

# Mokymosi objektų vertinimo ir daugkartinio naudojimo tyrimas

Elvyra Igniško<sup>1</sup>, Eugenijus Kurilovas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Vilniaus universitetas, Matematikos ir informatikos fakultetas*

Naugarduko g. 24, LT-03225 Vilnius

<sup>2</sup>*Matematikos ir informatikos institutas*

Akademijos g. 4, LT-08663 Vilnius

E. paštas: ignaskoele@gmail.com; eugenijus.kurilovas@itc.smm.lt

**Santrauka.** Straipsnio tikslas yra išanalizuoti mokymosi objektų kokybės vertinimo modelį atsižvelgus į mokymosi objektų daugkartinio panaudojamumo principus. Mokymosi objektų kokybės vertinimo modelio sudarymui yra panaudoti daugiakriterinių sprendimų analizės metodai ir kokybės vertinimo kriterijų sandaros principai. Straipsnyje yra pateiktas mokymosi objektų daugkartinio panaudojamumo principų ir mokymosi objektų kokybės vertinimo kriterijų aibių atvaizdavimas, rodantis šių principų ir kriterijų tarpusavio sąryšį. Pateikiamas mokymosi objektų kokybės vertinimo modelis yra tinkamas naudoti švietimo įstaigose atrenkant reikalingus mokymosi objektus rinkoje arba nemokamose saugyklose.

**Raktiniai žodžiai:** mokymosi objektas, daugkartinis panaudojamumas, kokybės vertinimas, aibių atvaizdavimas.

## Įvadas

Mokymosi objektas (MO) paprastai yra apibrėžiamas kaip bet koks skaitmeninis išteklius, kuris gali būti naudojamas iš naujo mokymuisi palaikyti [3]. Dabar MO idėja yra plačiai priimama sąvoka moduliais grįsto elektroninio mokymosi turiniu pristatyti. Iš objektiniame programavime atsiradusios sąvokos išsivysto skaitmeninį turinį apimanti sąvoka.

Pagrindinis MO tikslas yra paruošti modulinį standartų modelį, kuris sustiprina mokymosi turinio lankstumą, platformos savarankiškumą, daugkartinį panaudojimą, mokytojų ir besimokančiųjų valdymą.

MO apibrėžimas ir reikšmė žymiai keičiasi nuo to, kokiame kontekste jis naudojamas. Tačiau nepriklausomai nuo to MO apibrėžiami kaip mažos, savarankiškos skaitmeninio mokymosi turinio dalys, kurias galima sujungti ir vėl išskaidyti bei sudėti įvairiais būdais ir įvairiuose mokymosi kontekstuose.

MO galima rasti per paieškos sistemas ir saugyklas, jų skaičius nuolat auga. Numatoma sudaryti geresnes galimybes naudotis kokybiškais MO.

MO pagalba siekiama padidinti mokymosi veiksmingumą bei efektyvumą mažinant sąnaudas ir pastangas, kad jais galima būtų lengviau dalytis ir naudotis [2].

## 1 Mokymosi objektų daugkartinis panaudojamumas

Vienas iš pagrindinių kriterijų norint pasiekti aukšto MO efektyvumo ir veiksmingumo lygį, yra pakartotinas (daugkartinis) panaudojamumas (angl. Reusability) [3]. Daugkartinis MO panaudojamumas suteikia galimybę efektyviau naudoti jį įvairiems naudotojams skirtingose skaitmeninėse aplinkose ir įvairiame mokymo ir mokymosi kontekste.

MO daugkartinio panaudojamumo efektyvumą įtakoja technologiniai, pedagoginiai ir intelektinės nuosavybės veiksniai.

*Technologinis daugkartinis panaudojamumas* iš esmės yra techninio funkcinio suderinamumo sinonimas ir parodo MO saugyklos (arba virtualiosios mokymosi aplinkos – VMA) gebėjimą importuoti ir eksportuoti metaduomenis ir standartizuotus protokolus palaikančius išteklius, koku būdu MO saugykla (VMA) valdo išteklius, metaduomenų įrašus ir naudojamus metaduomenų tipus. Šis aspektas apima ir MO tiekimą, paiešką bei priėjimą prie MO saugykloje (VMA).

