

Tallinna Ülikool  
Digitehnoloogiaste instituut

**Eelistatumad kirjatüübid  
programmeerimiseks, Tallinna Ülikooli  
Digitehnoloogiaste instituudi üliõpilaste näitel**

Seminaritöö

Autor: Annika Antsman

Juhendaja: Romil Rõbtšenkov

Tallinn 2017

## **Autorideklaratsioon**

Deklareerin, et käesolev seminaritöö on minu töö tulemus ja seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....

(kuupäev)

.....

(autor)

# SISUKORD

Sissejuhatus .....	4
1 Kirjatüübid.....	6
1.1 Kirjatüüpide failiformaadid .....	7
1.2 Kirjatüüpide jaotus klassidesse .....	8
1.2.1 Seriifidega kirjatüübid .....	8
1.2.2 Seriifideta kirjatüübid .....	10
1.2.3 Kalligraafilised kirjatüübid.....	12
1.2.4 Dekoratiivsed kirjatüübid .....	13
1.3 Kirjatüüpide loetavus .....	13
2 Sobiv kirjatüüp programmeerimiseks.....	16
3 Varasem kirjatüüpide võrdlemine .....	20
4 Kirjatüüpide võrdlemise veebirakendus .....	22
4.1 Näidiskood kirjatüüpide kuvamiseks.....	22
4.2 Rakenduse visuaalne pool.....	23
4.3 Rakenduses kasutatud kirjatüübid .....	23
4.4 Algoritm.....	25
4.5 Arendusmetoodika .....	26
5 Katse tulemused.....	28
Kokkuvõte .....	32
Kasutatud kirjandus .....	34
LISAD .....	36
Lisa 1: Näidiskood.....	37

## SISSEJUHATUS

Teadvustatud kirjatüübi valik muutub järjest olulisemaks, sest aina rohkem mõistetakse selle disainilist tähtsust kirja pildi üldmuljele. Uusi kirjatüüpe lisandub pidevalt, igauks neist olevat eelnevatest parem, efektssem ja ilusam. See aga omakorda muudab kasutatava kirjatüübi valiku tegemise aina keerulisemaks.

Kuna kirjatüüpide loomine ei ole vaid maailmakuulsate disainiagentuuride pärusmaa ning seda saab teha igauks, siis on ka Eestis loodud isikupäraseid kirjatüüpe. Hiljaaegu lõi Anton Koovit Eesti brändi tarbeks uue kirjatüübi Aino<sup>1</sup>, mis on avalikkusele saadaval olnud alates 01.02.2017 (Brand Estonia, kuupäev puudub). Anton Koovit on loonud eelnevalt aastal 2007 kirjatüübi Adam<sup>2</sup>, mis on tuntud kui laulupeo firmakiri (kasutusel olnud nii 2009. kui ka 2011. aasta laulupeol) ning aastal 2008 kirjatüübi U8<sup>3</sup> (Sakk, 2011).

Nii tarkvaraarendajad kui erinevates ülikoolides õppivad informaatika eriala tudengid puutuvad igapäevaselt erinevate ainete raames kokku mitmete tarkvaraarendus-keskkondadega. Olgu nendeks siis integreeritud programmeerimiskeskonnad (ingl *Integrated Development Environment* ehk *IDE*) või tavalised tekstiredaktorid. Programmeerimiskeskonda valides ei mõtle üliõpilane tavapäraselt kirjatüübi valikule ning kasutab seda, mis on vaikimisi määratud. Hea kirjatüübi valik on aga tähtis, sest see võib olla silmadele vähem kurnav, tõsta efektiivsust ning lihtsustada koodist vigade leidmist.

Töö eesmärgiks on uurida millised kirjatüübid on programmeerimiseks sobilikud ja millist kirjatüüpi eelistavad programmeerimiseks üliõpilased, kes on varasemalt lähtekoodi kirjutades juba erinevate kirjatüüpidega kokku puutunud. Tegemist on arendusuuringuga, kus otsitakse vastuseid järgnevatele uurimisküsimustele:

- Mis on kirjatüüp ja kuidas neid klassifitseeritakse?
- Millised kirjatüübid on sobilikud programmeerimiseks ning mis tingimustele nad vastama peavad?
- Millist kirjatüüpi eelistatakse tudengite poolt programmeerimiseks?

---

<sup>1</sup> <https://brand.estonia.ee/design/typography/>

<sup>2</sup> <http://files.korkork.com/index.php?fonts/adam/>

<sup>3</sup> <http://files.korkork.com/index.php?fonts/u8/>

Töö koosneb viiest peatükist. Esimeses peatükis antakse ülevaade kirjatüüpide klassifitseerimisest, järgmises programmeerimiseks sobivate kirjatüüpide omadustest. Kolmandas peatükis tutvustatakse varasemaid kirjatüüpide võrdlemisi ning neljandas kirjeldatakse käesoleva seminaritöö raames kirjatüüpide võrdlemiseks loodud veebirakendust. Viimases peatükis analüüsitakse rakenduse kasutamisest tulenevaid andmeid. Testimise põhjal on võimalik esitada soovitusel Digitehnoloogia instituudis kasutatavates arvutites muudatuste ellu viimiseks. Näiteks paigaldada populaarseimateks osutunud kirjatüübid erinevatesse tekstiredaktoritesse, et üliõpilastel oleks võimalik neid valida ning nad teaks, et soovi korral on võimalik kirjatüüpi vahetada.

# 1 KIRJATÜÜBID

Kirjatüüp ehk šrift ehk kiri (ingl *typeface*) tähistab kirja välimust, nähtavat kuju ja välist vormi (Sakk, 2011). Kirjatüüp sisaldab endas nii tähti, numbreid kui ka muid märke, mis lubavad meil sõnu moodustada (Chapman, 2011).

Digitaalne kirjatüüp ehk font (ingl *font*) on kindla kuju ja nimega kirjamärkide komplekt, mis on sageli määratletud suuruse ja stiiliga (Eesti Keele Instituut, 2009). Fonti võib kirjeldada kui konkreetset arvutifaili, mis sisaldab kõiki kirjamärke kirjatüübis (vt Joonis 1).



Joonis 1: Fondi (vasakul) ja kirjatüübi (paremal) sisulise erinevuse võrdlus <sup>4</sup>

Ühe šrifti eristamiseks teisest, eriti kui tekstikujundus on sarnane, tuleb tähele panna ka kõige õhkõrnemaid erinevusi. Selleks, et varasema kogemusega inimesed neid erinevusi märkaks, tuleb uurida meie tähestikku moodustavate tähemärkide struktuuri. Nagu igal professionil, on kirja disaineritel välja kujunenud spetsiaalne sõnavara tähe erinevatest osadest rääkimiseks, näiteks nimetatakse seriifi rõhtsaks jalakeseks või juusjooneks (ingl *serif*) (vt Joonis 2) (Strizver, kuupäev puudub).Joonis 2



Joonis 2. Tähe struktuuri erinevad osad <sup>5</sup>

<sup>4</sup> <https://digitalsynopsis.com/wp-content/uploads/2016/08/graphic-design-typography-color-art-terms-explained-feature-image-4.jpg>

<sup>5</sup> <https://playtype.com/about/typefaces/glossary>

## 1.1 Kirjatüüpide failiformaadid

Kaasajal esinevad digitaalsed kirjatüübid erinevate failidena. Vanematest failivormingutest Type1 ja TrueType ning uuematest OpenType, Embedded Open Type Font, SVG Font ja Web Open Format Font.

PostScripti ehk Type1 formaadi töötas välja Adobe firma 1980. aastatel. See põhineb Adobe PostScripti programmeerimiskeelel, mis loodi graafiliste objektide kvaliteetseks printimiseks. Type1 kirjatüüp koosneb kahest failist – .pfb on vajalik kirja ekraanile kuvamiseks ning .afm väljatrükiks. Vanemates operatsioonisüsteemides pidi Type1 šriftide installeerimiseks kasutama programmi Adobe Type Manager (ATM) (Sakk, 2011).

TrueType'i formaadi töötasid välja Adobe ja Microsoft ühiselt 1980. aastate lõpus, mitu aastat pärast Type1 ilmumist. Selles sisaldub samas failis info nii ekraani kui printeri jaoks. Süsteemi failide tähiseks on .ttf (Sakk, 2011).

Siiani uusim Adobe ja Microsofti koostöös sündinud failiformaat on OpenType. Kirjatüüpe laiendiga .otf saab kasutada nii PC kui Macintoshi arvutites. Kõik OpenType kirjad ei sisalda aga kõiki vajalikke tähiseid, et võimaldada nii erinevate euroopa keelte kui ka mitteladina tähtemärke ühe kirjatüübi raames kasutada. Paljud OpenType šriftid on lihtsalt uude formaati kas PostScript'ist või TrueType'ist konverteeritud, ilma eesmärgita olemasolevate märkide skaalat laiendada. Et viidata laiematele võimalustele, on kirjade nimed tihtipeale tähistatud liitega, näiteks Frutiger Next, Palatino Nova või Helvetica Neue (Sakk, 2011).

Embedded Open Type (EOT) failiformaadi töötas välja Microsoft, eesmärgiga pakkuda TrueType ja OpenType kirjatüüpide failina veebilehele üles laadimist. EOT-faili vorming võimaldab sisseehitatud või lingitud kirjatüüpide lisamist veebilehtedele ning CSS laadilehe *@font-face* definitsioonile lisatud EOT-faili sufikseid installeerida (Nelson, 2008).

Skaleeritava vektorgraafika ehk SVG (ingl *Scalable Vector Graphics*) kirjatüübid on tekstifailid, mis sisaldavad standardse SVG-elementide ja atribuutidega piirjooni, nagu üksikud vektorelemendid SVG-kujutises. OpenType, Embedded Open Type ja Web Open Format Font kirjatüüpidel on andmete pakkimine failivormingusse sisse ehitatud, kuid SVG kirjatüübi fail on alati tihendamata ning üldjuhul üsnagi mahukas. Seminaritöö kirjutamise hetkel ei toeta Firefox, IE, IE Mobile ega ka Opera Mini SVG fonte (Ilyaskin, kuupäev puudub).

