

TARTU ÜLIKOOL
MATEMAATIKA-INFORMAATIKATEADUSKOND
Arvutiteaduse instituut
Informaatika eriala

Kadri Hendla

Õpiobjektide vahetamine ARIADNE ja WebCT vahel

Bakalaureusetöö (10 AP)

Juhendaja: Anne Villems

Autor: “.....“ mai 2005
Juhendaja: “.....“ mai 2005
Õppetooli juhataja: “.....“ 2005

TARTU 2005

Sisukord

Sissejuhatus.....	3
1. Mis on e-õpe?.....	5
1.1. E-õppe definitsioonid.....	5
1.2. Erinevad e-õppe vahendid.....	5
1.3. E-õppe eelised ja puudused.....	7
2. Õpiobjektidest ja nende standarditest.....	10
2.1. Õpiobjektide olemus.....	10
2.2. Õpiobjektide ehitus.....	13
2.3. Õpiobjektide standardid.....	15
3. ARIADNE.....	19
3.1. Sissejuhatus.....	19
3.2. ARIADNE Foundation for the European Knowledge Pool.....	21
3.3. ARIADNE repositooriumi ehitus.....	21
3.4. Kasutajate töö ARIADNE repositooriumis.....	23
3.5. ARIADNE metaandmed.....	25
4. Õpiobjektide vahetamine ARIADNE ja WebCT vahel.....	27
4.1. Sissejuhatus.....	27
4.2. WebCT.....	28
4.3. Õpiobjektide vahetus ARIADNE ja WebCT vahel.....	30
Kokkuvõte.....	33
Exchanging Learning Objects Between ARIADNE and WebCT.....	34
Kasutatud kirjandus.....	35
Indeks.....	38
Lisad.....	40
Lisa 1. Sõnastik.....	40
Lisa 2. Lühendid.....	41
Lisa 3. Õpiobjekti LOM standardi metaandmed	42

Sissejuhatus

Seoses arvutustehnika ja interneti arenguga on e-õpe viimasel ajal üha laiemalt levima hakanud. Järjest rohkem inimesi on huvitatud enese täiendamisest, kuid mitte alati (eriti täiskasvanute puhul) ei suuda tavaõpe sellele nõudlusele vastata. Õppurite töö- ja ajagraafikud ei pruugi võimaldada neil koolitusel käia. Lahenduseks ongi e-õpe.

E-õpe sobib hästi firmadele, kes on huvitatud oma töötajate täiendkoolitusest. E-õppega on see odavam ning mugavam töötajatele endile. E-õpe on kasutusel ka kõrghariduses. Paljud ülikoolid pakuvad tavaliste kursuste kõrval ka e-õppe kursusi või ongi ainult e-õppele spetsialiseerunud.

E-õpe pakub küll väga laiu võimalusi, aga kursuste väljatöötamine ja õppematerjalide koostamine on siiski üsna keeruline ja aeganõudev. Samal ajal on tõenäoliselt olemas palju materjale, mida saaks oma kursuse kokkupanekul kasutada. Märksa mugavam oleks, kui saaks mingi osa juba olemasolevaid materjale võtta mõnest andmehoidlast ja need oma kursusesse lisada. Samas tekitab see ka probleeme. Kasutusel on palju erinevaid õppesüsteeme ning ühe süsteemi jaoks kirjutatud materjalid ei pruugi teisele süsteemile sobida. Samuti tekib küsimus, kuidas materjale leida. Ükshaaval andmehoidlast faile võtta ja nende sisuga tutvuda on ilmselt tülikas. Seepärast oleks hea, kui need materjalid oleksid mingil standardsel kujul ning nende sisu üle saaks otsustada neid avamata.

Käesolevas töös vaadeldaksegi, kuidas selline olemasolevate materjalide ärakasutamine võiks toimuda.

Töö koosneb neljast peatükist. Esimeses peatükis selgitatakse, mis on e-õpe, vaadeldakse e-õppe vahendite jagunemist ning esitatakse e-õppe eelised ja puudused. Teises peatükis on juttu õpiobjektidest, nende ehitusest ja standarditest. Kolmandas peatükis kirjeldatakse põgusalt õpiobjektide repositooriume ning antakse ülevaade Euroopa repositooriumist ARIADNE, tema ehitusest ning kasutamisest. Neljandas peatükis on vaatluse all õpiobjektide vahetus ARIADNE ja WebCT vahel.

Käesolev töö põhineb suures osas autori semestritööl [1].

Lisadena on esitatud töös esinevate tähtsamate ingliskeelsete terminite sõnastik (Lisa 1), lühendite nimekiri (Lisa 2) ning näidis õpiobjekti metaandmetest (Lisa 3).

1. Mis on e-õpe?

1.1. E-õppe definitsioonidest

E-õppe all mõistetakse üldjuhul õppetegevust, kus kasutatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) vahendeid. Siiski defineerivad mitmed allikad seda erinevalt. Sisestades otsingumootorisse Google sõnad "*define: e-learning*", saame 14 erinevat definitsiooni. Üldjuhul on aga enamik neist nõus, et e-õpe ei pea piirduma ainult internetiga, vaid et e-õpe on ükskõik millise IKT kasutamine õppetöös.

Vaatleme lähemalt mõningaid definitsioone.

Carol Falloni ja Sharon Browni [2, lk 4] sõnul on e-õpe igasugune õpe, koolitus või haridus, mida lihtsustavad üldtuntud arvutitehnoloogiad, eriti aga internetitehnoloogial põhinevad võrgud.

Õppematerjalide (ingl. k. *courseware*) arendaja Learnframe [3] defineerib e-õppe kui hariduse omandamise ning oskuste ja teadmiste edasiandmise Interneti, võrgu või eraldiseisva arvuti kaudu. E-õpe viitab elektroonsete programmide ja protsesside kasutamisele õppimisel. E-õppe programmid ja protsessid sisaldavad veebi- ja arvutipõhist õpet, virtuaalseid klassiruumi ning digitaalset koostööd. Materjalide kohaletoimetamiseks kasutatakse Interneti või muid võrke, audio- või videokassette, satelliittelevisiooni või laserplaate.

Käesolevas töös defineerime e-õppe lihtsalt kui oskuste ja teadmiste omandamise interneti teel.

1.2. Erinevad e-õppe vahendid

E-õppe vahendeid saab liigitada vastavalt erinevustele tavaõppes. Tihti kasutatakse samaaegselt nii e-õpet kui ka tavalist õpet. Näiteks võib tuua kursuse, kus loengud toimuvad klassiruumis, aga testide lahendamiseks kasutavad õpilased mõnda internetipõhist süsteemi. Sellist lähenemist nimetakse sidusõppeks (ingl. k. *blended learning*) [2, lk 4].

Puhas e-õpe (s.t ainult internetipõhine õpe) jaguneb sünkroonseks ja asünkroonseks õppeks

[2]. Sünkroonne e-õpe nõuab kõigi osalejate samaaegset valmisolekut, asünkroonne e-õppe puhul on igatüüpi võimalus ise valida õppimise aeg, koht ja tempo. Asünkroonne e-õppe korral kehtivad järgmised enamlevinud arvamused e-õppe kohta: ta aitab vabaneda ruumi piirangutest (õppida võib ükskõik kus), aja piirangutest (õppimine toimub õppurile sobival ajal) ning tempo piirangutest (õppimine toimub õppurile sobivas tempos). Sünkroonne e-õppe puhul saab vabalt valida ainult õppimiskoha.

Sünkroonne õppe vahendid üritavad modelleerida tavalist loengut või seminari [4]. Sellisteks vahenditeks on näiteks jututuba, reaalsajas jooksev video, kus näidatakse lektorit (videokonverents) jne. Nende põhilisteks omadusteks on kahepoolne side, mis võimaldab kohest tagasisidet õppejõult ja teistelt õppurilt ning sarnasus õppega tavalises klassiruumis. Puudusteks on kõrged nõuded riistvarale, ajalised nõuded (õppimine peab toimuma kindlatel aegadel) ning õppetempo määramine õppejõu poolt, mis ei ole võib-olla kõigile õppuritele sobilik.

Asünkroonsete vahendite kasutamise korral ei pea õppetöö toimuma kõigi õppurite jaoks samal ajal, vaid just siis, kui neil selleks aega on. Asünkroonsed õppevahendid on harilikud dokumendid ja veebilehed, arvuti- ning veebipõhised programmid, videosalvestused, foorumid jne. Tavaliselt kasutatakse õppematerjalide haldamiseks õpihaldussüsteemi. Õpihaldussüsteem (ingl. k. *learning management system* ehk LMS) on serveripõhine süsteem, mis tüüpiliselt kontrollib juurdepääsu materjalidele ning jälgib nende kasutamist - kes, kui palju ja millal [2, lk 11]. Selliseid süsteeme on väga palju ja väga erinevaid. Õppematerjali moodustavad teksti, piltide, animatsioonide, helide või filmiklippide kombinatsioonid. Õppematerjalid, või vähemalt head õppematerjalid, on interaktiivsed ning sageli kombineeritud mingit tüüpi hindamissüsteemiga [2, lk 5].

Asünkroonne õppe eelisteks on õppurite võimalus tegeleda õppetööga neile sobival ajal, kohase tempoga ning läbida materjale neile sobivas järjekorras [5]. Puudusteks võib lugeda materjalide suhtelist staatilisust (sest nende kokkupanemine võtab aega), vahetu küsimuste esitamise võimaluse puudumist ning kõigi kursuses osalejate õppimisstiilidega mitteametustamist [5].

E-õppe vahendeid saab liigitada ka vastavalt sellele, kas nad tegelevad lihtsalt materjalide

edasiandmisega või loovad võimalused inimestevaheliseks suhtluseks (näiteks foorumid).

1.3. E-õppe eelised ja puudused

Erinevatele allikatele tuginedes võib välja tuua mitmeid põhjuseid, miks e-õpe üha enam populaarsust kogub. Siiski võib leida e-õppe paljude positiivsete omaduste kõrval ka mõningaid puudusi.

Enamik järgnevatest väidetest kehtib vaid asünkroonsete õppevahendite korral. Näiteks sünkroonsete õppevahendite korral ei saa ise valida õppimistempot ja -aega. (Toimumisajad on paika pandud vastava kursuse õppekavas, tempo valib õppejõud).

E-õppe eelised:

1. Õpilane saab ise valida õppimistempo [6].
2. Õpilane saab valida õppimiseks sobiva aja ja koha [6].
3. E-õpe pakub klassikalisest õppeprotsessist rohkem vahendeid erinevate õpistiilide kasutamiseks [6].
4. E-õpe võimaldab valida õpilastel õppematerjalid vastavalt enda tasemele [6].
5. Vaatamata esialgsetele suurematele kulutustele e-õppesüsteemi sisseadmisel, on selle hilisem kasutamine tavaliselt odavam [7]. Ei pea kulutama palju aega ja raha reisimisele, et koolitusele jõuda. E-õppele pääseb ligi mistahes ajal ja mistahes kohas – kodus, tööl, raamatukogus [8].
6. Õppimine ei pea olema passiivne tegevus, kus õpetaja räägib teda kuulavale auditooriumile. E-õpe võimaldab muuta õppimise aktiivseks tegevuseks [8]. Õpilane mitte ei kuula passiivselt õpetaja juttu, vaid loeb ise materjale (sellises järjekorras, nagu talle meeldib), suhtleb foorumitel teiste õppijatega jms.
7. E-õppe abil saab muuta õppimise põnevaks. Keerulisi ning igavaid aineid saab e-õppe abil teha lihtsamaks ja huvitavamaks [8].
8. Õppimine on sotsiaalne tegevus, mille abil saab teadmisi ja oskusi omandada mitte ainult läbi õpitava sisu, vaid kasutades lisaks võrgukogukonna (ingl. k. *online community*) – kaasõpilased, eksperdid jne. – võimalusi. Õpilasi julgustatakse suhtlema, koostööd tegema ning teadmisi jagama [8].
9. Inimesed õpivad erinevalt – lugemise, vaatamise, avastamise, uurimise, suhtlemise ja

tegemise teel. E-õppega on õppuritel ligipääs laiale valikule õpperessurssidele – nii materjalidele kui inimestele. See võimaldab õppijatel kasutada just sellist õppimisviisi, nagu neile kõige paremini sobib [8].

