

# Informatikos įvado mokymosi objektų struktūros kūrimas

Sigitas DAPKŪNAS, Kristina LAPIN (VU)

el. paštas: sigitas.dapkunas@sc.vu.lt, kristina.lapin@maf.vu.lt

**Reziumė.** Šiame straipsnyje yra nagrinėjamas mokymosi objektų saugyklos kūrimas. Vienam kursui sukurta mokymosi medžiaga galėtų būti naudojama ir kituose gimininguose kursuose, siekiant paruoštos mokymo medžiagos efektyvesnio naudojimo studentų mokymuisi. Analizuojama informatikos įvado dalyko sandara, išskirti paprastieji arba žemiausio lygio mokymosi objektai, kurie toliau būtų naudojami mokymuisi keliuose gimininguose kursuose.

*Raktiniai žodžiai:* mokymo paradigmos, mokymosi medžiaga, mokymosi objektas.

## 1. Įvadas

Visą laiką mokymas ir mokymasis buvo ir yra svarbi žmogaus veiklos sritis. Tiek mokytojams, tiek besimokantiems svarbu, kad mokymas būtų kuo efektyvesnis. Todėl kuriamos įvairios mokymo teorijos, metodai, koncepcijos, paradigmos, naudojamos įvairios mokymo priemonės. Plačiai žinomos ir išnagrinėtos biheivoristinė, kognityvioji, humanistinė, socialinė ir kitos mokymo teorijos. Pastaruoju metu dažnai kalbama apie įvairių mokslų paradigmas. Kaip aiškinama tarptautinių žodžių žodyne [3], paradigma – teorinių ir metodologinių prielaidų, kuriomis remiasi konkretus mokslinis tyrimas, visuma. Kalbama ir apie mokymo paradigmas.

XX amžiaus pabaigoje (1996, 1997 metais) pradėta kalbėti apie tai, kad informacijos amžiuje mokymui reikalinga nauja mokymo paradigma [7]. Pagrindinės naujosios paradigmos gairės turėtų atspindėti šias nuostatas:

- mokymas turi būti pritaikytas mokiniams;
- reikia sukurti mokymo proceso palaikymo priemones, padidinančias mokymosi efektyvumą, darančias mokymąsi patraukliu;
- mokiniai turi turėti galimybę pasirinkti mokymosi metodus iš alternatyvių. Jie gali nuspręsti ne tik ko mokytis (pasirinkti mokymosi turinį), bet ir kaip mokytis (mokymosi strategiją).

Naujoje paradigmoje dideli reikalavimai dėstymo procesui. Tradicinė medžiaga netinka, nes joje viskas yra iš anksto sudėliota į tam tikrą seką ir pritaikyta konkrečiam kursui. Reikalinga tokia mokymo medžiaga, iš kurios būtų galima sukurti įvairų spektrą mokymo medžiagų, palaikančių numatyto kurso mokymąsi. Ruošiant naują kursą, galima iš anksto į tai atsižvelgti. Turint jau paruošto kurso mokymo medžiagą, tikslingesnis būtų kitoks sprendimas: turimos medžiagos išskaidymas į smulkesnius vienetus ir sukūrimas priemonių, palaikančių anksčiau aprašytą mokymosi procesą.

Nurodytos ir dar kitokios priežastys, pavyzdžiui, elektroninis mokymas, sąlygojo naujo termino *mokymosi objektas* (MO) atsiradimas. Elektroninis mokymas suprantamas, kaip naujų multimedijinių technologijų ir interneto panaudojimas mokymo procese. Nemažą įtaką šio termino atsiradimui turėjo šiuo metu visuotinai priimtas ir žinomas objektinis programavimas. Kuriant mokymosi objektų koncepciją, bandoma perimti programinės įrangos inžinerijos patirtį, pasinaudoti jos pasiekimais. Modulinis, objektinis, komponentinis programavimas leidžia lanksčiau kurti programas, lengviau jas keisti. Sukūrus tinkamus modulius, klases arba komponentes įmanomas jų panaudojimas kitose programose, kitose programų sistemose. Taip pat galima panaudoti kitų sukurtas klases. Kaip pažymima [1], daugelis bando komponentinio programų kūrimo metodo idėjas ir privalumus panaudoti mokymo procese, metoduose.

