

# Otvoreni sustavi za učenje na daljinu

---

**Martinović, Zvonko**

*Source / Izvornik:* **Otvorenost u znanosti i visokom obrazovanju, 2018, 144 - 152**

**Book chapter / Poglavlje u knjizi**

*Publication status / Verzija rada:* **Published version / Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:102:710615>

*Rights / Prava:* [Attribution-NonCommercial 4.0 International](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2021-10-28**



*Repository / Repozitorij:*

[Digital repository of the University Computing Centre \(SRCE\)](#)



# Otvorenost u znanosti i visokom obrazovanju

Uredila  
Ivana Hebrang Grgić



Zagreb, 2018.

# OTVORENI SUSTAVI ZA UČENJE NA DALJINU

Zvonko Martinović

## Sustavi za učenje na daljinu

Razvoj informacijskih tehnologija, posebno interneta, utjecao je na sve segmente društva, pa tako i na obrazovanje. Koncept učenja na daljinu nije novost. Početak takvog učenja seže do druge polovice 19. stoljeća i dopisnog učenja (Kiryakova, 2009). Razvoj radija i televizije omogućio je dostupnost učenja na daljinu većem broju ljudi, no tek je razvoj interneta potaknuo uspostavu cjelovitih studija na daljinu.

Kako bismo pratili održavanje obrazovnog procesa s pomoću informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT, engl. *information and communications technology* – ICT) razvijeni su mnogi informacijski sustavi za učenje na daljinu. Sustavi za učenje na daljinu, odnosno sustavi za upravljanje učenjem (engl. *learning management system* – LMS) razlikuju su od onih za upravljanje sadržajem (engl. *content management system* – CMS) jer, osim upravljanja i objave nastavnog sadržaja, omogućuju i upravljanje studentima u e-kolegijima, praćenje aktivnosti i napretka obrazovnog procesa studenata, komunikaciju između studenata i nastavnika, predaju zadaća, ispite, ocjenjivanje studenata, praćenje ishoda učenja itd.

Danas je dostupan velik broj sustava LMS koji pokrivaju razne potrebe obrazovanja. Može ih se podijeliti u tri glavne kategorije (Salih i Zang, 2012):

1. sustavi otvorenoga kôda (engl. *open source*) sustavi su koji se mogu besplatno upotrebljavati, ali i izmijeniti, odnosno preraditi te prilagoditi specifičnim potrebama; mogu se postaviti na vlastite poslužitelje; primjeri sustava otvorenog kôda su Moodle, Sakai, ILIAS itd.
2. sustavi zatvorenoga kôda (engl. *closed source*) i vlasnički (engl. *proprietary*) sustavi su oni koji, ovisno o uvjetima vlasnika, mogu biti besplatni ili komercijalni te ih uglavnom nije moguće izmijeniti, odnosno preraditi; mogu se postaviti na vlastite poslužitelje; primjeri sustava zatvorenog kôda su Edmodo, Blackboard Learn, Schoology itd.
3. sustavi kao servisi (engl. *software as a service*, SaaS) i sustavi u oblaku (engl. *cloud*) sustavi su koji se mogu upotrebljavati uz odgovarajuću pretplatu, odnosno uvjete korištenja; sustavi u oblaku su oni koji se nalaze na poslužiteljima udomljenima kod pružatelja usluge (sustava); korisnik može upravljati sadržajem i servisima na poslužitelju, ali ne može upravljati hardverom na kojem se poslužitelj nalazi; za razliku od sustava u oblaku, u SaaS-u korisnik ne upravlja poslužiteljem ni samom aplikacijom, nego joj samo ima pristup i mogućnost korištenja, ovisno o modelu pretplate; primjeri sustava SaaS/Cloud su Absorb LMS, Google Classroom, Latitude Learning itd.

S obzirom na ograničene proračune, sve više obrazovnih ustanova odabire sustave otvorenoga kôda pri izboru LMS-a. Njegova je velika prednost mogućnost prilagodbe pojedinoj ustanovi, odnosno korisnicima.