10. E-õpe pakub kohest tagasisidet, mis võimaldab nii õpetajal kui õpilasel endal jälgida edusamme, ning õppejõud saab vastavalt sellele anda vajalikke juhiseid. Nii saab õpilane otsustada, kui kaua kulutada aega mingi kindla teema peale. Selle tulemusena kulub piisavalt aega nende osade peale, milles õpilane end kindlana ei tunne, ja vähem aega juba omandatud materjali läbitöötamiseks [7].
11. E-õpe on efektiivne eriti täiskasvanute puhul, kes tunnevad end klassiruumis ebamugavalt [7].
12. E-õpe on paindlik. Õppur võib ise valida oma tempo ning materjalide läbimise järjekorra [7]. Edasijõudnud võivad materjali kiiresti läbida või selle vahele jätta. Algajad saavad töötada aeglasemalt, vältides nii pettumust, mis tekib, kui nad ei suuda teistega sammu pidada [9]. See kehtib küll ainult asünkroonse e-õppe puhul.
13. E-õpe on alati saadaval ning suudab kindla aja jooksul pakkuda teadmisi suuremale hulgale õpilastele kui teised õppemeetodid [7].
14. E-õpe aitab ettevõtetel edukalt treenida oma töötajate erialaseid oskusi, pakkudes samal ajal ligipääsu informatsioonile, mis on vajalik õigete otsuste langetamiseks [7].

E-õppe puudused:

1. Võib tekkida vajadus uue arvutustehnika järele [6].
2. Interneti kasutamine on tihti peale kallis [6].
3. Esialgsed kulud (kursuse väljatöötamine) võivad olla küllaltki suured [6].
4. Arvutustehnika kasutamisel võivad ilmneda õppurite jaoks ületamatud tehnilised raskused [6].
5. Ka õppejõud ei pruugi tehnikaga hakkama saada.
6. Enamik koolitajaid on harjunud tavaõppega ning uutele õppemeetoditele üleminek võib tekitada raskusi.

E-õpe võib olla võimas abivahend hariduse andmisel. Samas aga ei maksa loota, et e-õppe kasutuselevõtmine lahendab kõik probleemid – õppimine muutub imelihtsaks ja -odavaks. Päris nii see siiski pole. Nagu iga õppevormi puhul, on ka e-õppe puhul äärmiselt oluline nii õpilaste kui ka õpetajate valmisolek. See on aga üha enam olemas.

E-õppe kursuste ettevalmistamine võib olla küllaltki keerukas ja aeganõudev. Võimalust seda lihtsamaks teha pakuvad õpiobjektid, mida vaatleme järgmises peatükis.

2. Õpiobjektidest ja nende standarditest

Käesolevas peatükis vaatleme õpiobjekte, nende ehitust ja standardeid.

2.1. Õpiobjektide olemus

Erinevate kursuste ja loengute ettevalmistamiseks kulutavad õppejõud palju aega. Vahel võib ette tulla teemasid, mis kattuvad mõnes teises kursuses olevaga. Nende teemade kohta ise materjalide kogumine ja kokkupanemine kulutab koostaja aega ja energiat. Lektorite töö oleks tunduvalt lihtsam, kui nad saaksid kasutada kellegi poolt varem kokku pandud õppematerjale. Õppejõul tarvitseks lihtsalt valida endale sobiv materjal ning see oma kursusesse lisada. Niimoodi saaks õppematerjale taaskasutada.

Eelneva probleemi lahendamiseks ongi kasutusele võetud õpiobjekti mõiste.

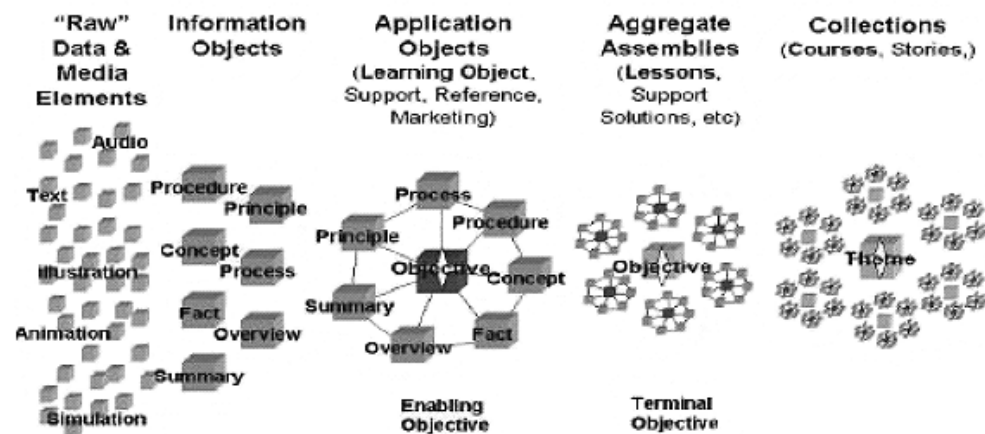
Learning Technology Standards Committee (LTSC) definitsiooni kohaselt [10] on õpiobjekt digitaalne või mittedigitaalne olem (ingl. k. *entity*), mida saab kasutada, taaskasutada või millele saab viidata info- ja kommunikatsioonitehnoloogia poolt toetatud õppimise käigus. Sellise õppe näidetena võib tuua arvutipõhiseid õppesüsteeme (ingl. k. *Computer Based Training System*), interaktiivseid õppekeskkondi, intelligentseid arvuti poolt juhitud õppesüsteeme (ingl. k. *instruction system*), kaugõppesüsteeme ja koostööpõhiseid õppekeskkondi (ingl. k. *collaborative learning environments*). Õpiobjektide näideteks on õppesisu (ingl. k. *instructional content*; tekstmaterjalid, pildid, testid, ülesanded jne), õppeeesmärgid (ingl. k. *learning objectives*), õpiprogrammid (ingl. k. *instructional software*) ja tarkvaralised vahendid (ingl. k. *software tools*). Samuti võivad LTSC definitsiooni kohaselt õpiobjektideks olla inimesed, organisatsioonid või sündmused, millele viidatakse tehnoloogia kaasabil toimuva õppe käigus.

David Wiley, mitmete e-õppe alaste publikatsioonide autori, arvates on LTSC definitsioon ülemäära lai. Peale LTSC on ka mitmed teised grupid loonud erinevaid termineid ja definitsioone, mis kitsendavad selle üldise definitsiooni millekski täpsemaks. Kuid ka need lisaterminid ja teistmoodi defineeritud õpiobjektid vastavad ikkagi LTSC definitsioonile [11, lk 5]. Wiley ise defineerib õpiobjekti kui "ükskõik millise digitaalse ressursi, mida saab

taaskasutada, et toetada õppimist" [11, lk 7]. See definitsioon hõlmab kõike, mida saab vastavalt nõudele üle võrgu kohale toimetada.

Kõige tavalisemateks õpiobjektideks on tekstikujul esitatavad materjalid, sealhulgas loengute slaidid, terminite sõnastikud ja lihtsalt tekstid (näiteks protsessori ehitust kirjeldav Wordi dokument). Õpiobjektideks võivad olla ka pildid (foto Tartu Ülikooli peahoonest), joonised (ruutvõrrandi graafik), testid, videoklipid, helifailid jne. Neid võib omavahel kombineerida, näiteks slaidid, millele on lisatud audiokommentaari. Õpiobjektidena võib kasutada ka programme (õpiotstarbelisi mängu, simulatsioone). Õpiobjektid ei pea koosnema ainult ühest failist, neid võib olla ka mitu. Selline on näiteks HTML-failide kogumik, kus ühe lehe peal on lingid õppetüki erinevatele lehtedele.

Vaatame näiteks olukorda, kus õppejõud hakkab kursust ette valmistama. Ta otsib mõned õpiobjektid ühest kohast, osa õppematerjale võtab teisest kohast ning ülejäänud kirjutab ise. Õpiobjektide leidmise lihtsustamiseks võiksid nad olla varustatud neid kirjeldavate andmetega. Selleks, et õpiobjektid omavahel tehniliselt kokku sobiksid, peaksid nad olema esitatud standardsel kujul.



Joonis 1. Õpiobjektide hierarhia

Õpiobjekte võib vaadelda kui e-õppe materjalide ehituskive [2, lk 6]. Tihti võrreldakse neid LEGO-klotsidega, sest juhul kui nad kõik vastavad kas samadele või ühilduvatele standarditele, võib neid kasutada ükskõik millises kombinatsioonis ning nad sobivad omavahel kokku. Seega saab õpiobjekte kasutada selleks, et moodustada suuremaid õppematerjali ühikuid, näiteks teemasid, peatükke või valmis kursusi (Joonis 1, [12]). David

Wiley arvates [11, lk 15] aga piirab LEGO-metafoor inimeste ettekujutust õpiobjektidest, tekitades arvamuse, et LEGO klotside omadused (ükskõik milline LEGO klots on kombineeritav ükskõik millise teise LEGO klotsiga; LEGO klotse võib kokku panna ükskõik millisel valitud viisil; LEGO klotsid on nii huvitavad ja lihtsad, et isegi lapsed suudavad neid kokku panna) kehtivad ka õpiobjektide puhul. Ta pakub selle asemele aatomi metafoori [11, lk 16]. Aatom on väike ning teda saab teiste aatomitega kombineerida, moodustades sel viisil suuremaid üksusi ehk molekule. Aatomi metafoor erineb oluliselt LEGO metafoorist järgmistel põhjustel [11, lk 16]:

1. mitte iga aatom ei ole kombineeritav suvalise teise aatomiga,
2. aatomi ehitus määrab, milliste teiste aatomitega ta ühilduv on,
3. aatomite kokkupanekuks on vaja mõningast koolitust.

Õpiobjektid põhinevad objekt-orienteeritud paradigmatel [11, lk 3]. Objekt-orienteeritus hindab kõrgelt komponentide (mida kutsutakse objektideks) loomist, mida saab erinevates kontekstides taaskasutada. Õpiobjektide põhiline idee ongi ehitada väiksemaid komponente, mida saab mitmeid kordi erinevates õppekontekstides kasutada. Tavaliselt peetakse õpiobjekte digitaalseteks ning interneti kaudu levitavateks, mis tähendab, et vastandina tavaõppele saab ükskõik milline arv inimesi üle maailma neid samaaegselt kasutada. Tavaõppe puhul on õppejõud harilikult ühes kohas ning teda saavad jälgida vaid juuresviibivad õpilased. E-õppe korral saab aga loengut videona internetis näidata ning seda võivad vaadata inimesed üle kogu maailma. Samuti saab digitaalsete õpiobjektide jagada rohkemate õppuritega kui tavalisi õppematerjale (raamatuid, konspekte, videokassette). Digitaalsetest õpiobjektidest saab teha piiramata arvul koopiaid ning jagada neid maailma eri osades olevate inimestega. Tavapärase õppematerjalide puhul seda teha ei saa.

