

Juha-Matti Huusko
Noljakankaari 38F33, 80140 Joensuu
email. juha-matti.huusko@uef.fi
tel. +358 40 528 2815

Tutkimussuunnitelma (ilman liitteitä)

Tausta

Olen työskennellyt pian kaksi vuotta hankkeissa, joissa on tehty verkkokurssimateriaaleja Itä-Suomen yliopiston matematiikan kursseille (Differentiaalilaskenta, Integraalilaskenta, Matematiikan peruskurssi, Usean muuttujan differentiaalilaskenta, Lineaarialgebra a ja b, Numeerisen laskennan alkeet, Luonnontieteilijän data- ja virheanalyysi).

Sähköiset materiaalit vaativat laadukkaita kuvia. Opetusvideoita varten tarvitaan staattisia kuvia, joissa asia tuodaan hyvin selkeästi ja pelkistetyksi esille. Moodle-alustan teoriasivuja ja kysymyksiä varten tarvitaan dynaamisia kuvia, joita opiskelijat voivat itse säätää ja näin tutustua ilmiöihin.

Osa kursseista, joita materiaalit koskettavat, vaatii erityisesti kolmiulotteisia kuvia. Esimerkiksi ristitulo on kolmiulotteisen avaruuden operaatio, jota ei voi täysin selittää kaksiulotteisilla kuvilla. Nämä kolmiulotteiset kuvat tulee toteuttaa Javascript-ohjelmointikielellä, joka mahdollistaa kuvien esittämisen suoraan verkkoselaimessa.

Javascript-kielelle on olemassa valmiita kirjastoja, joiden avulla voidaan toteuttaa 3D-kuvia. Kuitenkin useimmat näistä kirjastoista on suunniteltu ei-matemaattisia havainnollistuksia varten. Niihin tarvitaan lisää matemaattisia työkaluja. Tarvitaan yksinkertaiset työkalut mm. avaruuden suorien ja tasojen piirtämiseksi. Työkalujen tulisi olla niin yksinkertaiset, että tietotekniikkaa harrastava lukio-opettaja voisi kuvia itse tuottaa.

Verkkomateriaalityöskentelyn ohessa olen kehittänyt tekniikan tuottaa 3D-havainnollistuksia JSXGraph Javascript-kirjastolla. Olen esitellyt tekniikkaa kahdessa konferenssissa. JSXGraph-kirjaston pääkehittäjät toteuttavat parasta aikaa tekniikkaa kirjastoon, katso Liite 1. Minuun otettiin yhteyttä myös Eleda-yrityksestä, joka käyttää JSXGraphia omalla sivustollaan, jonne voi tehdä havainnollistuksia opetusta varten NoCode-menetelmällä eli yhdistelemällä ohjelmointipalikoita ja kirjoittamatta varsinaista koodia, katso Liite 2.

Mielenkiinto tuoda lisää 3D-havainnollistuksia opetukseen on suuri. Olisi myös tarpeen tutkia, millä tavoin 3D-havainnollistukset ovat hyödyllisiä opiskelijoiden oppimisen kannalta.

Työskentely

Työskentelyjakson aikana aion kehittää JSXGraph-kirjaston 3D-ominaisuuksia yhdessä JSXGraph-kirjaston pääkehittäjien kanssa. On myös tarkoitus tehdä yhteistyötä Eleda-yrityksen kanssa ja etsiä tapoja, joilla 3D-havainnollistukset mahdollistava koodi voidaan saattaa NoCode-ympäristöön ohjelmointipalikoiksi.

Tarkoitus on myös perehtyä syvemmin 3D-kuvia tukeviin muihin Javascript-kirjastoihin, kuten Three.js. Näihin kirjastoihin tarvitaan lisää matemaattista toiminnallisuutta. On myös mielekästä tutkia, voiko kaksi eri ohjelmointikirjastoa (esim. JSXGraph ja Three.js) yhdistää tuottamaan sisältöä samaan kuvaan.

Työskentelytapa

Tarkoitus on työskennellä apurahakaudella kuuden kuukauden ajan. Työ vaatii ohjelmointia tietokoneella ja on mahdollista tehdä etätöinä kotona tai yliopistossa toimistossa.

Videoneuvottelulaitteiden avulla on mahdollista olla yhteyksissä kollegoihin suomalaisissa yliopistoissa sekä ulkomaille. Alustava työskentelyjakso on elokuu 2022 - helmikuu 2023.