

TARTU ÜLIKOOL  
MATEMAATIKA-INFORMAATIKATEADUSKOND

Arvutiteaduste instituut  
Informaatika õppekava

Priit Pihlamägi

# JavaScript 2D graafika teekide võrdlus

## Lisa 5

Bakalaureusetöö (6 EAP)

Juhendaja: Siim Karus

Tartu 2015

## Raphaël

*Raphaël* poolt loodavad objektid on ring, ellips, ristkülik ja tee [1]. Teek toetab veebilehitsejaga samu rasterpildi formaate [1]. Teegiga ei saa olemasolevaid *SVG* faile kasutada. Kui *SVG* faili kasutada nagu teisi pildiformaate, töötab see veebilehitsejate vahel erinevalt. Näiteks Firefox ei näita midagi, Opera ei muuda pildi suurust ja Google Chrome käsitleb nagu tavalist pilti. Kuigi *SVG* importimiseks on võimalik kasutada pistikprogramme [2], siis punkte selle eest ei anta, kuna tegu pole teegi enda omadusega. *Raphaël* ei toeta ühtegi videoformaati. Selle võrdluskriteeriumi eest antakse viis punkti.

*Raphaël* kasutab tekstitöötluste sama süntaksit, kui *SVG*. Kahjuks ei ole kõik *SVG* standardis olemasolevad omadused teegis kasutatavad. Näiteks teegiga *Raphaël* ei saa text-decoration omadust kasutada ja seetõttu ei saa kasutada ka allajoonitud kirja. Ainus hinnatavatest omadustest, mida *Raphaël* pakub, on mitmerealise teksti olemasolu. Võrdlusmetoodikast lähtudes antakse tekstitöötluste hinnanguks kaks punkti.

Ka siin kasutab teek sama süntaksit, kui *SVG*. *Raphaël* võimaldab objekte täita värvi, tekstuuri ja gradientiga [1]. Objektidele on võimalik anda nii piirjoon, kui ka vari [1]. Objekti kuju muutmisel varju ei uuendata. Teek lihtsustab sikitõrjeprobleemi lahendamist. Kuigi *Raphaël* ise pildifiltreid ei toeta, saab selle jaoks laiendusi kasutada [3]. Kuna pildifiltrid pole teegi enda poolt pakutud, siis selle eest punkte siiski ei anta. Sarnaselt pildifiltritele, ei toeta *Raphaël* ka sujustamise viise. Pilditöötluste alampunkti tulemuseks on kolm punkti.

*Raphaël* võimaldab kõiki objekti omadusi animatsioonide kaudu muuta. Selleks, et selles teegis objekti animeerida, tuleb kõigepealt defineerida animatsioon. Animatsioon kirjeldab millist omadust, kui palju ning mitme millisekundi vältel tuleb muuta [1]. Lisaks määrab animatsioon, millist pehmendusfunktsiooni kasutatakse ja milline funktsioon animatsiooni lõpus käivitatakse [1]. Seejärel seotakse loodud animatsioon objektiga ja määratakse mitme sekundi pärast animatsioon käivitub. Lõpuks määratakse, mitu korda animatsiooni korratakse.

Teegis on seitse pehmendusfunktsiooni ja lisaks nendele on võimalik kasutada ka standardi *CSS* pehmendusfunktsioone [1]. Punkte antakse ainult teegi enda pehmendusfunktsioonide eest, kuna standardi *CSS* pehmendusfunktsioonide kasutamise võimalus sõltub veebilehitsejast. Pehmendusfunktsioonide olemasolu eest antakse teegile valemiga kaks punkti.

Lisaks on antud teeki kasutades võimalik küsida rajal asuva punkti koordinaate [1]. Teegil *Raphaël* puuduvad funktsioon uue kaadri loomiseks ja spraidilehe kasutamise võimalus. Animatsiooni omaduste eest antakse teegile viis punkti.

*Raphaël* toetab järgnevaid omadusi: pukseerimine, klikk, topeltklikk, hiirega kohale liikumine, hiirega lahkumine, hiire nupu vajutamine ja hiire nupu lahti laskmine. Kõik need omadused on rakendatavad objektidele. Lisaks pakub teek puutetundliku ekraani tuge. [1]

Teek ei võimalda hiire kursori liikumisel selle asukohta tuvastada. Kursori asukohta on võimalik tuvastada ainult siis, kui see asub objekti peal, mis kursori asukohta küsib. Lisaks ei ole funktsiooni hiirega kerimise tuvastamiseks. Seepärast antakse interaktiivsuse eest 8 punkti.

Teegil *Raphaël* on dokumentatsiooni link veebilehe esilehel [4]. Dokumentatsioonil on otsingusüsteem ja kogu tekst on ühel lehel. Dokumentatsioon on grupeeritud teemade kaupa, täielik ja selles leidub koodinäiteid. Teegile määratakse kasutajatoe eest kümme punkti.

Teegil *Raphaël* leidub ametlik foorum [5]. Kuigi leidub teegi nimega sotsiaaltööstustiku kontosid, ei ole ühtegi neist teegi kodulehel mainitud. Koodihoidlasse on 52 nädala jooksul tehtud 13 muudatust [6]. Koodihoidlasse tehtud muudatuste eest määratakse valemi järgi null punkti. Kokku määratakse teegile kogukonna aktiivsuse eest 2,5 punkti.