Web Open Format Font (WOFF) on 2009. aastal välja töötatud kirjatüübi vorming, mis on mõeldud veebilehtedel kasutamiseks. WOFF on sisuliselt täiendavate meta-andmetega kompresseeritud OpenType või TrueType failiformaat (Refsnes Data, kuupäev puudub).

## 1.2 Kirjatüüpide jaotus klassidesse

Šriftide klassifitseerimiseks on erinevaid võimalusi, tihtipeale jagatakse neid just tähemärgi kuju, konstruktsiooni, loomisaja ning kasutusvaldkonna alusel. Kasutusvaldkonna järgi jagatakse kirjatüübid rühmadesse: tekstitüüpi (ingl *body type*) ja pealkirja (ingl *display type*) kirjadeks ning tähemärgi kuju järgi jaotatakse nad kalligraafilisteks kirjadeks (ingl *script*), klassikalisteks kirjatüüpideks ehk antiikvateks (ingl *roman*), mis on seriifidega, plokk-kirjaks ehk grotesk (ingl *gothic*), mis on seriifideta ja egiptienn (ingl *Egyptian* ehk *slab serif*), mis on kombinatsioon antiikvast ja groteskist (Sakk, 2011).

Käesolev seminaritöö käsitleb kirjatüüpide liigitamist neljaks põhirühmaks: seriifidega, seriifideta, kalligraafilised ja dekoratiivsed (ingl *decorative*), neist igapähele omakorda mitmeid alamjagunemisi. Klassifikatsioonisüsteemid on kasulikud just kirjatüüpide tuvastamisel, valimisel ning kombineerimisel, sest nad võimaldavad valijal vastavalt vajadusele vaadelda väiksemat šriftide kategooriat. Kuigi vaid neli suurt kategooriat kõikide kirjatüüpide lahterdamiseks on disainerite jaoks ilmselgelt ebapiisav, ei täida liiga palju erinevaid jaotuseid samuti eesmärki. Kirjeldatav hübriidsüsteem põhineb ajaloolisel Vox-süsteemil<sup>6</sup>, mis on juba aastast 1954 laialdaselt tunnustatud (Haley, kuupäev puudub).

### 1.2.1 Seriifidega kirjatüübid

Seriifidega kirjatüüpe kasutatakse enim sisuteksti jaoks printitud dokumentides. Mitmete lahkarvamuste allikaks on olnud seriifidega kirjatüüpide loetavus internetis, seega leidub disainereid, kes eelistavad vältida seriifidega fondi kasutamist internetis, eriti pikkade tekstide kujundamisel (Chapman, 2011).

Seriifi joon võib olla õhuke või paks, väike või jõuline. Õhukeste juusjoonte taastekitamine ümberpööratult tumedast värvist, fotolt, mustriilt või trükkimisel CMYK värvitoonides, võib tekkida oht, et seriifi servad näevad välja hägused. Vajadusel tuleks valida väljapaistvate ja tugevate seriifidega kirjatüüp või leppida seriifideta šriftiga (Strizver, kuupäev puudub).

---

<sup>6</sup> [http://www.designhistory.org/Type\\_milestones\\_pages/TypeClassifications.html](http://www.designhistory.org/Type_milestones_pages/TypeClassifications.html)



Seriifidega šrifidid jagunevad kuueks: *Old Style*, *Neoclassical & Didone*, *Transitional*, *Slab*, *Clarendon*, *Glyphic*.

*Old Style* on selle klassifikatsiooni vanim kirjatüüp (vt Joonis 3), ulatudes tagasi 14. sajandi keskpaika. Põhiliseks tunnusjooneks on nende diagonaalne rõhutatus mis seisneb selles, et tähe kõige õhemad osad asuvad nurga all olevates, mitte vertikaalsetes ega horisontaalsetes joontes (Chapman, 2011).

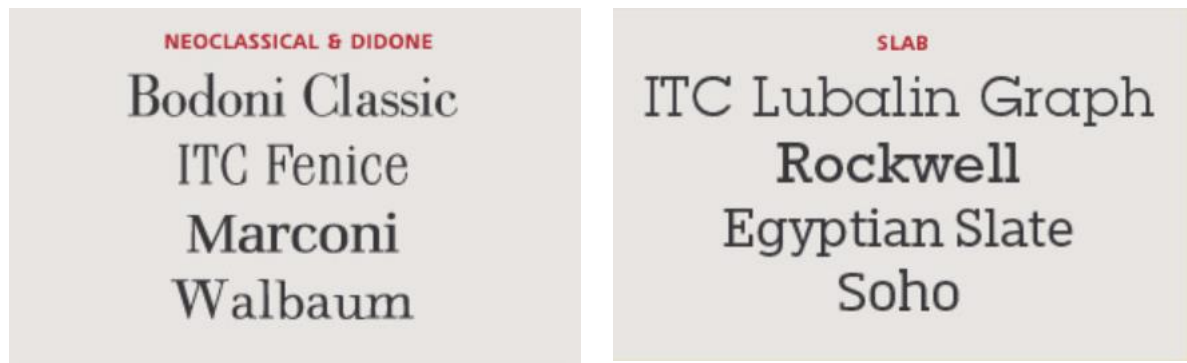
*Transitional* šrifidid (vt Joonis 3) on loodud 18. sajandi keskel Inglise prindikunstniku ja tüpograafi John Baskerville poolt. Need kirjatüübi stiilinäited kujutavad endast üleminekut *Old Style* ja *Neoclassic* vahel, sisaldades omadusi mõlemast. Erinevused paksude ja õhukeste joonte vahel on rohkem rõhutatud kui *Old Style* kirjatüübis, kuid vähem kui modernsetes (Chapman, 2011).



**Joonis 3:** Vasakul pool näide *old style* kirjatüüpidest, paremal pool *transitional* kirjatüüpidest (Haley, kuupäev puudub)

*Neoclassic & Didone* on 18. sajandil loodud kirjatüüp (vt Joonis 4) mida algselt kutsuti klassikalisteks kujundusteks. Varajaselt selgus, et need ei ole klassikaliste stiilide uuendatud versioonid, vaid täiesti uued kujunduslaadid. Alates 20. sajandist on neid kutsutud ka neoklassikaks. Paksude ja õhukeste joonte kontrast on järsk ja dramaatiline. Paljudel juhtudel on tähe joonelõppudes laia pliiatsitõmbe asemel ümarad pallikesed (Haley, kuupäev puudub).

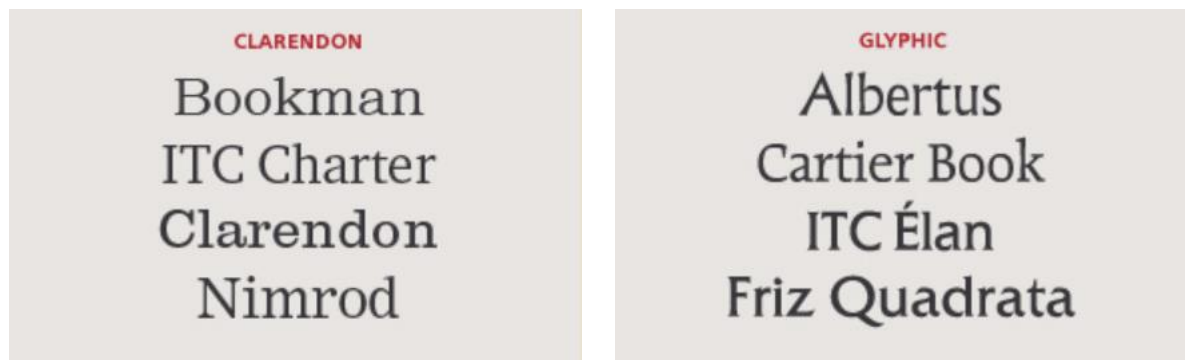
*Slab* kirjatüübid (vt Joonis 4) on tohutult paksude seriifidega, mis muutusid populaarseks 19. sajandil tänu nende reklaamides kasutamisele. Joone paksuse muutused on minimaalsed ning selle tõttu meenutavad *slab* šrifid tavalisi seriifideta kirjatüüpe, ainsaks erinevuseks ongi seriifi tegelik olemasolu (Haley, kuupäev puudub).



Joonis 4: Vasakul pool näide *neoclassical & didone* kirjatüüpidest, paremal pool *slab* kirjatüüpidest (Haley, kuupäev puudub)

*Clarendon* kirjatüübid (vt Joonis 5) kujundati tekstikompositsioonis silma paistmiseks. Nende joonepaksuse kontrastsus on vähene ning seriifid on tavaliselt lühikesed (Haley, kuupäev puudub).

*Glyphic* šriftide (vt Joonis 5) kategoorias kipuvad meenutama pigem kivisse raiutud kui pastakaga kirjutatud teksti. Nende kirjatüüpide iseloomulikumaks omaduseks on kolmnurkse kujuga seriifid. Osades klassifitseerimissüsteemides on *Glyphic* jaotatud veel omakorda kaheks: *glyphic* ja *latin*, kus *latin* tähemärkidel on rangelt ainult kolmnurksed seriifid (Haley, kuupäev puudub).



Joonis 5: Vasakul pool näide *clarendon* kirjatüüpidest, paremal pool *glyphic* kirjatüüpidest (Haley, kuupäev puudub)

### 1.2.2 Seriifideta kirjatüübid

Seriifideta kirjad on oma nime saanud selle järgi, et neil puuduvad tähemärkidel rõhtsad jalakesed. Nad on väljanägemises tihtipeale modernsemad kui seriifidega kirjatüübid ning jagunevad omakorda kolmeks alamklassiks: *Grotesque & Neo-grotesque*, *Humanist* ja *Geometric* (Chapman, 2011).

