

Platforme za izradu masovnih otvorenih online tečajeva

Klimov, Goran

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:137:009081>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-04**



Repository / Repozitorij:

[Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula](#)



Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

Fakultet informatike u Puli

GORAN KLIMOV

PLATFORME ZA IZRADU MASOVNIH OTVORENIH ONLINE TEČAJEVA

Diplomski rad

Pula, rujan 2020.

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli
Fakultet informatike u Puli

GORAN KLIMOV

PLATFORME ZA IZRADU MASOVNIH OTVORENIH ONLINE TEČAJEVA

Diplomski rad

JMBAG: 2424014354, izvanredni student

Studijski smjer: Nastavni smjer informatike

Predmet: Sustavi elektroničkog učenja

Znanstveno područje: Društvene znanosti

Znanstveno polje: Informacijske i komunikacijske znanosti

Znanstvena grana: Informacijski sustavi i informatologija

Mentor: doc. dr. sc. Snježana Babić

Pula, rujan 2020.



IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisani **Goran Klimov**, kandidat za magistra edukacije informatike (mag. educ. inf.) ovime izjavljujem da je ovaj Diplomski rad rezultat isključivo mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio Diplomskog rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz kojega necitiranog rada, te da ikoji dio rada krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Student

G. Klimov

U Puli, 11.09.2020. godine



IZJAVA o korištenju autorskog djela

Ja, **Goran Klimov** dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj diplomski rad pod nazivom **Platforme za izradu masovnih otvorenih online tečajeva** koristi na način da gore navedeno autorsko djelo, kao cjeloviti tekst trajno objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te kopira u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu s Zakonom o autorskom pravu i drugim srodnim pravima i dobrom akademskom praksom, a radi promicanja otvorenoga, slobodnoga pristupa znanstvenim informacijama.

Za korištenje autorskog djela na gore navedeni način ne potražujem naknadu.

U Puli, 11.09.2020.

Potpis

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. MASOVNI OTVORENI ONLINE TEČAJEVI.....	2
2.1. Povijest masovnih otvorenih online tečajeva	5
2.1.1. Povijest MOOC-a u RH	7
2.2. Vrste MOOC-a	9
2.3. Logistika razvoja MOOC-a	11
2.3.1. Kritični faktori za uspjeh MOOC-a.....	14
2.4. Prednosti MOOC-a	18
3. Platforme za izradu MOOC-ova	20
3.1. Platforma EdX.....	22
3.1.1. Open edX.....	25
3.1.1.1. Open edX sistemska arhitektura	29
3.2. Coursera	33
3.3. Udacity.....	37
3.4. Udemy	42
3.5. FutureLearn	44
3.6. Saylor Academy.....	46
3.7. Khan Academy	47
4. MOODLE	49
4.1. Moodle sistemska arhitektura.....	51
4.2. UI Moodle-a	54
5. Usporedba značajki Moodle-a i Open edX-a.....	56
5.1. UX/UI	56
5.2. Funkcionalnost.....	58
5.3. Komunikacija	59

5.4. Multimedijaska podrška i mogućnost ugradnje dodatnih alata.....	59
5.5. Mogućnost korištenja sustava na više platformi	60
5.6. Analitika unutar sustava.....	61
5.7. Evaluacija, ocjenjivanje i izdavanje certifikata	62
5.8. Mogućnost plaćanja tečaja.....	63
6. Zaključak	64
LITERATURA	66
POPIS SLIKA.....	72
POPIS TABLICA.....	74
SAŽETAK	75
SUMMARY	76

1. UVOD

U današnje vrijeme veoma je teško pratiti ubrzani napredak informacijske i komunikacijske tehnologije. Svjedoci smo značajne neravnoteže u razvoju društva poradi niza faktora koji generiraju i produbljuju nastali jaz. Odgovor na navedeni izazov svakako je kontinuirano poticanje cjeloživotnog obrazovanja kroz usvajanje novih kompetencija i vještina.

U onim najnerazvijenijim državama i gradovima, određenoj je populaciji teško steći nova znanje, zbog manjka stručnog kadra ili loše financijske situacije, pa stoga određene populacije ne mogu pohađati škole ili učilišta koja bi htjeli, odnosno koja su im potrebna. Napretkom tehnologije, pokazala se mogućnost otvaranja MOOC-ova (eng. Massive Open Online Courses), tj. masovnih otvorenih online tečajeva koji su tema ovog diplomskog rada. MOOC-ovi omogućuju osobama da se usavršavaju u područjima kojima se bave, ali isto tako i stječu nove vještine, bilo to radi vlastitog interesa ili zbog posla.

Za kreiranje i isporuku MOOC-a potrebna je određena platforma. Obzirom da je Moodle jedan od najčešće korištenih sustava za e-učenje, ukazala se potreba za analizom mogućnosti istoga kako bi se upotrijebio u svojstvu MOOC platforme.

U ovom diplomskom radu, glavni cilj je bio utvrditi značajke koje ukazuju na nedostatke Moodle kao MOOC platforme. Na osnovu analize relevantne literature, definiran je pojam, vrste te je opisana kratka povijest MOOC-ova. Izdvojene su i objašnjene MOOC platforme (edX, Coursera, Udacity, Udemy, FutureLearn, Saylor Academy i Khan Academy) u trećem poglavlju. U zasebnom, četvrtom poglavlju, opisane su opće karakteristike Moodle-a. Peto poglavlje donosi usporedbu značajki Moodle-a i Open edX-a. Na kraju, u zaključku se navode određene značajke koje bi se trebale razviti kod Moodle da bi se mogao upotrijebiti kao MOOC platforma.

2. MASOVNI OTVORENI ONLINE TEČAJEVI

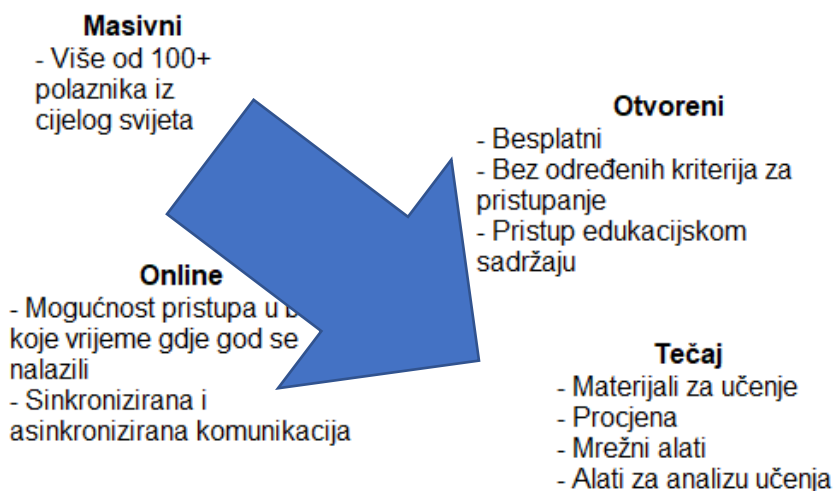
MOOC (eng. Massive Open Online Courses) to jest masovni otvoreni online tečajevi su zapravo mrežni tečajevi koji dozvoljavaju besplatnu registraciju, javno dijeljenje kurikuluma te otvorene rezultate. Otvoreni online tečajevi nude integrirane mogućnosti socijalnog umrežavanja, razne internetske resurse, a sve uz pomoć vodećih stručnjaka na određenim područjima studija. McAuley (2010) navodi da najveći dio otvorenih online tečajeva temelji se na samoorganizaciji i inicijativi polaznika određenog tečaja, to jest motivaciji za sudjelovanjem u skladu s vlastitim ciljevima učenja, prethodnim znanjima, vještinama i interesima.

Prema Jansen i Schuwer (2015) definicija MOOC-a glasi „online tečajevi su dizajnirani za veliki broj polaznika koji mogu pristupiti tečaju gdje god se nalazili, jedini uvjet je da imaju pristup internetu. Otvoreni su za svakoga bez potrebe za određene kvalifikacije i nudi se potpuno iskustvo online tečaja i to besplatno.“

Masovni otvoreni online tečajevi mogu podržati neograničen broj sudionika, a izrađuju i održavaju ih profesori ili stručnjaci iz određenih područja. MOOC je akronim od riječi masovni otvoreni online tečajevi, prikaz na slici 1. (Yousef et al., 2015)

1. **Masovni** – podržavaju neograničen broj polaznika po tečaju. Glavni izazov je otkriti pravu ravnotežu između broja polaznika, kvalitete sadržaja i individualnih želja za učenjem.
2. **Otvoreni** – na većini tečajeva ne postoji uvjet za sudjelovanje, izuzev naprednih tečajeva gdje je uvjet položena prvi stupanj ili prva razina tečaja kako bi se nastavilo dalje. Ovdje se pojavljuju četiri dimenzije RRRR (eng. Reuse, Revise, Remix i Redistribute) tj. ponovo koristiti, pregledati, remizirati i ponovo distribuirati.
3. **Online** – odvijaju se putem interneta i to kroz CMS sustave (eng. Content Management System), a mogu trajati nekoliko dana, tjedana ili više od nekoliko mjeseci. Takve vrste tečajeva predstavljaju inovativnost u mrežnom-poslovnom modelu za financiranje, izradu i pružanje obrazovnih usluga.

4. **Tečaj** – u visokom školstvu možemo definirati kao jednu vrstu podučavanja. MOOC se u visokom školstvu odnosi na akademski kurikulum gdje će polaznici moći doći do OER (eng. Open Educational resources - sadržaja kao što su materijali za učenje, rješavanje zadataka itd.), mrežnih alata, ciljeva učenja, procjene znanja i alata za analizu učenja.



Slika 1. Ključni elementi MOOC-a

Izvor: Yousef et al., (2015).

Postoje dva osnovna oblika tečaja, kao što to autor navodi u svom članku pod nazivom „Massive Open Online Courses“, a ih dijeli ih na cMOOCs i xMOOCs (Clow, 2013).

cMOOCs tečaj se bazira na pedagoškom principu – konektivizmu, zato se i zove konektivistički masovni otvoreni online tečaj. Prema Kop and Hill (2008) konektivizam je intenzivna interakcija između sudionika te jedan od osnovnih izvora znanja. Ova vrsta tečaja se najčešće uspoređuje sa seminarima gdje svi članovi koji pohađaju te tečajeve imaju mogućnost ocjenjivanja, izrađivanja novog sadržaja i tekstova te mogućnost komentiranja, a svi ti komentari su vidljivi drugim sudionicima.

xMOOCs je drugi osnovni oblik tečaja koji se razvio iz digitalizacije tradicionalnih oblika predavanja te upotrebom biheviorističkog pristupa učenja (Clow, 2013). Karakterizira ga više kraćih videa koja su ispunjena sadržajem za učenje i imaju izravne testove. Kod

ovakvih masovnih otvorenih online tečajeva ima jako puno polaznika, pri čemu je otežana individualna i izravna (eng. Face to Face) interakcija s nastavnicima, profesorima i stručnjacima, zbog toga se koristi razna tehnologija, poput automatske evaluacije pitanja višestrukog izbora, postupke validacije za ispitivanje ispravnosti softverskog koda (Cooper i Sahami, 2013) ili postupke automatskog prepoznavanja plagijata čime se osigurava skalabilnost (Wulf et al., 2014).

U tablici 1. mogu se vidjeti osnovni didaktički mehanizmi i tehnologije koje se primjenjuju unutar MOOC-a.

