



IT KOLLEDŽ
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Sissejuhatus infotehnoloogiasse ja riistvarasse ICA0012 Seminaritöö

Edmund Laugasson

edmund.laugasson@itcollege.ee

https://wiki.itcollege.ee/index.php/User:Edmund#eesti_keeles

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 4.0 litsents (CC BY-SA)

Vormistamine

- töö vormistamisel lähtuda kirjalike tööde vormistamise headest tavadest
- keskkonnana kasutada näiteks [Notion](#), [Google Drive](#)
- ülikoolis olemas: [OneDrive](#), [Nextcloud](#)
- oluline ei ole mitte niivõrd töö pikkus kuivõrd selle sisu
- ülevaatlikum on andmed esitada tabelite ja piltidena ning vähem massilist teksti
- [Seminaritöö](#) - kirjeldus, näidis, levinumad vead



Korraldus

- rühmade registreerumise **ve ebivorm**
- 4-10 tudengit rühmas
 - samas rühmas võivad olla ka erinevate õppevormide tudengid: päeva-, õhtu-, kaugõpe
 - jagada ära ülesanded, et ei oleks dubleerimist
 - rühmas valige juht kes koordineerib rühma tööd
 - tuua välja iga rühmaliikme panus töösse

Näiteks tööjaotus rühmas, kus iga rida on ühe tudengi roll rühmas:

- 1) stsenaarium, tarkvaravahetus (sh ka kooolitus näiteks)
- 2) uuringute läbiviimine, analüüs
- 3) tööjaama riistvara
- 4) tööjaama eksperiment (sh vajaliku taristu püstipanek)
- 5) serveri riistvara
- 6) serveri eksperiment (sh vajaliku taristu püstipanek)
- 7) võrguseadmete riistvara
- 8) tarkvara tööjaamale
- 9) tarkvara serverile
- 10) ühilduvusküsimustega tegelemine, lahenduste testimine, pakkumine



Sisukord

- Sissejuhatus
- Tarkvaravahetus
 - Tegevuskava
 - Mõjutegurite uuring
 - Tagasiside uuring
 - Ühilduvusküsimused
- Tööjaam
 - Tööjaama kasutusala
 - Tööjaama riistvara
 - Tööjaama tarkvara
 - Tööjaama eksperiment
- Server
 - Serveri kasutusala
 - Serveri riistvara
 - Serveri tarkvara
 - Serveri eksperiment
- Alternatiivid
- Võrguriistvara
- Kokkuvõte
- Viited



Sissejuhatus

- Siin kirjeldada valitud kasutusvaldkonna töökoht, nt sekretär, CAD/CAM disainer, vms
- Soovitav on valida haridusasutus, sest neid puudutab tarkvaravahetus kõige teravamalt.
- Samas võib valida muidugi ka midagi muud, võimalusel avaliku sektori asutus.
- Samuti tegevused, mille jaoks lahendus loodi. Kirjeldada ära ka töö osad.
- Kui on mitu töökohta otsustatud sisustada, siis kirjeldada ka need. Piisab kui on üks tööjaam ja üks server.

Tarkvaravahetus: stsenaarium



Kaks olulist rõhuasetust:

- Tarkvaravahetuse suund omandvara → vaba tarkvara
- Kirjeldada, kuidas tegelete tootjalukustuse ohjamisega

Tarkvaravahetus: stsenaarium

- Siin selgitada, kuidas ja miks reaalselt tarkvaravahetus organisatsioonis korraldati (protsessi kirjeldus). Kui tehti koolitust, siis kirjeldada, kuidas seda tehti.
- Lisalugemist tehnoloogiavahetusest leiab [siit artiklist](#).
- Operatsioonisüsteem: kui seni kasutati ühte siis nüüd vaja kasutusele võtta teine - kirjeldada tegurid, mille alusel teist tarkvara valisite. Kui alustatakse puhtalt lehelt, siis kirjeldada tarkvaravaliku argumendid.
- Kontoritarkvara: kui seni kasutati ühte siis nüüd vaja kasutusele võtta teine - kirjeldada tegurid, mille alusel teist tarkvara valisite siin võib läbi viia uuringu näiteks oma ettevõttes ja küsida neid tegureid, mis mõjutavad tarkvaravalikut. Kui alustatakse puhtalt lehelt, siis kirjeldada tarkvaravaliku argumendid.
- Ka muu tarkvara, mis äri seisukohast oluline.

Tarkvaravahetus: mõjutegurite uuring

- Uuringu puhul kindlasti ka fikseerida demograafilised andmed, kes küsimustele vastasid.
- Uuring annab lihtsa võimaluse inimestelt otse küsida ega pea ise nuputama, et mis need tarkvaravalikut mõjutavad tegurid küll olla võiksid.
- Kui olete mõnes ettevõttes tööl, praktilal, siis võimalus seal uuring läbi viia reaalsete inimeste peal. Siis saab ka reaalsed vastused, mis peegeldavadki reaalsel olukorda selles ettevõttes.
- Seda uuringut võib läbi viia intervjuu kui ka küsimustiku vormis.
- Uuring on anonüümne.