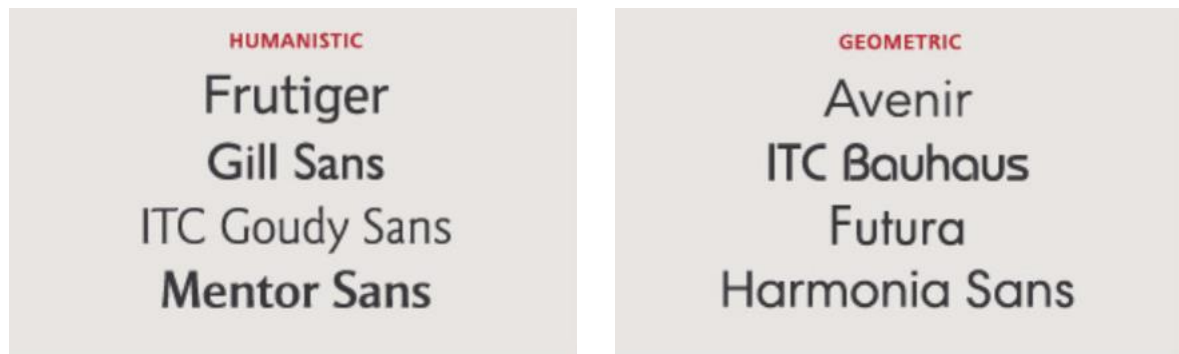
*Grotesque* šriftid (vt Joonis 6) on varajasimad ning neil on tihti seriifidega kirjatüüpidele sarnased kirjavormid (ingl *letterforms*), kus ainsaks erinevuseks ongi seriifi puudumine. *Neo-grotesque* hulka kuuluvad enim kasutatavad seriifideta kirjatüübid: MS Sans Serif, Arial, Helvetica ja Univers. Nad põhinevad hilisemastel *grotesque* šriftidel ning viivad seriifideta kirja, hoolika disaini konstruktsiooni ja esteetika abil, varasemast uuele tasemele. *Neo-grotesque* kirjatüübid on välimuselt rafineeritumad, sest on ära kaotatud mitmed tähemärkidel esinenud kohmakad kõverused ning joone paksuse erinevus on tunduvalt vähemmärgatav (Alessio, 2013).



**Joonis 6:** *Grotesque* kirjatüüpide erinevaid näiteid (Haley, kuupäev puudub)

Renesanss-kirjatüübid (ingl *humanist*) (vt Joonis 7) on kalligraafilisemad kui teised seriifideta kirjad, mis tähendab, et neil on suurem varieeruvus joonelaiuses. *Humanist* šriftid on oma märkide eristatavuse tõttu populaarsed ning tihti kasutatavad veebilehtede sisuteksti puhul (Chapman, 2011).

*Geometric* kirjad (vt Joonis 7) põhinevad enamasti geomeetrilistel kujunditel. Sellise kirjatüübi puhul on 'O' täht visuaalselt ümmargune ning 'a' täht alati lihtsustatult ring sabaga. Üldiselt peetakse *geometric* kirju kõige modernseimateks seriifideta kirjatüüpide seas ning neid kasutatakse sisuteksti jaoks kõige vähem (Chapman, 2011).



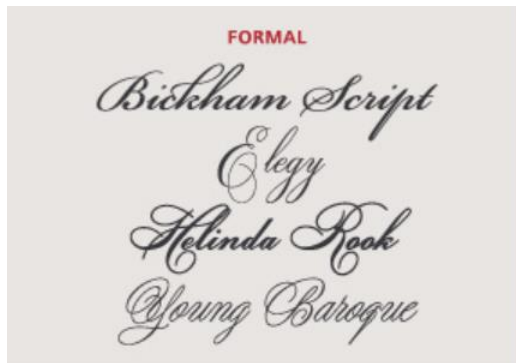
Joonis 7: Vasakul pool näide *humanist* kirjatüüpidest, paremal pool *geometric* kirjatüüpidest (Haley, kuupäev puudub)

### 1.2.3 Kalligraafilised kirjatüübid

Kalligraafilised kirjatüübid imiteerivad kalligraafilist kirjutusstiili. Paljud nendest paistavad olevat kirjutatud lamedaotsalise kirjutusvahendiga. Kalligraafilised kirjad jagunevad kaheks põhiliseks alamkateooriaks: *Formal* ja *Casual*.

*Formal* šriftid (vt Joonis 8) pärinevad 17. sajandist ning matkivad tolle aja kirjutamisstiili. Neid kasutatakse väga elegantsete tüpograafiliste disainide puhul, mistõttu ei ole nad sobivad pikkade tekstide edasiandmise jaoks. Paljudel tähemärkidel on üksteisega ühenduvad kriipsukesed (ingl *strokes*), mis jätavad mulje sidusast tekstist (Haley, kuupäev puudub).

*Casual* kirjad (vt Joonis 8) on disainitud pidades silmas mitteametlikkust, kuna välimuselt meenutavad nad kiiresti, kui mitte lohakalt, kirjutatud kirja. Tihtipeale jääb mulje, nagu oleks kirjutatud lausa jämeda pintsliga (Haley, kuupäev puudub).



Joonis 8. Vasakul pool näide *formal* kalligraafilisest kirjatüübist, paremal pool *casual* kalligraafilisest kirjatüübist (Haley, kuupäev puudub)

#### 1.2.4 Dekoratiivsed kirjatüübid

Dekoratiivseid kirjatüüpe (vt Joonis 9) on kirjeldatud kui kõige laiema šriftide kategooriana, mis sisaldab enim alatüüpide variatsioone, olles seega tohutult mitmekesine. Peamiseks ühiseks tunnuseks on dekoratiivsetel šriftidel see, et nad ei sobi pikkade tekstide jaoks ja on parimad kasutatuna pealkirjades või muudes lühitekstides, millele on soov tähelepanu juhtida (Haley, kuupäev puudub).



Joonis 9: Dekoratiivsete kirjatüüpide erinevad variatsioonid (Haley, kuupäev puudub)

Sellised šriftid peegeldavad sageli mingit aspekti kultuurist –grafiiti, tätoveeringud – või tekitavad lugejas ja vaatlejas teatud meeleolu. Mõned dekoratiivsed kirjatüübid kasutavad ebataivalisi tähekujundeid ja proportsioone, saavutamaks erilisi ning dramaatilisi tulemusi. Mitmed sellised eripärased, näiteks psühheedeelsed või grunge kirjakujuvundused on aga kiired moest välja minema (Haley, kuupäev puudub).

### 1.3 Kirjatüüpide loetavus

Sisu loetavus (ingl *readability*) ja märkide eristatavus (ingl *legibility*) on võtmeks lugeja paelumisel ja tema tähelepanu hoidmisel. Sellest johtuvalt ei teata tavaliselt, millise kategooria

kirjatüüp oleks teksti kuvamiseks parem valik: kas seriifidega või seriifideta (vt Tabel 1). Kui minevikus on seriifideta kirja kujundus olnud põhiline valik veebiteksti jaoks, siis enam see nii ei ole. Tänapäeva digitaalse meedia kõrge resolutsioon koos arenenud fondi tehnoloogiaga on suurendanud digitaalse kirjatüübi selgust ja loetavust ekraani-põhises meedias (Strizver, kuupäev puudub).

**Tabel 1: Seriifidega ja seriifideta kirjatüüpide peamiste kasutusvaldkondade jagunemine**

Märksõnad/teemad	Seriifidega	Seriifideta	Kommentaar
Pealdised		X	
Pealkirjad	X	X	
Diagrammid/joonised		X	
Pikk põhitekst	X		
Veebileht	X	X	oleneb lehe kujundusest ning eesmärgist
Ajakirjad	X	X	
Raamatud	X		

Veebifondi disaini erinevused töölaua (ingl *desktop*) fondist võivad sisaldada vähendatud joonepaksust, suuremat väiketähe kõrgust ja mõnel juhul modifitseeritud kõveraid ja nurkasid. Veebifondid, mis on mõeldud kasutamiseks tekstina, võivad olla suuremate tähevahedega kui kirjad, mis on mõeldud kasutamiseks töölaual (Strizver, kuupäev puudub).

Enamik veebifonte on optimeeritud versioonid *desktop* fontidest, kuid mõned kujundused on loodud spetsiaalselt veebi jaoks. Šriftide optimeerimine pakub võimalust kasutada sama kirjatüübi disaini nii veebis kui ka printimisel, mis võimaldab ühtset väljanägemist kõikidel meediaplatformidel. Seevastu veebi fontidel, mis on spetsiaalselt välja töötatud maksimaalse loetavuse ja tulemuslikkuse tagamiseks digitaalses keskkonnas, ei pruugi olla täiendavat versiooni printimisel kasutamiseks (Strizver, kuupäev puudub).

Ekraanil oleva teksti jaoks peab kirjatüübi valimisel kindlasti silmas pidama šrifti loetavust ning sellele järgnevalt brändiga sobivust, esteetikat ja maitsekust. Spetsiaalselt optimeeritud ekraani-põhises meedias on alternatiiviks nii seriifidega kui seriifideta kirjad. Enne valikute kitsendamist tuleks arvestada nii publiku, kasutatava meediumi kui ka fondi suurusega, mida plaanitakse kasutusele võtta. Optimaalseima tulemuse saamiseks tuleks oma valikuid testida disainiprotsessi alguses nii paljudel platformidel ja seadmetel kui võimalik (Strizver, kuupäev puudub).

