia sektori visioon infoühiskonnast Eestis aastal 2020 (<http://www.itl.ee/public/files/Visioon2020.pdf>).
3. Nutikas spetsialiseerumine – kvalitatiivne analüüs (http://www.arengufond.ee/upload/Editor/Publikatsioonid/Nutikas%20s_petsialiseerumine%2020_02_2013.pdf).





I.Bokova (5.05.2015 Twitteris): “These amazing students show why Estonia is a pioneer in developing ICT to improve education”



Küsimused?