Tablica 1. Mehanizmi i tehnologije za digitalizaciju i skaliranje tečajeva

Vršnjačka podrška	Kako bi se podržala socijalna interakcija učenja, mehanizmi vršnjačke podrške su institucionalizirani. S takvim načinom omogućuje se sudionicima da si međusobno pomažu s pitanjima i odgovorima. Na primjer, mogu se koristiti forumi (Clow, 2013), gdje je često potrebno aktivno sudjelovanje u raspravama i to je jedna od bitnijih komponenti tečaja. Postoji i mnogo drugih mogućnosti za korištenje informatičke tehnologije kako bi se olakšalo zajedničko učenje (Haake i sur., 2012).
Vršnjačko ocjenjivanje	Kod vršnjačkog ocjenjivanja misli se na to da studenti ocjenjuju ispite i testove. U principu postoji jako mala razlika u ocjenjivanju kod vršnjačkog ocjenjivanja i ocjenjivanja od strane profesionalnog kadra (Sadlar i Good, 2006). Uostalom, vršnjačkim ocjenjivanjem se koristi i dodatna provjera učenika te razlika između njih (Robinson, 2001)
Gamifikacija	Pojam gamifikacija je preuzet od engleske riječi gamification, odnosi se na korištenje elemenata igre u poslovne i edukacijske svrhe. Kako bi se stvorili dodatni poticaji za sudjelovanje u raspravama na forumima i općenito u podršci dodani su gamifikacijski mehanizmi kao što su: značke, misije i određeni zadaci. Gamifikacijom se podrazumijeva dizajn elemenata u igrama, uslugama i informacijskim sustavima radi povećanja njihove uporabe i učinkovitosti (Blohm i Leimeister, 2013). Isto tako, značke se koriste kao alternativa tradicionalnim certifikatima radi postizanja određenih kompetencija u okviru MOOC-a.

Analitika učenja	Unatoč digitalizaciji cijelog nastavnog procesa, učinkovitost primijenjenih nastavnih metoda itekako se može izmjeriti. Sadržaj učenja može se prilagoditi individualnoj razini stručnosti sudionika (Cooper i Sahami, 2013.; Sadlar i Good 2006).
Kontrola identiteta i monitoringa	IT sustavi mogu podržati ispitivanje, npr. u provođenju provjere identiteta i monitoringa.
Digitalna administracija i prava korisnika	Paralelno sa pohađanjem tečaja, polaznici mogu dobiti pristup elektroničkim udžbenicima. Tim putem informacijske tehnologije mogu podržati izdavanje licenci za pristup e-knjigama i dodijeliti im administracijska korisnička prava.

Izvor: Wulf et al. (2014).

2.1. Povijest masovnih otvorenih online tečajeva

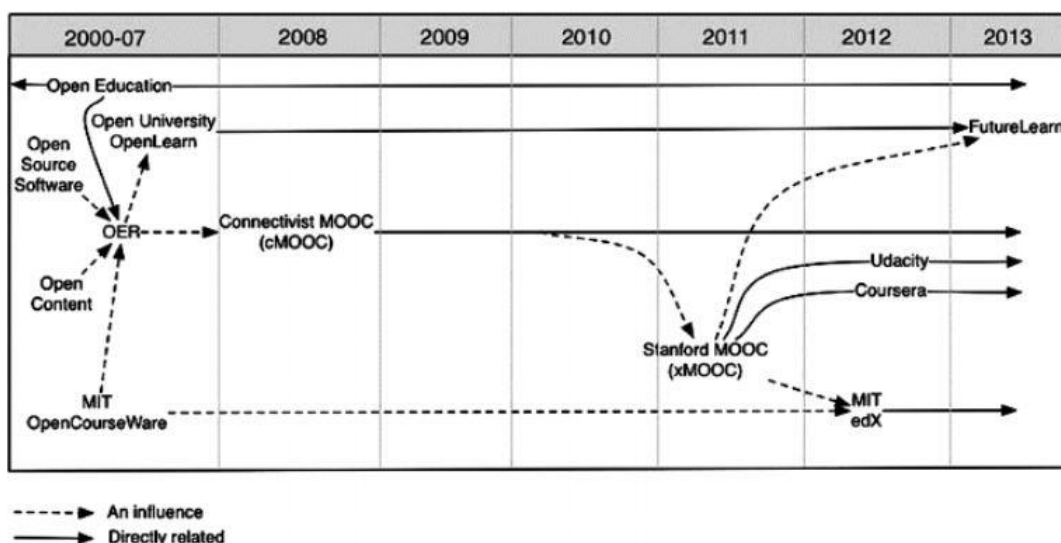
Pojam MOOC (Massive open online courses) je pri put spomenut na Sveučilištu u Manitobi u Kanadi 2008. godine, kada su George Siemens i Stephen Downes kreirali i vodili otvoreni online tečaj pod nazivom „Konektivizam i povezano znanje“¹ te je tada nastao izraz MOOC. Prva grupa brojila je samo dvadeset i pet polaznika koji su se registrirali i platili određeni iznos kako bi pohađali tečaj i dobili certifikat po završetku. Nakon prve grupe, tečaj je bio otvoren i za ostale polaznike koji su htjeli učiti i sudjelovati, te im se omogućilo na tjednoj bazi da slušaju predavanja i pristupaju forumima za raspravu i to sve bez ikakve registracije. Druga grupa koja nije bila zainteresirana za dobivanje priznanja, već potaknuta osobnom motivacijom i željom za učenjem, imala je više od 2.300 polaznika. Svojim su doprinosom i sugestijama pomogli kreatorima i voditeljima tečaja da poboljšaju i unaprijede dotadašnja iskustva. Nakon završenog otvorenog tečaja čiji je ishod bio vrlo pozitivan, veliki broj platformi i tečajeva počeli su se pojavljivati na tržištu (Mackness, Mak i Williams, 2010).

Godinom MOOC-ova proglašena je 2012. godina, a razlog je što se pojavilo nekoliko pružatelja platformi koji su bili povezani s prestižnim sveučilištima, npr. platforma Coursera (Sveučilište Stanford) i edX (Sveučilište Harvard i Massachusetts Institute of

¹ eng. Connectivism and Connective Knowledge, akronim CCK

Tehnology; Liyanagunawardena, 2015). Sebastian Thrun i Peter Norvig su bili zaprepašteni kada su vidjeli koliko je uspješno prošao tečaj na Stanford sveučilištu te su i oni sami počeli razmišljati o poslovnom modelu u obliku MOOC-a , a 2012. godine su pokrenuli MOOC model po imenu Udacity. Nakon toga su druga dva profesora Daphne Koller i Andrew Ng sa Stanforda pokrenuli svoju platformu po imenu Coursera. Imali su poslovne partnere s nekoliko visokih sveučilišta kojima su pružili svoju platformu za online tečajeve, ciljali su na kvalitetno obrazovanje kako bi zainteresirali polaznike iz svih zemalja. Sveučilišta MIT i Harvard pokrenuli su svoju platformu pod nazivom edX kao neprofitnu MOOC platformu. Iako su MOOC platforme imale drugačije ciljeve, jedna im je bila zajednička, a to je da su htjeli napraviti veliku mrežnu zajednicu za učenje i to bez tradicionalnih uvjeta.

Na slici 2. prikazana je vremenska promjena MOOC-a tijekom godina, vidljivo je da su u počecima 2000. – 2007. godine zapravo bili samo OER (eng. Open Educational Resources) što znači da su obrazovni materijali za poučavanje, učenje i ocjenjivanje bili slobodni i dostupni. U 2011. godini započelo je istraživanje o potencijalnoj upotrebi MOOC-ova putem mobilnih, to jest prijenosnih uređaja (De Waard, 2011), a u današnje vrijeme je skoro i nezamislivo da se na neki tečaj ne može pristupiti preko mobilnih uređaja.



Slika 2. Vremenska promjena MOOC-a po godinama

Izvor: Yousef et al. (2015).

2.1.1. Povijest MOOC-a u RH

CARNET je osmišljen 1991. godine kao projekt tadašnjega Ministarstva znanosti i tehnologije te postaje prvi i jedini pružatelj internetskih usluga u Hrvatskoj. Četiri godine poslije Vlada RH donosi Uredbu o osnivanju ustanove CARNET radi inoviranja obrazovnoga sustava te poticanja napretka pojedinaca i društva u cjelini s pomoću IKT-a. Danas, CARNET je javna ustanova koja djeluje u sklopu Ministarstva znanosti i obrazovanja u području informacijsko-komunikacijske tehnologije i njezine primjene u obrazovanju (<https://www.carnet.hr/o-carnet-u/>).

CARNET je privatna mreža akademske, znanstvene i istraživačke zajednice Republike Hrvatske, kao i institucija u sklopu osnovnoga i srednjoškolskoga obrazovnog sustava. Usluge CARNETA dostupne su u ustanovama osnovnoga i srednjega školstva, ustanovama iz sustava znanosti i visokoga obrazovanja, kao i brojnim javnim ustanovama poput određenih ministarstava, bolnica itd. Preko CARNET mreže trenutačno je povezano 2600 ustanova na 3800 lokacija širom Hrvatske. Korisnici CARNETA su učenici, nastavnici, studenti, profesori, znanstvenici i drugi zaposlenici ustanova članica CARNET-a, kao i svi građani Republike Hrvatske. Usmjerenost na korisnike osnovna je motivacija više od 150 CARNET-ovih zaposlenika u šest gradova – Zagrebu, Rijeci, Osijeku, Splitu, Puli i Dubrovniku – koji svojim znanjem i iskustvom svakodnevno unapređuju poslovanje ustanove.

Tijekom godina osmislili su različite projekte i razvili nove usluge, prateći najnovije trendove u području informacijsko-komunikacijskih tehnologija, infrastrukture i obrazovanja. Trenutačno svojim korisnicima nude više od 70 usluga u područjima od obrazovanja i osposobljavanja do multimedije, računalne sigurnosti i korisničke podrške. Svim uslugama pristupa se putem elektroničkoga identiteta u sustavu AAI@EduHr.

S ciljem izgradnje digitalno zreloga društva, od ožujka 2015. godine, provode program "e-Škole: Cjelovita informatizacija procesa poslovanja škola i nastavnih procesa u svrhu stvaranja digitalno zrelih škola za 21. stoljeće". Prva faza programa – pilot-projekt „e-Škole: Uspostava sustava razvoja digitalno zrelih škola”, završila je u kolovozu 2018. Glavni rezultat pilot-projekta je povećanje razine digitalne zrelosti u 10 posto osnovnih i srednjih škola. U suradnji s Ministarstvom znanosti i obrazovanja započeli su drugu fazu

programa kojom do 2022. godine planiraju obuhvatiti sve osnovne i srednje škole u Hrvatskoj.

CARNET sudjeluje u važnim nacionalnim i međunarodnim programima i projektima, ovisno o dostupnosti resursa te u brojnim međunarodnim aktivnostima.

Prvi masovni CARNETov otvoreni online tečaj CARNet Moodle MOOC započeo je 29. siječnja 2014. godine, a trajao je 6 tjedana. Tečaj je bio namijenjen prvenstveno nastavnicima na svim obrazovnim razinama, ali i svima ostalima koji žele naučiti kako samostalno osmisliti i izraditi online tečaj u Moodle-u, najrasprostranjenijem sustavu za upravljanje učenjem otvorenog koda. Kako bi što bolje iskoristili mogućnosti virtualne komunikacije, tečaj je ponudio aktivnosti zanimljive i iskusnim korisnicima Moodle-a koji su ovim putem podijelili svoje iskustvo korištenja online tečajeva u nastavi s manje iskusnim polaznicima.

