



**Vilniaus universitetas  
Duomenų mokslo ir skaitmeninių  
technologijų institutas  
L I E T U V A**



---

INFORMATIKOS INŽINERIJA (T007)

---

**E. MOKYMOŠI PROCESO DUOMENŲ  
DINAMIKOS ATVAIZDAVIMO MODELIS,  
GRĮSTAS KONTEKSTO ANALIZE**

**Aušra Urbaitytė**

2019 m. spalio

Mokslinė ataskaita DMSTI-DS-T007-19-04

VU Duomenų mokslo ir skaitmeninių technologijų institutas, Akademijos g. 4,

Vilnius LT-08412

[www.mii.lt](http://www.mii.lt)

## **Santrauka**

E. mokymo sistemose kaupiama informacija apie mokymosi proceso veiksmus, eigą ir galutinius įvertinimus. Apdorojant šią informaciją duomenų apdorojimo metodais, galima aptikti įvairių mokymosi pasikartojimų. Interpretuojant e. mokymosi aplinkos pateiktus duomenis galima suprasti besimokančiųjų mokymąsi ir ir optimizuoti aplinką. Ataskaitoje yra aprašoma konteksto ir kontekstinio modelavimo svarba e. mokymesi bei apžvelgiama e. mokymosi sistemų architektūra bei gaunamų duomenų tipai.

# Turinys

---

1	Įvadas .....	4
2	Konteksto ir kontekstinio modeliavimo taikymo e. mokymesi .....	5
3	Tradicinė e. mokymosi sistemų architektūra .....	6
4	Literatūra.....	9

# 1 Įvadas

Mokymasis visą gyvenimą tampa būtinybe spartėjant gyvenimo tempui ir didėjant informacijos kiekiui. Pasaulyje populiarėja nuotolinis mokymas pasinaudojant programine įranga ir e. mokymosi aplinkomis ar virtualiosiomis mokymo aplinkomis (VMA), leidžiančiomis studijuoti nuotoliniu būdu – mokytis patogiu laiku ir tempu. Naudojant virtualaus mokymo aplinkas, yra realizuojamas mokymosi procesas, kuriame galima ne tik studijuoti pateiktą medžiagą, tačiau ir atlikti savikontrolės testus, dalyvauti diskusijose ir virtualiuose pokalbiuose ar vaizdo konferencijose, tačiau ir dalyvauti aktyviai, atliekant interaktyvias veiklas, užduotis. E. mokymosi aplinkos leidžia sukurti ir panaudoti įvairius mokymosi scenarijus bei metodus. Panašiai, kaip ir tradicinėje mokymosi aplinkoje, e. mokymosi aplinkoje siekiama padėti studentams mokytis, stebėti mokymosi procesą, tobulinti jo turinį. Kaip ir mokymasi klasėje, taip ir e. mokymosi aplinkoje yra svarbu besimokančiųjų veiksmų ir pažangos stebėjimas. E. mokymosi aplinkos šią funkciją turi, kiekvienas dalyvio veiksmas yra fiksuojamas aplinkų duomenų bazėse ir (arba) žurnalų ir įvairių tipų failuose. Kurso dėstytojai ir kuratoriai gali matyti kurso dalyvių veiksmų statistiką, analizuoti jų veiksmus, reikalui esant, priimti atitinkamus studijų eigos pakeitimus. Tačiau pateikiami duomenys yra abstraktūs ir įprastai leidžiančios spręsti ir interpretuoti duomenis pagal kiekvieną kurso autorių individualiai, o dažnai kurso autoriai ir kuratoriai tam tikrų atliekamų besimokančiųjų progreso priemonių nežino.