## Sustav Moodle

Sustav Moodle jedan je od vodećih LMS-a s više od 100 000 registriranih sjedišta u više od 230 zemalja diljem svijeta (Moodle, 2017a). Čest je u primjeni u sustavu visokoga obrazovanja i u svijetu i u Hrvatskoj te je pouzdana platforma koja sa svakom novom verzijom donosi i nove mogućnosti. Također, s obzirom na to da je Moodle sustav otvorenoga kôda, u razvoju sustava sudjeluje velika zajednica, dostupni su mnogobrojni dodatci koji osiguravaju nove mogućnosti sustava te je dostupna i bogata razvojna dokumentacija (Moodle, 2017b). To su i glavni razlozi zašto je Centar za e-učenje (CEU) Sveučilišnoga računskog centra odabrao sustav Moodle kao svoj LMS.

Sustav Moodle redovito se razvija. Aktualna inačica je 3.5, a za dosadašnje inačice dostupna je podrška (u obliku izdavanja „zakrpa” za sigurnosne propuste) tijekom određenog razdoblja. Trenutačna dugoročna podrška (engl. *long-term support*- LTS) osigurana je za inačicu 3.5, i to u trajanju od tri godine (Moodle, 2017c).

Glavne mogućnosti sustava Moodle su:

- bogato definiran sustav uloga i dopuštenja koji se mogu prilagoditi potrebama korisnika
- velik broj standardnih dodataka poput foruma, zadaća, testova, lekcija, knjiga, radionica, rječnika, baza podataka, SCORM-a itd., a na Moodle.org sjedištu dostupno je više od 1200 dodatnih dodataka za sustav Moodle
- mogućnost kontinuiranog praćenja aktivnosti studenata, ocjena, ostvarivanja ishoda učenja, kompetencija itd.
- interoperabilnost s drugim sustavom putem ugrađenoga bogatog sučelja za programiranje aplikacija (engl. *application programming interface* – API) te podrška za niz autentikacijskih servisa
- podrška za izvršavanje sustava na računalnom klasteru.

## Virtualno okružje za učenje Merlin

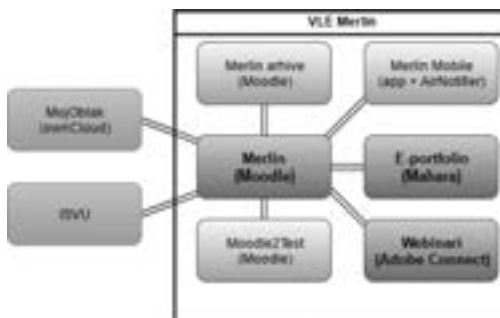
Sustav Moodle u Srcu je, pod nazivom Merlin (Srce, 2017a), postavljen 2007. godine te se od tada kontinuirano razvija i nadograđuje. Merlin je preveden na hrvatski jezik i sadrži mnogobrojne dodatke i dorade za potrebe nastavnika. Sustav za e-učenje Moodle, zajedno sa sustavom e-portfolio utemeljenim na sustavu Mahara, sustavom za webinare utemeljenom na sustavu Adobe Connect te poveznicom s Informativnim sustavom visokih učilišta (ISVU) (Srce, 2017b) čini virtualno okružje za e-učenje (engl. *virtual learning environment* – VLE) Merlin.

VLE Merlin trenutčno sadržava više od 10 000 e-kolegija kojima se u akademskoj godini 2017./2018. koristi više od 5 800 nastavnika i 54 500 studenata, a u arhivu dostupno je još više od 18 000 e-kolegija s više od 130 000 korisnika.

Za akademsku godinu 2016./2017. pripremljena je inačica sustava Moodle 3.1, te je izrađeno i novo korisničko sučelje tako da je korisnicima dostupan moderan i atraktivan sustav. Također, kako bi se što većem broju korisnika omogućilo korištenje sustava na što većem broju uređaja, novo korisničko sučelje sustava Merlin izrađeno je prema smjernicama za osiguranje pristupačnosti (Kiš-Glavaš i Žitnik Sedak, 2013) te na temeljima responzivnog dizajna. Sustav e-portfolio nadograđen je na inačicu sustava Mahara 16.04, a sustav za webinare na inačicu Adobe Connect 9.5 kako bi korisnici imali pristup najnovijim i najmodernijim alatima i tehnologijama.

