

Statistikos distancinio mokymo kursų ruošimas

Vytautas JANILIONIS (KTU)

el. paštas: vyjan@fmf.ktu.lt

1. Įvadas

Straipsnyje nagrinėjamos statistikos distancinio mokymo (DM) kursų kūrimo WWW aplinkoje problemos. Analizuojamos distancinio mokymo metodų, technologijų ir programinių priemonių taikymo galimybės ruošiant ir teikiant statistikos kursus. Apibendrinama autoriaus patirtis kuriant pirmą lietuvišką statistikos DM kursą „Statistika ir duomenų analizės programinė įranga“ [6,7].

Sukurtas DM kursas, tai įvadinis statistikos kursas, supažindinantis su pagrindinių statistikos metodų ir duomenų analizės programinės įrangos taikymo galimybėmis bei ribotumais, duomenų analizės metodika, tipinių statistinės analizės uždavinių sprendimu panaudojant duomenų analizės programinę įrangą. Kursas parengtas parėmus Atviros Lietuvos Fondui (www.osf.lt) ir UAB "IBM Lietuva" (www.lt.ibm.com). Jis yra laisvai prieinamas visiems Interneto vartotojams (fmf.ktu.lt/janil/stat1.htm).

Lietuvoje, kaip ir daugelyje Rytų Europos šalių, daug metų statistikos dėstyti buvo skiriama labai mažai valandų net aukštųjų mokyklų studijų programose. Tuo iš dalies galima paaiškinti atsilikimą statistikos metodų praktiniame taikyme, lyginant su Vakarų šalimis. Šiuo metu Lietuvoje, plečiantis tarptautiniam bendradarbiavimui įvairiose srityse, atsiranda vis didesnis statistikos žinių poreikis, tai iš dalies sąlygoja ir universitetinių studijų programų pasikeitimus. Daugelio specialybių studijų programose įvedami statistikos ir jos metodų taikymo kursai. Labai reikalingi analogiški kursai ir platesniam klausytojų ratui – įvairių probleminių sričių specialistams, norintiems naudoti arba susipažinti su statistikos metodais, jų taikymo galimybėmis ir metodika. Distancinis mokymasis šiuo atveju yra priimtinausia mokymosi forma. Sąvoka „distancinis mokymas“ apima daug mokymo scenarijų: nuo kursų, kuriuose yra tik labai nedaug „technologijos“ iki kompiuterių tinklais teikiamų kursų. Šioje skalėje galimi įvairūs DM mokymo kursų teikimo būdai. Paskutiniu metu užsienio valstybėse ypatingas dėmesys yra skiriamas informacinių technologijų teikiamų galimybių panaudojimui distanciniame mokyme. Tai bendra išsivysčiusių pasaulio šalių švietimo vystymosi tendencija [1,2]. Šiame straipsnyje kalbėsime tik apie asinchroninius, kompiuterių tinklais teikiamus DM kursus.

2. Mokymosi medžiagos rengimas

Prieš pradėdant kurti DM kursą, reikia atlikti poreikių analizę, identifikuoti paskirties grupes ir suformuluoti mokymo tikslus [1,8]. Tai įvertinus sudaromas kurso turinys.

Dėstytojai, kurie veda statistikos kursus įvairių specialybių studentams, dažnai turi sukaupę metodinę medžiagą elektroninėje formoje, kurią galima pritaikyti distanciniam mokymui. Tačiau, Internetas gali papildyti tradicinį mokymosi būdą, nes jis suteikia daug daugiau galimybių besimokantiesiems: leidžia naudotis įvairių rūšių informacijos šaltiniais ir įdiegti daug lankstesnes kursų teikimo sistemas. Praktiškai visos, anksčiau naudotos technologijos (radijas, televizija, garso ir vaizdo įrašai, modeliavimo programos, žaidimai ir t.t.) gali būti realizuotos naudojant Internetą [3,5]. Šios aplinkybės turi būti įvertintos sudarant DM kurso turinį ir struktūrą.

Teikiant kursus kompiuterių tinklais galima lengvai papildyti pagrindinę mokymosi medžiagą WWW informacijos šaltiniais, kurie gali padėti mokyme ir mokymesi. Gaila, bet šiuo metu WWW yra labai mažai statistikos mokymui tinkamų informacijos šaltinių lietuvių kalba. Anglų kalba jų yra labai daug ir įvairaus lygio bei kokybės. Atrenkant papildomus WWW informacijos šaltinius ir rekomenduojant juos studentams, reikia tikrinti **informacijos kokybę**.