Bendrosiose ugdymo programose akcentuojamas individualizuotas mokymasis, atspindintis integracinius ryšius tarp dalykų programų ir ryšius tarp dalyko ir mokinių gyvenimo aplinkos, t. y. mokymosi procese turėtų būti keliami tokie mokymosi tikslai, kurie atitiktų kiekvieno mokinio mokymosi patirtis ir poreikius, leistų ir skatintų mokinius mokytis nepriklausomai nuo vietos ir laiko [1]. Šių dienų mokymosi procese mokytojas turi būti mokymosi proceso organizatoriumi, konsultantu, bet ne žinių teikėju. Todėl vien tradicinių mokymosi metodų ir priemonių nepakanka, turėtų būti taikomi aktyvūs mokymosi metodai ir priemonės, kurie skatintų besimokantįjį savarankiškai ugdytis pagal skirtingus kiekvieno poreikius bei galimybes. Taip pat turėtų būti taikoma tokia edukacinė aplinka, kuri besimokančiuosius motyvuotų ir mokytų mokytis. Sudaroma mokymosi aplinka turėtų būti kūrybiška, palanki mokinių saviraiškai: skatinanti mokinius mąstyti, leidžianti jiems eksperimentuoti [2]. Svarbu, kad besimokančiųjų mokymasis pamokos metu būtų susietas su jų individualių mokymosi gebėjimų ir motyvacijos mokytis plėtra. Tinkamai suprojektuotas mokymosi objektas, atitinkantis besimokančiojo poreikius, individualius gebėjimus, gali ne tik motyvuoti ir aktyvinti besimokantįjį, bet sudaryti sąlygas mokytis savarankiškai ir ugdyti probleminio mąstymo bei gebėjimo mokytis kompetenciją.

Mokymosi medžiagos kūrime ir aktyvių mokymosi objektų kūrime yra svarbu mokomojo dalyko analizuojamų temų analizė, taikant kontekstinį modeliavimą, kurio metu mokomasis dalykas yra atvaizduojamas kontekstiniu modeliu (požymių diagrama ir kontekstiniu grafu).

## 2 Konteksto ir kontekstinio modeliavimo taikymo e. mokymesi

Mokymosi objektai ugdyme taikomi jau seniai, tačiau jų efektyvumas prasmingam turinio įsisavinimui vis dar lieka problema. Mokymosi objekte turinio adaptacija besimokančiojo poreikiams yra susijusi su konteksto turiniu, pagerinanti adaptyvų mokymosi procesą.

Terminas „adaptyvus“ yra neatsiejamas nuo e. mokymosi srities ir yra susijęs su gana daug įvairių sistemų charakteristikų. Mokymosi aplinka yra laikoma adaptyvia tada, kai joje: kontroliuojama jos naudotojų veikla, kuri yra interpretuojama konkrečių sričių modelių pagrindu, numatomi vartotojų reikalavimai ir prioritetai interpretuojant jų veiklą, tinkamai pristatoma veikla (naudojant susijusius modelius), ir, galų gale, panaudojamos visos naudotojų turimos žinios ir kita informacija siekiant dinamiškai palengvinti mokymosi procesą. L. Jovaiša adaptyvumą apibrėžia kaip „pirmoji sąlyga ugdytis, savarankiškai gyventi, dirbti, kurti. Adaptyvus mokymasis yra kompiuterinė ir (arba) internetinė švietimo sistema, kuri keičia medžiagos pristatymą, atsižvelgiant į naudotojų veiklos rezultatus [3]. Taip automatizuotai sukuriama optimali individuali mokymosi zona, kur nebūtų per daug nuobodu ar per sunku. Oppl, Reisinger, Eckmaier ir Helm [3] pristato dviejų dalių naudotojų modelių tipus: psichologinis ir žinių. Psichologiniame atsižvelgiama į psichologines ir socialines savybes mokymo proceso metu. Žinių modelis leidžia valdyti konkretaus naudotojo mokymosi konceptus priklausomai nuo jo specifinių žinių.