Õpiobjekt on vähim iseseisev materjali osa. Tema täpne suurus võib muutuda, aga parimaks peetakse, kui üks õpiobjekt vastab ühele õpieesmärgile. Iga õpiobjekt peaks olema terviklik (ingl. k. *self-contained*) ja kontekstist võimalikult sõltumatu [2, lk 5]. See tähendab, et ta ei sõltu õppematerjali teistest osadest ning temast aru saamiseks pole vaja abimaterjale. Sõltumatus teeb loengute ja kursuste erinevatest tükkidest kokkupanemise lihtsamaks ja võimaldab ühte õpiobjekti kasutada mitmetes õppetükkides või kursustes. Näiteks saab Tartu Ülikooli peahoone pilti kasutada erinevates kursustes ja kontekstides. Ta sobib kunstiajaloo kursusesse klassitsistliku arhitektuuri näiteks, on kasutatav Eesti kultuuriajaloo õpetamisel,

veebilehtede tegemist või multimeediat käsitlevas kursuses.

Paljude kursuste teemad võivad osaliselt kattuda. Näiteks modelleerimiskeelt UML on Tartu Ülikooli matemaatika-informaatikateaduskonnas käsitletud vähemalt viiel erineval kursusel. Seetõttu võiks õpiobjekt olla selline, et teda saaks kõigis neis kasutada.

Kuigi võib tunduda, et õpiobjektid peaksid olema üsna väikesed ja fokuseeritud, jääb nende suurus ja ulatus siiski nende autorite otsustada ning peegeldab enamasti praktilisi, mitte ideaalseid kaalutlusi. Tähtis on silmas pidada, et hoolimata oma suurusest, on õpiobjekt siiski väiksem õppeühik, mida saab automaatselt hallata ja jälgida (ingl. k. *tracked*) [2, lk 5].

Mida väiksem õpiobjekt on, seda rohkemates kontekstides on ta kasutatav. Näiteks tõenäosuste korrutamist õpetavat õpiobjekti saab rakendada väga mitmetes kursustes. Mida rohkem on õpiobjektil võimalikke kasutusvaldkondi, seda otstarbekam ta on. Samas, kui õpiobjekt on liiga väike, hakkab ta üleliia sõltuma muudest materjalidest. Kui eelpoolmainitud õpiobjekt ei seleta ära, kuidas tõenäosust ennast leida, siis on ta küll väike, aga vajab kõrvale selgitavat lisamaterjali. Õpiobjekt peaks olema parajasti nii väike, et ta oleks kasutatav erinevates kursustes ja kontekstides, ja nii suur, et ta ei vajaks enda kõrvale teda selgitavaid materjale.

Kokkuvõttena on õpiobjektide olulisemateks omadusteks:

- taaskasutatavus,
- kontekstist sõltumatus,
- ühendatavus teiste õpiobjektidega.

Edaspidi kasutame õpiobjektidest rääkides Wiley definitsiooni.

2.2. Õpiobjektide ehitus

Taaskasutatavuse võimaldamiseks on igal õpiobjektil vaja kirjeldavat ümbrist. Selle saavutamiseks kasutatakse metaandmeid (ingl. k. *metadata*, "andmed andmete kohta"). Metaandmed sisaldavad näiteks sellist informatsiooni, nagu õpiobjekti sisu kirjeldus, selle identifikaator, õppe-eesmärgid, millele ta vastab, selle valmistaja, sihtgrupp jne. Carol Fallon ja Sharon Brown [2] soovivad õpiobjekti ette kujutada nagu kommi, mille ümber olevale

pakendile on kirjutatud selle nimi, tootja, koostisained, toiteväärtus jne. See võimaldab valida endale meeldiva kommi ilma seda eelnevalt proovimata, kuid toetudes näiteks tema koostisele, tootjale vms. Samamoodi saab kasutada ka õpiobjekti "pakendit", kuid selleks peab informatsioon olema standardsel ja üldarusaadaval kujul [2, lk 7]. Metaandmed ei ole osa õpiobjektist, vaid eraldi dokument, mis kuulub õpiobjekti juurde. Sellele dokumendile pääseb ligi ilma tegelikku õpiobjekti avamata. Õpiobjekte saab hoida suurtes andmebaasides, millest saab neid metaandmete järgi otsida [2, lk 8]. Neid andmebaase nimetatakse repositooriumiteks. Metaandmete kirjeldamiseks kasutatakse XML-keelt [13].

Peamised e-õppe standardid ongi XML-põhised.

XML valiti järgmistel põhjustel [2, lk 74-75]:

- XML edastab nii informatsiooni ennast kui ka selle informatsiooni struktuuri.
- XML on ka mitteprogrammeerijatele loetav ja arusaadav.
- XML on arvutitele mõistetav.
- Andmeid transporditakse lihttekstis (ingl. k. *plain text*), mida saavad kasutada ükskõik millise operatsioonisüsteemi programmid.
- Tõenäoliselt jääb XML lähitulevikus toimivaks standardiks.

Metaandmete kasutamisel on järgnevad head küljed.

- Metaandmed on hea vahend õpiobjektide dokumenteerimiseks. Nende abil saab kirjeldada, mis valdkonnast see objekt on, millisele sihtgrupile, kes on tema autor, millal õpiobjekt loodi jne.
- Nende kasutamisel tekib standarditel põhinevate õpiobjektide jaoks efektiivne organisatsiooniline süsteem. Näiteks, kui on palju erinevates versioonides materjale, mis on pärit erinevatest valdkondadest ning mõeldud erineva tasemega õppuritele, siis nendes orienteerumine võib olla küllaltki tülikas. Õpiobjektide metaandmetega kirjeldamine muudab selle lihtsamaks.
- Kui on plaanis õpiobjekte müüa, siis metaandmete kasutamine teeb potentsiaalsetel ostjatel nendega tutvumise kergemaks. Nad ei pea kõiki materjale läbi vaatama, vaid võivad metaandmete põhjal teha valiku, milliste õpiobjektidega lähemalt tutvuda.
- Kuna õpiobjekte kasutatakse õpihalduskeskkonnas, siis läheb millalgi niikuinii metaandmeid vaja ning nad kohe luua on kasulikum kui teha seda hiljem tagantjärele. Kui õpiobjekte on vähe, ei pruugi metaandmete loomine tunduda vajalik. Materjalide hulga

suurenemisel aga võib see osutada möödapääsmatuks ning siis tuleb kirjeldada juba märksa enamaid õpiobjekte.

- Õpiobjektide standardeid arendavad organisatsioonid IMS *Global Learning Consortium* (IMS) [14] ja *Advanced Distributed Learning (ADL) Initiative* [15] arendavad praegu spetsifikatsioone mehhanismi jaoks, mille kaudu õpiahaldussüsteem saab metaandmetel põhinevaid õpiobjekte automaatselt valida ja käivitada.

Seega koosnevad õpiobjektid harilikult sisufailidest ja metaandmetest. Soovitav on õpiobjektile alati metaandmed lisada.

2.3. Õpiobjektide standardid

Õpiobjektide standarditega tegelevaid organisatsioone on mitmeid ning nad teevad omavahel pidevalt koostööd. Tuntumad neist on näiteks IMS, *Aviation Industry CBT Committee* (AICC) [16], ADL, *Dublin Core Metadata Initiative* (DCMI) [17] ja *Institute of Electrical and Electronics Engineers Learning Technology Standards Committee* (IEEE LTSC) [18]. Neid organisatsioone on palju, lähemalt on vaatluse all IMS ja AICC ning standarditest *Sharable Content Object Reference Model* (SCORM), *Learning Object Metadata* (LOM) ja *Dublin Core*.

AICC

AICC on rahvusvaheline lennutööstusega seotud tehnoloogiapõhise õppe professionaalide ühing, mis loodi 1988. aastal. 80-ndate alguses võeti lennutööstuses kasutusele arvutipõhine õpe (ingl. k. *Computer Based Teaching* ehk CBT), aga kohe tekkisid ka probleemid. Kuna iga lennukitootja arendas välja oma CBT-süsteemi, mis töötas ainult mingi kindla riistvara peal, pidid lennukompaniid ostma iga nende poolt kasutatava lennukitüübi jaoks eraldi arvutikomplektid. Selle probleemiga tegelemiseks moodustatigi AICC, mis leidis, et parim lahendus on võtta kasutusele koostalitlusvõime standardid, võimaldades nii sama riistvara peal erinevate CBT-süsteemide jooksutamist ning andmete vahetust kohtvõrgupõhiste (ingl. k. *LAN-based*) süsteemide vahel. Hiljem täiendati seda spetsifikatsiooni nii, et see hõlmas ka veebipõhiseid süsteeme. AICC CMI (CMI – *computer-managed instruction*) spetsifikatsioon oli esimene laialt kasutatav e-õppe standard. [2, lk 32]

AICC arendab tehnilisi juhtnööre, mis on tuntud kui AICC *Guidelines & Recommendations* (AGRs). AGR on lühike dokument, mis võib viidata detailsemale spetsifikatsioonidokumendile. Praeguseks on neid kokku 9 – AGR-002 kuni AGR-010. AGR-001 on nimekiri ülejäänutest ja teda ei loeta eraldi juhtnööriks. AGR-010 käsitleb veebipõhiste õppematerjalide ja õpiahaldussüsteemide omavahelist suhtlust ja koostalitlusvõimet. Ta viitab dokumendile "*CMI Guidelines for Interoperability*", mida tuntakse ka "AICC CMI spetsifikatsioonina". [19]

AICC nimetab oma õpiobjekti AU (ingl. k. *assignable unit*) ning defineerib selle kui õppekomponendi, mida saab käivitada CMI-süsteemi poolt [20]. AU on väikseim element, mida see süsteem suudab õppurile esitada. Harilikult on üks AU võrdne ühe õppetunniga.

IMS

Aastal 1997 loodi EDUCAUSE *National Learning Infrastructure Initiative* poolt IMS *Project*, mis oli liikmemaksuga haridustehnoloogia müüjate, kirjastuste ja kasutajate konsortsium. Ühingu liikmeteks olid muuhulgas mitmed USA ülikoolid ning algselt oli selle tegevus suunatud kõrgharidusele. Hiljem muutus IMS *Project* mittetulundusorganisatsiooniks nimega IMS *Global Learning Consortium* [2, lk 33]. IMS arendab tehnilisi spetsifikatsioone koostalitlusvõimelise haridustehnoloogia jaoks. Mitmed IMS spetsifikatsioonid on muutunud ülemaailmseteks *de facto* standarditeks [21]. Näiteks SCORM põhineb üsna mitmel IMS spetsifikatsioonidel.

Mõned tuntumad IMS spetsifikatsioonid [14]:

- *IMS Content Packaging Specification*
Selgitab, kuidas kirjeldada ja pakendada õppematerjale nii, et erinevad õpiahaldussüsteemid saaksid neid kasutada.
- *IMS Simple Sequencing Specification*
Toob välja põhimõtted, kuidas esitada õpiobjektide planeeritud käitumist nii, et õpiahaldussüsteem oskaks neid õiges järjekorras esitada.
- *IMS Learning Resource Meta-data Specification*
Defineerib meetodi õpperessursside kirjeldamiseks metaandmetega.
- *IMS Question & Test Interoperability Specification*
Kirjeldab, kuidas erinevad süsteemid saavad omavahel küsimusi ja teste vahetada.