Tarkvaravahetus: mõjutegurite uuring

- Mingit pikka küsimustikku siin koostada ei ole vaja, see võib väga lihtne olla.
- Kui vastaja teatab, et tema jaoks ei ole vahet, mis tarkvara, siis piisab ühest korrast.
- Samas, kui vastaja teatab, et tema jaoks on erinevused, siis allolevad küsimused küsida eraldi järgmiste tarkvarade kohta:
 - operatsioonisüsteem (vajadusel selgitada, millega tegemist, tuua näiteid)
 - kontoritarkvara (vajadusel selgitada, millega tegemist, tuua näiteid)
 - muu tarkvara (palun nimetada) - näiteks eritarkvara, mida ettevõttes kasutatakse, vms
- Digitaalse küsimustiku korral siis esimese küsimusena küsida:
 - minu jaoks on vahe erinevate tarkvarade valiku puhul - küsimuse selgituses nimetada need tarkvarad
 - jah
 - ei
 - Kui vastab jah, siis suunatakse eraldi küsimustike osale, kui ei - siis mitte.

Tarkvaravahetus: mõjutegurite uuring

Tarkvaravahetuse küsimused, siia lisanduvad demograafilised küsimused ([vee bis](#))

- Millised tegurid (kriteeriumid) mõjutavad teie tarkvaravalikut?
 - avatud küsimus, kus vastaja ise nimetab tegurid - nii saame teada, mis on vastaja meelest oluline. Siin ei anna valikuid ette, et mitte mõjutada vastajat ja teada saada, mis siis tegelikult oluline on kellegi jaoks.
 - Metoodika: [põhistatud teooria](#) (*grounded theory*).
- Palun andke kaal igale nimetatud tegurile (kriteeriumile)?
 - samuti avatud küsimus, kus palutakse kaal anda enda nimetatud teguritele, skaala väärtused kirjeldada küsimuse selgitava teksti osas
 - [Likerti skaala](#) väärtustega 1-5
 - 1 - ei ole üldse oluline
 - 2 - pigem ei ole oluline
 - 3 - ei tea
 - 4 - pigem on oluline
 - 5 - on väga oluline

Tarkvaravahetus: tagasiside uuring

- Uuringu puhul kindlasti ka fikseerida demograafilised andmed, kes küsimustele vastasid.
- Küsimustiku keskkonnana saab kasutada Google Drive, OneDrive, vms. Võib ka paberil teha, kui digikeskkonnad ei sobi.
- Uuring on anonüümne.
- Peale valitud tarkvara kasutuselevõtmist võib võimalusel viia läbi uue uuringu ja uurida reaalselt toimivust ja rahulolu. Siin on ilmselt lihtsam küsimustikuna see läbi viia.
- Siin kasutada tuntud *SUS (System Usability Scale)* uurimisinstrumenti

Tarkvaravahetus: tagasiside uuring

- 1) Ma arvan, et tahaksin seda tarkvara kasutada sageli
- 2) Ma arvan, et see tarkvara on asjatult keeruline
- 3) Ma arvan, et seda tarkvara on lihtne kasutada
- 4) Ma arvan, et selle tarkvara kasutamiseks vajan tehnilise inimese tuge
- 5) Ma leian, et selle tarkvara erinevad funktsioonid on hästi integreeritud
- 6) Ma arvan, et selles tarkvaras on liiga palju vasturääkivusi
- 7) Ma leian, et enamik inimesi õpiks seda tarkvara kiirelt kasutama
- 8) Ma leian, et selle tarkvara kasutamine on väga kohmakas
- 9) Ma tundsin end selle tarkvara kasutamisel väga enesekindlalt
- 10) Mul oli vaja ennem selle tarkvara kasutamist õppida väga palju uusi asju

Tarkvaravahetus: tagasiside uuring



- Igale küsimusele panna taha
 - **Likerti skaala** väärtustega 1-5
 - 1 - ei ole üldse oluline
 - 2 - pigem ei ole oluline
 - 3 - ei tea
 - 4 - pigem on oluline
 - 5 - on väga oluline
- Lisada küsimustikule ka demograafiliste andmete osa (**veebis**)

Tarkvaravahetus: tagasiside uuring

- Pakutakse argumenteeritud lahendused võimalikele ühilduvusküsimustele
 - erinevad failivormingud - kui on vaja avada vööraid failivorminguid, mida valitud tarkvara naturaalselt ei toeta.
 - näiteks kasutate LibreOffice'it (naturaalselt toetatud: [OpenDocument](#)), aga saadetakse MS Office'i vormingus dokumente (põhineb [OOXML](#)'il) kuid on muudetud MS Office'is) ja peate ka koostööd tegema osapooltega, kes ei kasuta sama kontoritarkvara, mida teie ettevõttes kasutatakse - kuidas lahendatakse need olukorrad?
- riistvara ühilduvus valitud tarkvaraga
 - näiteks ettevõttes riistvara, mis töötab vaid MS Windowsiga (vms ainult ühe OSiga, mis ei tule kasutusele peale tarkvaravahetust)
 - kuidas lahendatakse need olukorrad?



Tarkvaravahetus organisatsioonis

- teema on aktuaalne Eesti avalikus sektoris:
 - 2011 kevadel teatas Maailmapank, et Eesti on kõrge sissetulekuga riik
 - kohe pärast seda teadet teatas omakorda Microsoft Eesti üldhariduskoolidele, et Eesti ei ole enam *arengumaa* vaid *arenenud maa* ja seetõttu tõusevad hinnad 3 aasta möödudes, 1.07.2014 alates
 - seda hinnatõusu suutis HTM edasi lükata omakorda 3 aastat → 1.07.2017
 - hinnad tõusevad 20....60 korda sõltuvalt litsentseerimisskeemist (haridusasutused kasutavad uuenduslitsentse (*Upgrade Licence*), mis eeldavad aluslitsentsi (nt *OEM Licence*))
 - ajutised sooduskampaaniad ei ole jätkusuutlik lahendus – see on vaid vältimatu protsessi edasilükkamine
 - sõltumine tasulisest tarkvarast ei ole samuti jätkusuutlik
 - IKT pädevused on võimalik ära õpetada ka vabavara abil



Tarkvaravahetus organisatsioonis

- Tuleb tähele panna, et on kaks olukorda:
 - tehnoloogia ei ole kasutusel ja siis võetakse
 - tehnoloogia on kasutusel ja asendatakse analoogsega
- Kumb olukord täna Eestis ja antud seminaritöö raames on ning miks?