Kuriant mokymosi objektus, viena iš svarbiausių užduočių yra kontekstinė analizė ir modeliavimas, nes jie paremti esmine kontekstui informacija. Palaipsniui atskiri elementai sujungiami į bendrą loginę sistemą. Taigi gaunamas kompiuterinis modelis, sistemiškai atspindintis esmines objekto charakteristikas [10,11,16]. Konteksto modeliavimo požiūriu grafinis modelis sukurtas tam, kad veiktų kartu su realiais paveikslais ir objektais, t. y. realiuoju kontekstu. Tai svarbu modeliuojant. Konteksto informacijos modelis apima gautus duomenis ir informaciją, aprašančią objekto elementų lauką, jų ryšius ir pokyčių modelius. Palaipsniui, sudėtinga problema tampa suprantamesnė, skirtingi elementai sujungiami į vieną bendrą sistemą, kuri gali būti suprantama kaip tokių sistemų rinkinys. Tokiu būdu yra gaunamas kompiuterinis modelis, kuris sistemiškai atspindi esmines nagrinėjamo objekto savybes [17,15,16].

Konteksto modeliavimo požiūriu, grafinis sisteminis modelis yra sukurtas tam, kad veiktų kartu su realiais paveikslais ir objektais, t. y. realiuoju kontekstu [12,11]. Tai svarbu kompiuterių modeliavimui ir informacinio modelio projektavimo kūrimui, kuris apibūdina sisteminius modelius. Kaip teigia Baniulis ir Tamulynas (2007), kontekstas yra dinamiškas ir sudėtingas procesas, kuris sudaro įvairias problemines situacijas. Remiantis plačiomis mokymosi objektų metaduomenų specifikacijomis, kontekstas yra aplinka, kurioje mokymosi objektas gali būti sukurtas už konteksto. Konteksto informacijos modelis apima gautus duomenis ir informaciją, kurie aprašo objekto elementų lauką, jų ryšius ir pokyčių modelius [16,11]. Modeliuojant, svarbu identifikuoti specifinę konteksto sritį ir ieškoti ryšių tarp aprašančių elementų, kuriais siekiama nustatyti galimus pokyčius dinamiškame kontekste, ir atsižvelgti į vystomo metodo kontekstą [7].

Safran ir kt. (2006) kontekstą apibrėžia kaip tarpusavyje susijusias sąlygas, kuriose kažkas egzistuoja arba vyksta, o mokymosi veiklos, pagrįstos konteksto

modeliavimo sistemos koncepcija, naudojamos dinamiškai generuojamą mokymosi objekto nuo konteksto priklausomose informacijos vietose. Kiti autoriai (Moore ir kt. (2007)) pastebėjo, kad kontekstas yra sudarytas iš subkonteksto aprašančio esybes ir ryšius tarp jų. Toks požiūris kontekstui nurodo, kad ne visi kontekstinių savybių elementai yra galimi, tik reikšmingieji.

Literatūroje yra nustatyta, kad mokymosi objekto kontekstinis modelis turėtų apimti skirtingus kontekstinės informacijos tipus, kurie galėtų būti pritaikyti besikeičiančioje aplinkoje. Be to, mokymosi objekte kontekstiniai elementai yra susiję vienas su kitu.