Praegu arendab IMS spetsifikatsioone õpiahaldussüsteemide ja erinevate vahendite koostöö jaoks [14].

Learning Object Meta-data (LOM) Standard

IEEE LTSC loodi samuti aastal 1997 eesmärgiga arendada infotehnoloogia standardeid õppimise, hariduse ja koolituse jaoks [2, lk. 33]. IEEE LTSC koosneb erinevatest töögruppidest. Need grupid arendavad tehnilisi standardeid umbes 20 erinevas infotehnoloogia valdkonnas ning jagavad soovitusi e-õppega seotud tarkvara, tehnoloogiate ja disainimeetodite kohta [2, lk. 37].

IEEE LTSC töötas välja õpiobjekti metaandmete (ingl. k. *Learning Object Metadata* e. LOM) spetsifikatsiooni, mis arenes välja tööst, mida tegid IMS ja *Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe* (ARIADNE [22]). See spetsifikatsioon, millel põhineb praegune IMS *Learning Resource Meta-Data Information Model* (mis kuulub SCORM koosseisu), on esimene tunnustatud (ingl. k. *accredited*) e-õppe standard [2, lk 37].

LOM standard määrab õpiobjekti metaandmete süntaksi ja semantika. Need metaandmed defineeritakse kui vajalikud atribuudid õpiobjektide täpseks või adekvaatseks kirjeldamiseks. Standard keskendub atribuutidele, mida on vaja õpiobjektide haldamiseks, leidmiseks ja hindamiseks. Olulised atribuudid on näiteks objekti tüüp, autor, omanik, levitamise tingimused ja formaat. Kui võimalik, siis kasutab LOM ka pedagoogilisi atribuute nagu õppestiil, tase ja eeldused. Õpiobjektidel võib olla ka mitu komplekti metaandmeid. [10]

SCORM

SCORM on standard, mille arendamisega tegeleb *Advanced Distributed Learning (ADL) Initiative* [15]. ADL moodustati 1997. aastal USA Kaitseministeeriumi poolt eesmärgiga moderniseerida USA relvajõudude koolitust [2, lk. 33]. Aastal 2000 valmis nende e-õppe spetsifikatsiooni esimene versioon (SCORM 1.0), viimane (SCORM 2004, tuntud ka SCORM 1.3 nime all) tuli välja aastal 2004.

SCORM kasutab teiste organisatsioonide (IMS, IEEE, ARIADNE [22], AICC) spetsifikatsioone, standardeid ja juhtnööre ning ühendab need omavahel täielikumaks ja

kergemini rakendatavaks mudeliks [23, lk 17]. SCORM kirjeldus koosneb kolmest osast.

1. "*Content Aggregation Model (CAM)*" kirjeldab e-õppe komponentide (näiteks õpiobjektide) ehitust, metaandmetega varustamist (leidmise kergendamiseks) ja nende vahetamist erinevate süsteemide vahel [23, lk 39].
2. "*Run-time Environment (RTE)*" annab informatsiooni õpiahaldussüsteemi ja õppesisu (ingl. k. *learning content*) omavahelise suhtluse kohta [23, lk 37].
3. "*Sequencing and Navigation (SN)*" selgitab, kuidas õppesisu järjestada [23, lk 37].

Lisaks neile on olemas ka üldist informatsiooni andev ülevaade (ingl. k. "*Overview*").

Dublin Core

Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) [17] on organisatsioon, mis on pühendunud koostalitlusvõimeliste metaandmete standardite laialdasele kasutuselevõtule ning metaandmete arendamisele. DCMI sai alguse 1995. aastal Iowa osariigis, Dublinis toimunud konverentsil.

1998. aastal avaldati 15 elemendist koosnev *Dublin Core Metadata Element Set (DCMES)*. *Dublin Core (DC)* metaandmed töötati välja eesmärgiga koostada süsteem, mis kirjeldaks põhilist informatsiooni ükskõik millise ressursi (digitaalse või mitte) kohta. Kuna DC puhul pole oluline, et kirjeldatav objekt oleks digitaalne, saab DC metaandmeid kasutada näiteks muuseumites. DC metaandmeid saab kirjutada otse HTML-dokumendi sisse, samas võib neid hoida ka eraldi dokumendis.

DC metaandmeid kirjeldav spetsifikatsioon on *DCMI Metadata Terms*.

Käesolevas peatükis oli juttu e-õppest, õpiobjektidest, nende ehitusest ja standarditest. Järgmises peatükis käsitleme õpiobjektide repositooriume. Pikemalt on vaatluse all Euroopas arendatav ARIADNE.

3. ARIADNE

Selles peatükis räägime õpiobjektide repositooriumitest. Tähelepanu keskpunktis on ARIADNE.

3.1. Sissejuhatus

Kui õpiobjektid on valmis ja standardite kohaselt metaandmetega varustatud, tekib küsimus, kuidas neid avalikkusele kättesaadavaks teha. Pannes õppematerjalid lihtsalt oma organisatsiooni kodulehele, ei pruugi nad paljudele potentsiaalsetele kasutajatele ülesleitavad olla. Õpiobjektide suuremale hulgale kasutajatele kättesaadavaks tegemiseks pannakse nad õpiobjektide repositooriumisse (ingl. k. *repository*).

Õpiobjektide repositooriumi võib ette kujutada kui andmebaasi õpiobjektidest, kus lisaks objektidele hoitakse ka nende metaandmeid. Repositooriumitel on mitmeid eeliseid tavalise veebiotsingu ees. Näiteks on suurem tõenäosus leida kvaliteetseid õppematerjale, sest repositooriumis olevad materjalid on koostatud õppe-eesmärkidel ning objekte on sisestanud oma ala tundvad inimesed. Samuti asuvad objektid ühes kohas, mis teeb nende leidmise lihtsamaks ja kiiremaks.

Üheks selliseks õpiobjektide repositooriumiks on 1996. aastal alguse saanud ARIADNE. Peale ARIADNE on olemas veel mitmeid teisi repositooriume, näiteks ameeriklaste *Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching* (MERLOT) [24] ja austraallaste EdNA [25]. Erinevalt teistest repositooriumitest on ARIADNE suunatud peamiselt Euroopa kasutajatele. Kuna Euroopas elab palju rahvusi, kes räägivad erinevaid keeli, on oluline, et repositooriumit saaks kasutada mitmes keeles. Veel on hea, kui metaandmed on saadaval erinevates keeltes. ARIADNE püüab neile nõudmistele vastata.

Repositooriume ei tehta tavaliselt ainult ühe organisatsiooni jaoks. Nii näiteks on ARIADNE mõeldud kasutajatele kogu Euroopas. Erinevad repositooriumid teevad omavahel samuti koostööd ning selle jaoks on nad loonud ühenduse nimega GLOBE (akronüüm sõnadest *Global Learning Objects Brokered Exchange*) [22]. ARIADNE on üks ühenduse GLOBE liikmetest. Sinna kuuluvad veel *Education Network Australia* (EdNA Online), MERLOT, *eduSource Canada* ja *National Institute of Multimedia Education* (NIME). GLOBE

eesmärgiks on võimaldada kasutajatel otsida õpiobjekte kõigist liikmesrepositooriumitest korraga [26]. Samme selles suunas on tehtud juba varem, enamikul GLOBE asutajaliikmetest on olemas ühisotsing (ingl. k. *federated search*) teistega, nii võib näiteks ARIADNE kaudu otsides leida objekte MERLOT repositooriumist [22].

Erinevad õpiobjektide repositooriumid üritavad vastata erinevatele vajadustele. Selleks võivad metaandmete loojad valida soovitud hulga metaandmete elemente ja nende väärtusi ühest või enamast metaandmete standardist. Nende metaandmete elementide ja väärtuste hulkade spetsifikatsiooni nimetatakse "rakendusprofiiliks" (ingl. k. *application profile*) [27]. Selliseid profiile kasutatakse selleks, et kohandada metaandmete spetsifikatsioone vastavalt lokaalse kogukonna nõuetele (näiteks mitmekeelsus ja -kultuurilisus). Niisiis kasutab iga repositoorium õpiobjektide kirjeldamiseks erinevat rakendusprofiili.

Õpiobjektide repositooriumite eesmärgiks on metaandmeid jagada ja õpiobjekte taaskasutada. Seega peaksid metaandmete elementide süntaks ja semantika ning ka nende väärtuste hulgad olema esitatud vastavalt mingisugusele kindlale metaandmete standardile [27]. Selleks tuleb erinevate rakendusprofiilide elemendid ja nende väärtused seada vastavusse standardskeemi (ingl. k. *schema*) elementide ja väärtustega.

Selleks, et erinevad õpiobjektide repositooriumid saaksid dokumente jagada [27], on IEEE LTSC välja töötanud metaandmete vahetuse jaoks LOM standardi XML-esituse, mis põhineb LOM versiooni 1.0 põhiskeemil. Õpiobjektide vahetuse jaoks peaksid nende repositooriumite metaandmed olema semantiliselt esitatud vastavalt LOM versioonile 1.0 ning tehniliselt esitatud vastavalt LOM XML kõitele (ingl. k. *binding*).

Repositooriumite kasutajad võib jagada kaheks: õppematerjalide otsijad ja objektide repositooriumisse sisestajad. ARIADNE puhul varustatakse õpiobjektid repositooriumisse lisamisel metaandmetega. Seda tegevust nimetatakse indekseerimiseks. Õpiobjektide otsimine toimub sisestatud metaandmete abil.

Kasutajad suhtlevad repositooriumiga (harilikult veebipõhise) kasutajaliidese kaudu. ARIADNE repositooriumi kasutamiseks on välja töötatud vahend nimega SILO (*Search and Index Learning Objects*), millest tuleb pikemalt juttu edaspidi (peatükk 3.4).

3.2. ARIADNE *Foundation for the European Knowledge Pool*

ARIADNE repositooriumit haldab ARIADNE Fond, mille peakorter asub Leuvenis, Belgias. Järgnev peatükk põhineb ARIADNE Fondi veebilehe [22] informatsioonil.

ARIADNE *Foundation for the European Knowledge Pool* on mittetulundusühing, mis toetab mitmeid olulisi ühiskondlikke eesmärke:

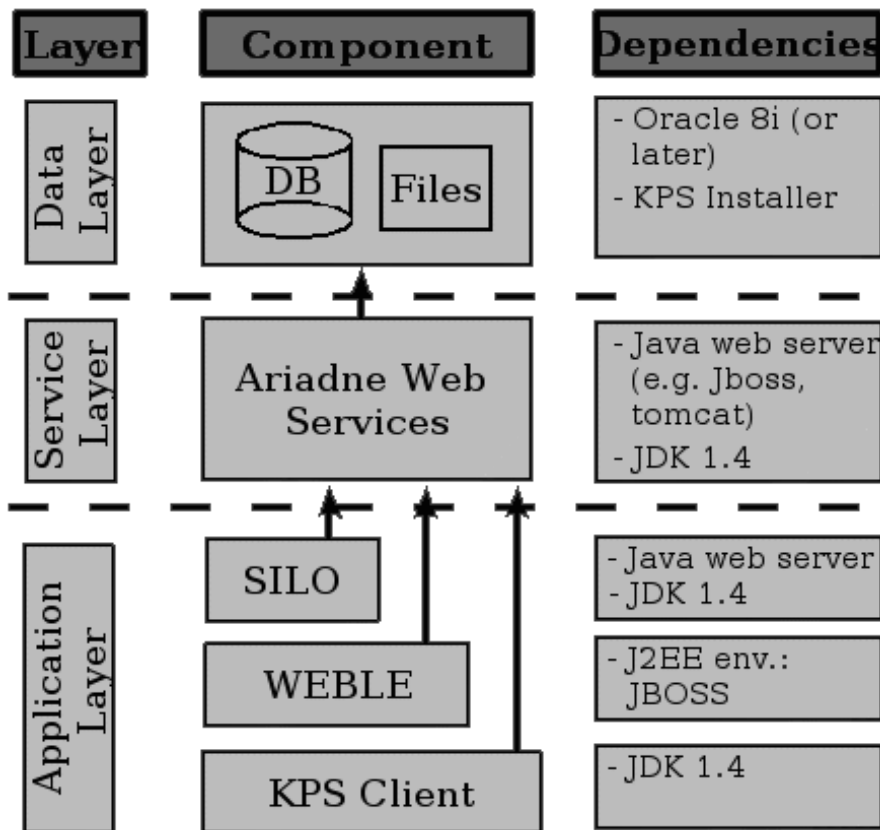
- Euroopas haridusega tegelevate organisatsioonide vahel koostöö edendamine *European Knowledge Pool*'i ülesseadmise ja kasutamise kaudu,
- sotsiaalsete ja rahvuslike aspektide arvestamine hariduses,
- hariduses mitmekeelsuse ning rahvuslike või regionaalsete keelte kasutamise toetamine,
- e-õppe keskkondade Euroopa kontekstis standardiseerimist vajavate aspektide määramine.