Tarkvaravahetus organisatsioonis

- seminaritöö
 - ei pea ilmtingimata lähtuma avaliku sektori asutusest
 - võib täiesti edukalt olla ka eraettevõtte
 - olukord on sama: sõltuvus tasulisest tarkvarast mõjub eriti valusalt eraettevõttele kui selle hind peaks muutuma kuna eraettevõttel ei ole võrreldes riigiga kuskilt raha juurde võtta või on see oluliselt keerulisem ja mõjutab otseselt toote, teenuse hinda
 - riigiasutus võib poliitilise otsusega kergemini raha rohkem kulutada kuna maksumaksja ei tunne väga huvi kuhu tema raha läheb (see olukord võiks muutuda)
 - tasulise tarkvara tootja võib igal ajahetkel hinda muuta, ajutiselt võib päästa teatud ajaks lepinguga fikseeritud hinnad kuid kokkuvõttes ei ole see jätkusuutlik
 - kui on valitud tasuline tarkvara siis peaks see olema teadlik ja kaalutletud otsus, mitte emotsiooni(de) pealt tehtud
 - tarkvara valimisega valitakse ka failivormingud – seda ei maksa ära unustada! Failivahetust ei tohiks rajada impordile-ekspordile! Arvestada võiks koosvõime raamistikuga (avatud failivormingud!). [Lisalugemist.](#)



Tarkvaravahetus organisatsioonis

- stsenaariumid:
 - operatsioonisüsteem: kui seni kasutati ühte siis nüüd vaja kasutusele võtta teine - kirjeldada tegurid, mille alusel teist tarkvara valisite
 - kontoritarkvara: kui seni kasutati ühte siis nüüd vaja kasutusele võtta teine - kirjeldada tegurid, mille alusel teist tarkvara valisite
 - sama ka muu tarkvara osas (sh kirjeldada tegurid, mille alusel teist tarkvara valisite)
 - lisaks valikuteguritele püüdke ka kirjeldada (põhjendada) kuidas valitud tarkvara aitab paremini kaasa
 - vastava institutsiooni tegevustele, kuidas on seotud eesmärkidega
 - kirjeldage, millised tegurid soodustavad, millised takistavad tarkvaravahetust ja miks
- valikuvariandid on:
 - tasulise ja suletud koodiga omandvara (*proprietary software, PS*) asendatakse jäädavalt tasuta ja avatud lähtekoodiga vabavaraga (*free/libre and open-source software, FLOSS*)
 - jäädavalt tasuta ja avatud lähtekoodiga vabavara asendatakse tasulise ja suletud koodiga omandvaraga
 - üks tasuline asendatakse teise tasulisega (sh mõlemad suletud koodiga)
 - üks vabavaraline asendatakse teise vabavaralisega
 - mõni teine kombinatsioon - pakkuda välja



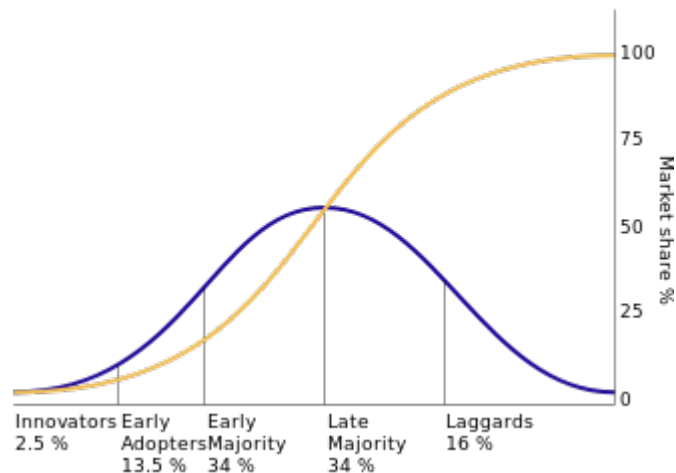
Tarkvaravahetus organisatsioonis

- Vahetamisele läheb operatsioonisüsteem ja vajadusel ka rakendustarkvara kogu organisatsioonis. Võib teha ka etappide (nt osakondade) kaupa kui seda vajalikuks peetakse.
- Selleks, et veenvalt selgitada institutsiooni juhtkonnale vahetamise vajadust, on vaja veenvaid argumente.
- Veenvad argumendid on üldiselt teadusartiklid vms usaldusväärne allikas, millele saab viidata: leida 10 teadusartiklit (alati võib ka rohkem) nt Google Scholar (<https://scholar.google.com/>), [ülikooli teadusartiklite otsing](#), vms abil, millele saab
 - vt <http://elpjournal.eu/wp-content/uploads/2016/03/itsj-spec-1-1-3.pdf>
- seminaritöös viidata, et argumenteerida pakutud lahendust
- Kirjeldada kogu protsess - kuidas teie korraldaksite tarkvaravahetust vastavas institutsioonis, millistele teguritele ja argumentidele viitaksite ning kuidas kogu protsessi valitud institutsioonis korraldaksite.
- Püüdke tarkvaravahetust kirjeldada just sellest vaatepunktist kui te ise oleksite see töötaja kellele ülemus peab teatama lähenevast tarkvaravahetusest.
- Kuidas tuleks kogu protsessi organisatsioonis korraldada, et tarkvaravahetus oleks võimalikult hästi vastuvõetav personalile. Kui peate oluliseks siis ka kommenteerige.
- Kui olete ülemuse rollis siis püüdke ka seda olukorda kirjeldada - kuidas korraldaksite (millised sammud, ajakava) ja kui peate oluliseks midagi lisada siis ka kommenteerige.
- Püüdke kirjeldada nii sammud kui ka ajakava. Ettevõtte, organisatsiooni juhtkond peab suutma hinnata ka ajakulu, mida personalile teatada. Püüdke hinnata ka eelarvet – palju see võiks maksma minna.
- Vastata ka küsimusele: kas tarkvaravahetuse puhul on tegu innovatsiooniga või mitte? Püüdke ka põhjendada vastust.