Projektide jaoks, mis hõlmavad pikki tekste, nagu raamatud, ajalehed ja enamik ajakirju, on seriifidega kirjad enimkasutatavad. Nende suur levik tuleneb ajaloolise pretsedendi ja tajutava loetavuse kombinatsioonist (Strizver, kuupäev puudub). Kuigi seriifidega šrifte peetakse dekoratiivseteks, võib nende välimusel olla suurem eesmärk.

Seriifidega kirjatüübid aitavad lugejal lihtsamini mööda tekstiridu liikuda, eriti kui read on pikad, maksimeerides sedasi lugemiskiirust. Seetõttu peetakse seriifidega šrifte teksti loetavust suurendavaks. Kõige paremini loevad inimesed selliste kirjatüüpidega tekste, millega ollakse harjunud. See võib selgitada seriifidega kirjatüüpide populaarsust ja domineerimist näiteks USA tekstitrukis, raamatutes ja ajakirjades (Strizver, kuupäev puudub).

Lühemate tekstiseadete, nii pealdiste, tunnustuste, veerupealkirjade kui ka diagrammide ja graafikute jaoks võib seriifideta šrift olla hea valik. Selle lihtsustatud tähekujud on seriifidega koormamata, mis võivad takistada tähemärkide loetavust väga väikestel suurustel. Samas saab seriifideta kirjatüüpe kasutada aastaaruannetes ja brošüürides. Seriifideta kirjad sobivad hästi ajakirjadesse ja muudesse materjalidesse, mis võimaldavad vabamat lähenemist disainile (Strizver, kuupäev puudub).

Valides kirjatüüpe väikelastele või inimestele, kes alles õpivad lugema, on seriifideta kirjad eelistatumad, kuna nende lihtsustatud kirjavormi on kergem ära tunda. See võib olla oluline siis, kui on tegemist teatud nägemispuudega lugejatele teksti disainimisega (Strizver, kuupäev puudub).

Parimad tekstitüüpi šriftid on pikkade lõikudena lihtsasti loetavad. Nad ei ole tähelepanuäratavad ning on disainitud olema efektiivseimad kirjasuuruse vahemikus 6-14pt (Haley, kuupäev puudub). Punkt ehk pt (ingl *point*) on kirjatüüpide suuruse mõõtmiseks kasutatav mõõtühik, tänapäeval on enimkasutatavaimaks suuruseks 12pt (Schaeffer, 2008).

Vastupidiselt tekstitüüpi šriftidele on pealkirjadeks mõeldud kirjad loodud lugeja tähelepanu haarama, meeolelu tekitama või isegi tähtsat informatsiooni edasi andma. Tihtipeale täidavad pealkirjakirjad kõiki eelmainitud eesmärke samaaegselt. Nad on mõeldud välja paistma ja mõjuvad õige kasutamise korral suurepäraselt (Haley, kuupäev puudub).

## 2 SOBIV KIRJATÜÜP PROGRAMMEERIMISEKS

Aasta 2017 18. septembri seisuga on whatfontis.com otsingumootorit<sup>7</sup> kasutades võimalik leida 364 094 vastet kõikidele erinevat stiili kirjatüüpidele (68 260 tasuta ning 295 834 tasulist). Whatfontis.com digitaalsete kirjatüüpide loend hõlmab endas mitme kasutatuima kirja jagamiskeskonnades saadavaid šrifte mis on leitavad lehtedelt MyFonts.com, DaFont.com ning Fonts.com (Acc Clear Sky Inc, kuupäev puudub).

Ligikaudselt 400 000 erinevat valikut teevad ilma eelneva uurimistööta koodi kirjutamiseks õige kirjatüübi valimise tõenäoliselt keeruliseks. Õnneks ei ole igäüks neist selle jaoks sobiv ning on välja kujunenud nii mõnedki kriteeriumid, millele üks korralik programmeerimisšrift vastama peaks.

Programmeerimiseks sobivaim kiri peaks kindlasti olema püsisammuga (ingl *monospaced*, *fixed-pitch*, *tabular*), mitte proportsionaalsammuga (ingl *proportional*). *Monospaced* tähendab, et kõik tähemärgid on ühelaiused ning võtavad ekraanil horisontaalselt ühepalju ruumi. See võimaldab tekstil lähtekoodis ilusti rivistuda ehk joonduda. *Proportional* kirjatüüpidel sõltub tähemärkide vaheline kaugus nende laiusest (vt Joonis 10 ja Joonis 11) (Nedrich, 2016).

PROPORTIONAL	TABULAR/MONOSPACED
\$12,678.98	\$12,678.98
156.11	156.11
4,500.00	4,500.00
7,997.71	7,997.71

Joonis 10: Proportsionaalsamm ja püsisamm numbrite näitel <sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> <https://www.whatfontis.com/all-fonts.html>

<sup>8</sup> <https://blog.kurtosys.com/wp-content/uploads/sites/2/2014/10/monospace-vs-proportional-fonts.jpg>



# Proportional Monospace

itl[]1|| itl[]1|I  
WQZMDOHU WQZMDOHU

Joonis 11: Proportsionaalsamm ja püsisamm erinevate tähemärkide näitel <sup>9</sup>

Ühest küljest võtab märkide fikseeritud laiuse tõttu püsisammuga šriftis olev tekst tavaliselt rohkem ruumi kui proportsionaalsammuga fondis olev tekst. Lisaks võib pikkade lõikudena tekst visuaalselt sulanduda ning sellest tulenevalt olla raskesti loetav (Storm, kuupäev puudub).

Teisest küljest lihtsustab püsisammuga kirjatüüpide kasutamine suuresti erinevate tärkide tuvastamist. Tänu sellele on hõlbustatud konkreetsete tähemärkide tuvastamisele tuginevate ülesannete lahendamine, näiteks programmeerimisel. Samamoodi võib *monospaced* kirja kasutada, et vormindada ning muuta rohkem väljapaistvamaks koodinäiteid, mis muidu on proportsionaalsammuga. Püsisammuga teksti on samuti lihtsam joondada, selle tulemusel on tekkinud tähemärkide abil loodud kujutiste loomine, mida tuntakse teisisõnu ka kui ASCII-kunst ehk märgikunst<sup>10</sup> (Storm, kuupäev puudub).

Tähemärgid peaksid olema selged ja loetavad ning kergesti eristatavad, sellele aitab kaasa ka seriifideta kirjatüübi valimine. Kordagi ei tohiks tekkida küsimust, et mis tärgiga on tegu. See on eriti tähtis kui on tegemist üksteisele väga sarnaste märkidega nt 1, l, i või O, o, 0 (vt Joonis 12). Erinevused mitmesuguste sulgude ja jutumärkide vahel peaksid olema silmnähtavad. Kirjavahemärgid peaks olema rõhutatud ning ei tohiks ebauhtlase märgilaiuse tõttu sõnu ega lauseid lõhkuda (Slant, kuupäev puudub).

---

<sup>9</sup> <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7f/Proportional-vs-monospace.svg>

<sup>10</sup> <http://blog.art.com/artwiki/wp-content/uploads/2014/06/BB-ASCII-art-screenshot-zebra.png>

<b>Set 1:</b> zero and O	0, o, Ø
<b>Set 2:</b> one, l, and L	1 I i L l
<b>Set 3:</b> five and S	5 S s
<b>Set 4:</b> two and Z	2 Z z
<b>Set 5:</b> parenthesis and brackets	( { [ ] } )

**Joonis 12: Tähemärkide komplektid mille sarnasustele tähelepanu pöörata <sup>11</sup>**

Erinevalt tekstitööstlusest, mis on enamasti lineaarne, nõuab programmeerimine palju mittelineaarset lugemist, näiteks koodi või dokumentatsiooni erinevate sektsioonide vahele jätmist. Kuigi monitoride resolutsioonid on jätkuvalt tõusuteel, peab kirjatüüp olema lihtsasti loetav kirjasuurustes alla 12pt. Programmeerijad on sunnitud pidevalt otsima tasakaalu pisikese kirjasuuruse kasutamisel selliselt, et saaks vältida liigset kerimist ilma silmi ülearu kurnamata (Hjelmevold, 2016).

Samuti tuleb hoolikalt jälgida seda, et kõik šriftid pole tasuta ega igas operatsioonisüsteemis kättesaadavad. Näiteks tuleb Microsoft'i tarkvara installeerimisel kaasa kirjatüüp Consolas, mis on Windows'is saadaval, kuid Apple'i arvutitel kasutamiseks tuleb ta osta. Sarnaselt on MacOS'il juba installeeritud Menlo, mida võib teistele opsüsteemidele, näiteks Windows'ile, olla raske leida (Nedrich, 2016).

Üliõpilastel on loengutes ja praktikumides mitmed tarkvaraarenduskeskkonnad peaaegu argipäevaselt tarvitusel. Erinevates koolides ning kooliseselt erinevates klassides, ei pruugi olla kasutusel ühtselt samad operatsioonisüsteemid või tekstiredaktorid. Neile, kes igapäevaselt ei tööta ainult ühe operatsioonisüsteemiga, vaid kasutavad vaheldumisi MacOS'i, Windows'it või Linuxit, oleks hea teada, millised kirjad on erinevate keskkondadega ühilduvad (vt Joonis 13).

---

<sup>11</sup> <https://spin.atomicobject.com/2016/07/11/programming-fonts/>

	MacOS	Windows 10	Ubuntu
Sublime Text	Menlo	Consolas	Monospace
Atom	Menlo	Consolas	DejaVu Sans Mono
IntelliJ Idea	Menlo	Monospace	DejaVu Sans Mono
Eclipse	Monaco	Consolas	Monospace
Visual Studio	–	Consolas	–
Visual Studio Code	Menlo	Consolas	Droid Sans Mono
XCode	Menlo	–	–
Notepad++	–	Courier New	–
Spacemacs	Source Code Pro	Source Code Pro	Source Code Pro

**Joonis 13: Integreeritud programmeerimiskeskondades ja tekstiredaktorites kasutatavad kirjatüübid** <sup>12</sup>

Joonis 13 põhjal on näha, et integreeritud programmeerimiskeskondades kasutatakse vastavalt operatsioonisüsteemile valdavalt samu kirjatüüpe. Näiteks on seitsmest MacOS'ile võimaldatavatest keskkondadest viiel kasutusel kiri Menlo. Samuti kasutatakse alati ühte ja sama šrifti, kui kirjatüüp ühildub mitme operatsioonisüsteemiga, näiteks Spacemacs'is Source Code Pro'd.



















