

TECHNOLOGY ENHANCED MATHEMATICS TEACHING II

Place and time: In MP102 on Thursday, Jan 4, at 16:00–17:30
Organizers: Simo Ali-Löytty (Tampere University of Technology)
Terhi Kaarakka (Tampere University of Technology)
Marti Pesonen (University of Eastern Finland)
Antti Rasila (Aalto University)
Contact email: simo.ali-loytt@tut.fi

Sähköisen matematiikan tentin toteuttaminen EXAM-järjestelmällä

SIMO ALI-LÖYTTY (*Tampere University of Technology*), simo.ali-loytt@tut.fi

Abstract. Tässä esitelmässä kerrotaan kuinka Tampereen teknillisellä yliopistolla matematiikan sähköinen tentti on toteutettu EXAM-järjestelmällä, hyödyntäen Matlabin Live-editori ja TTY:llä kehitettyä EXAM-tenttien tarkastamisen suunniteltua PunaKynä-ohjelmaa. Matematiikan sähköisen tentin pilotointi aloitettiin vuonna 2016. Vuonna 2017 kolme opintojaksoa on tentitty kokonaan sähköisellä tentillä. Tämän lisäksi kaikki uudet opiskelijat ovat suorittaneet osan ensimmäisen syksyn kurssista sähköisellä tentillä. Matematiikan sähköisiä osanäyttöjä, välikokeita ja loppudenttejä on tehty syksyllä 2017 noin kolmetuhatta kappaletta.

Ensimmäisillä yliopiston matematiikan opintojaksoilla opiskelijoilla ei yleensä ole selkeää käsitystä opintojakson vaatavuustasosta verrattuna omaan osaamiseensa eikä siitä paljonko tämän saavuttaminen vaatii töitä. Tämän vuoksi varsinkin ensimmäinen matematiikan tentti ja sen arvosteluperiaatteet ovat tulleet monelle opiskelijalle yllätyksenä ja mikäli tenttiä ei ole päässyt lävitse niin tämä on heijastunut negatiivisesti myös seuraavien opintojaksojenkin menestykseen ja huonoimmassa tapauksessa viivästyttänyt opintojen etenemistä. Tämän vuoksi siirtymistä loppudentistä kohti jatkuvampaa arviointia ollaan tehty esimerkiksi lähtötasotesteillä ja harjoitustehtäväbonuksilla. Tämä kehitys on tuottanut opintojen etenemisen ja osaamisen kannalta positiivisiä tuloksia. Sähköinen arviointi mahdollistaa joustavamman osanäyttöjen ja tentin järjestämisen. Koska opiskelija saa valita sähköisen tentin ajankohdan vapasti, niin sähköisen tentin ajankohta sopii useammalle opiskelijalle kuin tiettyyn ajankohtaan sidottu kiinteä tentti-aika. Sähköinen tentti mahdollistaa myös uudenlaisten tehtävien, erityisesti matematiikan ohjelmistojen osaamista testaavien tehtävien, laatimisen. Uudenlaiset tehtävät mahdollistavat linjakkaamman opetuksen siten että opetus, arviointi ja osaamistavoitteet ovat linjassa.

Monet asiat puhuvat sähköisen tentin puolesta, mutta pilotoinnin alkaessa 2016 kokemukset sähköisistä matematiikan tenteistä olivat hyvin rajalliset. Monet tekniset asiat olivat ratkaisematta ja ilmassa oli paljon aiheellista kriittistä pohdintaa siitä voiko matematiikan tenttejä ylipäättään järjestää sähköisesti. Seuratessa valtakunnallista keskustelua tulevista matematiikan sähköisistä ylioppilaskirjoituksista tuli selväksi, että matematiikan sähköinen tenttiminen vaatii vielä kehittämistä eikä ylioppilaskirjoituksiin valitut ratkaisut välttämättä riitä

yliopistomatematiikan sähköisissä tenteissä. Esimerkiksi ylioppilaskirjoituksissa ei tarvitse kirjoittaa matriiseja, joita nykyinen ylioppilaskirjoituksiin suunniteltu Matikkaeditori ei tue, toisin kuin yliopistomatematiikan tenteissä.

Luonnollinen valinta sähköiseen tenttijärjestelmäksi oli TTY:llä käytössä oleva EXAM-järjestelmä. Koska ensimmäisten testauksien perusteella EXAM:in oma kaavaeditori ei ole riittävä matematiikan tenteillä siirryimme käyttämään Matlabin Live-editoria matematiikan sähköisten tenttien kaavaeditorina. Ajatukseltaan Matlabin Live-editori on samantapainen kuin ylioppilaskirjoituksiin käyttöön tuleva Matikkaeditori, mutta monipuolisempi. Editorilla voi kirjoittaa kaavoja klikkailemalla kuvakkeita, mutta myös syöttämällä LaTeX-komentoja. Nykyinen kaavaeditori on saanut opiskelijoita aikaisempaan pelkkiin LaTeX-komentoihin perustuvaan kaavaeditoriin myönteistä palautetta. Massatenttien, joissa on yli sata osallistujaa, arvostelu EXAM-järjestelmässä ei ole ollut kätevää. Tätä varten TTY:llä on kehitteillä PunaKynä-ohjelma, joka mahdollistaa valmiiden kommenttien nopean antamisen opiskelijalle sekä tenttien arvostelun yksi tehtävä kerrallaan. Se, että samaan tehtävään annetut ratkaisut arvostellaan peräkkäin nopeuttaa arviointia huomattavasti verrattuna siihen, että koko tentti arvosteltaisiin kerralla. PunaKynä-ohjelma huolehtii myös siitä, että tehtävien pisteet ja kommentit saadaan halutussa muodossa ulos siten että se luo oman tiedoston EXAM-järjestelmää varten ja oman opettajan omaa kirjanpitoa varten.