### **Mokymosi aplinkos kokybė**

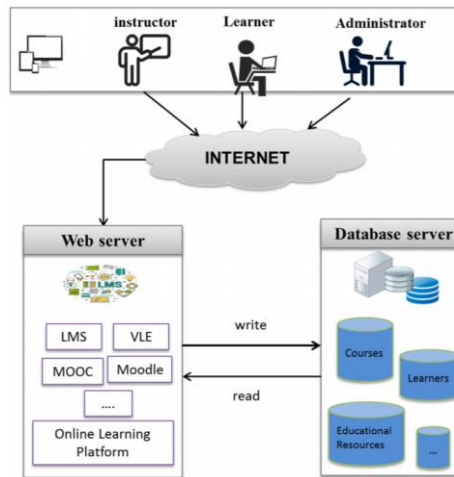
Aktyvusis mokymasis – tai mokymosi procesas, kurio metu besimokantysis mokymosi turinį įsisavina veikloje [5]. P. Jucevičienė, R. Čiužas (2006) teigia, kad besimokantieji sąveikaudami su aplinka tampa aktyviais ugdymo proceso dalyviais ir remdamiesi savo patirtimi bei turimomis žiniomis, kuria savo individualų žinojimą, formuoja naujas sąvokas ir prasmes. Anksčiau buvo orientuojamasi į mokymą, dabar mokymosi proceso kokybė priklauso nuo interaktyvaus mokinio ir mokytojo sąveikos, kai besimokančiajam yra sudaromos sąlygos veikti ir priimti sprendimus savarankiškai [8]. A. Hargreaves (2008) teigimu, naujas konstruktyvistinis požiūris į mokymąsi reikalauja ir naujo požiūrio į mokymą, kuris turi būti orientuotas į aukštesnio lygmens mąstymo gebėjimus (gebėjimus analizuoti, vertinti, spręsti problemas) [9]. Toks mąstymu pagrįstas mokymas yra realizuojamas sudarant mokymosi aplinką, kurioje pateikiami mokomieji objektai projektuojant kontekstinio modeliavimo metodu.

Taikomi mokymosi objektai ir sudaryta mokymosi aplinka turi adekvačiai atspindėti pažangias mokymosi technologijas, kiekvienam besimokančiajam sudaryti sąlygas mokytis ir kaupti žinias, patirtį pagal kiekvieno individualius poreikius bei galimybes [16]. Projektuojant aktyvią mokymosi aplinką siekiama sudaryti aktyvias veiklas, kurias besimokantieji galėtų vykdyti savarankiškai be mokytojo ir suprastų įgyjamų žinių prasmę praktinėse, kasdieninėse situacijose.

## **3 Tradicinė e. mokymosi sistemų architektūra**

Tradicinę e. mokymosi sistemą sudaro trys lygiai (žr. 1 pav.):

1. Naudotojas, prisijungęs prie virtualiosios mokymosi aplinkos;
2. Žiniatinklio serveryje įdiegta e. mokymosi platforma;
3. Duomenų bazių valdymo serveris, leidžiantis saugoti duomenis, mokymo išteklius, besimokančiųjų veiklą ir kt. duomenis.

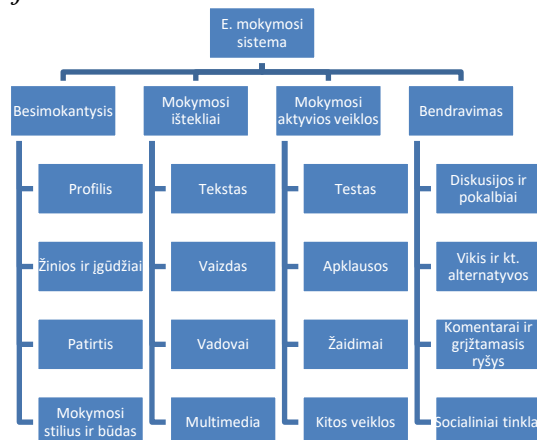


1 pav. Tradicinė e. mokymosi sistemų architektūra [21]

1 pav. pavaizduota tradicinė e. mokymosi sistemų architektūra, kuri taip pat atskleidžia ir skirtingų mokymosi proceso dalyvių vaidmenis bei su jais susijusius kaupiamus duomenis. Tačiau e. mokymosi sistemose yra aktualiausia apie besimokančius asmenis matavimas, rinkimas, analizė ir pateikimas jų kontekste, siekiant suprasti ir optimizuoti mokymąsi ir aplinką, kurioje jis vyksta. Visai tai leidžia pedagogams ir kt. specialistams priimti sprendimus mokymosi organizavimui. Įprastai pačios e. mokymosi aplinkos apdoroja didelius arba specifinius duomenis (pvz.: naudotojų duomenys, testų rezultatai, įverčiai) ir pateikia jų analizę. Mokymasis yra individualus procesas ir remiantis šiais duomenis kurso autorius/dėstytojas gali išsiaiškinti kiekvieno besimokančiojo mokymosi situaciją, stebėti progresą, išsiaiškinti besimokančiųjų poreikius ir remiantis tuo sustiprinti besimokančiojo mokymosi interesus [22].