---

<sup>12</sup> <https://spin.atomicobject.com/2016/07/11/programming-fonts/>



Slant.co<sup>14</sup> on veebileht, mille eesmärgiks on parima toote, rakenduse või mängu leidmine inimestele võimalikult lihtsaks muuta. Slant'i tähtsaimaks osaks ongi kogukonna aspekt. Slant'il küsitud küsimustele vastavad tuhanded inimesed üheskoos, jagades enda teadmisi ja kogemusi. Mitmete arvustuste otsimise asemel võimaldab see küsijal kiiresti lugeda üht teravlikku kokkuvõtet (Kearney, 2016).

Slant'il üheks küsitud küsimuseks on „Mis on parimad fondid programmeerimiseks?“ (ingl „*What are the best programming fonts?*“), mille nimistus on lausa 104 soovitatud šrifti (vt Joonis 15). Iga kirja kohta on märgitud, kas ta on tasuta, koht kust seda alla saab laadida või hind, kui see on teada. Veel on kirjatüübi kohta eraldi kirjas ülevaade, tema plussid ning miinused ja saab lisakommentaare all küsida küsimusi, mida näevad kõik, kellel on selle kindla šrifti kohta midagi jagada olnud.

104 Recommended Produc...	Recommendat...	Price	Price	Last Updated
 #1 DejaVu Sans Mo...	151    15 	Free	-	Oct 23, 2017
 #2 Fira Code	95    8 	-	-	Oct 26, 2017
 #3 Inconsolata-g	157    26 	Free	-	Oct 19, 2017
 #4 Source Code Pro	485    142 	-	-	Oct 26, 2017
 #5 Menlo	92    16 	-	-	Oct 19, 2017
 #6 Ubuntu Mono	173    22 	-	-	Sep 28, 2017

Joonis 15: Top 6 soovitatud kirjatüüpi programmeerimiseks Slant.co lehelt <sup>15</sup>

Slant.co leheküljel on erinevate šriftide kohta mitmeid vastakaid arvamusi. Alati leidub keegi, kellele teiste poolt väga kiidetud kirjatüüp üldse ei meeldi ega sobi. Nii nagu ütles Bjørnar Hjelmevoldki: „Igaüks peab ise selgusele jõudma talle meelepärases kirjatüübis.“

<sup>14</sup> <https://www.slant.co/>

<sup>15</sup> <https://www.slant.co/topics/67/~best-programming-fonts>

## 4 KIRJATÜÜPIDE VÕRDLEMISE VEEBIRAKENDUS

Uurimaks millist kirjatüüpi eelistatakse tudengite poolt programmeerimiseks loodi veebirakendus, mis võimaldas koguda infot tudengite šriftide eelistuste kohta. Rakendus seisnes erinevate kirjade omavahelises võrdlemises nii, et hiireklikiga kahe erineva vahel valides otsustab üliõpilane, kumb tema meelest parem välja näeb ning mida meelsamini koodi kirjutades kasutaks.

### 4.1 Näidiskood kirjatüüpide kuvamiseks

Kirjatüüpide võrdlemise võimaldamiseks oli vaja efektiivset näidiskoodi, mis tooks šriftide erinevused maksimaalselt esile (vt Joonis 16). Selleks, et pseudokoodi saaks nimetada tõhusaks, pidi ta sisaldama võimalikult palju erinevaid sümboleid ning järgima korrektset koodistruktuuri. Koodi kirjutamiseks valiti programmeerimiskeel JavaScript, mille õigeks süntaksiks järgiti JavaScript Standard Style <sup>16</sup> reegleid.

```
function() {
  var $imgs = $('#gallery img');
  var $search = $('#filter-search');
  var cache = [];

  $imgs.each(function() {
    cache.push({
      element: this,
      text: this.alt.trim().toLowerCase()
    });
  });
}
```

Joonis 16: Kirjatüüp Consolas rakenduse jaoks loodud pseudokoodis

Testimisel parima tulemuse saamiseks otsustati, et võimalikult realistliku ning päriselt kirjutatava koodi imiteerimiseks võiks näidiskood sisaldada:

- treppimist (ingl *indentation*), nt tingimuslausetes;
- pikka koodirida;
- keeruliste indeksitega millegi massiivist kättesaamist, nt '[0][”index”]’;
- erinevaid sulgusid, nt '{', '(', '[';

---

<sup>16</sup> <https://standardjs.com/rules.html>

- põhilisi programmeerimisel kasutatavaid sümboleid ja nende kombinatsioone, nt '!==', '>='.

Loodud näidiskood on saadav töö lisades (vt Lisa 1), see koosneb kahest kokku pandud koodijupist millest suurem osa on laenatud Jon Duckett'i poolt kirjutatud raamatu „JavaScript and jQuery: Interactive Front-End Web Development“<sup>17</sup> koodinäitest (Duckett, 2014) ning regulaaravaldis (ingl *regular expression* ehk *regex*) autoriks on Ryan Williams (Williams, 2014).

## 4.2 Rakenduse visuaalne pool

Eesmärk oli hoida rakenduse disain võimalikult minimaalsena. Kuna põhirõhk langes märksõnale 'võrdlemine', siis sellele tuginedes kujunes välja otsus jagada ekraan vertikaalselt keskelt pooleks ning kummalegi poolele asetada blokk pseudokoodi (vt Joonis 17).



Joonis 17: Rakenduse visuaalne pool esialgse pseudokoodiga tumedal taustal

Mitmetes integreeritud programmeerimiskeskondades ja tekstiredaktorites on kasutajatel võimalus programmi oma eelistuste järgi mugavdada ning valida kasutatavat värvigammat. Selleks kasutati süntaksit esiletõstvat lisarakendust Prism<sup>18</sup> ning vastavalt sealtset 'Default' seminaritöö rakenduse heleda valikuna ja 'Okaidia' tumeda valikuna.

## 4.3 Rakenduses kasutatud kirjatüübid

Testimiseks šriftide valimisel lähtuti eelkõige sellest, et nad oleksid programmeerimiseks sobivad ning seetõttu vastaksid kriteeriumitele:

- on *monospaced*;
- on seriifideta;
- kergesti eristatavate tärkidega, kus visuaalselt erineksid
  - täht „O“ ja number 0,

<sup>17</sup> <http://javascriptbook.com/>

<sup>18</sup> <http://prismjs.com/>

- suurtäht „I“, number 1 ja täht „l“;
- loetavad erinevates suurustes, k.a. tavapärasest (12pt) väiksemas kirjasuuruses.

Seminaritöö raames tehtava rakenduse kasutamiseks sai valitud 10 erinevat programmeerimiseks soovitatavat ja kasutatavat kirja: Consolas<sup>19</sup>, Monoid<sup>20</sup>, Source Code Pro<sup>21</sup>, Menlo<sup>22</sup>, Fira Mono<sup>23</sup>, Anonymous Pro<sup>24</sup>, Courier New<sup>25</sup>, Monaco<sup>26</sup>, DejaVu Sans Mono<sup>27</sup>, Inconsolata-g<sup>28</sup>.

Need 10 kirjatüüpi said valituks just selle tõttu, et nad vastavad eelmainitud kriteeriumitele, on praeguseks juba tuntust kogunud ja arendajate seas populaarsed ning nii mõnigi on kasutusel integreeritud programmeerimiskeskondades (vt Joonis 13, lk 18), millega Tallinna Ülikooli Digitehnoloogiaste instituudi üliõpilased on loengutes kindlasti kokku puutunud.

Aastal 2014 kirjutas Wes Bos artikli nimega „*Top 11 Programming Fonts for your Text Editor and Terminal*“, kus parimaks pidas ta Consolast, mis on välja toodud Joonis 16, neljandaks Menlo't, viiendaks Monaco't, kuuendaks Source Code Pro'd, seitsmendaks Anonymous Pro'd ning kaheksandaks DejaVu Sans Mono (Bos, 2014). Need kirjatüübid 11st on need, mis valiti ka rakenduses testimiseks.

Slant.co 2017 oktoobris uuendatud edetabelis, kus on kokku 104 erinevat šrifti, on kuus seminaritöös kasutatavat kirjatüüpi lausa esikümnes. Seminaritöökasutatud kirjatüübid on seal reastatud järgnevalt (Slant, kuupäev puudub):

- #1 DejaVu Sans Mono;
- #3 Inconsolata-g;
- #4 Source Code Pro;
- #5 Menlo;
- #7 Anonymous Pro;
- #9 Consolas;

---

<sup>19</sup> <https://www.fonts.com/font/microsoft-corporation/consolas/regular>

<sup>20</sup> <http://larsenwork.com/monoid/>

<sup>21</sup> <https://fonts.google.com/specimen/Source+Code+Pro>

<sup>22</sup> <https://www.typewolf.com/site-of-the-day/fonts/menlo>

<sup>23</sup> <https://fonts.google.com/specimen/Fira+Mono>

<sup>24</sup> <https://www.marksimonson.com/fonts/view/anonymous-pro>

<sup>25</sup> <https://www.cssfontstack.com/Courier-New>

<sup>26</sup> <https://www.typewolf.com/site-of-the-day/fonts/monaco>

<sup>27</sup> <https://www.fontsquirrel.com/fonts/dejavu-sans-mono>

<sup>28</sup> <http://leonardo-m.livejournal.com/77079.html>



- #13 Monaco;
- #26 Fira Mono;
- #35 Monoid;
- #63 Courier New.