Straipsnyje nagrinėjamos informatikos įvado metodinės medžiagos efektyvaus naudojimo problemos, analizuojamos šiuo metu vedamų kursų temos ir metodinės medžiagos ypatumai. Siūlomas žemiausio lygmens šio dalyko MO rinkinys ir pigiausias būdas juos panaudoti.

## 2. Mokymosi objektai

Nėra visuotinai priimto mokymosi objekto apibrėžimo. Neblogą apibrėžimą pateikia McGreal [4]. Mokymosi objektai – tai pedagoginiai resursai, kurie gali būti panaudojami technologija pagrįstame mokyme. Tai gali būti moduliniai vienetai, iš kurių sudaroma paskaita, kursas. Mokymosi objektas gali būti pagrįstas kompiuterinio pavidalo tekstu, modeliu, tinklalapiu, grafiniiais vaizdais, Java apletai, kompiuteriniais filmais ar bet kokiais kitais mokyme naudojamais resursais arba jų rinkiniu. Kai kas reikalauja, kad MO būtinai turi būti skaitmeniniame (kompiuteriniame) pavidale, bet kiti pripažįsta, kad tai nėra būtina. Svarbu, kad tai yra naudojama mokymui(si).

Yra skirtingų lygių MO. Gali būti išskirti tokie hierarchiniai lygiai:

- paprasčiausias lygis, kuriame yra informacija, nagrinėjama kokia nors smulkesnė tema;
- paskaita, kurią sudaro keletas pirmo lygio MO;
- modulis, kuriame paprastai būna iki 10 mokymo valandų;
- kursas, kuriame mokymas trunka ilgiau, kaip 10 valandų, arba keli moduliai;
- programa, kurią sudaro kursų grupė ir kurią išsklausius paprastai gaunamas diplomatas arba pažymėjimas.

Vienas iš pagrindinių MO kūrimo tikslų yra *pakartotinis panaudojimas*, t.y. jis gali būti paruoštas vienam kursui ir panaudotas kitame, jį gali naudoti skirtingi dėstytojai arba gali būti panaudotas skirtingose kompiuterizuotose mokymo sistemose. Kalbama apie MO saugyklas, per kurias būtų galima keisti MO. Tai gali būti tiek organizacijos vidinė saugykla, tiek per Internetą visuotinai prieinama. Mokytojai iš tokių saugyklų imtų MO, kursų medžiagos kūrėjai jais keistųsi. Jie taip pat padėtų kūrėjams nustatyti, kokiems kursams nėra arba per mažai medžiagos, galbūt kas nors paseno. Tokių saugyklų jau yra [1]. Plačiau žinoma Kalifornijos universiteto inicjatyva MERLOT<sup>1</sup>. JAV mokslinio tyrimo instituto SRI International projektas ESCOT<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Multimedia Repository for Learning and Online Technology

<sup>2</sup>Educational Software Components of Tomorrow

Tokių saugyklų organizavimui, MO keitimuisi reikalinga šiuos objektus aprašanti metainformacija. Prie metainformacijai skirtų standartų ruošimo dirba nemažai įvairių organizacijų. Pagrindus tokiems standartams padėjo JAV sukurta Dublin core, plačiausiai pripažįstami pasiūlymai metaduomenims. Šioje srityje dirba ir JAV gynybos departamentas. Žinoma jo iniciatyva ADL<sup>3</sup> ir jų pasiūlytas standartas SCORM<sup>4</sup>.

Kita svarbi organizacija, kurią domina nurodyta problematika – IEEE. Joje įsteigtas komitetas LTSC<sup>5</sup>, skirtas mokymo technologijų techninių standartų, rekomendacijų, vadovų kūrimui. Šis komitetas formaliai ir neformaliai bendrauja su kitomis organizacijomis, kuriančiomis panašius standartus. Jis sukūrė MO metaduomenų standartą IEEE 1484.12.1 [2]. Jame apibrėžtos metaduomenų charakteristikos, kurios gali būti sugrupuotos į tokias grupes: bendrosios, gyvavimo ciklo, metaduomenų, mokymo, teisių, ryšių, anotacijos ir klasifikavimo. Šiame standarte leidžiama naudoti skirtingas kalbas pačiame MO ir jo apraše.