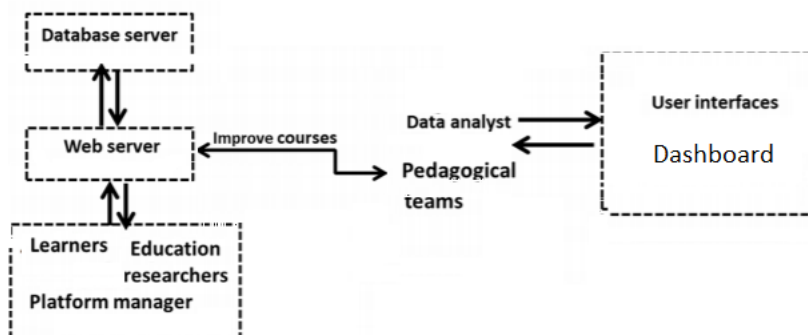
E. mokymosi sistema generuoja kelių skirtingų tipų duomenis (žr. 2 pav.):

- mokymosi sistemos sukuriama duomenys, jų rinkimas ir gavimas. Tai gali būti informacija apie besimokantįjį (profilis, žinios, įgūdžiai ir kt.);
- pedagoginių išteklių duomenys, įskaitant visus mokymosi medžiagos pateikimo formatus (tekstas, vaizdas, vaizdo įrašas ir kt.) ir jų sąveika su besimokančiais;
- besimokančiųjų sąveika ir elgesys su mokymosi sistema;
- besimokančiųjų *bendradarbiavimas su kitais besimokančiais ar jų dėstytojais*.



2 pav. Apibendrinti e. mokymosi sistemoje generuojami duomenų tipai

Šie gaunami duomenys e. mokymosi sistemoje yra apibendrinami ir naudojant skirtingas technologijas, priemones bei duomenų analizės metodus, pateikiamos naudotojui kaip ataskaitos ar ataskaitų šablonai. Apibendrinta e. mokymosi sistemų duomenų atvaizdavimo architektūra pateikta 3 pav.[21].



3 pav. Apibendrinta e. mokymosi sistemos duomenų architektūra

E. mokymosi sistemose kaupiama informacija apie mokymosi proceso veiksmus, eigą ir galutinius įvertinimus. Tikslingai apdorojant šią informaciją, remiantis duomenų apdorojimo metodais bei interpretuojant mokomojo dalyko konteksto analize, galima efektyviai stebėti mokymosi procesą bei vertinti rezultatus.