VLE Merlin povezan je, osim sa sustavom ISVU, i s uslugom Srca MojOblak. To je sustav za udaljeno pohranjivanje podataka koji se temelji na sustavu ownCloud. Korisnici Merlina mogu izravno sučeljem sustava Moodle pristupiti svojim datotekama na sustavu MojOblak te ih postaviti u svoj e-kolegij. Osim usluge MojOblak, korisnicima su dostupni i drugi repozitoriji poput GoogleDrivea, Dropboxa, Box.neta itd. Djelatnici ustanova u sustavu AAI@EduHr<sup>1</sup> mogu se koristiti sa 100 GB prostora u sustavu MojOblak, a studenti dobivaju 20 GB prostora. Svi sustavi dostupni su posredovanjem sustava jedinstvene autentikacije korisnika (engl. *single sign-on* – SSO) sustavom AAI@EduHr. Sustav AAI@EduHr autentikacijska je i autorizacijska infrastruktura sustava znanosti i visokog obrazovanja u Republici Hrvatskoj (Srce, 2017c). Za implementaciju SSO-a AAI@EduHr upotrebljava se Security Assertion Markup Language (SAML) 2.0.

S obzirom na to da većina studija u Hrvatskoj traje pet godina, VLE Merlin organiziran je tako da omogućuje studentima pristup svim njihovim e-kolegijima tijekom cijeloga studija. Za svaku akademsku godinu uspostavlja se nova inačica sustava Moodle. Nastava se provodi na sustavu Merlin za tekuću akademsku godinu, a e-kolegiji iz prijašnjih akademskih godina i dalje su dostupni nastavnicima i studentima. Nastavnicima je dostupan i sustav Moodle2Test na kojemu mogu testirati sustav i razvijati svoje e-kolegije bez studenata. Izrađeni sadržaj može se vrlo jednostavno prenijeti u e-kolegij na sustavu Merlin i omogućiti pristup studentima (sl. 8.1).



Slika 8.2. VLE Merlin (preuzeto iz Martinović, Kučina Softić i Mušica, 2016)

<sup>1</sup> Popis matičnih ustanova u sustavu AAI@EduHr dostupan je na adresi <http://www.aai.edu.hr/statistika-i-stanje-sustava/maticne-ustanove/popis>

Sa sve češćim korištenjem mobilnih uređaja i potrebom za pravodobnim obavijestima sa sustava, iskorištene su mogućnosti sustava Moodle Mobile. Uspostavljena je vlastita infrastruktura za slanje obavijesti na mobilne uređaje te je korisnicima dostupna prilagođena aplikacija Moodle Mobile pod nazivom Merlin Mobile. Njezinim korištenjem može se pristupiti e-kolegijima, sudjelovati u mnogim aktivnostima, slati i primiti poruke sa sustava, ali i obavijesti na mobilne uređaje (engl. *push notification*).

Nastavnicima je važno osigurati i podršku u radu sa sustavima, ali i pomoći kako uključiti nove tehnologije u nastavu. CEU već godinama pruža sustavnu podršku korisnicima u primjeni tehnologija e-učenja, i to na tečajevima (učionički i *online*), u priručnicima za rad u sustavima, a tu je i služba za korisnike (engl. *helpdesk*) te konzultacije. Osim toga, projektima razvoja e-kolegija CEU želi dodatno unaprijediti podršku koja se pruža nastavnicima u primjeni tehnologija e-učenja u nastavi i razvoju e-kolegija. Zajedno s nastavnicima CEU sudjeluje u izradi i unapređenju e-kolegija tako da podupire izradu e-kolegija, izobrazbu u radu s tehnologijama, primjenu instruktorskog dizajna, izradu određenih modula u e-kolegiju, izradu tehnički zahtjevnijih e-materijala, izradu animacija, simulacija, filmova, programskih rješenja i sl.