## 4.4 Algoritm

Šriftide võrdlemisel ning edetabelisse punktide põhjal rivistamiseks sai seminaritöös kasutatud 1960datel Arpad Elo poolt loodud Elo reitingusüsteemi. Elo põhineb tõenäosusel ning seda kasutatakse mängu väljundi kindlakstegemisel, kasutades mängija Elo hinnangut. Elo kõrgema reitinguga mängijatel on suurem tõenäosus võita kui nendel, kellel on madal Elo reiting. Pärast mängu saab võitja kaotajalt punkte juurde, suurendades sellega oma reitingut (Mishra, 2016). Töö raames oli iga kirjatüübi algseks punktiskooriks 1000.

Kui kõrgelt hinnatud mängija võidab, kaotab madalama hinnanguga mängija vaid mõned punktid. Kui juhtub aga vastupidine ning väiksema Elo skooriga mängija võidab suurema skooriga mängijat, siis on võidetud punktide arv palju suurem (vt Joonis 18) (Mishra, 2016).

**ELO rating calculator & formula**

Player A:

Player B:

Weighting factor\*:

Rounding type\*\*:

	Player A	Player B
Chance to win	61%	39%
Player A wins	112	8
Draw	96	24
Player B wins	80	40

Joonis 18: Näide Elo reitingu punktisüsteemist toimimisest kui ühel vastasel on 100p ja teisel 20p <sup>29</sup>

Elo reitingu efektiivseimaks kasutamiseks ei tohiks mängijaid ühest andmebaasist suva järgi kahekaupa valida. Parimaks viisiks on see, kui iga võistleja kohtub vastastega, kellel on sarnane skoor kui temal. Arvestada tuleb sellega, et tekiks võimalus madalaskoorilistel võistelda

<sup>29</sup> <http://bzstats.strayer.de/bzinfo/elo/?lang=en>

kõrgema skooriga mängijate vastu, sellisel puhul tasakaalustab Elo reiting mõlema mängija skoori tõhusaimalt (Jessop, 2011).

Elo reitingu algoritmi kasutatakse peaaegu igas spordivaldkonnas, kas siis originaalformaadis või mõningaste muudatustega. Näiteks on see kasutusel kuulsate jalgpallurite võrdlemisel (Messi, Ronaldo), malemängudes, pesapallis, videomängudes Mortal Kombat, Tekken, League of Legends ning seda sama süsteemi kasutas Mark Zuckerberg Facebook'i eelkäija Facemash'i loomisel (Mishra, 2016).

## 4.5 Arendusmetoodika

Seminaritöökärs arendatud veebirakenduses kasutati kasutajatelt andmete kogumiseks järgnevaid tehnoloogiaid:

- HTML – kasutajaliidese loomiseks, andmete kuvamiseks;
- CSS – kasutajaliidese kujundamiseks ja mugavdamiseks (sh Bootstrap'i teek);
- JavaScript – eessüsteemi (ingl *front end*) loogika (sh Elo), värvistiilide ja erinevate kirjatüüpide kuvamiseks;
- PHP – andmebaasipäringute moodustamiseks, MySQL päringute käivitamiseks, Elo reitingusüsteemi loogika, üldise statistika ning lõpptulemuste arvutamiseks;
- MySQL – andmebaasist andmete pärimiseks ja muutmiseks.

Esilehel sisestas kasutaja oma andmed ja valis endale sobiva koodivaate stiili. Neid andmeid sisestades loodi andmebaasi kasutajast sissekanne sisestatud andmetega ja hoiti meeles kasutaja ID. Seejärel suunati kasutaja kirjatüüpide võrdluse vaatesse, kus iga eelistuse vajutuse peale registreeriti andmebaasi võitnud ja kaotanud šrift. Hiljem Elo loogikat kasutades sai statistikat luues taas läbi mängida kasutajate vastused ja seeläbi leida kirjade lõplikud skoorid.

Rakendusele optimaalseimaks ligipääsemiseks osteti veebimajutus.ee<sup>30</sup> keskkonnas domeen aantsman.ee ning pool aastat veebimajutust. Sellise valiku kasuks otsustati just selle tõttu, et vastajatel ei tekiks raskusi veebirakenduseni jõudmiseks. TLÜ ja Digitehnoloogiate instituudi poolt pakutavale LIN2 serverile saavad kõik veebilingi kaudu ligi, kuid seal ei tööta PHP, mis

---

<sup>30</sup> <https://www.veebimajutus.ee/>

oli suureks osaks rakenduses. Greeny serverisse pääsemiseks oleks igäiks pidanud PuTTY<sup>31</sup> abil looma ühenduse koolisisevõrguga<sup>32</sup> ning see variant tundus liialt ajakulukas.

---

<sup>31</sup> <http://www.putty.org/>

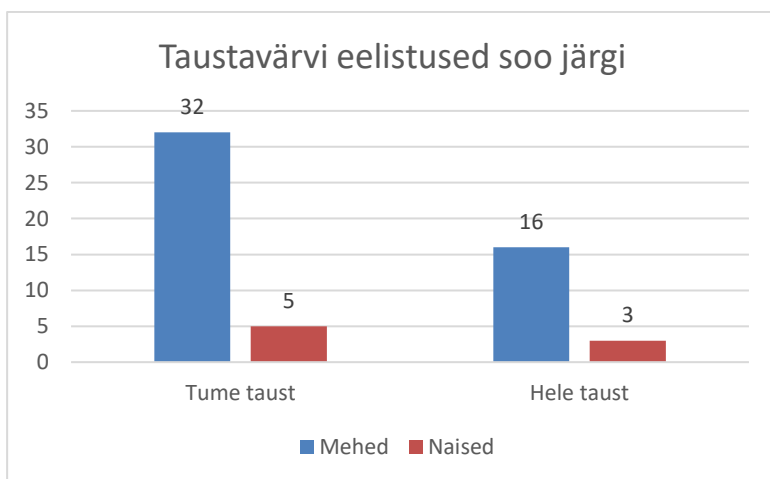
<sup>32</sup> <http://minitorn.tlu.ee/~jaagup/kool/java/kursused/09/veebipr/naited/greenytunnel/greenytunnel.pdf>

## 5 KATSE TULEMUSED

Testitavale antud ülesande käigus pidi ta esimesena statistika koostamise eesmärgil ära märkima oma soo, sünniaasta, ülikooli sisseastumisaasta, eriala ning valima, kas ta soovib näidiskoodijuppe vaadelda heledal või tumedal taustal. Seminaritöö raames küsitleti ainult Tallinna Ülikooli Digitehnoloogiate instituudis õppivaid tudengeid, kes on ülikooli sisse astunud aastal 2016 või varasemalt. Äsja ülikooliteed alustavatel üliõpilastel ei pruugi olla piisavat kogemust erinevate kirjatüüpide kasutamisel programmeerimises ning seetõttu ei saa väita, et neil kirjade osas juba eelistused kujunenud oleks.

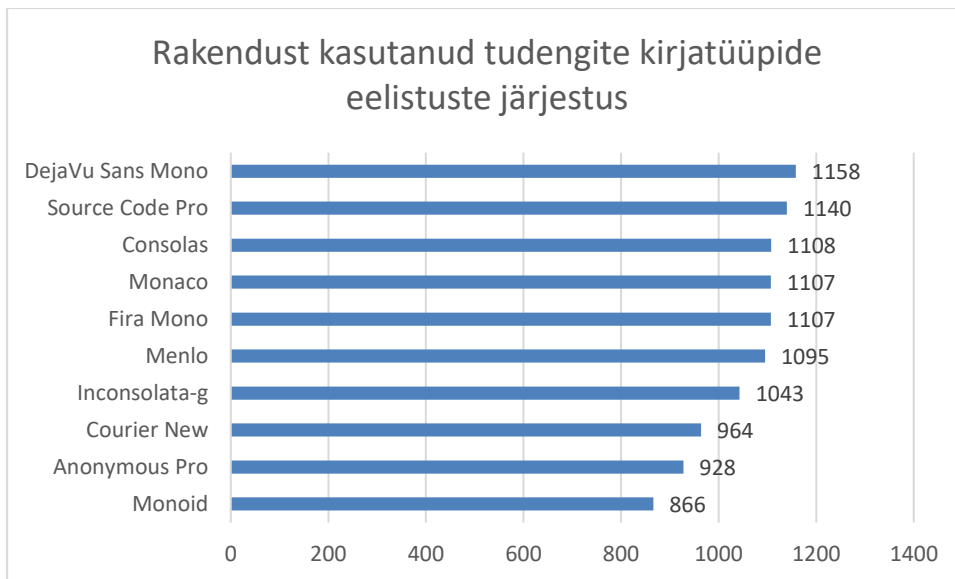
Peale taustandmete täitmist oli vaja valida kahe kõrvuti asetseva koodibloki vahel, millest kummaski oli näidiskood erinevas kirjatüübis. Seejärel kasutaja korduvalt hääletas enda jaoks sobivama fondi poolt. Kuid iga kord loositi uus paar. Peale 25 hääletust ilmus ekraanile hüpikaken, mis tänas kasutajat ning teavitas teda sellest, et ta võib veebilehelt lahkuda. Ülesande lõppeesmärgiks oli testijate isiklike eelistuste põhjal määrata kindlaks soosituim kirjatüüp.

Rakendust kasutas kahe nädala vältel 56 erinevat vastajat, kes kokku tegid 832 valikut ( $M = 14,86$ ;  $SD = 4,92$ ) kahe erineva šrifti vahel. 54 neist olid informaatika, 1 matemaatika ning 1 infoteaduse eriala tudeng. Vastajatest 48 olid meessoost ning 8 naissoost.