ARIADNE Fond loodi edasiarendusena ARIADNE I ja ARIADNE II projektidele. Viimased keskendusid vahendite ja metodoloogiate (ingl. k. *methodologies*) arendamisele, mis võimaldaksid toota, hallata ja taaskasutada arvutipõhiseid pedagoogilisi elemente ja telemaatika (ingl. k. *telematics*) poolt toetatud õppekavasid. ARIADNE I käigus arendati ja testiti nende vahendite ning *Knowledge Pool System (KPS)* andmebaasi hooldamise ja kasutamise põhimetodoloogiate prototüüpe. Sealjuures pandi rõhku jagamisele ja taaskasutamisele. ARIADNE II käigus täiustati neid prototüüpe.

ARIADNE missiooniks on võimaldada õpiobjektide, õppevahendite (ingl. k. *learning tool*) ning jagamist ja taaskasutamist võimaldavate õppemetodoloogiate arendamise kaudu parema kvaliteediga õpet. ARIADNE julgustab õppeasutusi üksteisega võistlemise asemel koos töötama, et optimiseerida nende õppetööd.

3.3. ARIADNE repositooriumi ehitus

ARIADNE keskseks osaks on õpiobjektide teegi (ingl. k. *knowledge pool*) süsteem (KPS). KPS koosneb pedagoogiliste dokumentide (õpiobjektide) hajutatud repositooriumist (lokaalsetest ja regionaalsetest õpiobjektide teekidest [28]), kus õpiobjektid on indekseeritud vastavalt ARIADNE metaandmetele [29].



Joonis 2. ARIADNE arhitektuur [22]

ARIADNE arhitektuur (Joonis 2) on kolmekihiline [30].

1. Andmebaasikiht

Kõige alumisel kihil, kus asub KPS ise, püütakse peita ARIADNE andmemudel. See kiht peidab ära andmed (õpiobjektid) ja metaandmed, et rakendusprogrammidel ei tuleks tegeleda juurdepääsuga neile. Seal asuvad Oracle'i andmebaas, kus hoitakse õpiobjektide metaandmeid, ja dokumentide repositoorium, kus asuvad õpiobjektid ise.

2. Teeninduskiht ehk API kiht

See kiht nõuab JDK 1.4 ning Java veebiserveri (JBoss või Tomcat) olemasolu. Sellel kihil asuvad ARIADNE veebiteenused (*ARIADNE Web Services* ehk AWS), mille kaudu klientprogrammid ühenduvad repositooriumiga. Selle kihi eesmärgiks on peita andmekiht klienttarkvara eest. Andmevahetus klienttarkvara ja andmekihi vahel toimub XML abil. ARIADNE metaandmete XML koidet kasutatakse ainult süsteemisiseselt. Sideprotokollina on kasutusel SOAP. SOAP on XML-põhine protokoll andmevahetuseks ning ta ei sõltu programmeerimiskeelest ega platvormist.

3. Rakenduskiht

Kõige ülemisel kihil asuvad rakendusprogrammid (näiteks SILO), mis kasutavad õpiobjektide teeki. Kuna suhtlus õpiobjektide teegiga käib läbi ARIADNE veebiteenuste, siis on need rakendused andmebaasi arhitektuurist sõltumatud. Väikesed muudatused andmebaasis ei mõjuta klientrakendusi. Ligipääs õpiobjektide teegile on hästi konfigureeritav. Ainsad parameetrid, mida klient vajab, on mõned juurdepääsukoodid ja veebiteenuste (AWS) asukoht.

KPS sisaldab nii metaandmeid kui ka dokumente. KPS andmebaasi võib panna kõiki digitaalsete objekte, sõltumata nende formaadist [31]. Näiteks võib sinna sisestada tekstidokumente, videofaile, helifaile, pilte, programme jne.

Enam kui ühest failist koosnevad dokumendid (näiteks pilte sisaldavad HTML-failid) pakitakse kokku. Pakkimisel kasutatakse zip-formaati [31].

Dokumendid jagatakse interaktiivseteks (ingl. k. *active*) ja esitlevateks (ingl. k. *expositive*) dokumentideks [31]. Interaktiivne dokument vajab kasutajapoolset tegutsemist. Näitena võib tuua testid, õpiotstarbelised *flash*-mängud ja programmid. Esitlevat dokumenti kasutaja loeb, kuulab või vaatab. Sellised on näiteks teksti-, heli- ja videofailid ning pildid.

Reeglina saavad dokumente alla laadida ainult registreeritud kasutajad, avalikkusel on juurdepääs ainult metaandmetele [31]. SILO kõige uuemas versioonis on erandina ka anonüümsetel kasutajatel võimalik kõigile kättesaadavaks tehtud dokumente (metaandmete elemendi *UsageRights* väärtus SILO kasutajaliideses on *Everybody*) alla laadida.

ARIADNE repositooriumis on praegu umbes 4600 õpiobjekti. MERLOT repositooriumis on neid umbes 12000.

3.4. Kasutajate töö ARIADNE repositooriumis

KPS on lõppkasutajatele ligipääsetav klienditööriistade (näiteks indekseerimis- ja päringuvahendite) kaudu [31]. Kasutajad täidavad ARIADNE repositooriumis põhiliselt kahte rolli: indekseerijad ja otsijad. Indekseerijad sisestavad andmebaasi uusi õpiobjekte ja lisavad

neile veebivormi abil metaandmed. Otsijad saavad objektide leidmiseks kasutada kõiki metaandmete välju. Näiteks saab leida kõik ühe indekseerija poolt sisestatud objektid või kõik kokkupakitud failid.

Eelnevates versioonides oli olemas ka kolmas roll – valideerijad [31], keda SILO viimases versioonis enam pole. Nende ülesandeks oli kindlaks teha, et kõik vajalikud failid õpiobjektis (pildid HTML-failis) oleksid olemas ja et programmid jookseksid nende metaandmetes määratud platvormidel. Valideerijad ei hinnanud dokumendi sisu. Selline kvaliteedikontroll aga aeglustas materjalide kättesaadavaks tegemist. Sellepärast otsustati kõik dokumendid kasutajatele ligipääsetavaks teha ning vastava dokumendi vaatlemisel teatada, kas see on valideeritud. SILO viimane versioon informatsiooni valideerituse kohta ei anna..

ARIADNE repositooriumi jaoks on välja töötatud mitmeid indekseerimis- ja päringuvahendeid. Peale eelpoolmainitud SILO on olemas veel Toledo, mida kasutatakse ainult Leuveni Ülikoolis, kus ta on ühendatud õpihaldussüsteemiga Blackboard [32]. Toledoga saavad õpiobjekte otsida ja indekseerida ainult Leuveni Ülikooli õppejõud.

SILO praegune versioon on 4.2.5. SILO on veebipõhine Java-programm, mis võimaldab otsida õpiobjekte kõigi metaandmete elementide järgi. Samuti saab selle abil ARIADNE repositooriumisse sisestada uusi õpiobjekte ja neid metaandmetega varustada.

Lisaks otsingule ja indekseerimisele pakub SILO ka muid võimalusi [32]:

- Metaandmete elementide profiil (ingl. k. *template*) – uue õpiobjekti sisestamisel esitatakse kasutajale automaatselt selle profiili elemendid. Iga kasutaja saab oma profiilis määrata elemendid, mida ta tahab, et automaatselt täidetakse. Kui kasutaja sisestab alati objekte kindlas valdkonnas ja kindlale sihtgrupile, siis on mõttekas oma profiilis need väärtused ära määrata. Vaikimisi on profiilis juba määratud kasutaja nimi.
- Automaatne indekseerimine – osa metaandmete elemente (näiteks dokumendi pealkiri, failinimi, nõutav kettaruum, MIME tüüp) saadakse automaatselt õpiobjektist endast. Piltide puhul lisatakse objekti kirjeldusse automaatselt pildi suurus ja formaat.

SILO on mitmekeelne vahend, kasutajaliidese keelt saab muuta nii sisselogimise ajal kui ka käitusaegselt. Praegu saab valida 11 keele vahel [22].

SILO võimaldab õpiobjektide metaandmeid väljastada ka LOM standardile vastavalt (Lisa 3).

3.5. ARIADNE metaandmed

Praegune ARIADNE metaandmete spetsifikatsioon (*Educational Metadata Recommendation 3.2*) on LOM spetsifikatsiooni rakendusprofiil [28]. See tähendab, et ta on täielikult ühilduv LOM spetsifikatsiooniga ja lisaks kohandab LOM struktuuri vastavaks ARIADNE kogukonna (ingl. k. *community*) multikultuursetele ja -keelsetele vajadustele. See muudab ARIADNE koostalitlusvõimeliseks (ingl. k. *interoperable*) teiste LOM-põhiste õpiobjektide repositooriumitega.

ARIADNE annab lihtsama alamhulga IEEE LOM metaandmete standardist, tema metaandmete struktuuri saab vastavusse viia IEEE LOM struktuuriga [28]. ARIADNE metaandmete XML kōide on transleeritud LOM XML kōiteks XSL transformatsiooni abil ning valideeritud LOM XML skeemi järgi [27].

ARIADNE rakendusprofiilis on 47 metaandmete elementi, millest on kohustuslik täita 18 [33]. Need elemendid on jagatud kuude kategooriasse [27].

1. **Üldine (*General*):** üldine informatsioon õpiobjekti kohta, näiteks dokumendi pealkiri, keel, autor jne.
2. **Semantika (*Semantic*):** semantiline informatsioon õpiobjekti kohta, nagu teadusvaldkond ja teadusharu.
3. **Pedagoogiline (*Pedagogic*):** elemendid, mis kirjeldavad õpiobjekti pedagoogilisi ja hariduslikke tunnuseid, nagu sihtgrupp, interaktiivsuse tase, raskusaste jne.
4. **Tehniline (*Technical*):** elemendid, mis kirjeldavad õpiobjekti tehnilisi nõudeid ja tunnuseid, näiteks operatsioonisüsteemi versioon, nõutav kettaruum jm.
5. **Indekseeriv (*Indexation*):** elemendid, mis kirjeldavad üldist informatsiooni metaandmete kohta, nagu metaandmete loomise kuupäev, metaandmete looja jne.
6. **Annotatsioonid (*Annotations*):** elemendid, mis kirjeldavad inimeste või organisatsioonide märkmeid õpiobjektide kohta, nagu annotatsiooni koostaja, annotatsiooni keel ja annotatsiooni koostamise kuupäev.