## Infrastruktura VLE-a Merlin

S obzirom na to da je VLE Merlin službeni sustav za e-učenje mnogih ustanova u sustavu visokoga obrazovanja, nužno je osigurati sustav koji je dostupan korisnicima u bilo koje doba dana i bilo gdje se nalazili (Martinović, Kučina Softić i Mušica, 2016). Računalna infrastruktura također treba osigurati visoke performanse kako bi omogućila istodobnu dostupnost sustava velikom broju korisnika, neovisno o njihovim aktivnostima.

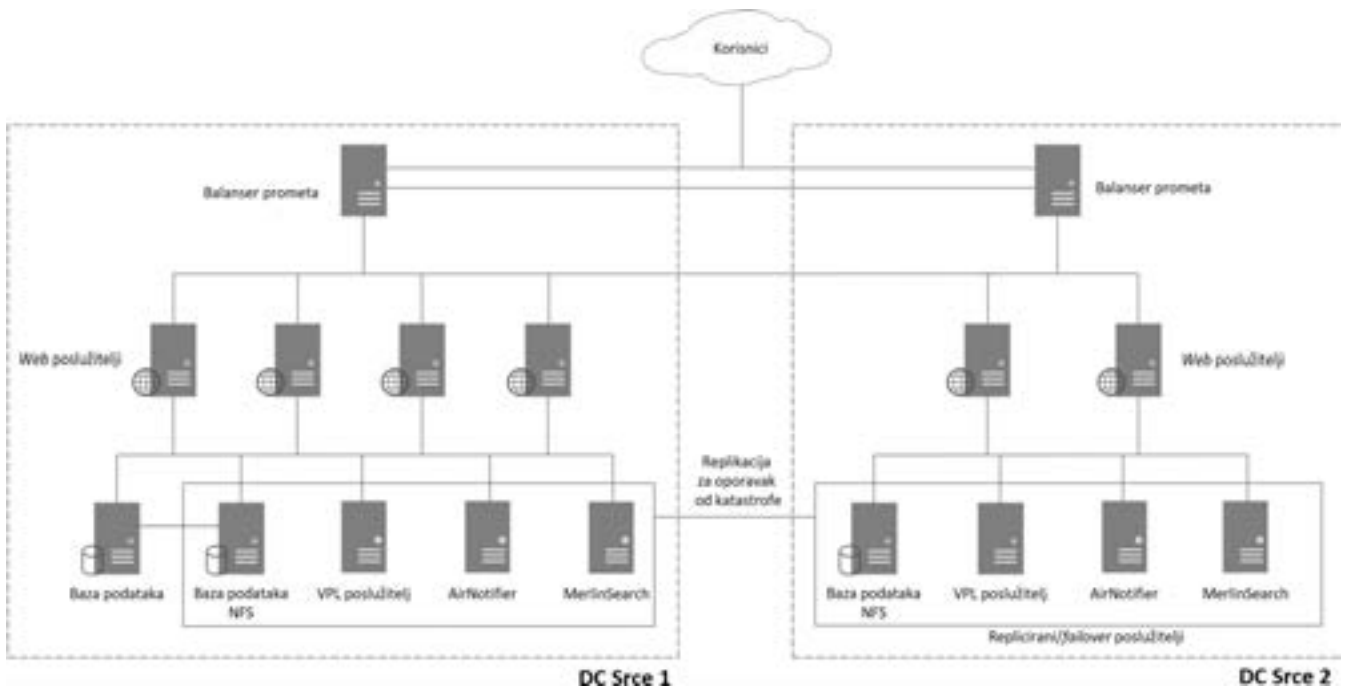
Važna odlika ovakvih sustava jest i sigurnost podataka. Osim nastavnih materijala, na sustavima za e-učenje nalaze se i drugi bitni podatci poput ocjena studenata, zapisa o njihovim aktivnostima, predane zadaće i slično. Dnevna izrada sigurnosnih kopija pojedinih e-kolegija, ali i cijelog sustava, osigurava visoku sigurnost podataka te mogućnost vraćanja u slučaju potrebe. Polugodišnje se u trezor arhiviraju i svi korisnički podatci te čuvaju 10 godina.