Yra pasiūlyta nemažai WWW pateiktos informacijos kokybės tikrinimo metodikų, pavyzdžiui [8] siūloma tikrinti: ar informacija yra tiksli; ar ji redaguota ir recenzuota; ar nurodytas autorius; ar jis gali pakankamai kvalifikuotai pateikti informacija; ar informacija nepasenusi; ar nurodyta, kada pirmą kartą publikuota ir paskutinį kartą peržiūrėta; ar informacija struktūrizuota; ar autoriaus sukurta medžiaga yra lanksti; ar vartotojo sąsaja yra patogi; ar medžiaga operatyviai atnaujinama ir papildoma ir t.t. Kiekvienam rastam šaltiniui, informacijos kokybės tikrinimo rezultatai rašomi į specialiai paruoštas lenteles, kurios vėliau analizuojamos ir įvertinama informacijos šaltinių kokybė.

Atlikus analizę, nustatyta, kad Internete yra įvairių tipų, statistikos mokymui tinkami, informacijos šaltiniai. Pateiksime jų klasifikaciją ir po vieną nuorodą į konkretų šaltinį:

- statistikos elektroninės knygos (www.statsoft.com/textbook/stathome.html);
- statistikos informacijos sąsajos[8] (www.stats.gla.ac.uk/cti/);
- duomenų analizės programinės įrangos tinklapiai (www.spss.com);
- duomenų analizės sistemos WWW aplinkoje [4] (www.stat.sc.edu/webstat);
- įvairių probleminių sričių duomenys, kurie tinkanka statistinei analizei (lib.stat.cmu.edu/DASL/);
- statistikos taikymų pavyzdžių rinkiniai (www.stat.ohio-state.edu/~eeseef/);
- statistikos terminų aiškinamieji žodynai (www.statlets.com/usermanual/glossary.htm);
- interaktyvūs modeliavimo pratimai [2,3] (www.stat.sc.edu/~west/javahtml/ConfidenceInterval.html);
- statistikos DM kursai (surfstat.newcastle.edu.au/surfstat/);
- kiti statistikos mokymo šaltiniai (statistikos elektroniniai žurnalai, knygų katalogai, statistinės analizės projektų ataskaitos, oficiali statistinė informacija ir t.t.).

Įvairiose pasaulio WWW svetainėse patalpintus ir laisvai prieinamus paminėtų tipų informacijos šaltinius galima panaudoti kuriant statistikos DM kursą. Aišku, galima kurti ir panašius lietuviškus WWW informacijos šaltinius (pavyzdžiui, vieno atsitiktinio dy-

džio statistinės analizės sistema WWW aplinkoje – fmf.ktu.lt/janil2/vksa), bet reikia neužmiršti, kad jų kūrimas reikalauja daug darbo sąnaudų ir yra brangus.

3. DM kurso kūrimas WWW aplinkoje

Šiuo metu yra sukurta daug programinės įrangos skirtos DM kursų rengimui WWW aplinkoje. Nuo paprasčiausių hipertekstinių (HTML) dokumentų redaktorių iki programinių priemonių skirtų ne tik mokomosios medžiagos ruošimui, bet ir kursų teikimo administravimui:

- LearningSpace (www.lotus.com/home.nsf/welcome/learnspace);
- WebCT (www.webct.com);
- LuVit (www.luvit.com);
- BlackBoard (www.blackboard.com) ir kitos.

Kuo galingesnis programinis instrumentas naudojamas, tuo mažesnės yra darbo sąnaudos kurso ruošimui ir teikimui. DM kursas „Statistika ir duomenų analizės programinė įranga“ parengtas ir teikiamas naudojant IBM Lotus Notes (<http://www2.lotus.com>) programinę įrangą LearningSpace.