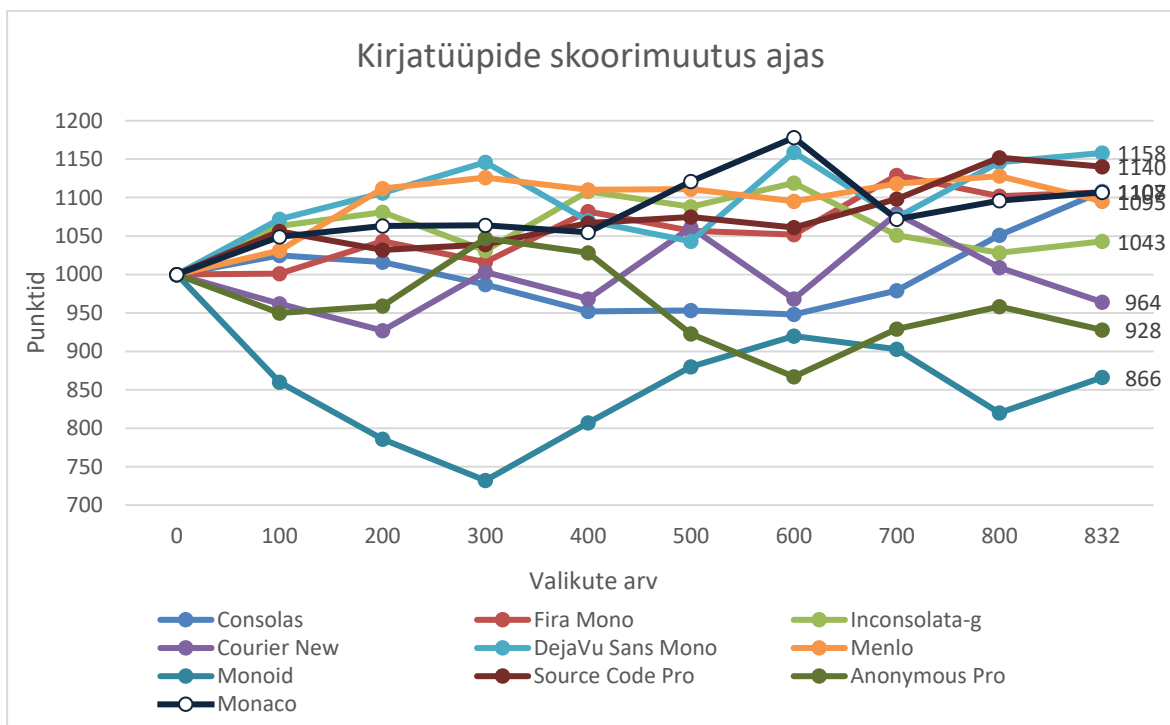
**Joonis 19: Rakendust kasutanud meeste ja naiste jagunemine tumeda ja heleda tausta valikul**

Joonis 19 põhjal on näha, et populaarseim oli vaadata kirju tumedal taustal. Tumedal taustal koodi vaatlemise kasuks otsustas lausa 66% tudengitest. Soo järgi ei saa eristada valimi tehtud valikuid taustavärvi osas, sest tumedat tausta eelistasid nii mehed (32) kui ka naised (5).



**Joonis 20: Rakendust kasutanud tudengite kirjatüüpide eelistuste järjestus skooride alusel**

Rakendust kasutanud tudengite kõikide valikute lõpptulemusena kujunes välja punktisummade edetabel. Joonisel 19 on näha, et eelistatuimaks osutus DejaVu Sans Mono (1158), millel oli paremuselt teisel kohal olnud kirjatüübi Source Code Pro'ga (1140) ees vähene edumaa ning kolmandal kohal olnud Consolas'ega (1108) arvestatav punktivahe. Tudengite seas kõige ebapopulaarseim oli kirjatüüp Monoid ainult 866 punktiga.



**Joonis 21: Kirjatüüpide punktide muutus iga 100 valiku järel**

Joonis 21 visualiseerib iga kirjatüübi punktide muutumist kasutajate tehtud 100 valiku järelt. Jooniselt eristuvad selgelt šriftid, mis kasutajatele rohkem või vähem meeldisid. Lemmikuteks hääletatud kirjad on kokku koondunud sarnaste kõrgete punktisummadega ning kehvemaks arvatud on kõik jäänud tuhande punkti piirist allapoole. Kõige vähem muutis oma edetabeli kohta Monoid, mille punktid langesid kõige enam. Vaatamata sellele, et Monoid ei olnud vahepeal viimasel kohal, lõpetas ta siiski madalaima skooriga.

Hääletustulemuste põhjal selgusid küll numbriliselt top 3 kirjatüüpi, kuid programmeerimiseks parimat šrifti on raske esile tuua. Punktide muutumisest ajas on näha, et hääletustulemustel puudub tugev trend eelistatuimate kirjade osas, sest top 5 kirja on iga 100 vastuse tagant väga varieeruv. Kui oleks testimise lõpetanud varem ning rakendust kasutanud vähem inimesi, oleksid esimesel kolmel kohal olevad kirjatüübid praegustest erinevad.

Soovides katse tulemusi mitte mõjutada, ei osalenud autor ise rakenduse kasutamises testimise ajaperioodi jooksul, vaid katsetas kirjatüüpide edetabeli kujunemist enne rakenduse testimisse andmist. Pärast testimise lõppemist kujunenud paremikke võrreldes tuli välja, et autori ning kasutajate top 3 kirjatüüpidest kattus vaid üks. Esimesel kohal oli Inconsolata-g, teisel Menlo ning sarnaselt testijate tulemustele oli kolmandal kohal Consolas.

Kokkuvõtvalt saab öelda, et rakenduse kasutamise tulemusel selgusid kirjatüübid, mis tudengitele rohkem sobisid ning ka need mis ei sobinud. Osutus, et kirja valik sõltub tugevalt kasutaja isiklikest eelistustest ning on väga keeruline leida universaalselt sobivaimat kirjatüüpi programmeerimiseks. Sellest järelduvalt annab autor soovitusena paigaldada populaarseimateks osutunud kirjatüübid Digitehnoloogiade instituudi arvutitesse, et neid saaks kasutada erinevates tekstiredaktorites. Kolmeks parimaks hääletati kirjatüübid DejaVu Sans Mono, Source Code Pro ning Consolas. DejaVu Sans Mono ning Source Code Pro on tasuta saadaval nii Windowsile, MacOS'ile kui ka Linuxile, Consolas tuleb kaasa Microsofti rakendustega, kuid eraldiseisvalt soetades on tasuline ning maksab töölaual kasutamiseks 1-5 kasutaja jaoks 94,99 €<sup>33</sup>.

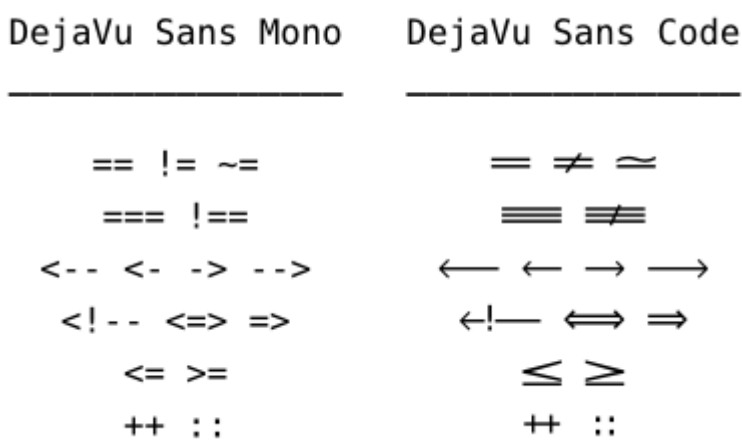
Tulemuste analüüsimisel ilmnisid mõningased uuringu piirangud:

---

<sup>33</sup> <https://www.myfonts.com/fonts/ascender/consolas/licensing.html#index>

- heledat ja tumedat tausta valinute eelistuste erinevust ei anna võrrelda Elo algoritmi kasutades, tulemusi lahku lüües tekivad lõpptulemusest erinevad skoorid, sest Elo puhul on arvutustel tähtis järjestikku tehtud valikud;
- kirjatüüpide eelistus võib varieeruda ka vastavalt kasutatavast suurusest, praeguse rakendusega võrreldi kõiki ainult ühes suuruses;
- vastajateks ei saanud valida neid, kellel pole varaseimaid kokkupuuteid erinevates tekstiredaktorites kasutatavate kirjatüüpidega;
- kuna vastata sai mitu kasutajat korraga, siis ühe konkreetse kasutaja vastuste analüüs on raskendatud.

Tulevikus töö edasiseks arenduseks oleks mõistlik alustada eelnimetatud piirangutest ning leida nende lahendamiseks alternatiive. Samuti jäid töö mahtu arvestades võrdlemata sellised kirjatüübid, kus erinevad populaarseimad programmeerimisel kasutatavad sümbolite kombinatsioonid on mugavuse tõstmiseks ühendatuks üheks ligatuuriks. Üheks sellistest kirjadedest on ka seminaritöö rakenduses kasutatavast šriftist DejaVu Sans Mono'st edasi arendatud DejaVu Sans Code (vt Joonis 22).



Joonis 22: DejaVu Sans Mono ja DejaVu Sans Code visuaalne võrdlus <sup>34</sup>

<sup>34</sup> <https://raw.githubusercontent.com/SSNikolaevich/DejaVuSansCode/master/sample.png>

## KOKKUVÕTE

Käesolev töö on oluline, sest programmeerimiskeskonda valides ei mõtle üliõpilane tavapäraselt kirjatüübi valikule ning kasutab seda, mis on vaikumisi määratud. Hea kirjatüübi valik on aga tähtis, sest see võib olla silmadele vähem kurnav, tõsta efektiivsust ning lihtsustada koodist vigade leidmist.