### 3. Dėstomų kursų apžvalga

Informatikos įvadas yra dėstomas kelių studijų programų studentams. Dėstymas yra paremtas dėstytojo paruošta metodine medžiaga, būtent:

1. INFO2114: Informatikos studijų programoje dėstantis doc. V. Tumasonis parengė Paskalio ir Turbo Paskalio vadovėlį [8]. Jame išsamiai išdėstytos programavimo sąvokos yra iliustruojamos Turbo Paskalio kalbos sakiniais. Pateikti Paskalio ir Turbo Paskalio kalbų aprašai ir gramatikos taisyklės.
2. PINF2114: Programų sistemų studijų programoje doc. S. Ragaišio kursas yra paremtas „Informatikos įvado“ metodine medžiaga [6], kurioje yra akcentuojamos bendros informatikos sąvokos ir sudėtingesni programavimo Paskaliu aspektai.
3. INFM2114: Matematikos ir statistikos studijų krypčių programoms dr. K. Lapin paruošė metodinę priemonę [5], skirtą pradedantiesiems programuotojams.
4. PRIN2114: Praktinės informatikos kurse, konkrečiai dėstant skaičiuokles, nagrinėjamos kai kurios informatikos įvado temos, būtent valdymo struktūros, funkcijos ir komentarai. Doc. S. Dapkūnas paruošė užduočių rinkinį, kurias atlikdamas, studentas žingsnis po žingsnio išsivina minėtas sąvokas.

Iš šių dalykų sanduose nurodytų temų (žr. 1 lentelę) matosi, kad jose dėstomos temos kartojasi. Metodinės priemonės padengia dėstomas temas, tik skiriasi dėstyto pateikimo forma – nuo formalesnės apibrėžties [8] iki paprastos programėlės [5], iliustruojančios nagrinėjamą sąvoką.

Informatikos krypčių studijų programų studentai paprastai jau susipažinę su esminėmis programavimo sąvokomis bei turi minimalių programavimo įgūdžių. Šiems kursams skirtos metodinės priemonės akcentuoja bendras informatikos sąvokas ir sudėtingesnius programavimo aspektus. Tuo tarpu matematikos ir statistikos studijų krypčių studentams skirta medžiaga yra pritaikyta pradedančiajam programuoti.

---

<sup>3</sup>Advanced Distributed Learning

<sup>4</sup>Sharable Content Object Reference Model

<sup>5</sup>Learning Technology Standards Committee

1 lentelė. Informatikos įvado kursų turinys

Temos	1	2	3	4
Algoritmo sąvoka	+	+		
Kompiuterinė ir programinė įranga	+	+		
Operacinės sistemos sąvoka	+	+		
Programavimo kalbos	+	+		
Programavimo sistema	+	+		
Paprastieji ir struktūriniai duomenų tipai	+	+	+	
Valdymo struktūros	+	+	+	+
Funkcijos ir procedūros	+	+	+	+
Komentarai	+	+	+	+
Komandos kompiliatoriui	+	+	+	
Abstraktūs duomenų tipai	+	+	+	

Kiekviename sraute yra tiek labiau pažengusių, tiek pradedančiųjų programuotojų. Naujos pedagoginės paradigmos reikalauja pritaikyti mokymo procesą kiekvieno studento poreikiams. Visi besimokantys turėtų lengvai pasiekti jų poreikius atitinkančią medžiagą. Kai nėra vieningos saugyklos, konkrečios temos medžiagos radimas reikalauja papildomų pastangų. Jei mokymo priemonės būtų išskaidytos smulkiais mokymosi objektais ir būtų prieinami minėtų studijų programų studentams, tuomet kiekvienas galėtų rinktis tokią mokymosi medžiagą, kuri atitiktų jo poreikius.

#### 4. Informatikos įvado mokymosi objektai

Šiuo metu mokymosi objektams labiausiai artima [6] metodinė priemonė. Kiekvienai temai (žr. 2 lentelę) yra skirtas tinklalapis ir ji naudojama keliuose kursuose, taigi, atitinka MO saugyklos apibrėžtį.

Kitos priemonės yra stambesnės, atspindinčios konkrečių kursų poreikius. Jose svarbus nuoseklus skaitymas, nes vėliau dėstomos sąvokos yra pagrįstos ankstesne medžiaga. O vienas iš MO reikalavimų yra paprasčiausių objektų nepriklausomumas.