Tarkvaravahetus organisatsioonis

- Rogersi innovatsiooni difusiooni teooria kohaselt:
 - ~16% võtavad kohe vastu uue või teise tehnoloogia
 - ~16% ei taha seda kuidagi teha ja peab ekstra vaeva nägema, et see õnnestuks
 - ~34% vajavad pisut rohkem tähelepanu ent siiski suhteliselt kergelt võtavad vastu
 - ~34% vajavad oluliselt rohkem tähelepanu ja alles siis võtavad vastu

Seega ei pruugi uue või teise tehnoloogia juurutamine organisatsioonis lihtsalt minna ja seda tuleb hoolikalt kavandada, et see õnnestuks.



Tööjaam: kasutusala

- Millisel töökohal kasutama hakatakse?
- Millised rakendused peavad seal töötama?
- Millised rakendused peavad samaaegselt töötama?
- Kui suured failid peavad samaaegselt avatud olema?
- Pöörata tähelepanu
 - Ruumivajadusele andmesalvestuses
 - Arvuti võimsuse osas samaaegselt rakendusi käigus hoida

Tööjaam: riistvara

- Kirjeldada kasutusala, rakendused ja nende nõuded riistvarale. Kuidas ja miks just selline riistvara valiti.
- Tööjaamana võib kasutada nii laua- kui sülearvutit. Samas kui leiate ka mõne nutiseadme olevat sellise võimekusega, siis võib ka seda kasutada. Muidugi tuleb ka seal riistvara ja selle sobivust analüüsida.



Tööjaam: riistvara

- näidistabel riistvara kuvamiseks
- Siin tabelis on vasakul toodud emaplaat ning selle ühendusliidesed ja paremal ühilduvad komponendid, mis konkreetse ühendusliidesega sobib. Lisaks on toodud ka hinnad ja võimalikud tarneallikad. See tabel ei ole lõpuni tehtud, ent algus on olemas ja seeläbi saate ettekujutuse, mida ja kuidas see sisaldada võiks.
- Lisaks kui klõpsata emaplaadi lahtris olevale nupule *Open* (on nähtav, kui hiirega selle lahtri kohale minna), siis seal on ka emaplaadi kohta teave ning laiendusvõimalused tabelina kirjeldatud.
- Mõelda ka katkematu toiteallika, ülepingekaitse peale.
- Tööjaama maksumus kokku:€
- Kirjeldada, palju programme ja faile (kui suuri?) korraga lahti saab olla vastavalt valitud riistvarale.



Tööjaam: riistvara

- kirjeldada valitud riistvara komponentide omavaheline sobivus
 - emaplaadi kasutusjuhend (*manual*), lühiinfo (*datasheet*) sisaldab sageli kogu vajalikku infot, millised komponendid sobivad – seda just tööparameetrite ja nende maksimaalsete väärtuste osas (tuleviku laiendusvõimalused) – need dokumendid on leitavad tootja kodulehelt
 - toetatud protsessori(te) maksimaalsed näitajad
 - muutmälu kogumaht ja ühe kiibi maksimaalne suurus
 - kui eelarve kannatab siis võiks kohe panna niipalju muutmälu kui emaplaat kannatab – tulevikus kui see vajadus tekib siis ei ole suure tõenäosusega konkreetset mälutüüpi enam tootmises ja selle saamisega tekib raskusi (pole saada, kõrge hind, võib olla vigane vms)
 - ühe kõvaketta maksimaalne suurus
 - kirjeldada lühidalt ühenduspistikud ja nende parameetrid – kuidas kokku sobivad (ühendusliides, pesa nimetus, siinikiirus jms)
 - protsessor, muutmälu
 - kõvaketas
 - võimalikud laienduskaardid ja lisaseadmed

Tööjaam: riistvara

- operatsioonisüsteemi (OS) mäluvajadus? nt MS Windows, Ubuntu Linux, macOS vms
- valitud rakendustarkvara mäluvajadus? nt kontoritarkvara, veebilehitsejad, e-postiklient jms
- mitu programmi samaaegselt avatud? Üldiselt tööjaamas on lisaks OS'ile on avatud ka veebilehitseja (koos mitme veebilehega), kontoritarkvara, e-postiklientprogramm, jms
- mitu faili ja mitmes programmis samaaegselt avatud? Tuleb ka arvestada, et mõnikord vaja ka suuri (100 MB ja enam) faile (ehk ka mitu samaaegselt) avada.
- kui palju andmeid plaanitakse tekitada ja millise aja jooksul?
- tasub ka ise läbi viia teste vastavaid programme paigaldades ja näiteks korraga avades (sh suuri faile paralleelselt avades)