*Raphaël* kasutab MIT litsentsi [7]. Litsents lubab teeki ärilistel eesmärkidel [8] ilma rakenduse lähtekoodi avalikustamata kasutada. Lisaks on lubatud rakenduse ja teegi kood ühte faili kokku panna. Teeki kasutades tuleb teegi autoriõiguste dokument ja litsents rakendusele kaasa panna [8]. Teegile määratakse valemi järgi kolm punkti. Kokku antakse teegile litsentsi tingimuste eest kaheksa punkti.

Teek kasutab joonistamiseks *SVG* standardit. Eel-visualiseerimise ja sümbolite tugi puudub. Teegi suurus peale kokkupakkimist on 30 KB, mille eest valemiga määratakse neli punkti. Teegile määratakse jõudluse ja ressursinõudlikkuse alampunkti eest neli punkti.

### *Snap.svg*

*Snap.svg* abil on võimalik luua ringe, ristkülikuid, ellipse, hulknurki, jooni, murdjooni ja teid. Teek toetab veebilehitsejatega samu rasterpildi formaate. Lisaks on võimalik olemasolevaid *SVG* faile projektide sisse tuua ja neid seal sees töödelda. Teegis puudub videofailide tugi ja ei leidu punkti. Seega antakse teegile *Snap.svg* objektide toe eest seitse punkti.

*Snap.svg* pakub hinnatavatest tekstitöötlusomadustest kirja rõhutusi ja mitmerealise teksti tuge. Tekstitöötluste eest määratakse teegile neli punkti.

Teegi abil on võimalik anda objektile vari, mida uuendatakse koos objekti muutumisega. Lisaks on võimalik anda objektile piirjoon, kuid sikitõrjeprobleemi lahendamist ei lihtsustata. Objekti on võimalik täita gradientiga ja tekstuuriga. Teek ei toeta ühegi sujutamise viisi, kuid pakub üheksat filtrit. Seega antakse filtrite toe eest valemiga kolm punkti. Kokku antakse pilditöötluste omaduste eest kuus punkti.

Teek *Snap.svg* on animatsiooniomaduste poolest sarnane teegile *Raphaël*. Kõik animatsiooniomadused, mis leidsid teegis *Raphaël*, leiduvad ka teegis *Snap.svg*. Teek ei paku spraidilehtede kasutamise võimalust ega funktsiooni uue kaadri loomiseks. leevendamisfunktsioone on kaheksa. Sellest lähtuvalt antakse valemi järgi kaks punkti. Kokku antakse animatsiooni omaduste eest viis punkti.

*Snap.svg* toetab järgnevaid interaktiivsuse omadusi: pukseerimine, klikk, topeltklikk, hiirega kohale liikumine, hiirega lahkumine, hiire nupu vajutamine, hiire nupu lahti laskmine. Kõik need omadused on rakendatavad objektidele. Lisaks võimaldab teek hiire kursori liikumisel selle asukohta tuvastada. Teegil on olemas ka puutetundliku ekraani tugi. Ainus puuduv hinnatav omadus on hiirega kerimise tuvastamine. Võrdlusmetoodikast lähtudes antakse interaktiivsuse omaduste eest üheksa punkti.

Teegi kodulehe esilehel on link dokumentatsioonile [9]. Dokumentatsioonil [10] leidub otsingusüsteem ja kogu dokumentatsioon on ühel lehel. Dokumentatsioon on grupeeritud teemade kaupa, kuid pole täielik. Näiteks ei ole dokumentatsioonis šrifti muutmist mainitud. Teegi dokumentatsioonis on koodinäiteid ja lisaks leidub ka õpetus [11]. Kasutajatoe eest määratakse teegile kaheksa punkti.

Teegil leidub ametlik foorum ja sotsiaaltööstustiku konto [12]. Koodihoidlasse on 52 nädala jooksul tehtud 64 muudatust [13]. Koodihoidlasse tehtud muudatuste arvu eest määratakse teegile valemi järgi üks punkt. Kokku antakse teegile kogukonna alampunktis kuus punkti.

*Snap.svg* kasutab Apache 2 litsentsi [9]. Teeki saab kasutada ärilistel eesmärkidel ja

rakenduse lähtekoodi ei pea avalikustama [14]. Teek ja rakenduse kood on võimalik kokku panna. Teeki kasutades peab teegi autoriõiguste ja litsentsi dokumendid rakendusele kaasa lisama [15]. Lisaks tuleb kirjeldada teegis oma poolt tehtud muudatusi [15]. Kui teegil on teade, tuleb ka see rakendusele kaasa lisada [15]. Litsents piirab kaubamärgi kasutamist [15]. Piirangute ja nõuete eest määratakse valemiga null punkti. Kokku määratakse litsentsi eest teegile viis punkti.

Teek kasutab joonistamiseks *SVG* standardit. Teegis puudub eel-visualiseerimise ja sümbolite tugi. Peale kokkupakkimist on teek 24,28 KB suur. Teegi suuruse eest määratakse valemiga viis punkti. Jõudluse ja ressursinõudlikkuse alampunkti eest määratakse teegile kokku viis punkti.