Svi poslužitelji VLE-a Merlin nalaze se na hipervizoru. Srce se koristi VMware vSphereom za potrebe virtualizacije svojih poslužitelja. Virtualizacija omogućuje otpornost sustava na hardverske kvarove jer se poslužitelji mogu lako preseliti na ispravno računalo. Virtualizacija također olakšava dodjelu resursa sustavima koji ih trebaju. VLE Merlin sastoji se od više poslužitelja koji su organizirani u računalni klaster te im se pristupa posredovanjem sustava za balansiranje opterećenja (engl. *load balancing*). To omogućuje visoke performanse sustava zahvaljujući skalabilnosti (jednostavnim dodavanjem novih poslužitelja u klaster), ali i visoku dostupnost jer će sustav ispravno raditi čak i u slučaju ispada pojedinog poslužitelja.

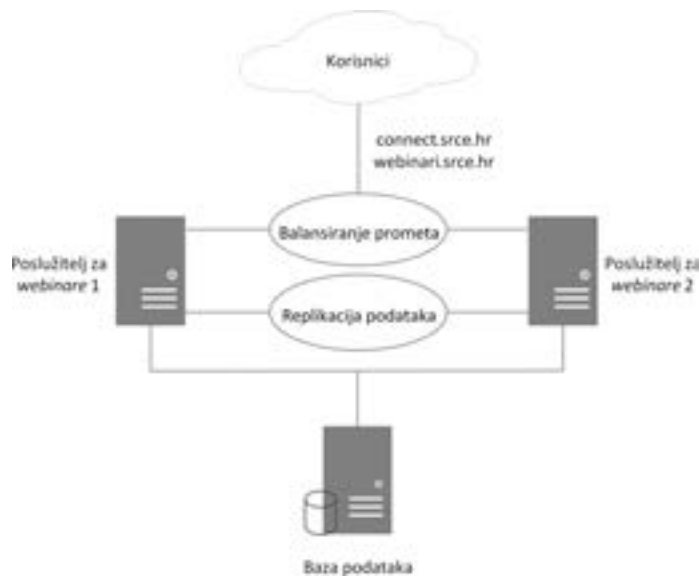
telja unutar klastera. VLE Merlin organiziran je u dva klastera jer je riječ o sustavu koji sadržava različite tehnologije.

Sustavi otvorenoga kôda poput Moodlea i Mahare nalaze se na poslužiteljima CentOS Linux. Šest mrežnih poslužitelja, na kojima se nalazi Apache 2.4 te PHP 5.6 u PHP-FPM modu, organizirani su u klaster te se za balansiranje opterećenja rabi softver HaProxy koji je instaliran na dva zasebna poslužitelja. Korištenjem dvaju poslužitelja izbjegnuta je jedna točka kvara (engl. *single point of failure*) s obzirom na to da će u slučaju kvara jednoga poslužitelja drugi automatski preuzeti njegovu ulogu. Na zasebnom poslužitelju nalazi se baza podataka te se rabi PostgreSQL. I za bazu podataka osigurana je visoka sigurnost i dostupnost korištenjem dvaju poslužitelja u master-slave konfiguraciji s pomoću Streaming replikacije koja je sastavni dio PostgreSQL-a. Network File System (NFS) omogućuje dijeljenje datotečnog sustava, što je nužno kako bi svi mrežni poslužitelji imali pristup istim korisničkim podacima. Poslužiteljima su dostupne dvije NFS particije – jedna od 5 TB na kojima se nalaze korisnički podatci i same izvorne datoteke sustava za e-učenje te manja particija od 2TB na kojoj su sigurnosne kopije sustava. U sklopu VLE-a Merlin dostupna su i tri dodatna poslužitelja: Merlin VPL, Merlin Notifier te Merlin Serarch. VPL poslužitelj omogućuje kompiliranje i obavljanje programskih zadataka izravno na sustavu Merlin. Na poslužitelju su instalirani razvojni alati za dvadesetak programskih jezika (C/C++, Java, Matlab, Python, Pascal, R, PHP itd.), a mogu se jednostavno dodavati i novi, ovisno o potrebama nastavnika. Na poslužitelj Notifier instaliran je sustav AirNotifer koji omogućuje slanje *push* obavijesti na mobilne uređaje korisnika. Search poslužitelj omogućuje pretraživanje sadržaja na sustavu Moodle s pomoću softvera SOLR-a te sadržaja na sustavu Mahara posredovanjem softvera Elasticsearch. Svi poslužitelji koriste se Puppetom, sustavom otvorenoga kôda za upravljanje konfiguracijama. Sustav za upravljanje konfiguracijama osigurava identične konfiguracije na većem broju poslužitelja, ali i jednostavnu konfiguraciju novih poslužitelja.