Tööjaam: tarkvara

- valitud tarkvara:
 - operatsioonisüsteem
 - rakendused, nt
 - kontoritarkvara
 - veebilehitseja(d)
 - majandustarkvara (nt raamatupidamine, palgamaksmine, laohaldus, kassasüsteem, vms)
 - pilditöötlus
 - CRM (kliendisuhete haldus)
 - muu tarkvara
- nõuded riistvarale
 - tarkvara vastavus valitud riistvarale
 - valitud tarkvara kasutusvaldkond
 - tarkvara maksumus, võimalikud tarneallikad - kui on vabavara, siis nii ka öelda ja lisada, aadress(id), kust alla laaditakse. Oluline on seda teha usaldusväärsetest kohtadest
 - argumendid, miks valiti selline tarkvara
 - kuidas omandatakse kasutamiseks vajalikud teadmised
 - valitud tarkvara maksumus, litsentsid
 - vastavus riistvarale

Tööjaam: eksperiment

- Kui soovite reaalselt aru saada, palju ressurssi valitud tarkvara võtab siis on soovitav läbi viia vastav eksperiment.
- Näiteks panna tööle valitud näitajatega virtuaalmasin (võimalusel ka füüsiline) ja vaadata kas valitud tarkvara ja kasutusstsenaariumid on seal masinas võimalik läbi viia selliselt, et ei teki probleeme näiteks aeglusega või millegi muuga.
- Näidisenä avada oodatava suurusega faile, jälgida avanemise ja töötamise kiirust eri rakendustes ja anda omapoolne hinnang – kas kannatab töötada sellise koormusega, mis vajalik.

Server: kasutusala

- Millises valdkonnas kasutama hakatakse?
- Millised rakendused peavad seal töötama?
- Millised rakendused peavad samaaegselt töötama?
- Kui suured failid peavad samaaegselt avatud olema?
- Pöörata tähelepanu
 - Ruumivajadusele andmesalvestuses
 - Serveri võimsuse osas samaaegselt rakendusi käigus hoida



Server: riistvara

- kasutusvaldkond tuleneb valitud institutsioonist
- üldiselt sõltumata institutsioonist on organisatsioonil vaja:
 - e-post
 - koduleht (veebiserver)
 - failihoidla + veebipõhine ligipääs
 - jne
- võib võtta eeskuju ka valmis serverist ning seda lahti seletada, mis ja milleks seal sees on ning kuidas omavahel kokku sobib
- Siia teha samasugune kirjeldus ja tabel ja lisada kirjeldus, kui on tööjaama puhul.
- Tasub mõelda ka keskse andmesalvestuse (sh varunduse) peale. Kui seda ei ole, siis kirjeldada, kuidas lahendatakse varundamine tööjaamapõhiselt.



Server: riistvara

- kirjeldada valitud riistvara komponentide omavaheline sobivus
 - emaplaadi kasutusjuhend (*manual*), lühiinfo (*datasheet*) sisaldab sageli kogu vajalikku infot, millised komponendid sobivad – seda just tööparameetrite ja nende maksimaalsete väärtuste osas (tuleviku laiendusvõimalused) – need dokumendid on leitavad tootja kodulehelt
 - toetatud protsessori(te) maksimaalsed näitajad
 - muutmälu kogumaht ja ühe kiibi maksimaalne suurus
 - kui eelarve kannatab siis võiks kohe panna niipalju muutmälu kui emaplaat kannatab – tulevikus kui see vajadus tekib siis ei ole suure tõenäosusega konkreetset mälutüüpi enam tootmises ja selle saamisega tekib raskusi (pole saada, kõrge hind, võib olla vigane vms)
 - ühe kõvaketta maksimaalne suurus
 - kirjeldada lühidalt ühenduspistikud ja nende parameetrid – kuidas kokku sobivad (ühendusliides, pesa nimetus, siinikiirus jms)
 - protsessor, muutmälu
 - kõvaketas
 - võimalikud laienduskaardid ja lisaseadmed

Server: riistvara

- operatsioonisüsteemi (OS) mäluvajadus? nt MS Windows, mõni GNU/Linux distro, macOS vms
- valitud rakendustarkvara mäluvajadus? nt kontoritarkvara, veebilehitsejad, e-postiklient jms
- mitu programmi samaaegselt avatud? Üldiselt tööjaamas on lisaks OS'ile on avatud ka veebilehitseja (koos mitme veebilehega), kontoritarkvara, e-postiklientprogramm, jms
- mitu faili ja mitmes programmis samaaegselt avatud? Tuleb ka arvestada, et mõnikord vaja ka suuri (100 MB ja enam) faile (ehk ka mitu samaaegselt) avada.
- kui palju andmeid plaanitakse tekitada ja millise aja jooksul?
- tasub ka ise läbi viia teste vastavaid programme paigaldades ja näiteks korraga avades (sh suuri faile paralleelselt avades)



Server: tarkvara

Kirjeldada:

- valitud tarkvara:
 - operatsioonisüsteem
 - rakendused
- nõuded riistvarale
- argumendid, miks valiti selline tarkvara
- kuidas omandatakse haldamiseks vajalikud teadmised
- valitud tarkvara maksumus, litsentsid
- vastavus riistvarale