## 4 Literatūra

1. Safran, C., García - Barrios, V. M., Gütl, C. (2006). A Concept-based Context Modelling System for the Support of Teaching and Learning Activities. In: Proceedings of International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT'2006, Kerkrade, The Netherlands, pp. 5-7
2. Bendrosios ugdymo programos. Matematika. 2008. <http://portalas.emokykla.lt/bup/Puslapiai/default.aspx>
3. Oppl, S., Reisinger, F., Eckmaier, A., Helm., C. (2017). A flexible online platform for computerized adaptive testing. International Journal of Educational Technology in Higher Education Vol. 14, No. 2.
4. Jovaiša, L. (2007). Enciklopedinis edukologijos žodynas. Vilnius: Gimtasis žodis
5. SIMONAVIČIUS, E.. (2015). Aktyvieji mokymosi metodai: naujos formos ir galimybės. Geografija ir edukacija, 3, 117–127.
6. Repp, S., Linckels, S., Meinel, L. (2006). Towards to an automatic semantic annotation for multimedia learning objects. In: Proceedings of the international workshop on Educational multimedia and multimedia education, New York, USA, 19-26.
7. Schmohl, R., Baumgarten, U. (2008, March). Context-aware computing: a survey preparing a generalized approach. Engineers and Computer Scientists, 2008(1), 19-21.
8. Jucevičienė, P., Čiužas, R. (2006). Lietuvos mokytojų didaktinė kompetencija, Švietimo problemų analizė, Mokyklų tobulinimo programa. 2006 m. spalio Nr. 5(8). Vilnius: Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija.
9. Hargreaves, A. Mokymasis žinių visuomenėje. Švietimas nesaugumo amžiuje. Vilnius: Homo liber, 2008.
10. Baniulis K., Tamulynas B. (2005). The use case specification of actions in the goal oriented knowledge based learning environment. //1st International ELeGI Conference on Advanced Technology for Enhanced Learning, 15-16 March 2005, Naples, Italy. Swindon: British Computer Society. ISSN1477-9358
11. Baniulis, K., Slotkienė, A., Pauliūtė, J. (2007). Knowledge Modelling of Dynamic Phenomena using Graphical Assessment Environment. Jaunuju mokslininku darbai, no. 2 (13), p. 108.
12. Brezillon, P. (2003) Context Dynamic and Explanation in Contextual Graphs, In: Modeling and Using Context (CONTEXT-03), LNAI 2680, Springer Verlag p. 94-106.
13. Brezillon, P. (2007). Context modeling: Task model and model of practices. In Modeling and Using Context. p. 122-135.
14. Brezillon, P. (2003). Representation of procedures and practices in contextual graphs. The Knowledge Engineering Review. Vol. 18, no. 02, p. 147-174.
15. Brézillon, P. (2005). Task-realization models in Contextual Graphs. Modeling and Using Context (CONTEXT-05), A. Dey, B. Kokinov, D. Leake, R. Turner. Springer Verlag, LNCS, 2005, vol. 3554, p. 55-68.
16. Baniulis, K. T., Statkevičienė, B., Paulikas, G., Pagoda, D. (2012). Kontekstinio modeliavimo samprata ir jo taikymas el. mokymuisi. Aukštųjų mokyklų

- vaidmuo visuomenėje: iššūkiai, tendencijos ir perspektyvos: mokslo darbai. Alytus: Alytaus kolegija. p. 13-21. ISSN 2029-9311.
17. Repp, S., Linckels, S., Meinel, L. (2006). Towards to an automatic semantic annotation for multimedia learning objects. In: Proceedings of the international workshop on Educational multimedia and multimedia education, New York, USA, 19-26.
  18. Desmarais, M., & Baker, R. S. (2012). A review of recent advances in learner and skill modeling in intelligent learning environments. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 22(1-2), 9-38. doi:citeulike-article-id:9939535
  19. Dagienė V., Kurilovas E. (2007). Design of Lithuanian digital library of educational resources and services: the problem of interoperability // *Informacinės technologijos ir valdymas = Information technology and control / Kauno technologijos universitetas*. - ISSN 1392-124X. - Kaunas. - 2007, T. 36, nr. 4, p. 402-411.
  20. Slotkienė, A. (2009). Aktyvaus mokymosi objekto projektavimo metodas ir jo tyrimas. Kauno technologijos universitetas, daktaro disertacija.
  21. Dahdouh K., Dakkak A. and others (2018). Big data for online learning systems. *Education and Information Technologies*. November 2018, vol. 23, p. 2783–2800
  22. Lin, H.-M., Chen, W.-J., & Nien, S.-F. (2014). The study of achievement and motivation by e-learning—a case study. *International Journal of Information and Education Technology*, 4(5), 421–425. <https://doi.org/10.7763/IJET.2014.V4.442>.