Kuna ARIADNE on LOM rakendusprofiil, siis toome võrdluseks ära ka LOM metaandmete

kategooriad. LOM metaandmete elemendid on jagatud üheksaks kirjeldavaks kategooriaks: üldine (*General*), elutsükkel (*Lifecycle*), metametaandmed (*Meta-metadata*), tehniline (*Technical*), hariduslik (*Educational*), õigused (*Rights*), seosed (*Relation*), annotatsioonid (*Annotation*) ja klassifikatsioon (*Classification*) [27].

ARIADNE algusaegadel tekkis vajadus õppematerjale asjakohaselt kirjeldada. Kuna sobivat süsteemi pedagoogiliste dokumentide kirjeldamiseks ei olnud, koostas ARIADNE selle ise [29]. Kõige uuenduslikum osa ARIADNE originaalsest tööst ongi pedagoogiliste metaandmete vallas [31]:

- Dokumendi tüüp (interaktiivne või esitlev);
- Formaat (küsimustik, simulatsioon, hüpertekst jms);
- Kommentaarid kasutuse kohta (seletavad, kuidas kasutada dokumenti pedagoogiliselt mõistlikul viisil);
- Didaktiline kontekst ja kursuse tase (kirjeldab, millistele õppuritele dokument on mõeldud);
- Raskustase ja interaktiivsuse tase (kvalitatiivsed indikaatorid);
- Pedagoogiline kestvus (õppuri dokumendiga töötamise aeg).

ARIADNE on pannud rõhku metaandmete laialdasel kasutamisel tekkivate probleemide lahendamisele [28]:

1. indekseerimine (ingl. k. *indexation*) (metaandmete loomine kasutaja poolt) peaks olema nii lihtne kui võimalik,
2. metaandmete kasutamine (ingl. k. *exploitation*) peaks olema asjakohaseid pedagoogilisi dokumente otsivate kasutajate jaoks võimalikult lihtne ja tõhus.

Järgnevalt uurime kas ja kuidas on võimalik ARIADNE repositooriumist võetud õpiobjekte sisestada õpihaldussüsteemi WebCT ja kas viimasest eksporditud sisupakette on võimalik sisestada ARIADNE repositooriumisse.

4. Õpiobjektide vahetamine ARIADNE ja WebCT vahel

Selles peatükis vaatleme, kuidas võiks toimuda õpiobjektide vahetamine ARIADNE repositooriumi ja WebCT vahel.

4.1. Sissejuhatus

Organisatsioonil võib tekkida vajadus vahetada õpiahaldussüsteemi. Põhjuseid selleks võib olla mitmeid, näiteks on kasutusel olev õpiahaldussüsteem liiga kalliks muutunud või ei arendata seda enam edasi. Sellises olukorras tekib küsimus, mis saab vana õpikeskkonna materjalidest ja kasutajatest?

Kui esialgses õpiahaldussüsteemis on palju kursusi, siis eeldatavasti ei taheta, et nad kaotsi lähevad. Võib-olla saab neid kursusi ka uues keskkonnas kasutada. Ülekantavad võiksid olla mitte ainult tekstilised õppematerjalid, vaid ka testid, sõnastikud ja õppekavad. Failihaaval kursuste ülekandmine on ilmselt liiga suur töö. Kursuste ülekandmine oleks lihtsam, kui vana õpikeskkond suudaks eksportida materjale uuele sobivas formaadis või mingi üldtunnustatud standardi kohaselt. Alati ei pruugi see aga nii olla. Mõni õpiahaldussüsteem ei võimalda materjalide ekspordi üldse või teeb seda mingis spetsiifilises formaadis, mis võimaldab kursuste ülekandmist ainult samasse süsteemi teises arvutis.

Veel võib tekkida vajadus üle kanda kasutajaid ja nende andmeid. Kui õpiahaldussüsteemis on tuhandeid kasutajaid, on mõeldamatu neid kõiki ükshaaval uude süsteemi ümber registreerida. Võib ju paluda igal kasutajal seda ise teha, aga see oleks neile tülikas. Sealjuures ei säiliks ka kasutajate andmed (hinded, kodutööd, kirjad, foorumipostitused, jututoa logid jms), mida võib olla vajalik üle kanda.

Kursuse ülekandmisele võib läheneda mitmeti.

- Üheks võimaluseks on terve kursuse teise keskkonda üleviimine. Sel juhul kantakse kõik õppematerjalid tervenisti üle.
- Uute kursuste moodustamisel võib kasutada õppematerjale või teste vanadest kursustest. Kursusest kantakse üle ainult osa materjale, ülejäänud koostatakse ise või võetakse mujalt.

Järgnevalt vaatame, kuidas toimub õppematerjalide importimine ja eksportimine õpihaldussüsteemis WebCT.

4.2. WebCT

WebCT on Tartu Ülikoolis 1999. aastast kasutusel olev õpihaldussüsteem (versiooniks Campus Edition 4.1.1). Muuhulgas pakub WebCT võimalust eksportida ja importida kursuste materjale IMS standardile vastavas formaadis. Informatsioon WebCT kohta pärineb allikast 34.

WebCT kursustes saab materjale struktureerida sisumoodulitega (ingl. k. *content module*). Sisumoodul koosneb järjestatud õppesisust, näiteks tekstidokumentidest, loenguslaididest, piltidest ja testidest ning nende sisukorrast. Sisumoodulit on õpilastel parem jälgida, kui lihtsalt suvalises järjekorras olevaid materjale.

Eksportimine on kursuse või selle osa salvestamine. Eksportimisel pakitakse vajalikud õppematerjalid kokku zip-formaadis ja varustatakse metaandmetega. Viimased sisaldavad informatsiooni, mille abil saab materjale teistesse kursustesse importida. Eksportida saab ainult õppesisu, mis vastab *IMS Content Packaging Specification* versioonile 1.1.2 või *IMS Question and Test Interoperability Specification* versioonile 1.1. Eksportida saab kas sisumooduli või kursuse kõik testid ja küsimuste andmebaasi. Eksportitud sisumoodulit nimetatakse sisupaketiks (ingl. k. *content package*).

Tervet kursust saab eksportida ainult käsurea õigustega kasutaja, näiteks WebCT administraator. Terve kursuse ekspordil paneb WebCT lisaks õppematerjalidele kaasa kalendrisündmused, jututoa logid, meilisõnumid, õppekava ning testid. Lisaks ekspordile pakub WebCT ka kursusest tagavarakoopia tegemise võimalust. Sellega pannakse kaasa testide ja ülesannete hinded, foorumi teemad, meilisõnumid, sisufailid ning kasutajate andmed.

Tagavarakoopiate kasulikkust iseloomustab hästi järgnev reaalse elu näide. *Central and Eastern European Networking Association* (CEENet) [35] on haridusorganisatsioonide ühendus. 1999. aasta mais ja juunis toimus Soomes, Turu Ülikoolis nende *Wired Education*

(WirED) sektsiooni eelkursus. Kursus oli WebCT-põhine, seal osales umbes 90 inimest. Augustis toimus Ungaris järelkursus. Selleks tegi Turu Ülikooli WebCT administraator kursusest tagavarakoopia ning saatis selle Budapesti. Sealne WebCT administraator seadis selle oma serverisse üles. Kursuses osalejatest sõitis umbes 30 inimest Budapesti. Kuna kõik materjalid ja õppurite andmed olid olemas, jätkus kursus plaanikohaselt.

Vaatleme veel ühte võimalikku olukorda, kus tagavarakoopiade kasutamine võib vajalikuks osutuda. Kui organisatsioonis tehakse üha rohkem kursusi, võib senine server väikeseks jääda, mistõttu kolitakse ümber suurema serveri peale. Kasutajatele teatatakse aeg, millal kursusele ei pääse. Kõikidest kursustest tehakse tagavarakoopiad ning need tõstetakse uude serverisse, kus nad taastatakse. Kasutajad lubatakse kursustele tagasi ning õppetöö jätkub endiselt.

Õpiobjekti eksportimiseks tuleb *Manage Course* alt valida *Export Content*. Pakutakse võimalust eksportida kas kõik küsimustikud ja küsimuste andmebaas või üksik sisumoodul. Seejärel tuleb valida koht, kuhu õpiobjekt salvestatakse, ning vajutada *Continue*. Kui sisumooduli mingile failile on lisatud enesetest (ingl. k. *self test*), siis sisumooduli eksportimisel pannakse kaasa ka see test.

Importimise all mõeldakse teiste kursuste või nende osade ülekandmist oma kursusesse. Importida saab ainult õppesisu, mis vastab *IMS Content Packaging Specification* versioonile 1.1.2 ja *IMS Question and Test Interoperability Specification* versioonile 1.1. Importida saab kas sisupaketi või terve kursuse. Terve kursuse importimiseks on vajalik, et kursus oleks eksporditud käsurea kaudu, mida saab teha ainult käsurea õigusi omav isik.

Sisupaketi võivad moodustada õppematerjalid või testid. Pakett peab asuma kokkupakitud zip-failis. Õppematerjalidest saab importida kas WebCT poolt eksporditud sisumoduleid või mõne muu IMS spetsifikatsioonile vastava rakenduse (näiteks Microsoft® LRN 3.0) poolt loodud materjali. Testidest saab importida kas WebCT poolt eksporditud teste ja küsimusi või mõne muu IMS spetsifikatsioonile vastava rakendusega (näiteks Respondus™ 2.0) loodud teste.

Õpiobjekti importimiseks tuleb menüü *Designer Options* alt valida *Manage Course* ja seal *Import Content*. Importida saab kas terve kursuse või üksiku sisupaketi (sel juhul saab

määrata, kas tegu on WebCT paketiga või mõne muuga, kuhu kohta kursuses see objekt paigutatakse, määrata talle ikooni ja kirjutada pealkirja). Kui vajalik fail on valitud, vajutada nuppu *Import*.

Õpilaste andmeid (näiteks kasutajatunnused, paroolid, meiliaadressid, hinded) saab eraldi alla laadida. Need andmed salvestatakse .txt või .csv laiendiga faili, millest neid on võimalik hiljem teise kursusesse või tabeltöötlusprogrammi importida.

4.3. Õpiobjektide vahetus ARIADNE ja WebCT vahel

Nagu eespool mainitud, lubab ARIADNE otsida materjale kõigi metaandmete väljade järgi. Kui kasutaja on leidnud endale sobiva materjali ja tal on vajalikud õigused, siis võib ta selle alla laadida. Paraku kasutab ARIADNE metaandmeid ainult süsteemisiseselt. Alla laetakse õpiobjekt ilma metaandmeteta. Eraldi saab salvestada õpiobjekti kohta käivad LOM standardi metaandmed.

Seega ei saa praeguses situatsioonis ARIADNE õpiobjekte WebCT kursusesse importida. Neid saab ainult üksiku failina kursusesse lisada. Selleks tuleb kõigepealt õpiobjekt ARIADNE repositooriumist oma arvutisse salvestada, seejärel ta WebCT failide hulka üles laadida ja sealt oma kursusesse lisada. Kui seda on vaja teha paljude õpiobjektidega, võib see aga osutuda üsna tülikaks. Kuidas saaks õpiobjektide WebCT kursusesse lisamine toimuda lihtsamalt?