*Pedagoginis daugkartinis panaudojamumas* nusako išteklių pedagoginį aspektą, t.y., MO pritaikymą skirtingiems kontekstams ir numatomiems klausytojams. Daug diskusijų sukelia klausimai apie MO dydį, daugkartinio panaudojamumo lengvumą ir pritaikomumą. Atsakymas galėtų būti aiškus: kuo mažesnis išteklius, tuo lengviau jį panaudoti ir pritaikyti. Taigi pedagoginis daugkartinis panaudojamumas reikalauja priemonių, kurios užtikrintų kiekvieno karto panaudojimo kokybę ir galimybę pritaikyti turinį, mokymosi ir mokymo strategijas panaudotas MO kitame kontekste.

*MO intelektinės nuosavybės veiksniai* nusako kaip galima naudotis MO – ar laisvai naudotis mokymosi tikslais, ar reikia mokėti už MO parsisiuntimą ir pan.

MO daugkartinį panaudojamumą aprašo trys pagrindiniai principai [7] pateikti 1 lentelėje.

Iš kitos pusės, MO kokybės įvertinimui turint omeny taip pat ir jų daugkartinio panaudojamumo potencialą įvairiuose pedagoginiuose kontekstuose (pvz., įvairiose šalyse) yra būtina sukurti MO kokybės vertinimo modelį (t.y., kokybės kriterijų aibę).

Tinkamos MO kokybės kriterijų aibės (medžio) sukūrimui reikia vadovautis tam tikrais mokslo metodais ir atitinkamais kokybės modelio (kriterijų) sandaros principais.

Akivaizdu, kad vieni MO gali būti labai kokybiški pagal tam tikrus kokybės kriterijus, kiti – pagal kitus. Todėl šiuo atveju turime tipišką daugiakriterinių sprendimų analizės (angl. MCDA, *Multiple Criteria Decision Analysis*) uždavinį.

**1 lentelė.** Pamatiniai MO daugkartinio panaudojamumo principai [7].

Principai	Paiškinimai
a Sąveikumas (angl. <i>Interoperability</i> )	MO gali būti panaudotas įvairiose saugyklose arba virtualiosiose mokymosi aplinkose
b Lankstumas (angl. <i>Flexibility</i> )	MO galime panaudoti įvairiose pedagoginėse situacijose
c Modifikavimo galimybės (angl. <i>Modifiability</i> )	Galimybės modifikuoti taip, kad atitiktų mokytojo ar mokinių poreikius

## 2 Mokymosi objektų kokybės vertinimo modelis

Tinkamos tarpdisciplininių kokybės vertinimo kriterijų sistemos parengimui yra naudotini daugiakriterinių sprendimų analizės (*MCD*A) metodai ir šie kokybės modelio (kriterijų) sandaros principai:

- Sąvokos siejimas su tikslu;
- Vienodas suprantamumas;
- Matuojamumas;
- Nepertekliškumas – gal keli kriterijai matuoja tą patį faktorių?;
- Vertinimo nepriklausomumas – kriterijai priklausomi, jei vieno vertinimas priklauso nuo kito;
- Išsamumo ir glaustumo balansas;
- Operacionalumas – svarbu, kad taikant modelį neiškiltų ypatingų reikalavimų (pvz., labai daug laiko) priimantiems sprendimus, t.y., svarbu modelio naudojimo kontekstas;
- Paprastumas Vs sudėtingumas – praktikoje pradžioje būna per daug detalių ir kuriant modelį nereikalingi dalykai atsijojami [1].

MO kokybės vertinimo modelis taikant MCDA principus mažina ekspertų vertintojų subjektyvumo įtaką vertinimo rezultatams [6].

Taikant šiuos MCDA principus Lietuvos mokslininkų yra sukurtas MO kokybės vertinimo modelis (žr. 2 lentelę). Šis modelis apima tris kriterijų grupes, t.y., technologinius, pedagoginius ir intelektinės nuosavybės teisių kriterijus.

Kyla klausimas ar sukurto MO kokybės vertinimo modelio kriterijai atitinka pamatinius MO daugkartinio panaudojamumo principus (žr. 1 lentelę).

Šios problemos tyrimui naudosime aibių atvaizdavimo terminologiją.