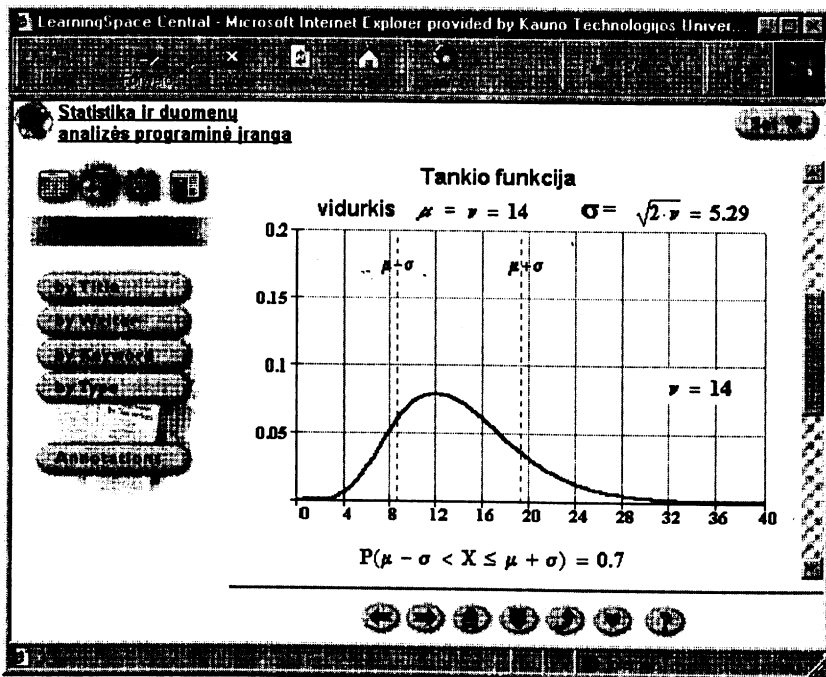
DM kurso informacija (mokymosi medžiaga, užduotys, savikontrolės klausimai, informacija apie besimokančiuosius, diskusijų protokolai ir t.t.) saugomi penkiose pagrindinėse duomenų bazėse: **Tvarkaraštis** (Schedule), **Informacijos centras** (MediaCenter), **Kurso kambarys** (CourseRoom), **Informacijos apie dėstytojus ir studentus sritis** (Profiles), **Žinių patikrinimo sistema** (AssessmentManager).

Tvarkaraščio bazėje pateikiama pagrindinė kurso informacija (kurso programa, mokymosi medžiaga, atsiskaitymų tvarkaraštis ir t.t.). DM kurse „Statistika ir duomenų analizės programinė įranga“ visa mokymosi medžiaga suskirstyta į 8 modulius: duomenų rinkimas; duomenų analizės programinė įranga; grafinis duomenų vaizdavimas; skaitinės duomenų charakteristikos; parametrų taškiniai ir intervaliniai įverčiai; hipotezių tikrinimas; dispersinė analizė; koreliacinė ir regresinė analizė. Prieduose pateikti duomenų failai ir jų aprašymai. Šiuos failus besimokantieji naudoja atlikdami praktines užduotis. Kiekviename modulyje numatytos **veiklos**, kurios gali būti įvairių tipų (mokymosi medžiagos skaitymas, vaizdo medžiagos peržiūrėjimas, pratimo atlikimas, darbas su modeliavimo programa, atsakymai į savikontrolės klausimus, diskusijos ir t.t.). Įvairių tipų **veikla** turi padėti studentams suprasti statistikos problemas, paskatinti jų mokymąsi ir tuo pačiu padėti pasiekti mokymosi tikslus. Kiekvieną modulį sudaro keli **veiklos dokumentai**, kuriuose talpinama įvairių tipų mokymosi medžiaga. Kuriant šiuos dokumentus reikia nurodyti visą eilę parametrų: veiklos dokumento pavadinimą; veiklos tipą; modulio, kuriam priskiriamas šis dokumentas, pavadinimą; dokumento vartotojus (visi, arba nurodyta studentų grupė, arba tik dėstytojas); kada: dokumentą galima naudoti (dokumentą galima naudoti visada, arba iki nurodytos dienos, arba nurodytame laikotarpyje, arba iki nurodytos dienos ir valandos); ar studijuojant šį dokumentą studentams siūloma diskutuoti; ar išstudijavę šį dokumentą studentai turi pasitikrinti žinias. Dokumente gali būti talpinamos nuorodos į **Informacijos centrą** arba **Kurso kambarį**. Pavyzdžiui, studentam pateikiamos papildomos užduotys: perskaityti elektroninės knygos skyrių, kuris patalpintas

Informacijos centre, arba peržiūrėti ten patalpintą vaizdo įrašą. Studijuodami **Tvarkaraščio** dokumentus studentai gali diskutuoti nagrinėjama tema **Kurso kambaryje**. Diskusijos taip pat naudojamos atliekant grupines užduotis. **Tvarkaraštis** – tai savotiškas kurso žemėlapis, nurodantis studentui, kokią medžiagą ir kokia tvarka reikia mokyti, kokias užduotis atlikti.