Vaatleme järgnevaid stsenaariume.

Stsenaarium 1

Õppejõud koostab sügissemestriks uut kursust. Enne, kui ta hakkab materjale ise kirjutama, otsib ta õpiobjektide repositooriumist sobivaid materjale. Ta leiabki mingi arvu talle meeldivaid õpiobjekte ning otsustab need oma kursusesse lisada. Õppejõud salvestab õpiobjektid oma arvutisse, laeb sealt ülesse WebCT serverisse ning lisab oma kursusesse. Ta muudab need objektid endale sobivaks ning järjestab oma äranägemise järgi. Mõned materjalid kirjutab ta ise.

Praegu käibki õpiobjektide vahetus ARIADNE repositooriumi ja WebCT vahel niimoodi. See on üsna tülikas, eriti kui üle tahetakse viia suuremat hulka materjale. Samas aga on see lihtsam kui kõigi materjalide ise koostamine.

Stsenaarium 2

Õppejõud koostab sügissemestriks uut kursust. Enne materjalide kirjutamist otsib ta õpiobjektide repositooriumist sobivaid materjale. Ta leiab mõned talle meeldivad õpiobjektid ning tahab need oma kursusesse lisada. Kuna tema õpihaldussüsteem (WebCT) on ühenduses selle repositooriumiga (ARIADNE), siis märgistab õppejõud ära talle meeldivad õpiobjektid, vajutab lisamise nuppu ja õpiobjektid kantakse automaatselt tema kursusesse. Ta saab neid muuta, sinna teksti lisada või ümber kirjutada. Ülejäänud materjalid kirjutab ta ise.

Selline stsenaarium ARIADNE ja WebCT vahel praegu realselt ei toimi. Küll aga on ARIADNE arendajad eksperimenteerinud ARIADNE integreerimisega õpihaldussüsteemi Moodle [22]. Tulemuseks on see, et Moodle lubab kursusele faili lisamisel otsida materjale ARIADNE ja MERLOT repositooriumitest. ARIADNE repositooriumist otsides lisatakse see dokument kursuse failide hulka, MERLOT puhul lisatakse veebiviide selle materjali lehele MERLOT repositooriumis. ARIADNE ja Moodle'i koostööd saab katsetada lehel <http://lkptest.ariadne-eu.org/moodle>.

Nagu eelmise stsenaariumi puhul, hoitakse ka siin aega ja energiat kokku. Seda eelkõige seetõttu, et õppematerjale ei pea ise koostama, aga ka sellepärast, et õpiobjektide kursusesse lisamine on lihtsam.

Stsenaarium 3

Õppejõud koostab uut kursust. Ta otsib repositooriumist sobivad materjalid, märgistab need ning need lingitakse tema WebCT kursuse külge. Kui repositooriumis olevaid dokumente muudetakse, muutuvad need ka tema kursuses. Õppejõud koostab ka ise materjale.

Praegu ARIADNE ja WebCT vahel selline stsenaarium ei toimi. Küll aga on see juba võimalik MERLOT ja WebCT vahel [36]. WebCT Vista pakub õppejõududele võimalust otsida õpiobjekt MERLOT repositooriumist ning linkida see oma kursusele. Kui õpiobjekt repositooriumis muutub, siis muutub ta ka WebCT kursuses, mis võib olla nii eeliseks kui ka

puuduseks. Ühest küljest tähendab see seda, et alati on saadaval kõige uuem informatsioon. Teisest küljest puudub õppejõul võimalus õpiobjekti vastavalt vajadusele muuta. Samuti on oht, et kui repositooriumiga midagi juhtub, võivad õppematerjalid mingi aja jooksul mitte saadaval olla.

Stsenaarium 4

Õppejõul on kursuses sisumoodul, mida ta tahab teistega jagada. Ta ekspordib selle WebCT sisupaketina, kirjeldab metaandmetega ning sisestab ARIADNE repositooriumisse. Teine WebCT õppejõud leiab selle ning impordib oma kursusesse.

See on praegu realselt kasutatav stsenaarium. WebCT sisupakette saab ARIADNE repositooriumisse sisestada nagu iga teist faili. WebCT või mõne tema sisupakette importida suutva õpihaldussüsteemi kasutajad saavad selle paketi hõlpsalt oma kursusesse lisada. Ka ülejäänud õpihaldussüsteemides saab neid sisupakette kasutada. Kuna sisupaketid on zip-formaadis, võib nad lihtsalt lahti pakkida ja õppematerjalid sealt eraldada. Sealjuures võib aga ära kaduda õppematerjalide järjestus.

Stsenaarium 5

Õppejõud tahab teistega jagada oma WebCT sisumoodulit. Ta täidab ära metaandmete veebivormi ja vajutab lisamise nuppu, mille tulemusena eksporditakse see sisumoodul ning sisestatakse automaatselt ARIADNE repositooriumisse.

See stsenaarium muudaks õpiobjektide repositooriumisse lisamise lihtsamaks. Kui veel enamik metaandmeid indekseeritaks automaatselt (näiteks on veebivormis ette ära täidetud sisumooduli nimi, sisestaja nimi, kuupäev jm), innustaks see arvatavasti rohkemaid õppejõude oma materjali jagama. Aga paraku see praegu realselt ei toimi.

Enamik neist stsenaariumitest (välja arvatud esimene ja neljas) ei ole praegu realselt ARIADNE ja WebCT vahel toimivad. Kuna aga teine ja kolmas töötavad teistes süsteemides, on lootust, et neid saab rakendada ka ARIADNE ja WebCT puhul. Kuidas seda täpselt teha saaks, me selles töös ei käsitle. See aga tasub kindlasti edasist uurimist.

Kokkuvõte

Käesolevas töös vaadeldi kõigepealt mõningaid e-õppe definitsioone ja vahendeid ning e-õppe eeliseid ja puudusi. Selgitati ka, mis on õpiobjektid ning milline on nende ehitus. Järgnevalt tutvustati mõningaid organisatsioone, kes tegelevad e-õppe standardite arendamisega. Seejärel tutvuti lähemalt õpiobjektide repositooriumiga ARIADNE, käsitleti tema ehitust ja kasutamist. Töö lõpuosas vaadeldi erinevaid stsenaariume sellest, kuidas toimub õpiobjektide vahetus ARIADNE ja WebCT vahel ning kuidas see võiks toimuda.

ARIADNE ja WebCT vaheline õpiobjektide vahetus on praegu küllaltki tülikas. Edaspidi võiks uurida, kas seda on realselt võimalik kuidagi lihtsustada. See võib osutuda keeruliseks, kuna WebCT on kommertssüsteem. Samuti võiks katsetada ARIADNE integreerimist näiteks Tallinna Pedagoogikaülikoolis kasutatavasse õpihaldussüsteemi IVA.

Exchanging Learning Objects Between ARIADNE and WebCT

Bachelor thesis

Kadri Hendla

Abstract

In this bachelor thesis the brief description of e-learning is given. The benefits and drawbacks of e-learning are discussed. The concept of learning objects is explained and some of the major e-learning standards are introduced. An overview of learning object repositories is given. European repository ARIADNE is discussed in greater detail. The import and export of learning objects in WebCT is explained. Some scenarios of exchanging learning objects between ARIADNE and WebCT are presented.

Kasutatud kirjandus

- [1] Hendla, Kadri. E-õppe standardid ja nende testimisest, Tartu Ülikool, 2004, (semestritöö).
- [2] Fallon, Carol; Brown, Sharon. *E-Learning Standards. A Guide to Purchasing, Developing, and Deploying Standards-Conformant e-Learning*, St. Lucie Press, 2003.
- [3] *Glossary of e-Learning Terms*. <http://www.learnframe.com/aboutelearning/glossary.asp> - viimati vaadatud 18.05.2005.
- [4] *Synchronous e-Learning*. http://strategis.ic.gc.ca/epic/internet/inee-ef.nsf/en/h_ee00285e.html - viimati vaadatud 18.05.2005.
- [5] *Asynchronous e-Learning*. http://strategis.ic.gc.ca/epic/internet/inee-ef.nsf/en/h_ee00286e.html - viimati vaadatud 18.05.2005.
- [6] *Frequently asked questions*. <http://www.e-learninghub.com/about/faq.html> - viimati vaadatud 18.05.2005.
- [7] *Why Choose e-Learning*. <http://www.smartcertify.com/resources/why-e-Learning.asp> - viimati vaadatud 18.05.2005.
- [8] Knight, Jane. *Why e-learning?*. <http://www.e-learningcentre.co.uk/articles/whylearning.htm> - viimati vaadatud 18.05.2005.
- [9] Kruse, Kevin. *The Benefits and Drawbacks of e-Learning*. http://www.e-learningguru.com/articles/art1_3.htm - viimati vaadatud 18.05.2005.
- [10] IEEE LTSC. *WG12: Learning Object Metadata*. <http://ltsc.ieee.org/wg12/index.html> - viimati vaadatud 20.05.2005.
- [11] Wiley, David. *Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy*. <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc> - viimati vaadatud 20.05.2005.
- [12] *Towards a Global Component Architecture for Learning Objects: A Comparative Analysis of Learning Object Content Models*. <http://www.cs.kuleuven.ac.be/~hmdb/publications/files/pdfversion/41315.pdf> - viimati vaadatud 20.05.2005.
- [13] *Extensible Markup Language (XML)*. <http://www.w3.org/XML/> - viimati vaadatud 20.05.2005.
- [14] *IMS Global Learning Consortium, Inc.* <http://www.imsglobal.org> - viimati vaadatud 20.05.2005.
- [15] *Advanced Distributed Learning (ADL)*. <http://www.adlnet.org> - viimati vaadatud

20.05.2005.

[16] *AICC*. <http://www.aicc.org/> - viimati vaadatud 20.05.2005.

[17] *Dublin Core Metadata Initiative*. <http://dublincore.org> - viimati vaadatud 16.05.2005.

[18] *IEEE Learning Technology Standards Committee*. <http://ltsc.ieee.org/> - viimati vaadatud 20.05.2005.

[19] *AICC FAQ*. http://www.aicc.org/pages/aicc_faq.htm - viimati vaadatud 18.05.2005.

[20] *CRS003 - Hierarchy of CBT terms for AICC Publications*.

<http://www.aicc.org/docs/tech/crs003.rtf> - viimati vaadatud 18.05.2005.

[21] *About IMS*. <http://www.imsglobal.org/aboutims.cfm> - viimati vaadatud 20.05.2005.

[22] *ARIADNE*. <http://www.ariadne-eu.org/> - viimati vaadatud 20.05.2005.

[23] Advanced Distributed Learning (ADL). *Sharable Content Object Reference Model (SCORM®) 2004 Overview*, 2004. <http://www.adlnet.org/downloads/70.cfm>, viimati vaadatud 20.05.2005.

[24] *MERLOT*. <http://www.merlot.org> - viimati vaadatud 14.05.2005.

[25] *EdNA Online*. <http://www.edna.edu.au> - viimati vaadatud 14.05.2005.

[26] *GLOBE Press Release*. <http://www.ariadne-eu.org/common/files/GlobePressRelease.pdf> - viimati vaadatud 12.05.2005.

[27] Najjar, J., Duval, E., Ternier, S., Neven, F. *Towards Interoperable Learning Object Repositories: the ARIADNE Experience*.

<http://www.cs.kuleuven.ac.be/~stefaan/papers/TowardsInteroperable.pdf> - viimati vaadatud 22.04.2005.