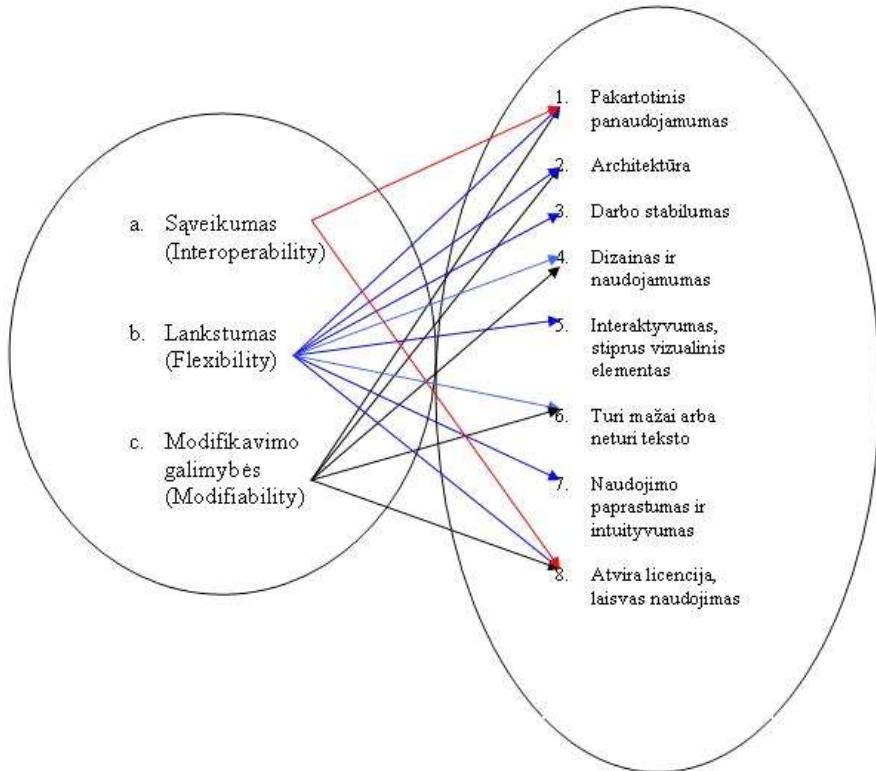
## 3 Aibių atvaizdavimo taikymas

Aibės  $X$  atvaizdis aibėje  $Y$  yra bet kuri taisyklė  $f$ , priskirianti kiekvienam aibės  $X$  elementui  $x$  aibės  $Y$  elementą  $y$ . Atvaizdis žymimas  $f : X \rightarrow Y$  arba  $y = f(x)$ . Elementas  $y$  vadinamas elemento  $x$  vaizdu, o  $x$  – elemento  $y$  pirmavaizdžiu.

Tarkime, mes turime aibę  $X$  sudarytą iš trijų daugkartinio panaudojamumo principų (žr. 1 lentelę) ir aibę  $Y$  sudarytą iš MO kokybės vertinimo kriterijų (žr. 2 lentelę). Kiekvienam aibės  $\{a, b, c\} \in X$  elementui priskiriame tam tikrą aibės  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\} \in Y$  elementą.

**2 lentelė.** Mokymosi objektų kokybės vertinimo kriterijai [5].

Technologiniai kriterijai	Pedagoginiai kriterijai	Intelektinių teisių kriterijai
1. Pakartotinas panaudojamumas	5. Interaktyvumas, stiprus vizualinis elementas	8. Atvira licencija, ekonominis efektyvumas
2. Architektūra	6. Teksto nepertekliškumas	
3. Darbo stabilumas	7. Naudojimo paprastumas ir intuityvumas	
4. Dizainas ir sąsaja		



1 pav. MO daugkartinio panaudojamumo principų ir jų kokybės vertinimo kriterijų atvaizdis.

MO daugkartinio panaudojamumo principų ir jų kokybės vertinimo kriterijų atvaizdis yra pateiktas 1 pav.

Šis atvaizdis yra parengtas remiantis autorių atlikta literatūros analize, kuri parodė, kad:

*MO sąveikumo principas* tiesiogiai siejasi su:

- (1) MO technologinio daugkartinio panaudojamumo kriterijumi (atitikimas tarptautiniams standartams ir specifikacijoms (pvz., IEEE LOM, IMS CP, IMS CC, SCORM 2004), prieinamumo standartams (W3C) [6], todėl MO galima surasti ir naudoti skirtingose saugyklose ar virtualiosiose mokymosi aplinkose), ir
- (2) licencijavimo taisyklėmis.

*MO lankstumo principas* siejasi su tokiais kokybės vertinimo kriterijais kaip:

- (1) pakartotinas panaudojumas;
- (2) architektūra (modulinė);
- (3) darbo stabilumas;
- (4) dizainas ir naudojamumas;
- (5) interaktyvumas, stiprus vizualinis elementas (tai reiškia, kad MO gali būti sudaromas iš daugialypės terpės elementų – animacijos, nuotraukų, trumpų vaizdo medžiagos modulių);

- (6) teksto nepertekliškumas;
- (7) MO naudojimo paprastumas ir intuityvumas;
- (8) licencijavimo taisyklės (jos turi būti aiškios, pavyzdžiui, laikantis Creative Commons); ekonominis efektyvumas (kainos ir kokybės santykis atsižvelgiant į galimą MO pakartotino panaudojamumo lygį [8]).