### *Svg.js*

Teegiga *svg.js* on võimalik luua järgnevaid geomeetrilisi kujundeid: joon, murdjoon, ring, ellips, ristkülik, hulknurk ja teid. Teek toetab veebilehitsejatega samu rasterpildi formaate. Sarnaselt teegiga *Raphaël* on olemasolevate *SVG* failidega töötamiseks vaja kasutada pistikprogrammi [16]. Nii nagu eelnevate teekide puhul, puudub ka selles teegis videofailide tugi. Objektide olemasolu alampunkti eest antakse teegile viis punkti.

Teegiga *svg.js* saab kasutada kõiki kolme hinnatavat kirja rõhutust. rõhutusi saab kasutada ka üksikutel tähemärkidel. Lisaks on võimalik kasutada mitmerealist teksti. Tekstile ei ole võimalik anda taustavärvi ega rööpjoondust. Võrdlusmetoodika alusel antakse sellele teegile tekstitöötamise omaduste eest kuus punkti.

Teeki kasutades on võimalik objektidele piirjoon anda ja *svg.js* lihtsustab sakitõrje-probleemi lahendamist. Kuigi *svg.js* ise filtrite kasutamist ega varjude loomist ei toeta, leidub selle jaoks pistikprogramm [17]. Selles teegis puuduvad ka sujutamise viisid. Objekte on võimalik nii tekstuuri kui ka gradientiga täita. Pilditöötamise omaduste eest määratakse sellele teegile kolm punkti.

Samamoodi nagu eelnevate teekidega, leiduvad ka siin animatsioonifunktsioonid. Nende funktsioonidega saab kõiki objekti omadusi muuta. Animatsiooni lõpus on võimalik uus funktsioon käivitada. Olemas on ka funktsioon rajal leiduva punkti koordinaatide leidmiseks. Funktsioon uue kaadri loomiseks on puudu. Samuti ei ole teegis spraidilehede tuge. *Svg.js* pakub nelja leevendamiskontrolli, nende eest antakse valemi järgi üks punkt. Võrdluse meetoodika alusel määratakse sellele teegile animatsiooni omaduste eest neli punkti.

*Svg.js* toetab objektide peal järgnevaid interaktiivsuse omadusi: klikk, topeltklikk, hiirega kohale liikumine, hiirega lahkumine, hiire nupu vajutamine ja hiire nupu lahti laskmine. Peale nende omaduste leidub ka puutetundliku ekraani tugi ja funktsioon hiire liikumisel kursori asukoha tuvastamiseks. Puuduvad funktsioonid hiirega kerimise tuvastamiseks ja pukseerimiseks. Interaktiivsuse eest antakse hindeks kaheksa punkti.

Teegi kodulehe esilehel leidus link dokumentatsioonile. Kuigi dokumentatsioonil pole otsingusüsteemi, on kogu dokumentatsioon ühel lehel. Dokumentatsioon on grupeeritud teemade kaupa ja täielik. Dokumentatsiooni sees leidub koodinäiteid. Kasutajatoe eest määratakse teegile kümme punkti.

Teegi kodulehel ei leidu foorumi ega sotsiaalvõrgustiku viidet. Koodihoidlasse tehti 52 nädala jooksul 57 muudatust [18]. Valemi järgi määratakse üks punkt. Kogukonna alampunktis määratakse teegile kokku üks punkt.

*Svg.js* kasutab MIT litsentsi [19]. Litsentsist tulenevaid kohustusi ja tingimusi on teegi *Raphaël* litsentsi alampunktis juba kirjeldatud. Teegile määratakse litsentsi eest kaheksa

punkti.

*Svg.js* kasutab joonistamiseks *SVG* standardit. Teegis puudub eel-visualiseerimise tugi, kuid sümbolite tugi[16] on olemas. Peale kokkupakkimist on teek 11,05 KB suur. Valemiga määratakse selle eest viis punkti. Kokku määratakse teegile jõudluse ja ressur-sinõudlikkuse eest kuus punkti.

### ***Fabric.js***

Teegiga saab luua järgnevaid kujundeid: ring, ellips, ristkülik, kolmnurk, joon, murd-joon, hulknurk, punkt ja tee [20]. *Fabric.js* võimaldab *SVG* faile kasutada ja töödelda [20]. Lisaks eelnevale leidub teegis rasterpiltide [20] ja videofailide tugi [21]. Tegu on ainsa teegiga, milles leiduvad kõik hinnatavad omadused. Seetõttu hinnatakse teeki *Fabric.js* objektide olemasolu eest kümne punktiga.

Teegiga *Fabric.js* on võimalik kasutada kõiki kolme hinnatavat kirja rõhutust [20]. Võimalust rõhutada tekstiploki üksikutel tähemärkidel kasutada alles arendatakse [22], seega pole seda veel võimalik kasutada. Lisaks on võimalus kasutada mitmerealist teksti ja rööpjoondust [20]. Kirjale on võimalik anda ka taustavärv [20]. Tekstitöötlemise eest määratakse teegile kaheksa punkti.