Server: tarkvara

- vali soovitud rakendused, siin mõned näited
 - e-post:
 - server, nt Postfix <http://www.postfix.org/>
 - https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_mail_servers
 - veebipõhine ligipääs
 - IMAP, POP: nt Dovecot <https://www.dovecot.org/>
 - klientprogramm kasutajale, nt Roundcube <https://roundcube.net/>
 - https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_email_clients
- sorteerib *webmail* viimases veerus
 - rämpspositõrje, nt
 - rspamd <https://rspamd.com/>
 - SpamAssassin <http://spamassassin.apache.org/>
 - koduleht (veebiserver): nt Apache <https://httpd.apache.org/>
 - https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_web_server_software
 - failihoidla + veebipõhine ligipääs, nt Nextcloud <https://nextcloud.com/>
 - https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_file_synchronization_software



Server: eksperiment

- Siin kehtivad samad põhimõtted, mis tööjaama eksperimendi puhul.
- Kui soovite reaalselt aru saada, palju ressurssi valitud tarkvara võtab siis on soovitatav läbi viia vastav eksperiment.
- Näiteks panna tööle valitud näitajatega virtuaalmasin (võimalusel ka füüsiline) ja vaadata kas valitud tarkvara ja kasutusstsenaariumid on seal masinas võimalik läbi viia selliselt, et ei teki probleeme näiteks aeglusega või millegi muuga.

Alternatiivid

- Kaaluda alternatiivina pilvepõhiseid lahendusi (maksumus, halduskeerukus, vastutus, sõltumatus).
- Seda nii serveri kui tööjaama (nt [VDI](#)) puhul.
- Lisaks ka töö väljapool kontorit või kas siis kontorit üldse tuleb, kui töökohti seal ei ole.

Võrguriistvara

- Ruuter, võrgulüliti, vms võrgu toimimiseks vajalik riistvara. Lisaks kuidas seadistatakse võrgud: nt eraldi külaliste WiFi võrk, registreeritud MAC-aadressidega kaablivõrk, jne.
- Lühidalt ka argumendid, miks sellised valikud teete.

Kokkuvõte

- lühidalt kokku võtta, mis ja miks tehtud sai ning kuidas õnnestus
 - Tarkvaravahetus
 - Tegevuskava
 - Mõjutegurite uuring
 - Tagasiside uuring
 - Ühilduvusküsimuste lahendamine
 - Tööjaam: kasutus, riistvara, tarkvara, eksperiment
 - Server: kasutus, riistvara, tarkvara, eksperiment
 - Võrguseadmete riistvara valik
 - Alternatiivid

Viited

- vähemalt 10 teadusartiklit tarkvaravahetuse teemadel
- otsida saab ka Google Scholarist <https://scholar.google.com/>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Sci-Hub>
- VPNiga saab ülikooli ka raamatukogust otsida <https://www.talt.ee/koik-andmebaasid>
- muud viited

Viited: veebikeskkonnad

- <http://www.hinnavaatlus.ee/> → Kategooriad
 - vt ka <http://www.hinnavaatlus.ee/firms/all>
- <http://www.markit.eu/> → Eesti → Tootekataloog
- <https://e-arvutipood.ee/>
- <http://www.arvutid.ee/> - võimalus ka ise muuta komponente
- <https://www.futuremark.com/hardware> - võimalus kiirelt komplekteerida lauaarvuti Virtual PC abil
- <http://assemblyourpc.net/> - valmiskomplektid, võimalus muuta
- <http://pcpartpicker.com/> - valmiskomplektid, võimalus muuta
- <https://www.pugetsystems.com/configmenu.php>
- jne

Viited: serveririistvara valik

- mõned näited
 - <https://serverconfigurator.intel.com/>
 - <https://www.pugetsystems.com/configserver.php>
 - <http://www.thinkmate.com/>
 - <http://shop.lenovo.com/us/en/systems/servers/>
 - jne

Viited: serveririistvara vajadustest

- <http://www.itworld.com/article/2693419/how-to-build-a-rack-mounted-server-from-scratch.html>
- <https://confluence.atlassian.com/doc/server-hardware-requirements-guide-30736403.html>
- <https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh846235.aspx>
- <https://social.technet.microsoft.com/wiki/contents/articles/14355.capacity-planning-for-active-directory-domain-services.aspx>
- <http://www.stratoscale.com/blog/openstack/openstack-hardware-requirements-and-capacity-planning-servers-cpu-and-ram-part-1/>
- http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SSGSG7_7.1.5/srv.install/r_srv_lnx_sysreq_inst_x-linux.html
- https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SSGSG7_7.1.3/srv.install/r_srv_wnt_sysreq_inst-windows.html
- https://docs.oracle.com/cd/E26401_01/doc.122/e48788/T572842T572942.htm
- https://docs.oracle.com/cd/E23104_01/sysreqs1221/sysrs.htm
- https://docs.pexip.com/server_design/server_hardware.htm
- <https://www.slideshare.net/davidemauri/hardware-planning-sizing-for-sql-server>
- http://docs.ceph.com/docs/jewel/start/hardware-recommendations/-_storage
- <http://www.pentagon2000.com/download/winspecs.pdf>
- <http://sharepoint-tutorial.net/post/2015/08/25/install-sharepoint-2016-software-requirements.aspx>
- https://www.suse.com/documentation/sles11/book_sle_deployment/data/sec_x86_sysreqs.html
- <http://serverfault.com/questions/185011/how-much-memory-would-be-needed-for-a-wordpress-site-with-8-000-hits-per-day-wit>
- http://www.juniper.net/techpubs/en_US/sbr-carrier8.0.0/information-products/topic-collections/sw-sbrc-install/index.html?id=81878.html

Viited: riistvara valik (server, tööjaam)