Informacijos centre talpinama papildoma informacija, kuri naudojama DM kurse: straipsniai, statistikos programinės įrangos tinklapiai, statistikos elektroninės knygos, grafinė medžiaga, vaizdo įrašai, animaciniai siužetai ir t.t. Pavyzdžiui, sukurto DM kurso *Informacijos centre* yra pateikti keli autoriaus sukurti animaciniai siužetai, iliustruojantys normaliojo, Chi kvadrato ir Stjudento skirstinių tankio funkcijų priklausomybes nuo parametrų (1 pav.). Nuorodos į šią informaciją pateikiamos *Tvarkaraštyje*, tačiau ją galima peržiūrėti ir autonomiškai naudojantis *Informacijos centro* įrankiais. *Informacijos centre* pateikta mokymosi medžiaga gali būti iššiuojama pagal pavadinimus, autorius, raktinius žodžius ir informacijos tipą.

Žinių patikrinimo sistema. Learning Space sistemoje numatytos dvi besimokančiųjų žinių patikrinimo galimybės: studentai patys patikrina savo žinias atsakinėdami į savi-kontrolės klausimus; studentų žinias tikrina dėstytojas, pateikdamas testus arba užduotis. Learning Space automatiškai tikrina atsakymų teisingumą, apdoroja testo rezultatus ir pateikia dėstytojui testų atlikimo ir egzaminų laikymo rezultatų suvestinę (kada kiekvienas studentas pradėjo ir baigė, kiek surinko taškų atsakydamas į kiekvieną testo arba



1 pav. Informacijos centro dokumento-animacijos „Chi kvadrato skirstinio tankio funkcijos priklausomybė nuo parametro“ vaizdas WWW naršyklės lange.

egzamino klausimą, kiek iš viso surinko taškų ir t.t.). Žinių patikrinimo dokumentai (savikontrolės klausimų rinkiniai, testai, egzaminai ir tyrimo užduotys) sudaromi iš atskirų klausimų. Visi sukurti klausimai saugomi *Žinių patikrinimo sistemos* duomenų bazėje. Čia juos galima peržiūrėti, rūšiuoti, spausdinti ir kurti žinių patikrinimo dokumentus. (savikontrolės klausimų rinkinius, testus ir t.t.). Kuriant žinių patikrinimo dokumentą nurodoma kokius klausimus iš bazės reikia į jį įrašyti ir kiek klausimų iš jo pateikti studentui (atsitiktinai arba eilės tvarka). Be to nurodoma visa eilė parametrų apibrėžiančių žinių patikrinimo būdą, laiką, trukmę ir t.t. DM kursas „Statistika ir duomenų analizės programinė įranga“ yra nemokamas ir laisvai prieinamas visiems Interneto vartotojams, todėl jame yra tik savikontrolės klausimai.

4. Studijų paramos sistema

Kuriant distancinio mokymo kursą svarbu ne tik kokybiškai paruošti mokymosi medžiagą ir organizuoti mokymosi procesą, bet ir suteikti paramą studentams. Tradicinių studijų studentai paramą gauna iš mokymo įstaigų administracijos, dėstytojų, jų paskaitų konspektų bei vadovėlių, bibliotekų ir savo bendramokslų, neformaliai su jais bendraujant po paskaitų. Kurdami DM kursą teikiama WWW aplinkoje mes galime naudoti įvairių tipų informaciją ir interaktyvias priemones (elektroninį pašta, diskusijų grupes, garso ir vaizdo konferencijas). Todėl, yra galimybė atkurti paramos struktūras, būdingas akivaizdiniam mokymui ir tuo pačiu padėti besimokančiajam tapti mokymosi bendruomenės nariu. Pagal teikimo laiką parama skirstoma į paramą prieš studijas, studijų metu ir po studijų [8].