Teeki kasutades saab objektidele piirjoone ja varju anda [20]. Varju kuju muutub koos objektiga. Objekte on võimalik peale värvi ka gradienti ja tekstuuriga täita [20]. Teegis leidub 14 pildifiltrit ja 7 sujutamise viisi [20], valemiga määratakse nende eest kuus punkti. Pilditöötlemise eest omistatakse teegile kokku kümme punkti.

*Fabric.js* võimaldab animatsioonifunktsioone kasutada [20]. Peaaegu kõik objekti oma-dused on animeeritavad, erandiks on objekti värv. Animatsiooni lõpus on võimalik käi-vitada eelnevalt määratud funktsioon [20]. *Fabric.js* sisaldab 30 leevendamiskontrolli [20], nende eest antakse valemi järgi viis punkti. Teegis leidub funktsioon uue kaadri loomiseks [20]. Lisaks toetatakse spraidilehtede kasutamist. *Fabric.js* ei võimalda rajal asuva punkti koordinaate leida. Animatsiooni alampunkti hinnanguks määratakse kokku kaheksa punkti.

Teegis ei leidu peale objekti pukseerimise ühtegi hinnatavat interaktiivsuse omadust, mida rakendatakse objektidele. Selle asemel on võimalik omadusi tervele lõuendile raken-dada ja vaadata, mis on kursori all. Pukseerimist rakendatakse vaikimisi kõigile objektide-le. *Fabric.js* toetab järgnevaid hiire interaktiivsuse omadusi: pukseerimine, hiirega kohale liikumine, hiirega lahkumine, hiire nupu vajutamine, hiire nupu lahti laskmine ja hiire kursori liikumisel asukoha tuvastamine [20]. Teek puudub funktsioon hiirega kerimise tuvastamiseks. Interaktiivsuse eest antakse teegile kolm punkti.

Teegi kodulehe esilehel leidub link dokumentatsioonile [20]. Dokumentatsioon kasutab oma otsingusüsteemi asemel google otsingut ja kogu info ei asu koos ühel lehel. Kuigi dokumentatsioonis ei ole koodinäiteid, leidub selles linke õpetusele. Dokumentatsioon on grupeeritud teemade kaupa ja on täielik. Kasutajatoe eest määratakse kaheksa punkti.

Teegi kodulehel viidatakse foorumile ja sotsiaalvõrgustiku Twitter kontole [23]. Koo-dihoidlasse on 52 nädala jooksul tehtud 533 muudatust [24]. Muudatuste eest määratakse valemiga viis punkti. Kogukonna aktiivsuse eest määratakse teegile kümme punkti.

*Fabric.js* kasutab MIT litsentsi [25]. Litsentsist tulenevaid kohustusi ja tingimusi on teegi *Raphaël* litsentsi alampunktis juba kirjeldatud. Teegile määratakse litsentsi eest kaheksa punkti.

*Fabric.js* kasutab joonistamiseks *Canvas 2D Context* standardit. Eel-visualiseerimise tuge veel ei leidu [26]. Teegis puudub sümbolite kasutamise tugi. *Fabric.js* on peale kok-

kupakkimist 45,78 KB. Valemiga määratakse selle eest null punkti. Jõudluse ja ressursinõudlikkuse alampunkti eest määratakse kokku kaks punkti.

### *Paper.js*

*Paper.js* poolt loodavad objektid on ellips, ring, ristkülik, tee, võrdhaarne hulknurk, täht ja punkt [27]. Lisaks võimaldab see rasterpilte kasutada. *SVG* faile on võimalik laadida ja ka töödelda [27]. Teegis puudub videofailide tugi. Objektide olemasolu eest määratakse kaheksa punkti.

*Paper.js* võimaldab mitmerealist teksti kasutada. Kuigi paksu ja kursiivis kirja rõhutus on olemas, ei ole võimalik allajoonitud kirja kasutada. Tekstiploki sees üksikutel sõnadel ei saa rõhutusi määrata. Teksti ei ole võimalik rööpjoondada ja sellele pole võimalik taustavärvi määrata. Tekstitöötluste eest määratakse kaks punkti.

Teek võimaldab objektidele varju ja piirjoone anda [27]. Objekte on võimalik täita gradientiga [27], kuid mitte tekstuuriga. *Paper.js* toetab 32 erinevat sujutamisi [27]. Sujutamisi eest antakse valemiga kuus punkti. Pilditöötluste eest antav kogusumma on üheksa punkti.

Teegis *Paper.js* leidub funktsioon uue kaadri loomiseks ja rajal asuva punkti koordinaatide leidmiseks [27]. Funktsiooni objekti liigutamiseks ega pehmenamiskutsed ei leidu. Lisaks ei toetata spraidilehtede kasutamist. Animatsiooni eest määratakse teegile kaks punkti.

*Paper.js* toetab objektipõhiselt pukseerimist, klikki, topeltklikki, hiirega kohale liikumist, hiirega lahkumist, hiire nupu vajutamist ja lahti laskmist [27]. Lisaks on võimalik tuvastada hiire liigutamisel kursori asukoht. Selle jaoks tuleb luua vastav tööriist [27]. Puutetundliku ekraani ja hiirega kerimise tugi puudub. Interaktiivsuse eest määratakse teegile kaheksa punkti.