Polaznici su mogli birati aktivnosti koje će ispuniti, a ovisno o tome mogli su zaraditi jednu ili više od tri ponuđene značke: Polaznik, Dizajner ili Istaknuti polaznik. Osamdeset polaznika osvojilo je značku Polaznik, njih više od sedamdeset osvojilo je značku Dizajner, a sve uvjete za značku Istaknuti polaznik ispunilo je oko sedamdeset polaznika. Polaznike je tijekom trajanja tečaja pratilo osam mentora koji su pokretali diskusije, pratili rad polaznika i odgovarali na njihove upite. Anketa o polaznicima tečaja dala je uvid u profil polaznika. Većina polaznika je ženskog roda, dolazi iz redova nastavnog osoblja u osnovnim i srednjim školama i ima više od deset godina iskustva u nastavi. Sadržaj tečaja je obogaćen video materijalima koji su doprinijeli bržem usvajanju i prenošenju znanja o alatu Moodle. U tečaju je primijenjen novi način evaluacije demo tečajeva polaznika koje nisu ocjenjivali mentori kao do sada, već su polaznici međusobno ocjenjivali tečajeve. Anketni upitnici za evaluaciju tečaja kao i forum na tu temu omogućili su povratne informacije polaznika za razvoj tečaja te za razvoj masovnih online tečajeva na druge teme. (<https://www.ictbusiness.info/internet/odrzan-prvi-carnetov-masovni-otvoreni-online-tecaj>)

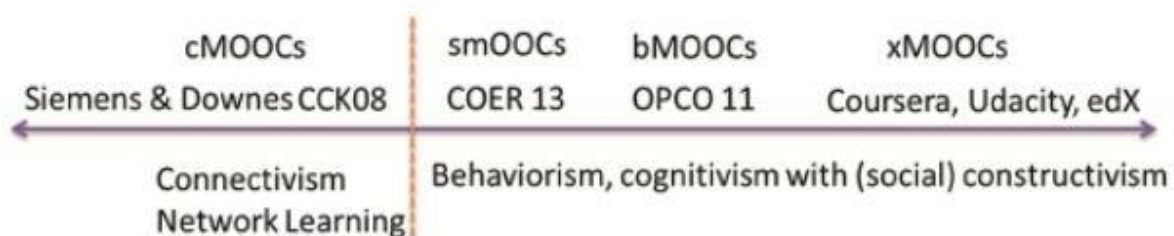
CARNET loomen cjelovita je *online* platforma za učenje na daljinu. Omogućava pohađanje i otvaranje tečajeva, provjeru stečenih znanja, predaju i kontrolu zadaće, evidenciju prisutnosti i komunikacijsku platformu. (<https://www.carnet.hr/usluga/loomen/>)

Uz navedeno nudi i brojne druge mogućnosti koje u nekim slučajevima mogu u potpunosti zamijeniti klasičnu učionicu, ali i pružiti mogućnosti koje pri konvencionalnim metodama poučavanja nismo u mogućnosti postići. Temelji se na najpopularnijem sustavu za *online* učenje (LMS, *Learning Management System*) Moodle. Moodle je softver otvorenog koda, licenciran kao besplatan. Nudi izuzetno bogat izbor alata, dodataka i modula za izradu elektroničkih obrazovnih sadržaja te održavanje nastave na daljinu. (<https://www.carnet.hr/usluga/loomen/>)

CARNET loomen idealna je platforma za sve koji žele proširiti znanje, uvesti inovativan način predavanja, proširiti klasični oblik održavanja nastave i uvesti je u 21. stoljeće. Prilagođen je svakomu zaslonu, od pametnih telefona, tableta do prijenosnih i stolnih računala te je temeljena na inovativnim pristupima. (<https://www.carnet.hr/usluga/loomen/>)

2.2. Vrste MOOC-a

U različitim literaturama spominju se samo dvije vrste MOOC-a, a to su: cMOOCs i xMOOCs. Iz xMOOCs-a su se razvile dvije nove vrste: sMOOCs i bMOOCs Na slici 3. prikazane su vrste MOOC-a i njihovo značenje.



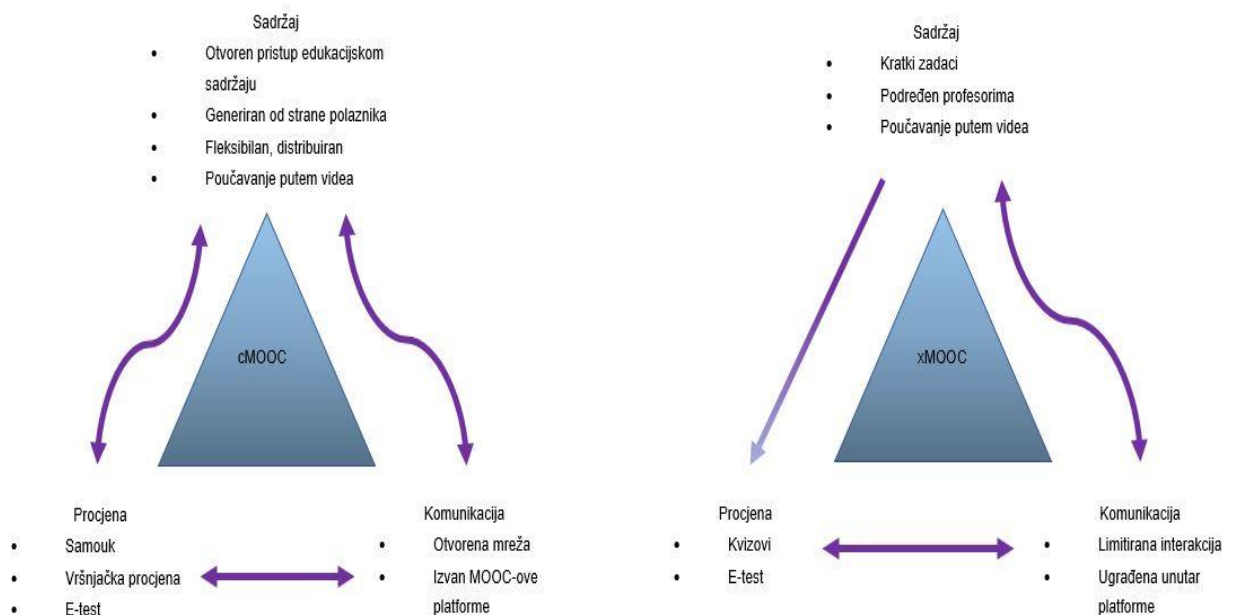
Slika 3. Vrste MOOC-a

Izvor: Yousef et al., (2015).

Početni MOOC koji je bio vođen od strane Siemens i Downesa² oslanjao se više na teoriju konektivizma i zbog toga se zvao konektivistički MOOC (cMOOCs). Ova vrsta MOOC-a omogućava polaznicima tečaja da sami organiziraju i odrede svoje ciljeve,

² Poznatiji kao CCK08 i CCK09, eng. Connectivism and Connective Knowledge.

zauzmu svoj stav i u suradnji s ostalima da rade i dijele svoje znanje (Yousef et al., 2015). Također, cMOOCs omogućuje polaznicima da izrade svoje blogove, wikipedije, google grupe, twitter, facebook i ostale socijalne alate izvan platforme za učenje bez ikakvih ograničenja od strane profesora. S druge strane, platforme kao što su Coursera, edX i Udacity koriste biheviorističke, kognitivističke i konstruktivističke teorije učenja. Kod xMOOC-a ciljevi su da profesori tečaja prenesu svoje znanje kroz kratka videa, koja su često popraćena s kratkim zadacima poput kvizova, testova, itd. Nedavno su se pojavile dvije nove vrste MOOC-a, smOOC³, mali otvoreni online tečajevi gdje je bila mala grupa polaznika i bMOOC⁴ koji se sastoji od tradicionalne nastave u učionici i online putem. Slika 4. prikazuje ključne karakteristike cMOOC-a naspram xMOOC-a, a vidi se i usporedba po sadržaju, procjeni i komunikaciji.



Slika 4. Ključne karakteristike cMOOC-a naspram xMOOC-a

Izvor: Yousef et al., (2015).

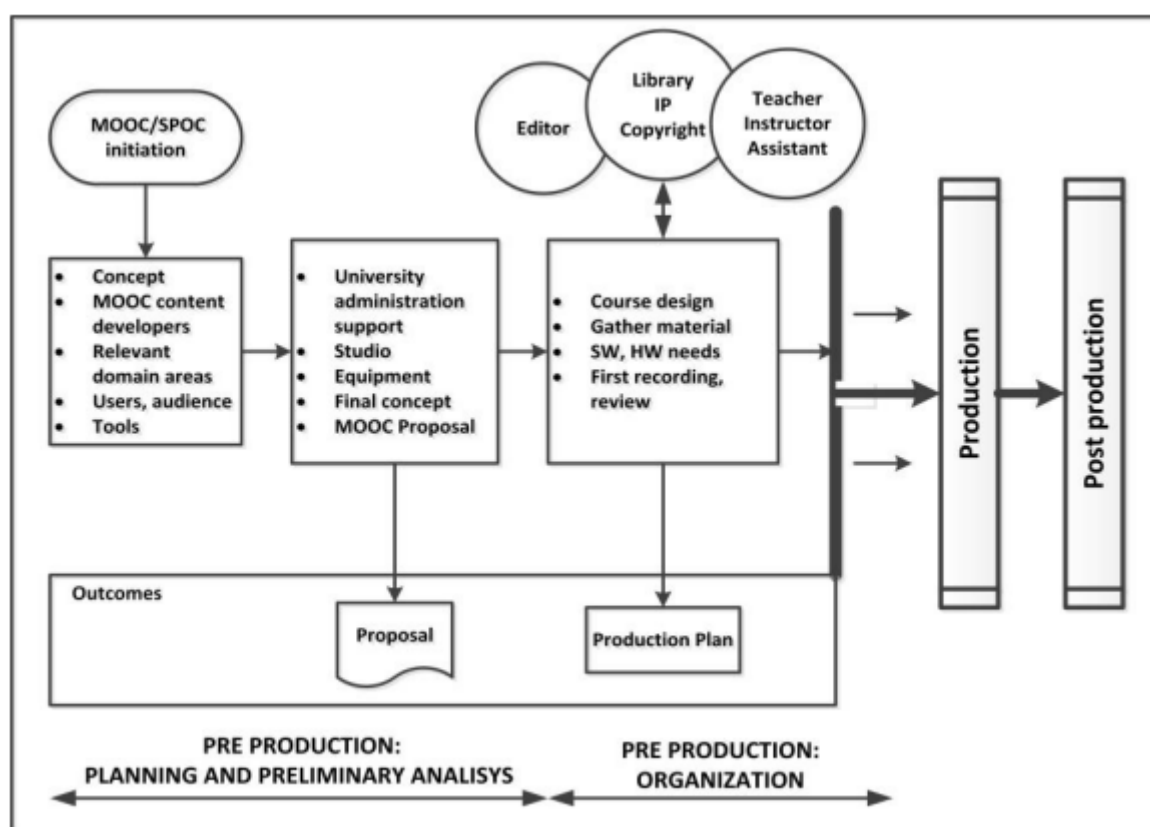
³ Eng. small open online courses.