Pilotoinnin tuloksena voidaan todeta, että matematiikan tentti on mahdollista toteuttaa sähköisenä. Kuitenkin vaaditaan vielä kehitystyötä siihen, että kaikki sähköisen tentin edut tulisivat täysimääräisenä käyttöön. Erityisesti tulisi panostaa uudenlaisten pedagogisten mielekkäiden ja osaamistavoitteiden kanssa linjakkaiden sähköisen tentin tehtävien laadintaan. Lisäksi sähköisessä tentissä on vielä joitakin teknisiä ongelmia, joiden korjaaminen sujuvoittaa tenttien laadintaa, tenttimistä ja tarkastamista. Pilotoinnin tuloksia on raportoitu tarkemmin Salla Koskisen diplomityössä ”Sähköinen arviointi matematiikan opetuksessa” <http://URN.fi/URN:NBN:fi:tty-201706221614> ja artikkelissa Koskinen et al. ”Sähköisen matematiikan tentin toteuttaminen ja opiskelijoiden kokemukset sähköisestä tentistä” <http://urn.fi/URN:NBN:fi:tty-201711082122>.

Yhteistyökumppaneina Valtteri Laaksonen, Salla Koskinen ja Terhi Kaarakka.

DIGest – matematiikkaa ja tilastotiedettä

MIKA KOSKENOJA, TONI LEHTONEN, AKU LEIVONEN, JOONAS NUUTINEN, PEKKA PANKKA, NEA RANTANEN JA SIRKKA-LIISA VARVIO
(*University of Helsinki*), mika.koskenoja@helsinki.fi

Abstract. Matematiikan ja tilastotieteen yliopistokursseilla iso osa oppimisesta perustuu viikoittaisten harjoitustehtävien ratkaisemiseen. Tehtävät ovat ”kynällä ja paperilla”, tietokoneella (esimerkiksi ohjelmointia), esseitä/artikkelireferaatteja ja näiden tehtävätyyppien yhdistelmiä. Helsingin yliopistossa perusopintovaiheen kurssit ovat suuria, opiskelijoita on 350–650 ja heitä on eri kampuksilta, koska kurssit ovat useille tieteenaloille keskeisiä sivuaineopintoja. Olemme kehittäneet uuden tavan hoitaa viikoittain erittäin isot tehtävämäärät siten, että jokainen opiskelija saa palautteen jokaisesta ratkaisemastaan harjoitustehtävästä.

Käytämme demonstraatiossa esimerkkinä kurssia Todennäköisyyslaskenta I, joka on matematiikan aineopintokurssi ja tilastotieteen perusopintokurssi.

Viikoittaiset tehtävät julkaistaan Moodlessa. Tehtäviin voi kysyä apua digitaalisen keskustelun alueelta, jossa ohjaajat neuvovat ja opiskelijat neuvovat toisiaan. Vapaaehtoiseen kontaktiohjaukseen on viikoittainen laskupaja. Opiskelija palauttaa tehtävät digitaalisesti Moodlen ajastettuun työpajaan viikon kuluessa. Palautusalueen sulkeuduttua avautuvat malliratkaisut pistetysohjeineen. Samalla avautuu, Moodlen arpomana, jokaiselle opiskelijalle kahden anonyymien opiskelijan tehtävät arvioitaviksi ja pisteytettäväksi. Opiskelijat arvioivat myös omat ratkaisunsa. Arviointiajan päätyttyä ohjaajat tarkistavat kolmen pisteytyksen yhteensopivuuden. Mikäli pisteytykset poikkeavat toisistaan liikaa, ohjaaja tekee arvion. DIGest-menetelmässä Moodlen ominaisuuksia on parannettu omilla skripteillä.

Opiskelijoiden antama palaute DIGest-menetelmästä on lähes yksinomaan erittäin positiivista. Opiskelijat osallistetaan tehtävien ratkaisujen, niiden interaktiivisen arvioinnin lisäksi myös yleishyödyllisten taitojen harjaannuttamiseen: antamaan palautetta toisilleen sekä vastaanottamaan palautetta, positiivista ja negatiivista. Opiskelijat voivat saada lisäksi miellyttäviä henkilökohtaisen onnistumisen tunteita antaessaan viikoittaisilla keskustelun alueilla hyödyllisiä vinkkejä toisilleen. DIGest on käytössä kaikilla tilastotieteen perusopintojen kursseilla, esimerkkinä käyttämämme matematiikan kurssin todennäköisyyslaskennan kurssin lisäksi, ja menetelmän käyttö on laajenemassa matematiikan kursseille Integraalilaskenta, Sarjat ja Topologia I.