Teegi kodulehe esilehel on link dokumentatsioonile [27]. Dokumentatsioonil puudub otsingusüsteem ja dokumentatsioon asub mitmel eraldi lehel. Dokumentatsioon on gruppitud teemade kaupa, kuid seda ei saa täielikuks pidada, kuna see kehtib ainult PaperScript keelele. Sarnaselt dokumentatsioonile on ka õpetus ainult PaperScript keele jaoks. Kasutajatoe eest määratakse teegile neli punkti.

Teegil leidub ametlik sotsiaalsõrgustiku Twitter konto. Koodihoidlasse tehti 52 nädala jooksul 398 muudatust [28]. Valemiga määratakse muudatuste eest viis punkti. Kokku määratakse teegile kogukonna alampunktis 7,5 punkti.

*Paper.js* kasutab MIT litsentsi [29]. Litsentsist tulenevaid kohustusi ja tingimusi on teegi *Raphaël* litsentsi alampunktis juba kirjeldatud. Teegile määratakse litsentsi eest kaheksa punkti.

Teek kasutab joonistamiseks *Canvas 2D Context* standardit, toetab eel-visualiseerimist ja sümbolite kasutamist. Peale kokkupakkimist on teek 53,14 KB. Valemiga määratakse teegi suuruse eest null punkti. Teegile määratakse jõudluse ja ressursinõudlikkuse eest viis punkti.

### *Pixi.js*

Teegiga *Pixi.js* on võimalik luua järgnevaid geomeetrilisi kujundeid: ring, ellips, hulknurk, ristkülik, ümardatud nurkadega ristkülik, punkt, joon ja kõverjoon [30]. Teek toetab nii rasterpilte kui ka *SVG* faile [30]. Kui joonistamiseks kasutatakse *WebGL* standardit, siis *SVG* failid rasterdatakse, seega pole need hilisemalt muudetavad. Teek toetab ka vi-

deofaile [31]. Tegu on ainsa teegiga mis ei toeta teid. Selle alampunkti eest määratakse teegile kaheksa punkti.

Teegis leidub mitmerealise teksti tugi [30]. Rõhutustest on olemas paks ja kursiivis kiri, kuid mitte allajoonitud kiri. Kõik ülejäänud hinnatavad tekstitöötlemise omadused puuduvad. Teegile määratakse vastavalt võrdluse metoodikale kaks punkti.

*Pixijs* võimaldab objektidele piirjoone [30], kuid mitte varju anda. Objekte ei saa tekstuuri ega gradientiga täita. Selleks et luua tekstuuriga objekt tuleb kõigepealt tekitada sprait ja seejärel spraidile objekt maskiks määrata. Edaspidine töö ei käi objektiga, vaid spraidiga. *Pixi.js* sisaldab 23 pildifiltrit ja 16 sujutamise viisi. Nende eest määratakse valemiga kuus punkti. Pilditöötlemise eest määratakse kokku kuus punkti.

*Pixi.js* ei sisalda funktsiooni objektide animeerimiseks ega uue kaadri loomiseks. Ainus animatsiooni lihtsustav omadus on spraidilehtede tugi [32]. Teegile määratakse animatsiooni omaduste eest üks punkt.

*Pixi.js* toetab objektide peal järkevaid interaktiivsuse omadusi: klikk, hiirega kohale liikumine, hiirega lahkumine, hiire nupu vajutamine ja hiire nupu lahti laskmine [30]. Lisaks saab hiirt liigutades kursori asukohta tuvastada [33] ja leidub puutetundliku ekraani tugi [30]. Teegis puudub pukseerimise, topeltkliki ja hiirega kerimise tugi. Interaktiivsuse omadusi hinnatakse seitsme punktiga.

Dokumentatsioon [30] on teegil olemas, kuid selle link ei asu teegi kodulehe esilehel. Dokumentatsioon ei ole teemade kaupa grupeeritud ega täielik. Dokumentatsioonis pole näiteks kursiivis teksti mainitud. Dokumentatsioonil on olemas otsingusüsteem. Kuigi dokumentatsioonis pole koodinäiteid, leidub põhjalik õpetus [34]. Kasutajatoe eest määratakse teegile kuus punkti.

Teegi *pixi.js* kodulehel viidatakse foorumile [35]. Koodihoidlasse on 52 nädala jooksul tehtud 528 muudatust [36]. Nende eest määratakse teegile valemi järgi viis punkti. Kokku antakse kogukonna alampunktis 7,5 punkti.

*Pixi.js* kasutab MIT litsentsi [25]. Litsentsist tulenevaid kohustusi ja tingimusi on teegi *Raphaël* litsentsi alampunktis juba kirjeldatud. Teegile määratakse litsentsi eest kaheksa punkti.

*Pixi.js* kasutab joonistamiseks *Canvas 2D Context* või *WebGL* standardit. Leidub eel-visualiseerimise tugi, kuid sümbolite kasutamise tuge ei leidu. Peale kokkupakkimist on teek 50,04 KB suur. Valemiga määratakse selle eest null punkti. Kokku määratakse teegile jõudluse ja ressursinõudlikkuse eest viis punkti.