⁴ Eng. blended MOOC.

2.3. Logistika razvoja MOOC-a

Prema autorici Zarema Seidametova i njezinom istraživačkom radu pod nazivom Dizajn i razvoj MOOCa⁵ može se dobiti bolji uvid u sam razvoj MOOCa i to kroz tri etape, u planiranju, organizaciji i vođenju.

Faza razvoja MOOCa započinje sa fazom pripremanja prilikom koje je potrebno razumjeti područje domene, identificirati ciljanu publiku, utvrditi razvojne alate i izračunati sve parametre samog projekta (trošak, kapacitet, kvalitetu i trajanje). Svakako, potrebno je uključiti i knjižničara, editora, profesora, instruktora i asistenta kako bi se lakše izradili tečajevi, dizajn tečaja, prvi video uradci, itd. Na kraju prve faze, projekta – plan bi trebao biti spreman.

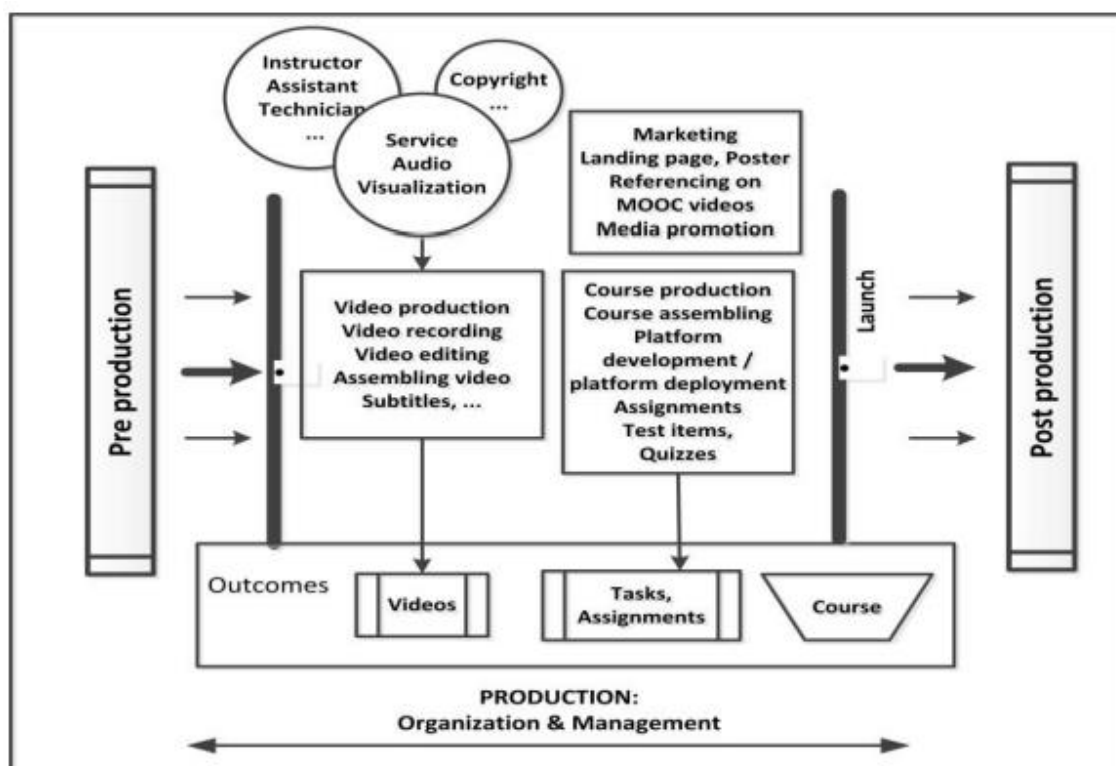


Slika 5. Prikazuje proces prije same produkcije MOOC-a.

Izvor: Seidametova (2018.)

⁵ Eng. Design and Development of MOOCs.

U drugoj fazi započinje s organizacijom, to jest dizajniranjem samog tečaja, pripremom materijala, odabirom predavača (autora, nastavnika/profesora), rješavanjem problema oko autorskih prava, pripremanjem video materijala, marketingom (npr. promidžba tečaja putem društvenih mreža), izradom tečaja, izradom i pokretanjem platforme, itd. (vidljivo na slici 6.).

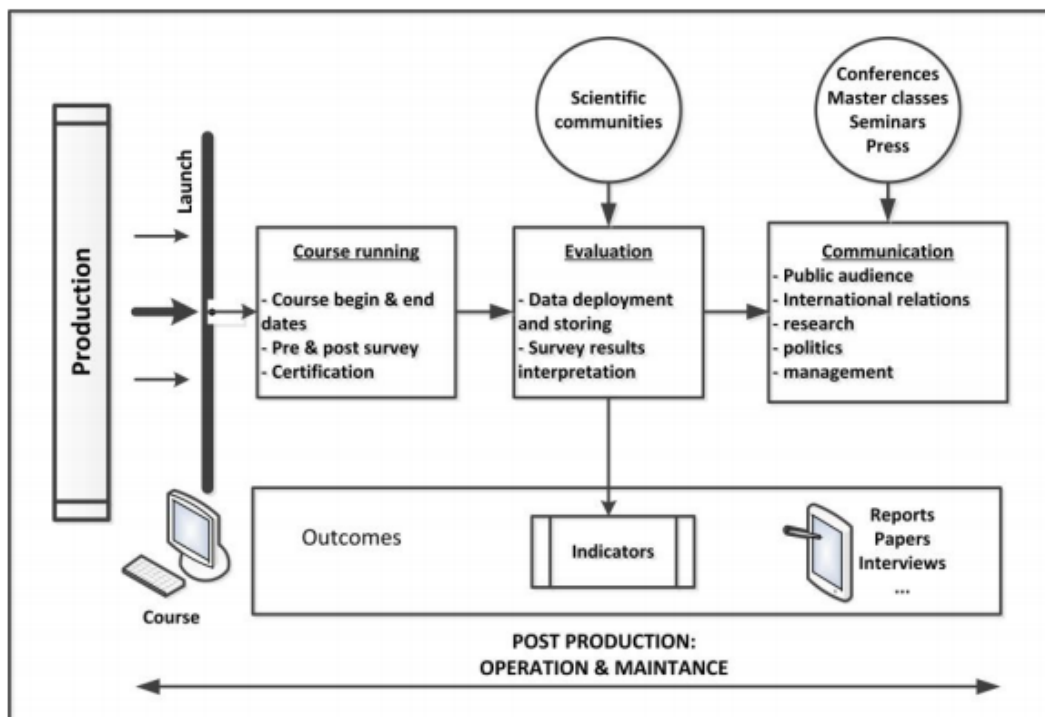


. Izvor:

Slika 6. Prikaz procesa produkcije MOOC-a

Izvor: Seidametova (2018.)

Nakon pripreme videa, testova, intervjuja, započinje menadžerski dio, tj. razvoj MOOC-a. Menadžerska faza uključuje marketing, pripremu tečajeva (početak i kraj tečaja, certifikati, itd.), evaluaciju tečajeva (pohrana materijala i podizanje na platformu i rezultati ispunjenih anketa) i komunikaciju (javne rasprave, politika, menadžment, istraživanje itd.). Zadnja faza izrade je pokretanje samog tečaja te je nakon toga potrebno održavanje cijelog sustava (slika 7.).



Slika 7. Prikaz post produkcijskog procesa

Izvor: Seidametova (2018.)

Kod pripreme MOOC-a potrebno je (Seidametova, 2018.):

1. Prepoznati i utvrditi željene ishode za studente.
2. Osigurati strategiju za evaluaciju studenata, provjeriti naučeno znanje u skladu s navedenim ishodima učenja.
3. Razviti određeni slijed zadataka i radnji kako bi studenti mogli biti aktivni i naučiti ono što su prošli kroz tečaj (znanje, aktivnosti, vještine). Potrebno je imati dostupnost sadržaja kako bi podržali aktivno učenje, model aktivnosti, vještine za studente, vrijeme trajanja tečaja, razvoj samog tečaja od početnog znanja pa sve do naprednog znanja kao što su primjena, integracija i analiza.
4. Osigurati ravnotežu između prisutnosti profesora ili instruktora, socijalne i stručne suradnje i dovoljno kognitivnih izazova za studente.
5. Za pedagoški razvoj potrebno je svaki tjedan izdvojiti: planirane rezultate, sadržaj, aktivnosti i evaluaciju studenata.

2.3.1. Kritični faktori za uspjeh MOOC-a

Radi postizanja što boljih rezultata za studente, fakultete i institucije postoje određeni kritični faktori za razvoj MOOC-a koji su potrebni da budu zadovoljeni. Pažljivo planiranje i provedba samog MOOC-a posebno su važni jer instruktori trebaju odgovoriti na sve potrebe studenata. Nadalje, potrebno je spomenuti visoku vidljivost MOOC-a prema javnosti (web portala, društvenih mreža, ocjenjivanje MOOC-a preko foruma i ostalih stranica itd.), jer takva vidljivost zapravo predstavlja kvalitetu samih instruktora, profesora, a i sveučilišta (Open UToronto, 2013).

Tablica 2. Kritični faktori za uspješan MOOC

Kritični faktori uspjeha	Implikacije resursa
<p>Dopušteni kapacitet i vrijeme za razvoj individualnog tečaja na fakultetu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obzirom na ograničeno iskustvo s radom na MOOC-u, fakultet mora skrenuti pažnju na redizajn tečaja kako bi iskoristio sve mogućnosti i prednosti same platforme, uzimajući u obzir da postoje ključne razlike između tradicionalnog predavanja u učionici i internetskog poučavanja te između internetskih tečajeva i MOOC-ova. 	<ul style="list-style-type: none"> • Instruktor koji je tek početnik u tom procesu potrebna mu je podrška od strane fakulteta za konzultacije, planiranje i razvoj te određeno vrijeme kako bi izradio tečaj. • Preporuka je četiri do šest mjeseci kako bi se omogućio pravilni razvoj samog tečaja prema tehničkoj pripremi, pedagoškom dizajnu, pripremi samog sadržaja i izradi tečaja.
<p>Početna podrška prilikom procesa dizajniranja samog tečaja.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instruktori trebaju predvidjeti potrebu za redizajnom tečaja i napraviti određenu prilagodbu za MOOC. • Instruktori posebno trebaju obratiti pažnju na materijale koje žele koristiti u tečaju. Preporuka je 	<ul style="list-style-type: none"> • Početna sesija planiranja i orijentacije zahtjeva otprilike dva sata kako bi se uspostavio čvrsti temelj za taj proces. • Redoviti timski sastanci su potrebni svakih dva tjedna kako bi se osigurala sama kvaliteta tečajeva na fakultetu.