VLE Merlinom koristi se svakog dana više od 8000 jedinstvenih korisnika s prosječnim dnevnim maksimalnim brojem istodobnih korisnika većim od 380. Infrastruktura VLE Merlina uspostavljena je sa svrhom da se omogući istodobno sudjelovanje više od 700 korisnika na ispitu u sustavu Moodle, bez degradacije performansi sustava. S obzirom na veoma velik broj korisnika i potrebu za još većom sigurnosti sustava i podataka, poslužitelji VLE Merlin raspoređeni su na dva računalna sjedišta te je osigurana i replikacija najvažnijih poslužitelja kako bi se osigurao oporavak sustava u slučaju katastrofe (engl. *disaster recovery* – DR). DR je osiguran s pomoću Zerto replikacije. Zerto sustav omogućuje minimalan gubitak podataka u slučaju katastrofe (engl. *recovery point objectives* – RPO) te minimalno vrijeme potrebno za oporavak sustava (engl. *recovery time objective* – RTO). U realnim, produkcijskim uvjetima sustav Zerto omogućuje RPO od samo 10 do 15 sekunda, čime je gubitak podataka u slučaju katastrofe sveden na minimum (sl. 8.2).



Slika 8.3. Arhitektura poslužitelja sustava za učenje na daljinu, preuzeto iz Plana rada za 2017. godinu (Srce, 2016)



Slika 8.4. Arhitektura poslužitelja sustava za webinar, preuzeto iz Plana rada za 2017. godinu (Srce, 2016)

S obzirom na to da je aplikacija Adobe Connect Windows, dodatni klaster uspostavljen je kako bi omogućio pouzdanost i visoke performanse sustava za webinar. Klaster sustava za webinar organiziran je na dvama poslužiteljima te se upotrebljava Microsoft NLB (Network Load Balancing) za balansiranje prometa. Konzistentnost podataka na oba poslužitelja osigurava softver Adobe Connect s ugrađenim mehanizmima za replikaciju podataka između poslužitelja. MSSQL služi kao baza podataka te se nalazi na zasebnom poslužitelju (sl. 8.3).



## VLE Merlin u nastavi

Sve se više nastavnika, uz klasične oblike nastave, koristi tehnologijom e-učenja kao sredstvom za bolje i kvalitetnije praćenje ostvarenosti ishoda učenja. Ovisno o intenzitetu i načinu korištenja informacijsko-komunikacijskih tehnologija, razlikujemo nekoliko oblika e-učenja:

- klasična nastava – nastava u učionici
- nastava s pomoću informacijsko-komunikacijskih tehnologija – tehnologija u službi poboljšanja klasične nastave
- hibridna ili mješovita nastava – kombinacija nastave u učionici i nastave s pomoću tehnologija
- *online* nastava – nastava je, uz pomoć informacijsko-komunikacijskih tehnologija, u cjelini organizirana na daljinu.

Nastavnici i ustanove iz sustava visokoga obrazovanja, ovisno o svojim potrebama, sami biraju oblik e-učenja kojim će se koristiti u nastavi.

S sustavu Merlin dostupan je velik broj alata koji se mogu svrstati u sljedeće skupine:

- alati za prezentaciju nastavnih materijala
- alati za komunikaciju
- alati za provjeru znanja
- alati za vrednovanje
- alati za administraciju.