## ***Canvas 2D Context* ja JavaScript**

Standardit kasutades saab luua ainult teid, ristkülikuid ja erinevat tüüpi jooni [37]. Tavaliselt kasutatakse ristkülikuid ja jooni ainult raja sees. Ellipsi ega punkti moodustamiseks funktsiooni ei leidu. Standardis saab kasutada nii rasterpilte, videofaile kui ka *SVG* faile [37]. *SVG* faile koheldakse nagu teisi pildiformaate ja neid ei saa töödelda. Hindamiskriteeriumi järgi määratakse objektide olemasolu eest standardile seitse punkti.

*Canvas 2D Context* ei toeta ühtegi hinnatavat tekstitöötlemise omadust. Tekstitöötlemise eest määratakse standardile null punkti.

*Canvas 2D Context* sisaldab funktsioone objektidele varju ja piirjoone andmiseks [37]. Varju kuju muutub koos objektiga. Objekte on võimalik täita nii tekstuuri kui ka gradientiga [37]. *Canvas 2D Context* võimaldab kasutada 16 sujutamiseviisi [38]. Sujutusviiside eest määratakse valemiga neli punkti. Lisaks on võimalik sujutusviise kombineerida 13 kompositsiooni omadusega [38]. Kokku määratakse standardile pilditöötlemise omaduste

eest kaheksa punkti.

Standard *Canvas 2D Context* ei paku ühtegi hinnatavat animatsiooniomadust. JavaScript pakub funktsiooni uue kaadri loomiseks [39]. Seetõttu määratakse animatsiooni omaduste eest üks punkt.

Interaktiivsuse omadusi rakendatakse tervele lõuendile, mitte objektidele. Puudub funktsioon hiire kursori all oleva objekti tuvastamiseks. Lõuendile saab rakendada järgnevaid omadusi: klikk, topeltklikk, hiire nupu vajutamine ja hiire nupu lahti laskmine, hiirega kohale liikumine, hiirega lahkumine, hiire liikumisel kursori asukoha tuvastamine ja hiire kerimine [40]. Lisaks on olemas puutetundliku ekraani tugi [40]. Interaktiivsuse omaduste eest antakse teegile kolm punkti.

Standardil *Canvas 2D Context* leidub dokumentatsioon [37]. Dokumentatsiooni enast võib standardi puhul nimetada koduleheks, seega on kergesti leitav. Dokumentatsioon on grupeeritud teemade kaupa, kuid pole ühel lehel. Näiteks sujutamise viisid on eraldi lehel. Lisaks puudub ka otsingusüsteem. Dokumentatsioonis on mõned koodinäited. Ilmselt on dokumentatsioon täielik. Dokumentatsiooni alampunkti eest määratakse kaheksa punkti.

Ametlikku foorumit ega sotsiaalmeedia kontot ei leidu. Kuna tegu on standardiga, määratakse 2,5 punkti.

Standardi *Canvas 2D Context* puhul litsentsid rakenduse loojat ei piira. Seetõttu määratakse litsentsi alampunkti hinnanguks kümme punkti.

Eel-visualiseerimist ega sümbolite kasutamist ei ole sisse ehitatult pakutud. Need omandused on võimalik ise luua. Kuna standardil puudub suurus kilobaitides, siis määratakse valemiga viis punkti. Kokku määratakse jõudluse ja ressursinõudlikkuse alampunktis viis punkti.

## **SVG ja JavaScript**

Standardis *SVG* leiduvad objektid on riskülik, ring, ellips, joon ja murdjoon [41]. Toetatud on ka rajad [42], rasterpildid [43] ja teised *SVG* failid [43]. Kasutades *XMLHttpRequest* [44] rakendusliidest saab olemasolevaid *SVG* faile importida ja muuta. Kuigi *SVG* ei toeta videofailide mängimist, on võimalik *foreignObject* elemendiga [45] kasutada *HTML* elemente. Kuna *HTML* standardis on video tugi olemas [46], siis saab seda ka standardiga *SVG* kasutada. Lisaks leidub *SVG* standardis punkt [47]. Objektide olemasolu eest antakse standardile kümme punkti.

Standard *SVG* ei toeta mitmerealist teksti. Teksti osade koordinaate tuleb käsitsi määrata. Kasutada saab kõiki kolme kirja rõhutust ja neid saab rea sees üskutele tähe-märkidele määrata. Tekstile ei saa taustavärvi määrata ega rööpjoondada. Tekstitötluse omaduste eest määratakse standardile neli punkti.

Standardit kasutades saab objektile piirjoone anda ja objekti tekstuuri või gradientiga täita. Kuna tegu on standardi endaga, siis sakitõrjeprobleemile lahendust ei pakuta. Standardis *SVG* leidub kokku 18 filtrit ja neli sujutamiseviisi [48], mille eest määratakse valemiga kuus punkti. Objektidele varjude andmiseks tuleb vari ise pildifiltritega luua. Pilditötluse omaduste eest määratakse standardile kaheksa punkti.