*MO modifikavimo galimybių principą* galima atvaizduoti per tokius MO kokybės vertinimo kriterijus kaip:

- (1) pakartotinas panaudojamumas;
- (2) architektūra (modulinė);
- (3) dizainas;
- (4) teksto nepertekliškumas: jeigu yra teksto, jis neturi būti inkorporuotas į MO multimedijos programinės įrangos modulį, kad liktų lokalizavimo galimybių, bei
- (5) licencijavimo taisyklės.

Tokiu būdu, MO daugkartinio panaudojamumo principų ir MO kokybės vertinimo kriterijų aibių atvaizdavimas parodo šių principų ir kriterijų tarpusavio sąryšį (žr. 1 pav.).

## 4 Išvados

Pateiktas mokymosi objektų kokybės vertinimo modelis yra sudarytas remiantis daugiakriterinių sprendimų analizės metodais ir atitinkamais kokybės modelio (kriterijų) sandaros principais.

Mokymosi objektų kokybės vertinimo modelis yra tinkamas naudoti švietimo įstaigose atrenkant reikalingus mokymosi objektus rinkoje arba nemokamose saugyklose.

Mokymosi objektų daugkartinio panaudojamumo principų ir mokymosi objektų kokybės vertinimo kriterijų aibių atvaizdavimas parodo, kad tarp šių principų ir kriterijų egzistuoja tarpusavio glaudus sąryšis.

## Literatūra

- [1] V. Belton and T.J. Stewart. *Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach*. Kluwer Academic Publishers, 2002.
- [2] M. Haughey and B. Muirhead. *Evaluating learning objects for schools*. 2005. Available from Internet: [http://www.usq.edu.au/electpub/e-jist/docs/vol8\\_no1/fullpapers/Haughey\\_Muirhead.pdf](http://www.usq.edu.au/electpub/e-jist/docs/vol8_no1/fullpapers/Haughey_Muirhead.pdf).
- [3] E. Kurilovas. Interoperability, standards and metadata for e-Learning. In *Intelligent Distributed Computing III*, Studies in Computational Intelligence, vol. 237, pp. 121–130, Berlin, Heidelberg, 2009. Springer-Verlag. ISBN 1860-949X.
- [4] E. Kurilovas. Digital library of educational resources and services: Evaluation of components. *Informacijos mokslai*, **42–43**:69–77, Vilnius, 2007.
- [5] E. Kurilovas and V. Birenienė. Application of multiple criteria decision analysis model and method for evaluation of quality of learning objects for physics subject in eQNet

- project. In *Proceedings of the 16th National Scientific Practical Conference "Natural Science Education at a General School – 2010"*, pp. 84–89, Anykščiai, Lithuania, 23–24 April, 2010.
- [6] E. Kurilovas and V. Dagiene. Multiple criteria comparative evaluation of e-Learning systems and components. *Informatika*, **20**(4):499–518, 2009.
- [7] R. McCormick, P. Scrimshaw, N. Li and C. Clifford. *CELEBRATE Evaluation report*. 2004. Available from Internet: [http://celebrate.eun.org/eun.org2/eun/Include\\_to\\_content/celebrate/file/Deliverable7\\_2EvaluationReport02Dec04.pdf](http://celebrate.eun.org/eun.org2/eun/Include_to_content/celebrate/file/Deliverable7_2EvaluationReport02Dec04.pdf)
- [8] MELT. *EU eContentplus programme's MELT (Metadata Ecology for Learning and Teaching) project web site*. 2008. Available from Internet: <http://melt-project.eun.org>.

## SUMMARY

**Research on learning objects quality and reusability***E. Ignaško, E. Kurilovas*

The paper is aimed to analyse the learning objects quality evaluation model taking into account learning objects reusability principles. Multiple criteria analysis methods and quality evaluation criteria identification principles are used to create the learning objects quality evaluation model. The portrait of the sets of the learning objects reusability principles and the learning objects quality evaluation criteria is presented in the paper. This portrait shows the bilateral cohesion of these principles and criteria. The presented learning objects quality evaluation model is usable in education institutions while selecting learning objects in the market or free-of-charge repositories.

*Keywords:* learning object, reusability, evaluation of quality, portrait of the sets.