<p>koristiti materijale koji su „otvoreni“ za čitanje. Ako je potrebno zaštititi određeni materijal autorskim pravima, potrebno je pripaziti na vrijeme dok se ne dobiju određena prava. Također, moguće je da će i određeni trošak biti potreban za dobivanjem tih prava.</p>	
<p>Za izradu tečaja potreban je tim</p> <ul style="list-style-type: none"> • Za izradu tečaja ne pada sav teret na instruktora, zbog toga je potrebno osigurati komunikaciju unutar kadra fakulteta i to s područja nastavnog dizajna, podrške knjižničara, tehničke podrške i video i audio produkcije. • Članovi tima mogu imati stručno znanje ili pružiti preporuku za odgovarajuće osoblje, resursima i uslugama. 	<ul style="list-style-type: none"> • Točan broj ljudi u timu ovisi o samom predznanju instruktora tečaja i dostupan broj stručnog osoblja koji su dodijeljeni tom tečaju. Međutim, tim bi se trebao sastojati od: <ul style="list-style-type: none"> - ravnatelja/dekana, - knjižničara, - edukacijske tehnologije, (podrške/osobe za izradu tečaja), - AV podrške (tehničara)
<p>Oprema za izradu u studiju</p> <ul style="list-style-type: none"> • Postoji nekoliko modela za izradu video sadržaja, pomoću tableta na kojima su natuknice, video predavanja sa PowerPoint-om, video snimanje u studiju ili kombinacija navedenoga. Nakon analize inicijalnog planiranja potrebno je osigurati odgovarajuću opremu i tihi prostor za rad. Snimanje nastave prilikom tradicionalnog predavanja se ne preporuča. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ako fakultet nema odgovarajuću opremu i prostoriju adekvatnu za snimanje samog tečaja onda je potrebno uložiti u prostor, hardver i softver otprilike 60.000 kn.

<p>Izrada tečaja i AV podrška</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instruktor se ne bi trebao baviti sa AV poboljšanjima i uređenjima, to može odraditi informatičko ili tehničko osoblje, dok se instruktor bavi samom izradom tečaja. • Preporuča se rano savjetovanje sa AV stručnjacima radi postavljanja opreme u prostoriji. 	<ul style="list-style-type: none"> • Preporuča se da video editiranje i izrada stranica bude prepušteno tehničkom osoblju. • Instruktori će morat odvojiti svoje vrijeme kako bi naučili koristiti MOOC platformu i korištenje samog sučelja kako bi mogli sami pratiti i izrađivati svoje tečajeve.
<p>Planiranje procesa evaluacije</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kako bi se istražilo i razumjelo studentovo i instruktorovo iskustvo u MOOC okruženju, fakultet mora potaknuti i razviti istraživanje s kojim bi mogli doći do željenih rezultata te ih dokumentirati. • Poželjna je razmjena informacija za „okruglim stolom“ svih odjela kako bi se skupilo što više informacija. 	<ul style="list-style-type: none"> • Potiče se evaluacija i istraživanje i potrebno ju je uključiti u plan sredstava.
<p>Odgovarajuća sredstva</p> <ul style="list-style-type: none"> • Iako svaki fakultet ima određenu opremu što hardverskih i softverskih, osoblje sa tehničkim znanjem itd. svejedno potrebna sredstva za MOOC ne bi trebalo podcjenjivati. 	<ul style="list-style-type: none"> • Za razvoj MOOC-a mogući su slijedeći troškovi: <ul style="list-style-type: none"> ○ Vrijeme osoblja za izradu tečaja ○ AV izrada i produkcija utrošenog vremena ○ Podrška za instruktore itd. • Od opreme je potrebno uložiti u: <ul style="list-style-type: none"> ○ Kompjuter, laptop ili tablet ○ Rasvjeta, kamera i mikrofon

	<ul style="list-style-type: none">○ Softver za snimanje, obradu itd.● Mogu nastati i troškovi za autorska prava i dozvola za korištenje.
--	---

Izvor: Open UToronto (2013.)

2.4. Prednosti MOOC-a

Glavna prednost MOOC-a je ta što studenti/polaznici mogu učiti od zajednice visoko obrazovanih ljudi neovisno o vremenu i prostoru (profesora sa sveučilišta, direktora vodećih tvrtki, voditelja, itd.). Određen broj ljudi na svijetu nema mogućnost za obrazovanje na fakultetima, te se korištenjem MOOC-a može proširiti na one koji nisu u mogućnosti pohađati institucije za visoko obrazovanje, a samim tim sveučilišta dobivaju reputaciju i zainteresiranost polaznika. Kao primjer primjenom MOOC-a u visokom školstvu privlači se više studenata koji će se zainteresirati za određene kolegije/tečajeve, jednostavnije je oglašavanje putem online marketinga poput facebook-a, twittera, instagrama, a moguće je slati reklame određenoj populaciji poput mladih, osobama koji su već u radnom odnosu, a potrebno im je radi napredovanja u poslu, itd. Za to je potrebno imati kvalitetan kadar kako bi napravili marketinško istraživanje na ciljane skupine, ali na kraju željeni učinak bi bio vidljiv. Isto tako, jedna od velikih prednosti MOOC-a je što nisu potrebne velike učinioce kako bi studenti mogli slušati predavanja, s adekvatnom opremom i dobrim internetom moguća su predavanja, ispiti i testovi, a profesori sve to mogu odraditi u uredu. (Jenner i Strawbridge, 2015.)

Podaci vidljivi na slici 8. su prednosti kod aktivnih sveučilišta koji koriste MOOC, a preuzeti su od visokih učilišta u Americi i Europi. U visokom školstvu prednosti MOOC-a se dijele po kategorijama: reputacija (poticanje angažmana, ciljanje diplomanata, dostupnost, marketing, podrška medija i moderni pristup), inovacija (informiranje o strategiji diverzifikacije, stvaranje novih mogućnosti, edukacijska istraživanja, obogaćenost mrežnih izvora, interdisciplinarni tečajevi i privlačenje studenata), dostupnost (internacionalna suradnja, široka participacija, izvan tradicionalnih oglašavanja, novi izvori prihoda i prijevod materijala), infrastruktura (poticanje otvorene edukacije, učinkovita razvrstanost usluge, izrada analitike kroz podatke, pedagoški eksperimenti, prošireni medijski kapaciteti i autorska znanja i prava) i ishodi studenta (digitalna pismenost, internacionalna iskustva na globalnoj razini, internacionalne zajednice, miješanje unutarnje i vanjske grupe, akreditacija i vjerodostojnost i predmetne i među predmetne mogućnosti) (Jenner i Strawbridge, 2015.)



Slika 8. Prednosti MOOC-a za visoka učilišta

Izvor: Jenner i Strawbridge, (2015.)

3. Platforme za izradu MOOC-ova

U okviru ovog poglavlja navedeni su i opisani najpoznatiji MOOC-ovi u svijetu i Europi, s tim da su Coursera i edX platforme koje imaju najviše korisnika te su zbog toga i najpopularnije u svijetu. Podaci o najpoznatijim platformama za Europu nalaze se na stranici „European Commission“ (https://ec.europa.eu/eures/public/en/news-articles/-/asset_publisher/L2ZVYxNxK11W/content/id/12655258), a u svijetu na stranici „Classcentral“ (<https://www.classcentral.com/report/mooc-stats-2019/>).

Tri najpoznatija MOOCa su Coursera, edX i Udacity⁶. FutureLearn je 2015. godine prestigao Udacity za 275 posto u broju studenata koji su pohađali online tečajeve te se popeo na treće mjesto po broju polaznika. Također, FutureLearn je pokrenuo jedan od najvećih tečajeva pod nazivom „IELTS: Techniques for English Language Tests“ koji je pohađalo više od 440 000 studenata, a tečaj su vodili zaposlenici britanskog veleposlanstva (Shah, 2015).

Masovni otvoreni online tečajevi su u 2019. godini u svijetu dosegli broj od 110 milijuna polaznika, isključujući Kinu (zbog manjka statističkih podataka). Pružatelji MOOC-ova su pokrenuli dodatnih 2 500 tečajeva, 11 online diploma i 170 certifikata. U tablici 3. se vidi pet najvećih pružatelja MOOC-ova i njihovi podatci po broju polaznika, tečajeva, diploma i certifikata (Shah, 2019).

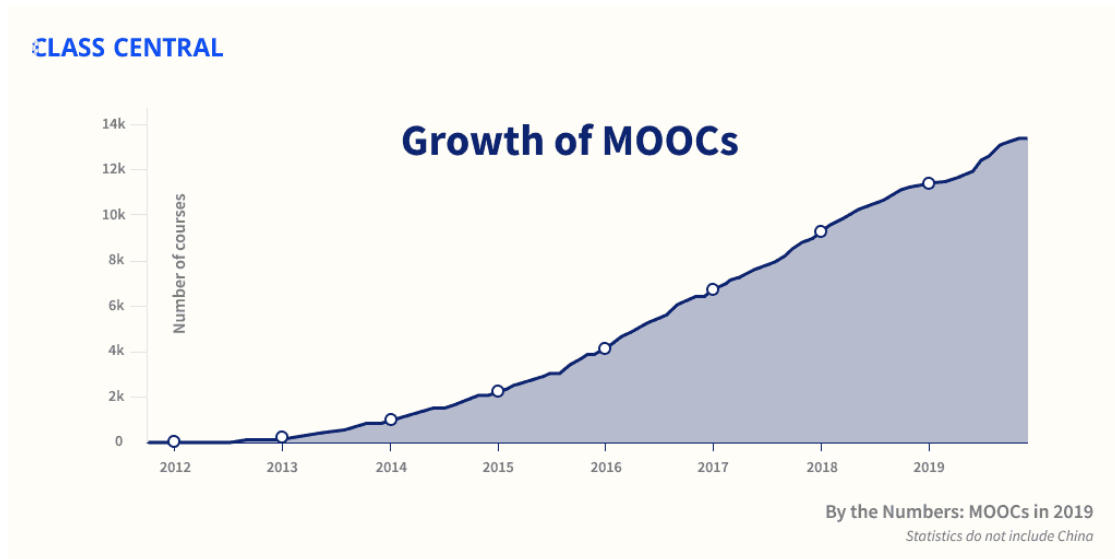
Tablica 3. Pet najvećih pružatelja MOOC-ova u svijetu i njihovi podatci po broju polaznika, tečajeva, certifikata i diploma.

	Polaznici	Tečajevi	Certifikati	Diplome
Coursera	45 milijuna	3 800	420	16
edX	24 milijuna	2 640	292	10
Udacity	11.5 milijuna	200	40	1
FutureLearn	10 milijuna	880	49	23
Swayam	10 milijuna	1 000	0	0

Izvor: Shah (2019.)

⁶ U sljedećem poglavlju su detaljnije obrađene sve tri platforme.

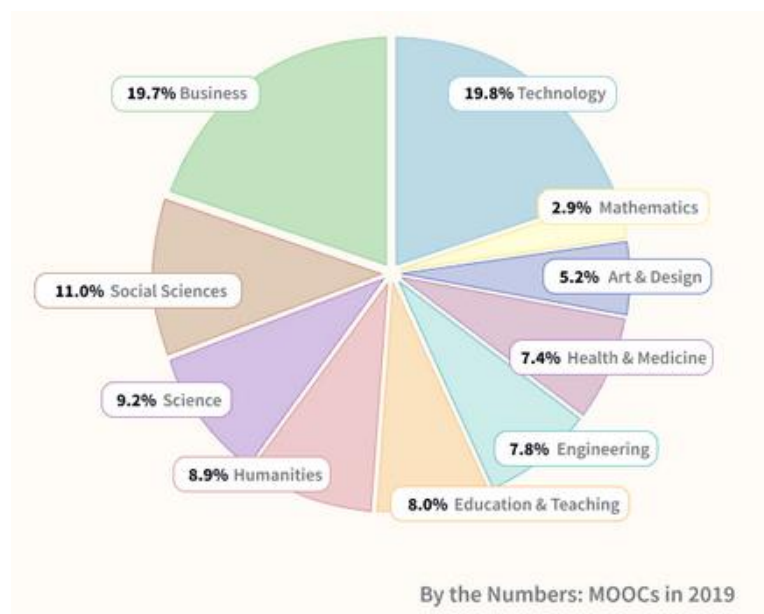
Do kraja 2019. godine više od 900 sveučilišta diljem svijeta je najavilo ili pokrenulo 13.500 MOOC-ova (tečajeva), a samo u 2019. godini je 450 sveučilišta pokrenulo 2.500 tečajeva (prikazano na slici 9.).