Alati za prezentaciju omogućuju nastavniku da sve nastavne materijale jednostavno postavi u sustav te ih učini uvijek dostupnim studentima. U sustav također može postaviti sve obavijesti o kolegijima, poput plana i programa, osnovnih informacija o kolegiju, ishoda učenja, literature, rasporeda nastave te ocjena. S pomoću sustava e-portfolio studenti mogu evidentirati i prezentirati stečene kvalifikacije, a nastavniku je omogućen dodatni način vrednovanja, kontinuirano praćenje rada i razvoja studenata te procjena ostvarenih ishoda učenja.

Prednost sustava za e-učenje je i mogućnost olakšane komunikacije sa studentima i među studentima. Kao alatima za to nastavnik se može služiti forumom, chatom, dijalogom i porukama u sustavu. Dok je forum primjer asinkrone komunikacije, nastavnik može otvoriti chat ili dijalog za *online* konzultacije ili za rasprave o određenim najavljenim terminima, a koje se održavaju u realnom vremenu (sinkrona komunikacija). Korištenjem sustava za webinare sinkrona komunikacija također može biti obogaćena video, audio i tekstualnom komunikacijom među sudionicima, prezentacijama, pitanjima i alatima za interakciju između nastavnika i studenata.

Alati za provjeru znanja mogu biti korisni i nastavniku i studentima. Nastavnik može pratiti kako su i koliko studenti do određenoga trenutka usvojili obrađeno gradivo (pitanja, kolokviji), može im proslijediti završne testove ili omogućiti samoprovjeru usvojenoga znanja. U sustavu Merlin postoje različite vrsta pitanja i

načini provedbe testa. Nastavnicima i studentima su dostupne i aktivnosti poput zadaća i radionica kojima nastavnici mogu pratiti redovite obveze studenata, bilo da je riječ o individualnom ili grupnom radu.

Alati za vrednovanje omogućuju nastavnicima olakšano ocjenjivanje rada studenata u sustavu. Nastavnici se mogu koristiti ljestvicama i kategorijama ocjena, uređivati ocjene, njihov izračun i prikaz te ih uvesti u sustav. Kao dodatna motivacija studentima se može dodijeliti značka za postignuća ili odrađene zadatke. Aktivnosti se mogu povezati i s ishodima učenja, čime je nastavniku olakšano njihovo praćenje.

I na kraju, postoje alati za administraciju koji omogućuju upravljanje datotekama i sudionicima (studentima, demonstratorima, asistentima) te statistika korisnika koja daje uvid u to koliko su sudionici bili aktivni tijekom kolegija te koje su aktivnosti i resurse pratili u sustavu (Srce, 2017d).

## Zaključak

Iako uspostava sustava za e-učenje koji može opslužiti velik broj korisnika nije jednostavan posao i zahtijeva ulaganje u računalnu infrastrukturu i ljudske resurse, korištenje sustava otvorenoga kôda može znatno smanjiti potrebna ulaganja. Bitno obilježje Moodlea jest njegova interoperabilnost koja omogućuje povezivanje s drugim sustavima, čime se povećava vrijednost cijelog sustava jer korisnici imaju na raspolaganju nove mogućnosti i tehnologije e-učenja. CEU i dalje radi na razvoju infrastrukture i samih sustava. Osim Merlina i pouzdane infrastrukture, jednako bitna komponenta koju CEU nudi korisnicima jest i korisnička podrška. Bez nje bi svi sustavi i infrastruktura imali mnogo manje značenje. Svim nastavnicima i studentima dostupna je podrška elektroničkom poštom, telefonom i osobnim konzultacijama za nastavnike. Sve sustave prate i odgovarajući priručnici i animacije za rad u sustavu, a nastavnici se mogu dodatno educirati na tečajevima u učionici ili *online*. Tek u kombinaciji s kvalitetnom podrškom sustavi za učenje na daljinu mogu ponuditi maksimalan doprinos kvalitetnom obrazovanju.