- vali operatsioonisüsteem (OS)
- millises OS'is valitud rakendused töötavad?
 - https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_operating_systems
 - https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_operating_systems
 - https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_operating_system_kernels
 - https://en.wikipedia.org/wiki/Security-focused_operating_system - kui turvalisus (security) ja privaatsus (privacy) on olulised siis soovitan kaaluda mõnda operatsioonisüsteemi siit
 - https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_Microsoft_Windows_versions
 - https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_Linux_distributions
 - https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_open-source_operating_systems
 - https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_file_systems
- millised nõuded esitab valitud tarkvara riistvarale?
 - otsingusõnad internetist
 - *programminimi system requirements*
 - *programminimi hardware requirements*
 - *operatsioonisüsteemi nimi hcl – ei maksa võtta absoluutse tõena kuna kõik ei pruugi olla testitud*
 - *operatsioonisüsteemi nimi hardware compatibility list – ei maksa võtta absoluutse tõena kuna kõik ei pruugi olla testitud*
 - *how much ram programminimi*
- valida riistvara komponendid
 - valmiskujul server
 - komplekteerida komponentidest:
 - korpus
 - emaplaat
 - protsessor
 - muutmälu
 - jahutus
 - salvestusmeedia (kõvaketas, kõvakettad)



Viited: riistvara valik (server, tööjaam)

- ideid leiab ka riigihangetest
 - <https://riigihanked.riik.ee/> - vt otsing
 - otsida märksõnu server, tööjaam, arvuti jne näiteks viimase 2 aasta (või ka pikema) perioodi peale
 - vaadake kuidas hanked on koostatud - pakumise kutse dokumendid
- mõned viited ressursiarvutustele
 - <http://sqlmax.chuvash.eu/> - SQL Max Memory Calculator
 - <http://www.mysqlcalculator.com/> - MySQL Memory Calculator
 - <https://technet.microsoft.com/en-us/library/bb608286.aspx> - Server Sizing Guide
 - <https://www.dr-lex.be/info-stuff/bytecalc.html> - Digital Information Sizes Calculator
 - <http://softwareengineering.stackexchange.com/questions/86863/how-are-minimum-system-requirements-determined>



Viited: soovitustest tööjaama valikul

- mõnede ülikoolide soovitused
 - <http://www.cap.utah.edu/computer-requirements/>
 - <https://www.umass.edu/it/support/hardware/recommended-minimum-computer-configurations-windows>
 - <https://aap.cornell.edu/resources/computer-support-services/student-laptop>
 - <http://projects.iq.harvard.edu/student-computing-services/computer-requirements>
 - <https://taubmancollege.umich.edu/resources/technology/computing/computer-recommendations>
 - <https://www.design.upenn.edu/computer-purchasing>
- <http://www.cheatsheet.com/technology/9-tips-for-picking-your-machine-computer-shopping-cheat-sheet.html/?a=viewall>
- <http://www.wikihow.com/Buy-a-New-Computer>
- jne

Viiteid mõnede programmide ressursivajadustele

- Microsofti tooted, sh MS Windows <https://docs.microsoft.com/en-us/lifecycle/system-requirements>
- MS Windows Server
 - <https://technet.microsoft.com/en-us/windows-server-docs/get-started/system-requirements>
 - https://en.wikipedia.org/wiki/Windows_Server
- Ubuntu (desktop, server) <https://help.ubuntu.com/community/Installation/SystemRequirements>
- Ubuntu erinevad töölauakeskkonnad (sisuliselt sama ka teiste distrote puhul) - http://enos.itcollege.ee/~edmund/osadmin/materials/desktop-environments-memory-consumption/Ubuntu_Desktop_Memory_Comparison.pdf
- LibreOffice <https://www.libreoffice.org/get-help/system-requirements/>
- MS Office <https://learn.microsoft.com/en-us/lifecycle/>
- <http://laptoping.com/laptop-pc-ram-size-and-performance-explained.html> - muuhulgas toodud tabel populaarsete programmide mälu kasutusega
- <https://superuser.com/questions/895168/how-to-measure-total-ram-usage-of-a-program-under-windows>
- <http://askubuntu.com/questions/53264/how-do-you-find-out-which-program-is-using-too-much-memory>
- <http://askubuntu.com/questions/9642/how-can-i-monitor-the-memory-usage>
- <http://www.computerhope.com/issues/ch001330.htm> - How to determine how much memory a program is using

Viited: võrguriistvara

- ruuter <https://et.wikipedia.org/wiki/Ruuter>
- võrgulüliti (*network switch*) https://en.wikipedia.org/wiki/Network_switch
- võrguadapter <https://et.wikipedia.org/wiki/V%C3%B5rguadapter>
- keerupaarikaabel <https://et.wikipedia.org/wiki/Keerdpaarjuhe> - vt ka LSZH
- keerupaarikaabli valmistamine - <https://enos.itcollege.ee/~edmund/inf-hw/praktikumid/keerupaari-kaabli-valmistamine/>
- valguskaabel <https://et.wikipedia.org/wiki/Valguskaabel>
- kohtvõrk (LAN) <https://et.wikipedia.org/wiki/Kohtv%C3%B5rk>
- laivõrk (WAN) <https://et.wikipedia.org/wiki/Laiv%C3%B5rk> - mille alusel valiti ISP - https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_service_provider
- vt ka <https://et.wikipedia.org/wiki/Kategooria:V%C3%B5rguseadmed> ja <http://et.wikipedia.org/wiki/Kategooria:Arvutiv%C3%B5rgud>