Slika 9. Prikaz rasta masovnih otvorenih online tečajeva po godinama

Izvor: <https://www.classcentral.com/report/mooc-stats-2019/> (21.05.2020.)

Ako gledamo koji su se tečajevi najviše upisivali 2019. godine i to po područjima onda vidimo da prevladavaju poslovni i tehnološki tečajevi, zajedno imaju približno 40 posto (vidljivo na slici 10.).



Slika 10. Upisani tečajevi 2019. godine po područjima.

Izvor: <https://www.classcentral.com/report/mooc-stats-2019/> (21.05.2020.)

U vrijeme pandemije virusa COVID-19, platforme imaju veliki rast registriranih korisnika. Do kolovoza Coursera bilježi 20 milijuna, edX 8 milijuna, a FutureLearn 4 milijuna registriranih korisnika. U travnju 2020. godine ove tri platforme imaju više registriranih korisnika nego u cijeloj 2019. godini (Shah, 2020).

3.1. Platforma EdX

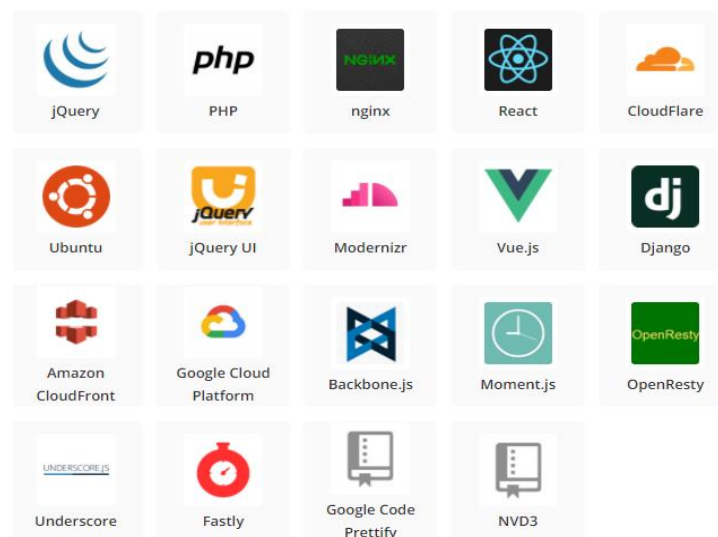
Platforma EdX je osnovana 2012. godine od strane dva najpoznatija sveučilišta na svijetu, Sveučilišta Harvard (eng. Harvard University) i Instituta za tehnologije Massachusetts (eng. Massachusetts Institute of Technology, akronim MIT). EdX je jedna od platformi za masovna otvorena online učenja, trenutni broj korisnika je oko 25 milijuna ljudi koji imaju mogućnost pohađati neke od najkvalitetnijih tečajeva na svijetu i to po određenim područjima: znanost o kompjuterima, (stranim) jezicima, inženjerstva, elektronike, psihologije, a svaka od tih kategorija ima određene potkategorije koje korisnik može pohađati ovisno o njegovim željama i ambicijama za cjeloživotno obrazovanje (Gilbert, 2015).

Prvi tečaj edX platforme je održao profesor elektrotehnike i računalne znanosti Anant Agarwal (sadašnji izvršni direktor), a tečaj je pohađalo oko 155.000 studenata iz 162 države. U 2013. godini su postali partneri sa Stanford sveučilištem i u lipnju 2013. godine su postigli broj od milijun studenata, edX postaje neprofitna platforma otvorenog koda pod nazivom „Open edX“ koja surađuje s više od 90 partnera diljem svijeta, a čine ih sveučilišta, nevladine organizacije, neprofitne institucije i multinacionalne kompanije. Neki od poznatijih partnera edX platforme su: kalifornijsko sveučilište Berkeley (eng. University of California Berkley), Sveučilište u Teksasu (eng. The University of Texas System), Australsko nacionalno sveučilište (eng. Australian National University, ANU), Sveučilište Boston (eng. Boston university), sveučilište u Hong Kong-u (eng. The Hong Kong Polytechnic University), muzička akademija Berklee (eng. Berklee College of Music), Sveučilište Princeton (eng. Princeton University), sveučilište Stanford (eng. Stanford University) et al. (edX). Misija edX-a, a i MOOC-a općenito je ta da svatko ima mogućnost pristupiti sadržaju za obrazovanje na razini visoke kvalitete te s tim povećati učenje i poučavanje kroz online tečajeve. Na taj način se mogu obrazovati osobe koje

imaju financijskih poteškoća, osobe s invaliditetom (bilo da se radi o oštećenju vida, sluha, motoričkih ili kognitivnih smetnji), osobe koje žele studirati, ali im je to možda onemogućeno zbog posla ili obiteljskih problema itd. Tu se nudi izbor svim tim osobama da steknu određeni certifikat, znanje i diplomu. Platforma edX omogućava da si nastavnici koji uređuju svoj sadržaj i sav materijal koji je potreban polazniku za normalno praćenje tečaja da izrađuju i svoje alate za učenje, a samim tim i pridonose platformi. U travnju 2015. godine na tržište izlaze aplikacije za iOS i Android pokretne uređaje (mobilni telefoni, tableti itd.), omogućeno je preuzimanje sadržaja te naknadno učenje bez da je potreban pristup internetu, ali za pristup testovima, kvizovima, forumima i komunikaciji s ostalim polaznicima i nastavnicama je potreban internet (Gilbert, 2015).

Alati koji se koriste kod edX platforme su:

1. Aplikacijske i podatkovne vidljive na slici 11.: jQuery, PHP, nginx, React, CloudFlare, Ubuntu, itd.

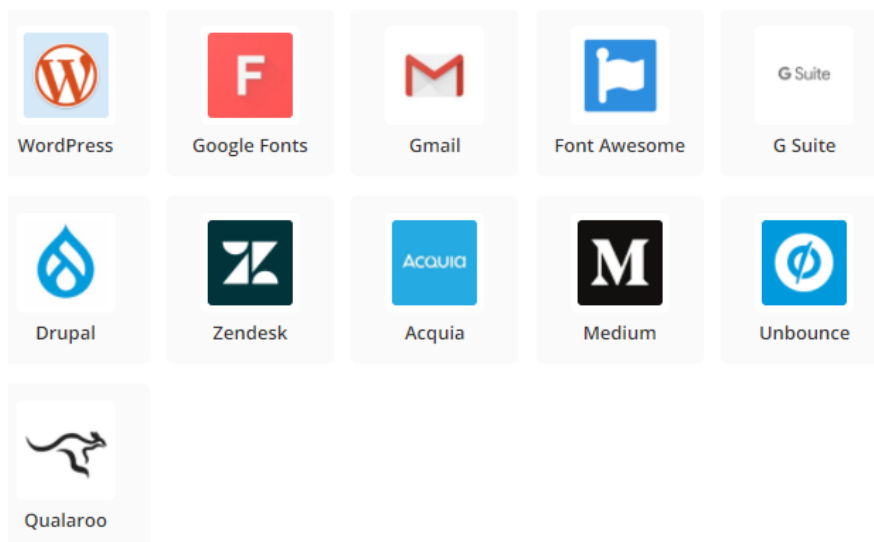


Slika 11. Aplikacijski i podatkovni alati

Izvor: <https://stackshare.io/edx/edx> (09.07.2020.)

2. Ostali alati za HR, način plaćanja itd.: Google Analytics, Google Tag Manager, Google Maps, GitHub Pages, Optimizezely, Crazy Egg, Segment, Heap.
3. Razvoj softvera i IT operacija (eng. DevOps): New Relic, Varnish, RequireJS

4. Alati koji se koriste u poslovne svrhe vidljivi na slici 12.: Wordpress, Google Fonts, Gmail, G Suite, itd.



Slika 12. Poslovni alati

Izvor: <https://stackshare.io/edx/edx> (09.07.2020.)

3.1.1. Open edX

Open edX besplatna je platforma, otvorenog koda i služi za upravljanje sučeljem, tj. poznatije CMS (eng. Content management system) s velikom podrškom. Izrađen je na OS Ubuntu (operativni sustav), docker (alat koji se koristi kod ubuntu-a kako bi se lakše kreirala, postavila i pokrenula određena aplikacija putem spremnika), django i react (to su framework za kreiranje web aplikacija na brz, jednostavan i efikasan način) i pokreće se na oblaku (eng. Cloud), amazon web servisima, google oblaku, IBM oblaku, Microsoft Azure-u i na openstack-u. Otvoren je za javnost u lipnju 2013. godine, a izrađen je od strane edX-a. Tu istu platformu koristi i sam edX za svoje vlastite tečajeve. Open edX se koristi na svjetskoj razini kako bi korisnici iskusili jedno od boljih rješenja za online učenje i pohađanje online tečajeva. Nastavnici, instruktori, dizajneri, a i ostale organizacije poput visokog školstva (sveučilišta, veleučilišta, itd.) koji žele imati svoje vlastite tečajeve na ovaj način ne moraju raditi sa edX-om nego mogu putem Open edX-a na svojim vlastitim serverima dignuti platformu i izraditi tečajeve koji su im potrebni tj. koje žele. Značajke koje ima Open edX platforma su: online diskusije, zajedničko učenje bazirano na wiki-u, pomoć pri učenju kako polaznici napreduju kroz tečaj, analitika tečaja i učenja, digitalne certifikate, online radionice, itd. (<https://www.appsembler.com/blog/open-edx-overview/>)



Slika 13. Na lijevoj strani vidimo s kojim alatima je izrađen open edX, a na desnoj strani na kojim servisima se pokreće

Izvor: <https://open.edx.org/the-platform/> (09.07.2020.)

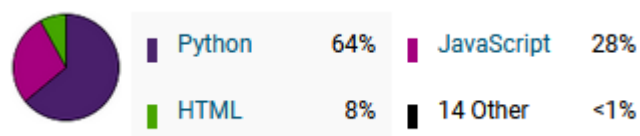
Open edX ima dva načina rada za polaznike, nastavnike, autore, instruktore i druge:

1. LMS (eng. Learning Management System) – sustav za upravljanje učenjem na kojem polaznici dolaze do određenog sadržaja, testova, kvizova za onaj tečaj koji su odabrali kako bi ga i završili.
2. Studio – Open edX Studio je druga strana platforme kojoj se pristupa putem web preglednika i na njemu se izrađuju, dizajniraju i uređuju tečajevi. Pristup imaju administratori, instruktori i autori tečaja (Rufo, 2019).