Standardis *SVG* leiduvad animatsiooni meetodid [49] ja nende abil saab objekte liigutada. Animatsiooni lõpus käivitatakse sündmus [49], mille abil saab uut funktsiooni käivitada. JavaScript programmeerimiskeeles leidub funktsioon uue kaadri loomiseks [39]. Leevendamiskutsed määratakse *calcMode* atribuudiga ja neid on neli. Leevendamiskutsede arvu eest määratakse valemiga üks punkt. Funktsiooni rajal asuva punkti



koordinaatide leidmiseks ega spraidilehtede tuge ei leidu. Kokku määratakse animatsiooni omaduste eest neli punkti.

Objektide ja ka lõuendi peal saab kasutada järgnevaid interaktiivsuse omadusi: klikk, topeltklikk, hiirega kohale liikumine, hiirega lahkumine, hiire nupu vajutamine, hiire nupu lahti laskmine, hiire kursori liikumisel asukoha tuvastamine ja hiirega kerimine. Lisaks leidub puutetundliku ekraani tugi. [40]

Seega leiduvad kõik hinnatavad interaktiivsuse omadused peale pukseerimise. Standardile määratakse üheksa punkti.

Standardil *SVG* leidub dokumentatsioon [50]. Dokumentatsiooni ennast võib standardi puhul nimetada koduleheks, seega on kergesti leitav. Dokumentatsioon on grupeeritud teemade kaupa, kuid pole ühel lehel. Lisaks puudub ka otsingusüsteem. Dokumentatsioonis on mõned koodinäited. Ilmselt on dokumentatsioon täielik. Kasutajatoe alampunkti eest määratakse kaheksa punkti.

Standardil leidub ametlik sotsiaalsõrgustiku Twitter konto[51]. Kuna tegu on standardiga, määratakse 2,5 punkti. Kokku määratakse kogukonna aktiivsuse eest 5 punkti.

Standardi *SVG* puhul litsentsid rakenduse loojat ei piira. Seetõttu määratakse litsentsi alampunkti hinnanguks kümme punkti.

Standardiga *SVG* saab kasutada sümbolit. Kuna standardil puudub suurus kilobaitides, siis määratakse valemiga viis punkti. Kokku määratakse jõudluse ja ressursinõudlikkuse alampunktis kuus punkti.

## Viited

- [1] D. Baranovskiy, “Raphaël.” [WWW] <http://raphaeljs.com/reference.html>. (20.03.2015).
- [2] W. Fierens, “Raphaël SVG Import plugin.” [WWW] <https://github.com/wout/raphael-svg-import>. (22.03.2015).
- [3] “Filter Effects for Raphael.js.” [WWW] <http://chrismichaelscott.github.io/fraphael/>. (22.03.2015).
- [4] D. Baranovskiy, “Raphaël.” [WWW] <http://raphaeljs.com/>. (09.03.2015).
- [5] “Raphaël - Google Groups.” [WWW] <https://groups.google.com/forum/#!forum/raphaeljs>. (09.04.2015).
- [6] “Commit Activity · DmitryBaranovskiy/raphael · GitHub.” [WWW] <https://github.com/DmitryBaranovskiy/raphael/graphs/commit-activity>. (09.04.2015).
- [7] “The MIT License.” [WWW] <http://raphaeljs.com/license.html>. (09.04.2015).
- [8] “MIT License (Expat) Explained in Plain English - TLDRLegal.” [WWW] <https://tldrlegal.com/license/mit-license>. (09.04.2015).
- [9] D. Baranovskiy, “Snap.svg.” [WWW] <http://snapsvg.io/>. (09.03.2015).
- [10] “Snap.svg API Reference.” [WWW] <http://snapsvg.io/docs/>. (09.04.2015).
- [11] “Snap.svg - Getting Started.” [WWW] <http://snapsvg.io/start/>. (09.04.2015).
- [12] “Snap.svg - Support.” [WWW] <http://snapsvg.io/support/>. (09.04.2015).
- [13] “Commit Activity · adobe-webplatform/Snap.svg · GitHub.” [WWW] <https://github.com/adobe-webplatform/Snap.svg/graphs/commit-activity>. (09.04.2015).
- [14] The Apache Software Foundation, “Apache License and Distribution FAQ.” [WWW] <http://www.apache.org/foundation/license-faq.html>. (09.04.2015).
- [15] “Apache License 2.0 (Apache-2.0) Explained in Plain English - TLDRLegal.” [WWW] [https://tldrlegal.com/license/apache-license-2.0-\(apache-2.0\)](https://tldrlegal.com/license/apache-license-2.0-(apache-2.0)). (09.04.2015).
- [16] “svg.js.” [WWW] <http://documentup.com/wout/svg.js>. (26.03.2015).
- [17] “svg.filter.js.” [WWW] <https://github.com/wout/svg.filter.js>. (26.03.2015).
- [18] “Commit Activity · wout/svg.js · GitHub.” [WWW] <https://github.com/wout/svg.js/graphs/commit-activity>. (09.04.2015).
- [19] W. Fierens, “svg.js.” [WWW] <http://svgjs.com/>. (09.03.2015).
- [20] “JSDoc:Index.” [WWW] <http://fabricjs.com/docs/>. (29.03.2015).