## Literatura

- Kiryakova, G. (2009). Review of distance education. *Trakia Journal of Sciences*, 7, 3, 29-34.
- Kiš-Glavaš, L. i Žitnik Sedak, M. (2013). Smjernice za osiguravanje pristupačnosti nastavnih materijala koji se postavljaju u sustav za e-učenje. Dostupno na: [http://www.srce.unizg.hr/files/srce/docs/CEU/sustavi-na-daljину/Merlin/smjernice\\_za\\_osiguravanje\\_pristupacnosti\\_nastavnih\\_materijala.pdf](http://www.srce.unizg.hr/files/srce/docs/CEU/sustavi-na-daljину/Merlin/smjernice_za_osiguravanje_pristupacnosti_nastavnih_materijala.pdf) (10. 2. 2017.)
- Martinović, Z., Kučina Softić, S. i Mušica, V. (2016). Creating virtual learning environment for higher education institutions. *European Journal of Higher Education IT*, 1, 237-243.
- Moodle (2017a). Moodle Statistics. Dostupno na: <https://moodle.net/stats> (10. 2. 2017.)
- Moodle (2017b). MoodleDocs. Dostupno na: [https://docs.moodle.org/dev/Main\\_Page](https://docs.moodle.org/dev/Main_Page) (10. 2. 2017.)
- Moodle (2017c). Releases: MoodleDocs. Dostupno na: [https://docs.moodle.org/dev/Releases#General\\_release\\_calendar](https://docs.moodle.org/dev/Releases#General_release_calendar) (10. 2. 2017.)
- Salih, N. K. i Zang, T. (2012). Survey and comparison for Open and closed sources in cloud computing. *International Journal of Computer Science Issues*, 9, 3, 118-123. Dostupno na: <http://www.ijcsi.org/papers/IJCSI-9-3-1-118-123.pdf> (10. 2. 2017.)
- Srce (2016). Plana rada za 2017. godinu. Dostupno na: [http://www.srce.unizg.hr/files/srce/docs/o-srcu/sluzbeni\\_dokumenti/planovi\\_rada/srce\\_plan2017.pdf](http://www.srce.unizg.hr/files/srce/docs/o-srcu/sluzbeni_dokumenti/planovi_rada/srce_plan2017.pdf) (10. 2. 2017.)
- Srce (2017a). Informacijski sustav visokih učilišta RH. Dostupno na: <http://www.isvu.hr/javno/hr/index.shtml> (10. 2. 2017.)
- Srce (2017b). Sustav za e-učenje Merlin: priručnik za nastavnike. Dostupno na: <http://www.srce.unizg.hr/files/srce/docs/CEU/sustavi-na-daljину/Merlin/merlin-prirucnik-nastavnik-2016.pdf> (10. 2. 2017.)
- Srce (2017c). Što je AAI@EduHr? Dostupno na: <http://www.aaiedu.hr/o-sustavu/sto-je-aaieduhr> (10. 2. 2017.)
- Srce (2017d). Sustav za e-portfolio: priručnik za korisnike. Dostupno na: [http://www.srce.unizg.hr/files/srce/docs/CEU/sustavi-na-daljину/E-portfolio/prirucnik\\_eportfolio\\_listopad\\_2016.pdf](http://www.srce.unizg.hr/files/srce/docs/CEU/sustavi-na-daljину/E-portfolio/prirucnik_eportfolio_listopad_2016.pdf) (10. 2. 2017.)

### *Open Systems for Distance Learning*

Zvonko Martinović

Abstract

Modern information technologies, especially the wide use of the Internet, have facilitated great advancements in distant learning. Development of the information systems has made distant learning available to all segments of society, from elementary to higher education and from formal to informal education. There is a large number of systems, which are tailored to specific needs of users. The open source system Moodle has become de facto a standard in higher education. Moodle has gained its popularity through the large set of built in features, continuous development, large number of plugins, rich developers' documentation but also because of a large and active community. For a number of years, the Zagreb University Computing Centre Srce has provided Moodle to teachers and students at institutions of higher education in Croatia through the Virtual Learning Environment Merlin. System Merlin is customized for the needs of higher education institutions. It is connected with the e-portfolio system, the system for the webinars as well as the Information System of Higher Education Institutions (ISVU). To support a large number of teachers and students, system Merlin is set up on a reliable computer infrastructure, but is also continuously developed to provide users with new technologies and tools.