Viited: ühilduvusküsimused

- failivormingud: MKM koosvõime raamistik (<https://www.mkm.ee/et/riigi-infosusteemi-koosvoime-raamistik>) soovitab kasutada avatud failivorminguid:
- mitmepoolset muutmist vajavad dokumendid: ODF <https://et.wikipedia.org/wiki/OpenDocument>
- mitmepoolset muutmist **mitte**vajavad dokumendid: PDF https://et.wikipedia.org/wiki/Portable_Document_Format
- vt ka hübriid-PDF <https://wiki.documentfoundation.org/Documentation/HowTo/CreateAHybridPDF>- 100% redigeeritavad PDF-failid kui kasutada LibreOffice'i tarkvara, failitüüp endiselt .pdf ja avaneb ~kõikjal
- täidetavate vormidega PDF (tekib kergekaaluline .pdf, mis ei nõua ilmtingimata Adobe Reader'it, mida näiteks Linuxile ei ole enam. Mitmed Euroopa projektide .pdf failid on paraku sellised raskekujulised...) <http://www.libreoffice.ee/2013/03/10/kuidas-writeriga-eelvormistatud-pdf-dokumente-luua/>
- võimalus kasutada pilvepõhiseid rakendusi – siis on kõikidele osapooltele sama tarkvara (sh fondid) ja failivormingud kättesaadavad sõltumata kasutatavast operatsioonisüsteemist ja ühtlasi ka varukoopia olemas ning veebipõhine (reaalajas) koostöö võimalik:
- Google Drive https://et.wikipedia.org/wiki/Google_Drive
- MS OneDrive <https://en.wikipedia.org/wiki/OneDrive>
- MS Office 365 https://en.wikipedia.org/wiki/Office_365
- Open365 <https://github.com/Open365/Open365>
- <https://opensource.com/business/16/8/open-source-alternatives-office-365>
- Nextcloud <https://en.wikipedia.org/wiki/Nextcloud>, <https://nextcloud.com/collaboraonline/> ja <http://alternativeto.net/software/nextcloud/>
- I-Tee <https://github.com/magavdraakon/i-tee>

Viited: tehnoloogiavahetus

- https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Technological_change
- https://en.wikipedia.org/wiki/Technology_adoption_life_cycle
- https://en.wikipedia.org/wiki/Technology_strategy
- https://en.wikipedia.org/wiki/Technology_acceptance_model
- https://en.wikipedia.org/wiki/Unified_theory_of_acceptance_and_use_of_technology
- https://en.wikipedia.org/wiki/Diffusion_of_innovations
- https://en.wikipedia.org/wiki/Technology_readiness_level
- https://en.wikipedia.org/wiki/Open-source_software_assessment_methodologies
- <http://captology.stanford.edu/>
- <http://elpjournal.eu/wp-content/uploads/2016/03/itsj-spec-1-1-3.pdf>
- http://www.aripaev.ee/uudised/2013-11-12/eesti_koolid_ei_jaksa_enam_microsoftilt_tarkvara_osta
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Use_of_Free_and_Open_Source_Software_\(FOSS\)_in_the_U.S._Department_of_Defense](https://en.wikipedia.org/wiki/Use_of_Free_and_Open_Source_Software_(FOSS)_in_the_U.S._Department_of_Defense)
- https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Free_software_culture_and_documents
- <http://www.libreoffice.ee/meist/libreoffice-tugihanked/>
- <http://www.slideshare.net/alvatal/>
- <https://www.ria.ee/et/kuberturvalisus/nouanded/vananenud-tarkvara.html>

Viited

- https://viki.pingviin.org/Windowsi_programmide_vasted_Linuxis
- <http://alternativeto.net/> - alternatiivsete programmide valik juba teadaolevale programmile
- <http://enos.itcollege.ee/~edmund/materials/Floss-vabavara-skeem.png> - vabavara mõiste
- arvuti ehitamine
 - <http://lifehacker.com/5828747/how-to-build-a-computer-from-scratch-the-complete-guide>
 - https://en.wikibooks.org/wiki/A-level_Computing/AQA/Computer_Components,_The_Stored_Program_Concept_and_the_Internet/Fundamentals_of_Computer_Systems
 - https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Computer_hardware
 - <http://www.wikihow.com/Build-a-Computer>

Viited

- Vabavara riigihanked Eestis - Riigihangete Register
 - vt [tugihanked libreoffice.ee](http://tugihanked.libreoffice.ee) veebis
 - LibreOffice-i portaali haldus
 - LibreOffice-i eesti keele tugi
 - LibreOffice-i teavitustegevused
 - LibreOffice-i õppematerjalid
 - IT koosvõime raamistik <https://enos.itcollege.ee/~edmund/materials/koosvoime-raamistik/>
- Avaandmed
 - <https://avaandmed.eesti.ee/>
 - <https://www.aki.ee/meist/aki/avaandmed> (lehe lõpus roheline raamat) - juttu ka vabavarast
- MKM
 - <https://www.mkm.ee/ministeerium-uudised-ja-kontakt/strateegiline-juhtimine/arengukavad>
- Valitsuse vabavara projektid
 - <https://github.com/e-gov>
- Tarkvara veebis ja arvutis – kuidas seaduslikult 0 sendi maksmisega omandvara siiski ära õpetada + palju muud
 - <http://goo.gl/JAUsfC>

Küsimused?

Tänan tähelepanu eest!



IT KOLLEDŽ
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL



TALTECH IT KOLLEDŽ

Raja 4C, 12616 Tallinn

tel +372 628 5800

info@itcollege.ee

<https://taltech.ee/itcollege>