- [21] “HTML5 <video> element | Fabric.js Demos.” [WWW] <http://fabricjs.com/video-element/>. (29.03.2015).
- [22] “ Add support for static width/height of fabric.Text (text wrap) #187 .” [WWW] <https://github.com/kangax/fabric.js/issues/187>. (28.03.2015).
- [23] “Get help with Fabric — Fabric.js Javascript Canvas Library.” [WWW] <http://fabricjs.com/help/>. (09.04.2015).
- [24] “Commit Activity · kangax/fabric.js · GitHub.” [WWW] <https://github.com/kangax/fabric.js/graphs/commit-activity>. (09.04.2015).
- [25] “kangax/fabric.js · GitHub.” [WWW] <https://github.com/kangax/fabric.js/>. (28.03.2015).
- [26] “ Using pre-rendering techniques [25] #318.” [WWW] <https://github.com/kangax/fabric.js/issues/318>. (09.04.2015).
- [27] “Paper.js – Reference.” [WWW] <http://paperjs.org/reference/>. (29.03.2015).
- [28] “Commit Activity · paperjs/paper.js · GitHub.” [WWW] <https://github.com/paperjs/paper.js/graphs/commit-activity>. (09.04.2015).
- [29] “Paper.js – License.” [WWW] <http://paperjs.org/license/>. (09.04.2015).
- [30] “pixi.js.” [WWW] <http://www.goodboydigital.com/pixijs/docs/>. (29.03.2015).
- [31] “Releases · GoodBoyDigital/pixi.js · GitHub.” [WWW] <https://github.com/GoodBoyDigital/pixi.js/releases>. (29.03.2015).
- [32] “MovieClip - pixi.js.” [WWW] <http://www.goodboydigital.com/pixijs/docs/classes/MovieClip.html>. (30.03.2015).
- [33] “Pixi.js now even better at being interactive!” [WWW] <http://www.goodboydigital.com/pixi-js-now-even-better-at-being-interactive/>. (29.03.2015).
- [34] “Getting started with pixi.js: Drawing a bunny - goodboy© — Goodboy™.” [WWW] <http://www.goodboydigital.com/pixi-js-tutorial-getting-started/>. (09.04.2015).
- [35] “Pixi.js - HTML5 Game Devs Forum.” [WWW] <http://www.html5gamedevs.com/forum/15-pixijs/>. (09.04.2015).
- [36] “Commit Activity · GoodBoyDigital/pixi.js · GitHub.” [WWW] <https://github.com/GoodBoyDigital/pixi.js/graphs/commit-activity>. (09.04.2015).
- [37] W3C, “HTML Canvas 2D Context.” [WWW] <http://www.w3.org/TR/2dcontext/>. (24.03.2015).
- [38] W3C, “Compositing and Blending Level 1.” [WWW] <http://dev.w3.org/fxtf/compositing-1/>. (29.03.2015).

- [39] W3C, “Timing control for script-based animations.” [WWW] <http://www.w3.org/TR/animation-timing/>. (29.03.2015).
- [40] W3C, “Web application APIs.” [WWW] <http://www.w3.org/TR/html5/webappapis.html>. (25.03.2015).
- [41] W3C, “Basic Shapes – SVG 1.1 (Second Edition).” [WWW] <http://www.w3.org/TR/SVG/shapes.html>. (30.03.2015).
- [42] W3C, “Paths – SVG 1.1 (Second Edition).” [WWW] [www.w3.org/TR/SVG/paths.html](http://www.w3.org/TR/SVG/paths.html). (30.03.2015).
- [43] W3C, “Document Structure – SVG 1.1 (Second Edition).” [WWW] [www.w3.org/TR/SVG/paths.html](http://www.w3.org/TR/SVG/paths.html). (30.03.2015).
- [44] “XMLHttpRequest Standard.” [WWW] <https://xhr.spec.whatwg.org/>. (30.03.2015).
- [45] W3C, “Extensibility – SVG 1.1 (Second Edition).” [WWW] <http://www.w3.org/TR/SVG/extend.html>. (30.03.2015).
- [46] W3C, “4.7 Embedded content — HTML5.” [WWW] <http://www.w3.org/TR/html5/embedded-content-0.html>. (30.03.2015).
- [47] W3C, “Coordinate Systems, Transformations and Units – SVG 1.1 (Second Edition).” [WWW] <http://www.w3.org/TR/SVG/coords.html>. (24.03.2015).
- [48] W3C, “Filter Effects – SVG 1.1 (Second Edition).” [WWW] <http://www.w3.org/TR/SVG/filters.html>. (30.03.2015).
- [49] W3C, “Animation – SVG 1.1 (Second Edition).” [WWW] <http://www.w3.org/TR/SVG/animate.html>. (30.03.2015).
- [50] W3C, “Scalable Vector Graphics (SVG) 1.1 (Second Edition).” [WWW] <http://www.w3.org/TR/2011/REC-SVG11-20110816/>. (30.03.2015).
- [51] W3C, “W3C SVG Working Group.” [WWW] <http://www.w3.org/Graphics/SVG/>. (16.04.2015).