Töö eesmärgiks oli uurida millised kirjatüübid sobivad programmeerimiseks ja millist kirjatüüpi eelistavad programmeerimiseks üliõpilased. Eesmärgi täitmiseks anti ülevaade kirjatüüpidest, nende kohta tehtud võrdlustest, sellest millised kirjatüübid on koodi kirjutamiseks sobilikud ning tutvustati šriftide võrdlemiseks tehtud rakendust ja saadud tulemuste analüüsi.

Töös tutvustati kirjatüüpe ning nende jagunemist erinevateks klassideks. Selleks kasutati hübriidsüsteemi, mis põhineb ajaloolisel Vox-süsteemil. Selle alusel on šriftidel neli suuremat alamjaotust: seriifidega, seriifideta, kalligraafilised ning dekoratiivsed. Seriifidega kirjatüübid on ideaalsed pikemate tekstide jaoks ning seriifideta šriftid on sobilikud lühemate tekstiseadete, näiteks diagrammide ja graafikute jaoks.

Programmeerimiseks sobivad šriftid peaksid vastama kindlatele kriteeriumitele ning olema:

- püsisammuga, mitte proportsionaalsammuga;
- loetavad 12 pt'st väiksematel kirjasuurustel;
- selgete ning kergesti eristatavate tähemärkidega;
- kasutatavad ka soovitud operatsioonisüsteemidel.

Varasemalt Bjørnar Hjelmevoldi poolt läbiviidud võrdlustest saab välja tuua, et mitte ükski tema võrreldud kirjatüüpidest ei saanud igas kategoorias täiuslikku tulemust, mistõttu peab igaüks ise otsustama millist šrifti ta meelepäraseimaks peab.

Tudengite eelistuste kaardistamiseks loodi rakendus, mis tugineb Elo algoritmidele. Valiti välja võimalikult efektiivne pseudokood, mis tõi šriftide erinevused maksimaalselt esile. Näidiskood sisaldas: treppimist; mõnda pikka koodirida; erinevaid sulgusid; põhilisi programmeerimisel kasutatavaid sümboleid ja nende kombinatsioone.

Võrdlusesse valiti 10 kirjatüüpi, mis olid programmeerimiseks sobivad ehk vastasid töö käigus leitud kriteeriumitele. Samuti oli tähtis, et šriftid oleks juba eelnevalt tuntust kogunud ning



vähemalt üks kirjadest oleks olnud kasutusel programmeerimiskeskonnas, millega Digitehnoloogiate instituudi üliõpilased on juba kindlasti kokku puutunud.

Tudengite eelistuste väljaselgitamiseks viidi läbi uuring, millele vastasid Tallinna Ülikooli Digitehnoloogiate instituudi üliõpilased, kes hindasid kümme kirjatüüpi neid omavahel võrreldes. Kirjade punktiskooride ajas muutumist analüüsisel selgus, et programmeerimiseks kõige paremat šrifti ei ole võimalik esile tuua, kuna hääletustulemustel puudus piisavalt tugev trend eelistatuimate kirjade osas. Enim tudengitele meeldinud šriftideks osutusid DejaVu Sans Mono, Source Code Pro ning Consolas, mida autor soovib paigaldada Digitehnoloogiate instituudi arvutitesse, et võimaldada üliõpilastel neid programmeerimiskeskondades kasutada.

Antud töö edasiarendusena oleks võimalik:

- kaasata uuendatud ligatuuridega kirjatüübid;
- võrrelda kirjatüüpe erinevatel kirjasuurustel;
- muuta programm vaid ühele inimesele korraga täitmiseks;
- küsitleda kogenumaid programmeerijaid ning toetada rakenduse abil kogutud andmeid küsitlusega, kus arendajad järjestavad ise kirjatüübid eelistuste alusel.

## KASUTATUD KIRJANDUS

- Acc Clear Sky Inc. (kuupäev puudub). *What Font Is*. Retrieved from whatfontis.com: <https://www.whatfontis.com/all-fonts.html#>
- Alessio, J. (2013, 6 19). *Making Sense Of Type Classification (Part 2)*. Retrieved from smashingmagazine.com: <https://www.smashingmagazine.com/2013/06/making-sense-of-type-classification-part-2/>
- Bos, W. (2014, 7 21). *Top 11 Programming Fonts for your Text Editor and Terminal*. Retrieved from wesbos.com: <http://wesbos.com/programming-fonts/>
- Brand Estonia. (kuupäev puudub). *Typography*. Retrieved from brand.estonia.ee: <https://brand.estonia.ee/visual/typography/>
- Chapman, C. (2011, 3 28). *A Crash Course in Typography: The Basics of Type*. Retrieved from noupe.com: <https://www.noupe.com/essentials/icons-fonts/a-crash-course-in-typography-the-basics-of-type.html>
- Duckett, J. (2014). *JavaScript and jQuery: Interactive Front-End Web Development*. Wiley.
- Eesti Keele Instituut. (2009). *Eesti keele seletav sõnaraamat*. Tallinn: Eesti Keele Sihtasutus.
- Haley, A. (kuupäev puudub). *Text v. Display*. Retrieved from fonts.com: <https://www.fonts.com/content/learning/fontology/level-1/type-anatomy/text-v-display>
- Haley, A. (kuupäev puudub). *Type Classifications*. Retrieved from fonts.com: <https://www.fonts.com/content/learning/fontology/level-1/type-anatomy/type-classifications>
- Hjelmevold, B. (2016, 11 18). *Finding the Best Programming Font*. Retrieved from webagility.com: <https://webagility.com/posts/finding-the-best-programming-font>
- Ilyaskin, A. (kuupäev puudub). *Webfont formats*. Retrieved from transfonter.org: [transfonter.org/formats](http://transfonter.org/formats)
- Jessop, S. (2011, 6 11). *Hot Or Not / Facemash algorithm - Why Elo's Rating Algo?* Retrieved from stackoverflow.com: <https://stackoverflow.com/questions/6394466/hot-or-not-facemash-algorithm-why-elos-rating-algo>
- Kearney, S. (2016, 5 9). *What is Slant*. Retrieved from medium.com: <https://medium.com/building-slant/what-is-slant-5a836b200c0>
- Mishra, A. (2016, 9 23). *Elo rating system: Common link between Facemash and chess!* Retrieved from <http://blog.hackerearth.com>: <http://blog.hackerearth.com/elo-rating-algorithm>
- Nedrich, M. (2016, 7 11). *What Font Do You Program With?* Retrieved from spin.atomicobject.com: <https://spin.atomicobject.com/2016/07/11/programming-fonts/>

- Nelson, P. (2008, 03 5). *W3C Member Submission*. Retrieved from Embedded OpenType (EOT) File Format: <https://www.w3.org/Submission/EOT/>
- Refsnes Data. (kuupäev puudub). *CSS3 Web Fonts*. Retrieved from W3Schools.com: [https://www.w3schools.com/css/css3\\_fonts.asp](https://www.w3schools.com/css/css3_fonts.asp)
- Sakk, I. (2011). *Aa kuni Zz. Tüüpograafia ülevaatlik ajalugu*. Tallinn: SAKK & SAKK.
- Schaeffer, K. (2008, 9 30). *CSS Font-Size: em vs. px vs. pt vs. percent*. Retrieved from kyleschaeffer.com: <https://kyleschaeffer.com/development/css-font-size-em-vs-px-vs-pt-vs/>
- Slant. (kuupäev puudub). *What are the best programming fonts?* Retrieved from Slant.co: <https://www.slant.co/topics/67/~best-programming-fonts>
- Storm, L. (kuupäev puudub). *Proportional Vs. Monospace Fonts*. Retrieved from techwalla.com: <https://www.techwalla.com/articles/proportional-vs-monospace-fonts>
- Strizver, I. (kuupäev puudub). *Anatomy of a Character*. Retrieved from fonts.com: <https://www.fonts.com/content/learning/fontology/level-1/type-anatomy/anatomy>
- Strizver, I. (kuupäev puudub). *Choosing Text Typefaces for the Web*. Retrieved from fonts.com: <https://www.fonts.com/content/learning/fontology/level-2/web-typography/choosing-text-typefaces-for-the-web>
- Strizver, I. (kuupäev puudub). *Serif vs. Sans for Text in Print*. Retrieved from fonts.com: <https://www.fonts.com/content/learning/fontology/level-1/type-anatomy/serif-vs-sans-for-text-in-print>
- Strizver, I. (kuupäev puudub). *Serif vs. Sans for Text in Responsive Design*. Retrieved from fonts.com: <https://www.fonts.com/content/learning/fontology/level-1/type-anatomy/serif-vs-sans-for-text-in-responsive-design>
- Williams, R. (2014, 12 8). *Javascript regex for validating filenames*. Retrieved from stackoverflow.com: <https://stackoverflow.com/questions/11100821/javascript-regex-for-validating-filenames/27351102#27351102>

# LISAD

## LISA 1: NÄIDISKOOD

```
function() {
  var $imgs = $('#gallery img');
  var $search = $('#filter-search');
  var cache = [];

  $imgs.each(function() {
    cache.push({
      element: this,
      text: this.alt.trim().toLowerCase()
    });
  });

  function filter() {
    var query = this.value.trim().toLowerCase();
    const regex = "/^(?!\\.)(?!com[0-9]$)(?!con$)(?!lpt[0-9]$)(?!nul$)(?!prn$)[^\\|*?\\:\\<>/$"]*[^\\.\\|*?\\:\\<>/$"]+$/";

    cache.forEach(function(img) {
      var index = 0;

      if (query) {
        index = img.text.indexOf(query);
      }

      img.element.style.display = index === -1 ? 'none' : '';
    });
  }

  if ('oninput' in $search[0]) {
    $search.on('input', filter);
  } else {
    $search.on('keyup', filter);
  }
}
}();
```