Pigiausias būdas sukurti MO saugyklą yra papildyti [6] saugyklą kitų priemonių medžiaga. Skaitmeninę priemonę [5] išskaidyti smulkiais tinklalapiais ir iš įvairių kursų tinklalapių nukreipti nuorodas. Kadangi [8] yra išspausdintas vadovėlis, kurso tinklalapyje galima nurodyti konkrečius puslapius, kas taip pat palengvintų paiešką.

2 lentelė. Bendrųjų informatikos sąvokų MO rinkinys

Mokymosi objektai	1	2	3	4
Algoritmo sąvoka	+	+	+	
Kompiuterinė įranga	+	+	+	
Programinė įranga	+	+	+	+
Operacinės sistemos sąvoka	+	+	+	
Programavimo kalbos	+	+	+	
Programavimo sistema	+	+	+	
Komentarai	+	+	+	+

Sudarant žemiausią MO saugyklos lygmenį, išsiskiria duomenų tipai, nes jų mokymosi eilės tvarka ir apimtis skiriasi įvairiose mokymo programose. Informatikos įvado MO apima šiuos duomenų tipų ir valdymo struktūrų MO: paprastieji (vardinis, atkarpos, sveikasis, loginis, simbolinis, realusis) ir struktūriniai (masyvo, simbolių eilutės, įrašo, aibės, failo) tipai; šakojimo sakiniai (pilna ir dalinė sąlygos, variantinis sakinytis), kartojimo sakiniai ir kartojimų valdymas; komentarai ir komandų kompiliatoriui.

## 5. Išvados

Išnagrinėjus siūlomas metodines priemones, paaiškėjo, kad naują mokymo paradigmą labiausiai atitinka [6] metodinė priemonė. Kitos priemonės yra stambesnės ir reikalauja pertvarkymų į MO. Priemonėse sąvokos yra pateikiamos skirtingais abstrakcijos lygiais. MO saugykla leistų lengvai pasiekti mokymosi medžiagą, skirtą kitos studijų programos studentams, tačiau atitinkančią konkretaus studento poreikius.

Stambiose mokymosi priemonėse medžiaga išdėstoma nuosekliai ir konkrečios temos medžiagos paieška reikalauja žymių pastangų. Smulkių MO saugykla padėtų efektyviai prieiti prie dominančios medžiagos. Šis sprendimas leistų nedidelėmis pastangomis rengti ir nuotolinius informatikos įvado mokymus, siejant MO su virtualiomis mokymosi aplinkomis.

## Literatūra

1. I. Douglas, Instructional design based on reusable learning objects: applying lessons of object-oriented software engineering to learning systems design, in: *31st ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*, F4E-1–F4E-5 (2001).
2. IEEE 1484.12.1 – 2002 Learning Object Metadata (LOM) Standart, 44 (2002).
3. *Kompiuterinis tarptautinių žodžių žodynas*.  
<http://kietuva.fotonija.lt/zod/interleksis/>
4. R. McGreal, Learning objects: a practical definition, *International Journal of Instructional Technology And Distance Learning*, 1(9), 21–32 (2004).  
[http://www.itdl.org/Journal/Sep\\_04/article02.html](http://www.itdl.org/Journal/Sep_04/article02.html)
5. K. Moroz Lapin, *Programavimas Paskaliu ir C*, metodinė priemonė (2005).  
<http://www.mif.vu.lt/moroz/infKonspektai/ruduo.pdf>
6. S. Ragaišis, *Informatikos įvadas: metodinė priemonė* (2001).  
<http://www.mif.vu.lt/ragaisis/InfIvadas/index.html>
7. Ch.M. Reigeluth, *What is New Paradigm of Instructional Theory*.  
<http://itech1.coe.uga.edu/itforum/paper17/paper17.html>
8. V. Tumasonis, *Paskalis ir Turbo paskalis 7.0*, Ūkas (1993).

## SUMMARY

### **S. Dapkūnas, K. Lapin. Creating the learning object structure for the introduction to informatics course**

The paper deals with creation of the learning object repository for the course of introduction to informatics. Existing courses are based on instructional materials, prepared by lecturers. Most of them are traditional lecture notes. Only one of four instructional materials is in the form of Web pages. These LO are used in several courses and could be a base of the future repository. The structure of the courses is analysed and missing LO are ascertained.

*Keywords:* learning paradigm, instructional material, learning object.