Prieš pradėdant studijas paprastai teikiama bendra parama: supažindinama su kursu, būtinu pasirengimu kurso studijoms, užduočių atlikimo tvarka, virtualia mokymosi aplinka, organizuojami akivaizdiniai pažintiniai seminarai, kurių metu užmezgamas besimokančiųjų tarpusavio bei besimokančiųjų ir dėstytojo ryšys. DM „Statistika ir duomenų analizės programinė įranga“ paramą prieš studijas sudaro studento vadovas ir informacijos apie dėstytojus ir studentus sritis. Kadangi mokymasis vyksta neakivaizdžiai, *informacijos apie dėstytojus ir studentus srityje* (Profiles), besimokantieji gali pateikti duomenis apie save, bei nurodyti savo asmeninius WWW tinklapius, taip susipažįstant su savo bendramoksliais bei dėstytoju. Šioje srityje pateikiama ir informacija apie dėstytojus.

DM kurso „Statistika ir duomenų analizės programinė įranga“ paramą studijų metu sudaro:

- mokymosi medžiaga;
- savikontrolės klausimai;
- papildomi informacijos šaltiniai (*Informacijos centras*);
- trumpas anglų-lietuvių statistikos terminų žodynelis;
- dėstytojas (asinchroninės diskusijos, *Kurso kambarys*);
- besimokantieji (asinchroninės diskusijos, el. paštas).

Ateityje planuojama sukurti dažnai užduodamų klausimų-atsakymų tinklapį. Dėstytojo ir besimokančiųjų savitarpio parama teikiama **Kurso kambaryje**. *Kurso kambarys* – tai interaktyvus kambarys, kuriame studentai gali užduoti klausimus, diskutuoti su

dėstytoju arba tarpusavyje. Studentas arba dėstytojas įrašo savo žinutę pasirinkta tema, o kiti gali į ją atsakyti, taip vystydami diskusiją. Diskusijos tarp studentų ir dėstytojo gali būti privačios arba viešos, o tarp studentų tik viešos. *Paramoje po studijų* nurodoma, kur ir kaip toliau galima studijuoti kurse nagrinėtas temas.

5. Pabaiga

Straipsnyje neaptarti mokymosi medžiagos validacijos, akreditacijos ir DM kurso vadybos klausimai. Jie yra pateikti WWW tinklapyje [8]. Sukurtas DM kursas yra tik dalis universitetinio statistikos kurso. Pilno universitetinio kurso ruošimas planuojamas ateityje.

Aukštos kokybės kompiuterių tinklasis teikiami kursai yra brangūs (gero kurso dizaino ir kokybiškų elektroninių dokumentų sukūrimas yra brangus; medžiagos pateikimas be paramos sistemos neduoda gerų rezultatų, reikalingi kuratoriai, kurių darbas kainuoja). Tačiau dirbti šia kryptimi galima, nes su kiekviena diena, DM kursų kūrimas tampa vis lengvesnis, paprastesnis ir pigesnis.

Literatūra

- [1] C. McCormack and D. Jones, *Building a Web-Based Education System*, John Wiley & Sons, New York (1997).
- [2] D.S. More, *The Active Practice of Statistics*, W.F. Frydman and company, New York (1998).
- [3] R.W. West and R.T. Ogden, Interactive Demonstrations for Statistics Education on the World Wide Web, *Journal of Statistics Education*, 3(6) (1998).
- [4] J. Banfield, Rweb: web-based statistical analysis, *Journal of Statistical Software*, 4 (1999).
- [5] Ch. Bossler, V. Janilionis, Provision of distance education courses on statistics for social sciences, In: *The Role of ODL in the Information Society*, European Commission, Technologija, Kaunas, pp. 78–84 (1999).
- [6] V. Janilionis, Distancinio mokymo kursas „Statistika ir duomenų analizės programinė įranga“, *Matematika ir matematikos dėstymas*, Konferencijos pranešimų medžiaga, Technologija, Kaunas, p.91–94 (2000).
- [7] *Statistika ir duomenų analizės programinė įranga*, Distancinio mokymo kursas, Projekto vadovas V. Janilionis, KTU, Kaunas, <http://mf.ktu.lt/jani/stat1.htm> (1999).
- [8] *Atvirojo distancinio mokymo pagrindai*, ALF projekto medžiaga, <http://www.nsc.vu.lt/metodika> (2000).

Development of distance learning courses on statistics

V. Janilionis

The problems of the development of web-based distance learning (DL) courses on Statistics are analysed in the paper. DL methods and technologies for the development and provision of DL courses on Statistics are reviewed. The Internet resources (electronic books, video, simulation, animation, text, interactive experiments, software package which provides routines for statistical analysis via the WWW) and application of DL course development software are analysed. The experience of the developer of the first Lithuanian web-based course on Statistics “Statistics and Data Analysis Software” is presented in the paper.