Platforma podržava videa, HTML tekst i elemente vezane za diskusije, autori tečajeva mogu uključiti i svoju vlastitu wiki stranicu, elemente tekstualnog stila koji mogu biti učitani kao PDF. Open edX ima kvalitetnu podršku i velike mogućnosti te ga zbog toga i koriste organizacije poput McKinsey-a, Microsoft-a, Johnson & Johnson, Stanford Sveučilište i drugi. Platformu koriste kako bi mogli izrađivati svoje tečajeve te nuditi usluge svojim klijentima, zaposlenicima, partnerima i studentima.

Open edX je otvorenog koda pa ima jako veliku zajednicu koja međusobno izmjenjuje razno razne probleme i dodatne mogućnosti (razvitak same platforme) te se u međusobnoj suradnji kroz forume, slack, discord, github i ostale web stranice dogovaraju i rješavaju te iste probleme ili nadogradnje.

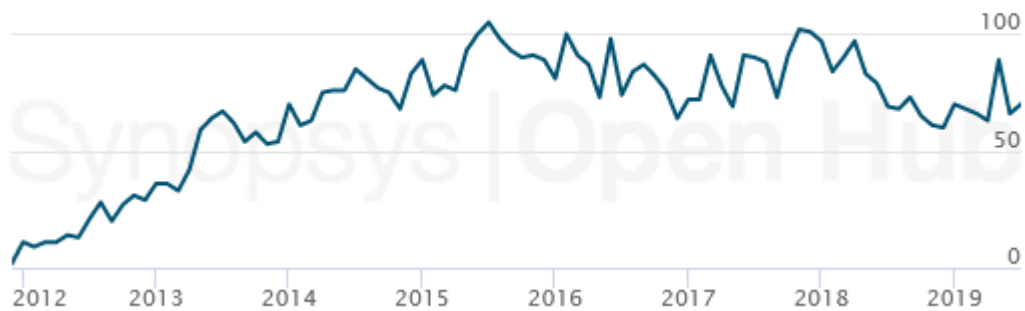
Programski jezici koji su zastupljeni u open edX-u su 64 posto Python, 28 posto JavaScript, 8 posto HTML i manje od 1 posto Ostali.



Slika 14. Programski jezici koji su korišteni za Open edX u postocima

Izvor: <https://www.openhub.net/p/open-edx> (13.07.2020.)

Od 2012. godine, tj. od početka samog nastanka Open edX-a (otkada je pušten za javnost) vidimo kako se zajednica širila i koliko je zapravo njih doprinijelo u samom razvoju platforme (prikazano na slici 15. po godinama). Također, vidljiv je eksponencijalni rast u samim počecima razvoja gdje se vidi stabilna krivulja sve do lipnja 2018. te se nakon toga opet povećava. Naravno, tu se radi o različitim poboljšanjima same platforme i rješavanju pojedinih problema, te se stoga ne može očekivati da će uvijek krivulja biti ravna.



Slika 15. Doprinos zajednice po godinama za razvoj Open edX platforme

Izvor: <https://www.openhub.net/p/open-edx> (13.07.2020.)

Open edX platforma se sastoji od 17 programskih jezika (slika 16.), 1.817.736 linija što od toga čini 1.181.494 linija koda, 384.395 linija komentara i 251.847 praznih linija. Kada bi se govorilo u postocima to bi bilo 65 posto linije koda, 21,1 posto linija komentara i 13,9 posto praznih linija. Najzastupljeniji jezici su: Python, JavaScript, HTML, CSS, SQL, CoffeeScript, Ruby et al., ostali su vidljivi na slici 16. i poredani po zastupljenosti.

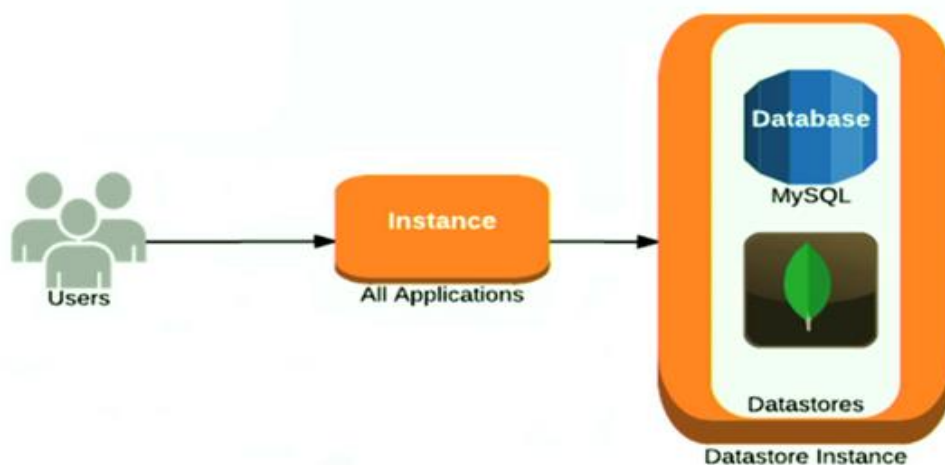
Language	Code Lines	Comment Lines	Comment Ratio	Blank Lines	Total Lines	Total Percentage
Python	705,702	278,827	28.3%	185,310	1,169,839	64.4%
JavaScript	416,929	39,212	8.6%	49,275	505,416	27.8%
HTML	65,936	60,572	47.9%	9,890	136,398	7.5%
CSS	26,349	1,977	7.0%	2,337	30,663	1.7%
SQL	12,223	39	0.3%	35	12,297	0.7%
CoffeeScript	7,766	1,407	15.3%	1,630	10,803	0.6%
Ruby	6,278	514	7.6%	1,209	8,001	0.4%
shell script	4,437	1,413	24.2%	1,262	7,112	0.4%
Make	1,111	82	6.9%	269	1,462	0.1%
DOS batch script	192	2	1.0%	31	225	0.0%
ActionScript	148	46	23.7%	42	236	0.0%
Groovy	145	23	13.7%	28	196	0.0%
XML Schema	82	0	0.0%	16	98	0.0%
Modelica	47	0	0.0%	0	47	0.0%
C	31	6	16.2%	7	44	0.0%
Vim Script	8	3	27.3%	2	13	0.0%
XML	-65,890	272	-	504	-65,114	-3.6%
Totals	1,181,494	384,395		251,847	1,817,736	

Slika 16. Prikaz najzastupljenijih programskih jezika u Open edX-u.

Izvor: https://www.openhub.net/p/open-edx/analyses/latest/languages_summary (13.07.2020.)

3.1.1.1. Open edX sistemska arhitektura

Sistemska arhitektura kod Open edX-a za mali broj korisnika je poprilično slična Moodle-ovoj arhitekturi. Ako se želi razviti platforma za malo veći broj korisnika onda su potrebna dva servera, jedan za aplikacije i drugi za podatke preko MySQL-a i MongoDB. Nije preporučeno da se radi sve na jednom serveru, osim ako se ne radi o samom razvoju platforme gdje programeri imaju sve što im je potrebno na jednom kompjuteru. (Aune, 2017)

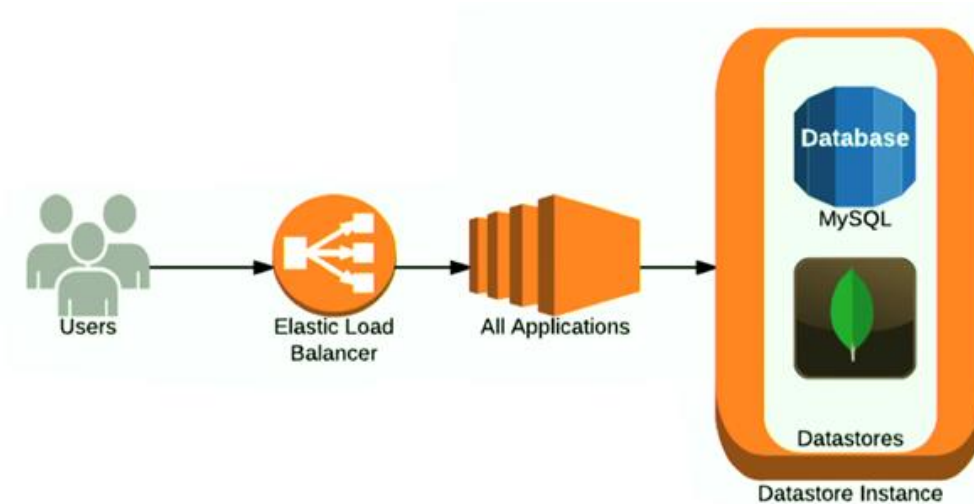


Slika 17. Prikaz Open edX arhitekture za mali broj korisnika.

Izvor: Aune (2017.)

Kako sama platforma počne rasti i povećavati se broj korisnika, tečaja, sadržaja, više nije dovoljno imati samo jedan server za kontrolirati sve aplikacije nego ih imamo dva ili više. U tom slučaju potreban je Load Balancer⁷ koji se ubaci ispred servera za aplikacije kao što je prikazano na slici 18.

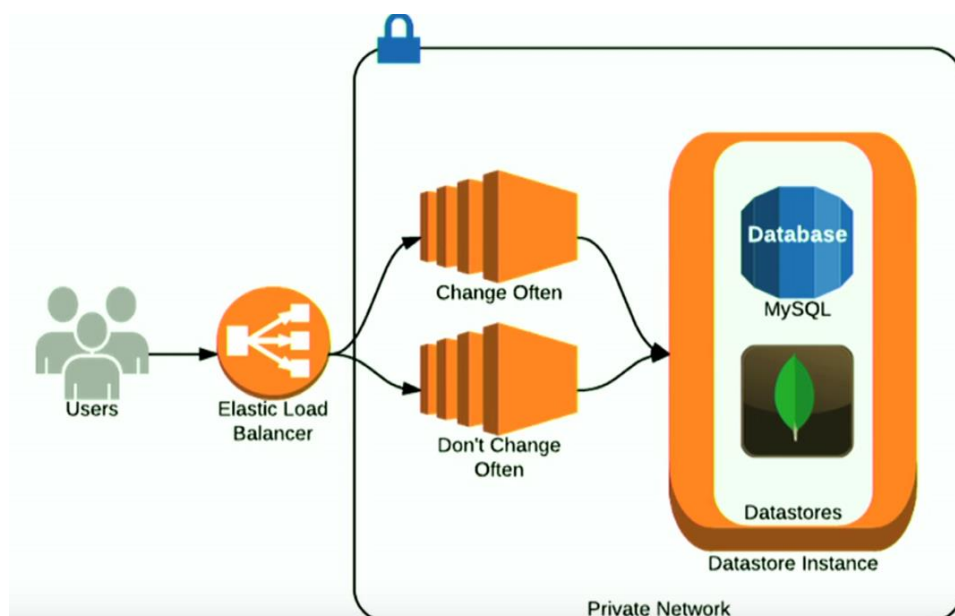
⁷ Riječ je o servisu koji pomaže držati ravnotežu između dva ili više servera kako bi svi odrađivali svoje zadatke jednako brzo i učinkovito.



Slika 18. Prikaz Load Balancer-a kada imamo 2 ili više servera.

Izvor: Aune (2017.)