[28] Põldoja, Hans. *Case study for the Accessibility of information workgroup in the UNIVe project*. <http://www.e-uni.ee/Minerva/doc/ariadne.pdf> - viimati vaadatud 22.04.2005.

[29] Forte, E., Haenni, F., Warkentyne, K., Duval, E., Cardinaels, K., Vervaet, E., Hendriks, K., Wentland-Forte, M., Simillion, F. *Semantic and Pedagogic Interoperability Mechanisms in the ARIADNE Educational Repository*.

http://www.viror.de/entwickler/knowledge_pool/dokumentation/dokumente/sigmod1999.pdf - viimati vaadatud 22.04.2005.

[30] Ternier, Stefaan; Duval, Erik. *Web services for the ARIADNE Knowledge Pool System*.

<http://www.cs.kuleuven.ac.be/~stefaan/papers/WebservicesForAriadne.pdf> - viimati vaadatud 10.05.2005.

[31] Duval, E., Forte, E., Cardinaels, K., Verhoeven, B., Van Durm, R., Hendriks, K.,

Wentland-Forte, M., Ebel, N., Macowicz, M., Warkentyne, K., Haenni, F. *The ARIADNE*

Knowledge Pool System.

<http://www.cs.kuleuven.ac.be/~hmdb/publications/files/pdfversion/35537.pdf> - viimati vaadatud 04.04.2005.

[32] Najjar, Jehad; Klerkx, Joris; Ternier, Stefaan; Verbert, Katrien; Meire, Michael; Duval, Erik. *Usability Evaluation of Learning Object Indexation: TheARIADNE Experience.*

<http://www.cs.kuleuven.ac.be/~najjar/papers/ECEL2004.pdf> - viimati vaadatud 04.04.2005.

[33] Neven, F., Duval, E., Ternier, S., Cardinaels, K., Vandepitte, P. *An open and flexible indexation- and query tool for Ariadne.*

<http://www.cs.kuleuven.ac.be/~hmdb/publications/files/pdfversion/41249.pdf> - viimati vaadatud 04.04.2005.

[34] *WebCT Campus Edition Version 4.1 Help.* http://webct.e-uni.ee/webct/help/en/designer/designer_index.html - viimati vaadatud 12.05.2005.

[35] *Central and Eastern European Networking Association (CEENet).*

<http://www.ceenet.org> - viimati vaadatud 19.05.2005.

[36] *WebCT announces real-time delivery of MERLOT learning objects.*

<http://www.webct.com/service/ViewContent?contentID=23692616> - viimati vaadatud 19.05.2005.

Indeks

aatomi metafoor	12
ADL	15, 17
AICC	15 , 16, 17
ARIADNE	17, 19, 20, 21 , 23, 24, 26, 30-32
ARIADNE arhitektuur	22 , 23
ARIADNE Fond	21
asünkroonne e-õpe	5, 6 , 7
Dublin Core	15, 18
e-õpe	5
e-õppe eelised	7, 8
e-õppe puudused	8
e-õppe vahendid	5 , 6
EdNA	19
eksportimine	28 , 29
GLOBE	19 , 20
IEEE LTSC	15, 17 , 20
importimine	28, 29 , 30
IMS	15, 16 , 17
indekseerimine	20 , 23, 24, 26
KPS	21 , 22, 23
LEGO metafoor	11 , 12
LOM	15, 17 , 20, 25, 26, 30
MERLOT	19 , 23, 31, 32
metaandmed	13 , 14-21, 24, 26, 30
õpiobjekt	10 , 11-21
õpiobjekti ehitus	13
õpiobjektide standardid	15 , 16-18
rakendusprofiil	20 , 25
repositoorium	14, 19 , 20, 21, 24
SCORM	15, 16, 17 , 18
sidusõpe	5

SILO 20, 23, **24**

sisumoodul **28**, 32

sisupakett **28**, 29, 30, 32

sünkroonne e-õpe 5, **6**, 7

WebCT 26, 27, **28**, 29-32

XML **14**, 20, 25

Lisad

Lisa 1

Sõnastik

Sõnastikku on koondatud tähtsamad töös kasutatud ingliskeelsed terminid.

active document – interaktiivne dokument

application profile – rakendusprofiil

blended learning – sidusõpe

collaborative learning environment – koostööpõhine õpikeskkond

computer based teaching/training – arvutipõhine õpe

computer based training system – arvutipõhine õppesüsteem

content – sisu

content module – sisumoodul

content package – sisupakett

courseware – õppematerjalid

e-learning – e-õpe

entity – olem

expositive document – esitlev dokument

federated search – ühisotsing

indexation – indekseerimine

instruction system – õppesüsteem

instructional software – õpiprogrammid

interoperability – koostalitlusvõime

knowledge pool – õpiobjektide teek

learning content – õppesisu

learning environment – õpikeskkond

learning management system (LMS) – õpihaldussüsteem

learning object – õpiobjekt

learning objective – õppe-eesmärk

metadata – metaandmed

online community – võrgukogukond

repository – repositoorium

self-contained – terviklik

self test – enesetest

Lühendid

- ADL – Advanced Distributed Learning
- AGR – AICC Guidelines & Recommendations
- AICC – Aviation Industry CBT Committee
- ARIADNE – Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe
- AWS – ARIADNE Web Services
- CBT – Computer Based Teaching/Training
- CEENet – Central and Eastern European Networking Association
- CMI – Computer Managed Instruction
- DC – Dublin Core
- DCMES – Dublin Core Metadata Element Set
- DCMI – Dublin Core Metadata Initiative
- GLOBE – Global Learning Objects Brokered Exchange
- IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers
- IKT – info- ja kommunikatsioonitehnoloogia
- KPS – Knowledge Pool System
- LMS – Learning Management System
- LOM – Learning Object Metadata
- LTSC – Learning Technology Standards Committee
- MERLOT – Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching
- NIME – National Institute of Multimedia Education
- SCORM – Sharable Content Object Reference Model
- SILO – Search and Index Learning Objects

Õpiobjekti LOM standardi metaandmed

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<lom xmlns="http://ltsc.ieee.org/xsd/LOM" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-
instance" xsi:schemaLocation="http://ltsc.ieee.org/xsd/LOM
http://ltsc.ieee.org/xsd/lomv1.0/20040413/lom.xsd">
<!--Generated by transforming ARIADNE metadata to IEEE LOM 1.0 Metadata - Strict LOM ,
Validate against IEEE LOM schema released on 13th April 2004-->
  <general>
    <identifier>
      <catalog>ARIADNE</catalog>
      <entry>CS_LKP_v_3.0_nr_7681</entry>
    </identifier>
    <description>
      <string language="en">Imagesize: 360x325, 24 bpp</string>
      <string language="en">Image comment (0): Created with The GIMP</string>
      <string language="en">Image JPEG Exif information: JPEG Imagesize: 360x325, 8 bpp
      </string>
    </description>
    <language>en</language>
    <title>
      <string>Picture of Liivi 2</string>
    </title>
  </general>
  <lifeCycle>
    <contribute>
      <role>
        <source>LOMv1.0</source>
        <value>author</value>
      </role>
      <entity>BEGIN:VCARD\n VERSION:2.1\n ; N:Ruul; \n FN:Karin \n TEL ; Fax:\n ORG;; ;
TEL: \n \nEMAIL ; PREF ; INTERNET:\n ADR;; END:VCARD \n</entity>
      <date>
        <dateTime>2005-05-13</dateTime>
      </date>
    </contribute>
  </lifeCycle>
  <metaMetadata>
    <identifier>
      <catalog>ARIADNE</catalog>
      <entry>CS_LKP_v_3.0_nr_7681</entry>
    </identifier>
    <language>en</language>
    <contribute>
      <role>
        <source>LOMv1.0</source>
        <value>creator</value>
      </role>
      <entity>BEGIN:VCARD\n VERSION:2.1\n ; N:Ruul; \n FN:Karin \n TEL ; Fax:\n ORG;; ;
TEL: \n \nEMAIL ; PREF ; INTERNET:Karin.Ruul@eitsa.ee\n ADR;; END:VCARD \n
      </entity>
      <date>
        <dateTime>13/05/2005</dateTime>
      </date>
    </contribute>
  </metaMetadata>

```

```

</date>
</contribute>
<metadataSchema>LOMv1.0</metadataSchema>
</metaMetadata>
<technical>
<format>image/jpeg</format>
<size>41984</size>
<requirement>
<orComposite>
<type>
<source>LOMv1.0</source>
<value>operating system</value>
</type>
<name>
<source>LOMv1.0</source>
<value/>
</name>
<minimumVersion/>
</orComposite>
</requirement>
</technical>
<educational>
<interactivityType>
<source>LOMv1.0</source>
<value>expositive</value>
</interactivityType>
<learningResourceType>
<source>LOMv1.0</source>
<value>figure</value>
</learningResourceType>
<typicalLearningTime>
<duration>PT2M</duration>
</typicalLearningTime>
<intendedEndUserRole>
<source>LOMv1.0</source>
<value>learner</value>
</intendedEndUserRole>
</educational>
<rights>
<cost>
<source>LOMv1.0</source>
<value/>
</cost>
</rights>
<relation>
<kind>
<source>LOMv1.0</source>
<value>isversionof</value>
</kind>
<resource>
<description>
<string/>
</description>
</resource>
</relation>

```

```

<classification>
  <purpose>
    <source>LOMv1.0</source>
    <value>discipline</value>
  </purpose>
  <taxonPath>
    <source>
      <string language="en">ARIADNE</string>
    </source>
  <!--Science Type in ARIADNE-->
  <taxon>
    <entry>
      <string language="it">Cienze Esatte, Naturale ed Ingegneria</string>
      <string language="ro">Stiinte exacte, naturale si ingineresti</string>
      <string language="nl">Exacte, Natuur- en Ingenieurswetenschappen</string>
      <string language="en">Exact, Natural and Engineering Sciences</string>
      <string language="es">Ciencias Exactas, Naturales e ingenieria</string>
      <string language="fr">Sciences Exactes, Naturelles et de l'Ingenieur</string>
      <string language="de">Grund, Natur und Ingenieur Wissenschaften</string>
    </entry>
  </taxon>
  <!--Main Discipline Type in ARIADNE-->
  <taxon>
    <entry>
      <string language="fr">G&eacute;nie Civil/Architecture</string>
      <string language="es">Ingenieria Civil/Arquitectura</string>
      <string language="it">Ingegneria Civile/Architettura</string>
      <string language="de">Baukunde/Architektur</string>
      <string language="en">Civil Engineering/Architecture</string>
      <string language="nl">Bouwkunde/Architectuur</string>
      <string language="ro">Ingenierie civila/Arhitectura</string>
    </entry>
  </taxon>
  <!--Sub Discipline in ARIADNE-->
  <taxon>
    <entry>
      <string language="de">Allgemein/Verschiedenes</string>
      <string language="nl">Algemeen/Diversen</string>
      <string language="fr">G&eacute;n&eacute;ralit&eacute;s/Divers</string>
      <string language="en">General/Sundry</string>
      <string language="it">Generalit&agrave;/Varie</string>
      <string language="es">Generalid&aacute;des/Varios</string>
      <string language="ro">Generalitati/Diverse</string>
    </entry>
  </taxon>
  <!--Main Concept in ARIADNE-->
  <taxon>
    <entry>
      <string language="en">Pilt</string>
    </entry>
  </taxon>
  <!--Concept Synonyms in ARIADNE--><!--Other Important Concepts in ARIADNE-->
  </taxonPath>
</classification>
</lom>

```