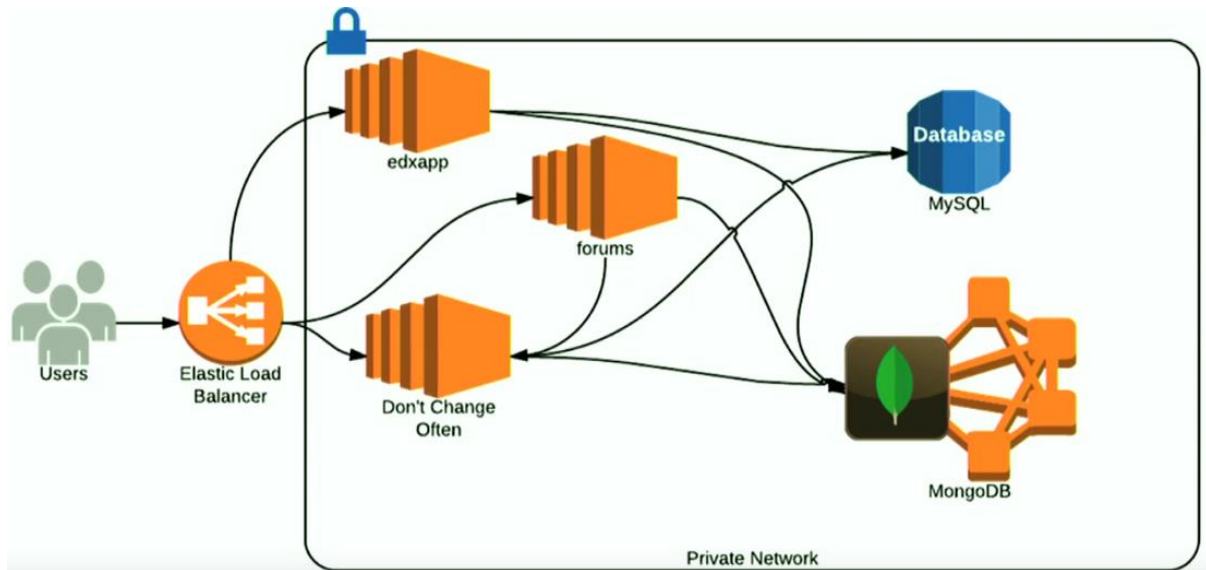
Kako se platforma sve više razvija i raste, tada postoje dijelovi na aplikacijskim serverima koji se mijenjaju često i neki koji se ne mijenjaju tako često. U tom slučaju, sve ono što se ne mijenja tako često može se staviti na jedan server i ono što se mijenja često može se staviti na ostale servere i tada je potrebna zaštita za sve te aplikacije i podatke kako ne bi mogli pristupiti podacima i serverima (prikaz na slici 19.).



Slika 19. Zaštita servera i prikaz podjele na česte i ne toliko česte probleme

Izvor: Aune (2017.)

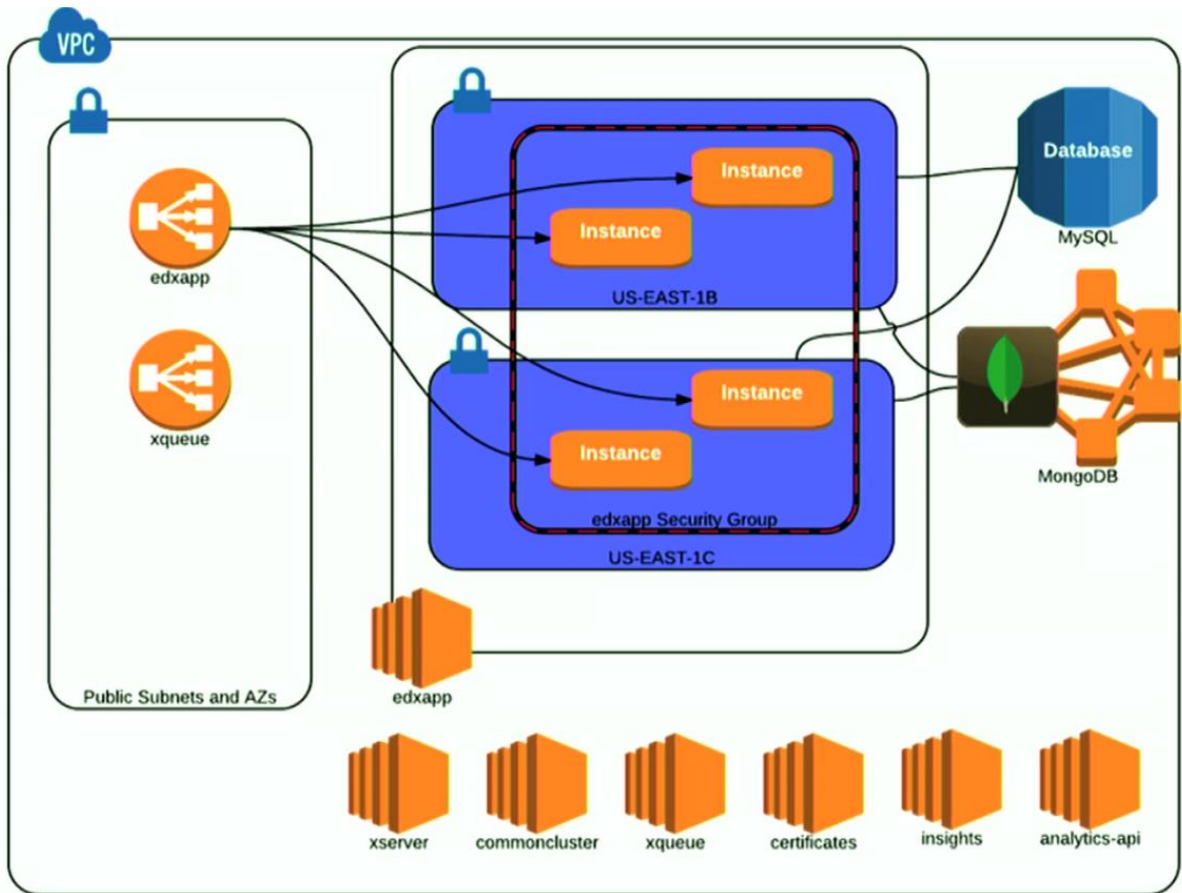
Ako se ima sve više upita prema forumima, gdje polaznici komuniciraju i postavljaju pitanja, onda je potrebno te iste forume odvojiti i podesiti da funkcioniraju samostalno, tj. na drugi server odvojeno od edX aplikacija kao što vidimo na slici 20.



Slika 20. Forumi odvojeni od ostalih servera.

Izvor: Aune (2017.)

Na slici 21. može se vidjeti nešto približno edX.org arhitekturi. U sredini slike se vidi aplikacije (edxapp) koje su razdvojene u dva dijela, prvi je US-EAST-1B i US-EAST-1C, podijeljene su iz tog razloga ako postoji problem kod prometa u US-EAST-1B tada se sav promet prebacuje na US-EAST-1C i stranica se neće srušiti i može se nesmetano nastaviti s radom.



Slika 21. Primjer arhitekture edX.org platforme.

Izvor: Aune (2017.)

3.2. Coursera

Coursera je MOOC platforma koja je nastala 2012. godine od dvaju cijenjenih profesora informatike sa Sveučilišta Stanford, profesora Kollera i Ng. Koller je na konferenciji „TEDGlobal 2012“, gdje je držala govor o „What we're learning from online education“, spomenula svog kolegu Andrew Nga i ispričala kako je sve zapravo počelo s njegovim prvim tečajevima, gdje se i dotakla jednog od njegovih tečajeva pod nazivom „Machine learning“. Na taj tečaj se svaki put prijavilo 400 učenika kada bi bio otvoren za učenje. Zanimljivost je da kada se isti taj tečaj otvorio za javnost, prijavilo se više od 100.000 polaznika. Usporedila je jedan online tečaj koji je bio otvoren za javnost i gdje je bilo više od 100.000 polaznika s predavanjem na sveučilištu u učionici i rekla je da bi profesoru Andrew-u za isto to predavanje u učionici trebalo više od 250 godina za 100.000 studenata. (Koller, 2012)

Svrha novonastale platforme je zapravo bila da podijele svoje vlastito znanje i vještine s onima koji su to htjeli, a nisu mogli prisustvovati uživo te slušati njihova predavanja. Nakon nekoliko mjeseci izrade i objave svojih tečajeva, nisu mogli vjerovati koliko je zapravo polaznika bilo zainteresirano za njih, te ih na kraju i uspješno završilo. Nakon tog pozitivnog iskustva zapravo i nastaje Coursera platforma na kojoj danas ima nešto više od 62 milijuna učenika, 200 sveučilišta i partnera, 430 specijalizacija, 30 certifikata, 20 diploma te više od 4300 tečajeva iz raznih područja kao što su: medicina, biologija, matematika, društvene znanosti, poslovanja, humanističkih znanosti, inženjerstva i tehnologije, umjetnosti i drugih područja.

Poznata sveučilišta partnera su: Sveučilište Yale (eng. Yale University), Sveučilište u Sao Paulu (špan. Universidade de Sao Paulo), Tehničko sveučilište u Danskoj (eng. Technical University of Denmark, DTU), Sveučilište Duke (eng. Duke University), Nacionalno sveučilište u Singapuru (eng. National University of Singapore) te druga diljem svijeta. Neke od država i regija koje imaju suradnju sa Courserom su: Argentina, Australia, Brazil, Canada, Italija, Meksiko, Turska, Južna Afrika, Rusija i druge. Platformi Coursera je moguće pristupiti putem stolnih kompjutera i laptopa ili mobilnih uređaja (poput mobitela, tableta itd. (iOS ili android operativnih sustava) i to na više od 30 jezika. Također, Coursera nudi tečajeve koji se plaćaju, ali i besplatne tečajeve, što je temelj MOOC platforme. (Danver, 2016)

Tečajevi na Coursera platformi variraju u vremenskom trajanju od 4 do 12 tjedana, a zahtijevaju otprilike 4 – 6 sati tjedno za rješavanje određenih zadataka. Svaki od njih sadrži određene materijale, uključujući (Silvia, 2015):

1. Pregled tečaja: pokriva informacije o tečaju, ciljeve i zadatke o pojedinom tečaju.
2. Nastavni plan i program (Silabus): predstavlja određen niz sadržaja, kvizova, zadataka i određene ciljeve koji se trebaju postići tijekom tečaja.
3. Materijali: sastoji se od određenih materijala za čitanje koji su prikladni za taj tečaj, a nalaze se u obliku poglavlja u knjigama, web člancima ili izdani članci koji su napisani od strane instruktora, profesora ili autora tečaja.
4. Krajnja ocjena: sadrži završne zadatke koji obuhvaćaju sve nastavne materijale pa s toga i krajnju ocjenu.
5. Procjena i logistika: prikazani su kriteriji za ocjenjivanje, rokovi i bodovni prag.
6. Video: na videu je prikazana prezentacija od 10 – 15 minuta na određenu temu s objašnjenjima što će se sve naučiti na tečaju, a video je urađen tako da ima titlove i prezentacijske slajdove, svaki profesor ili autor ima izbor ako želi snimati i sebe umetnuti u video.
7. Forum za raspravu/e: olakšava postavljanje pitanja, ideja, sugestija o tečaju, o određenim tehničkim poteškoćama i dijeljenje iskustva između sudionika, profesora, autora itd.
8. Anketa : uključuje ankete prije i poslije tečaja kako bi se dobio osvrt na iskustvo učenja i stavova.

Registracija na Coursera stranicu je besplatna, sve informacije o pojedinim tečajevima su dostupni tek kada se korisnik prijavi sa svojim korisničkim imenom i lozinkom.

Coursera nudi tri vrste tečajeva (Eckstein, 2019):

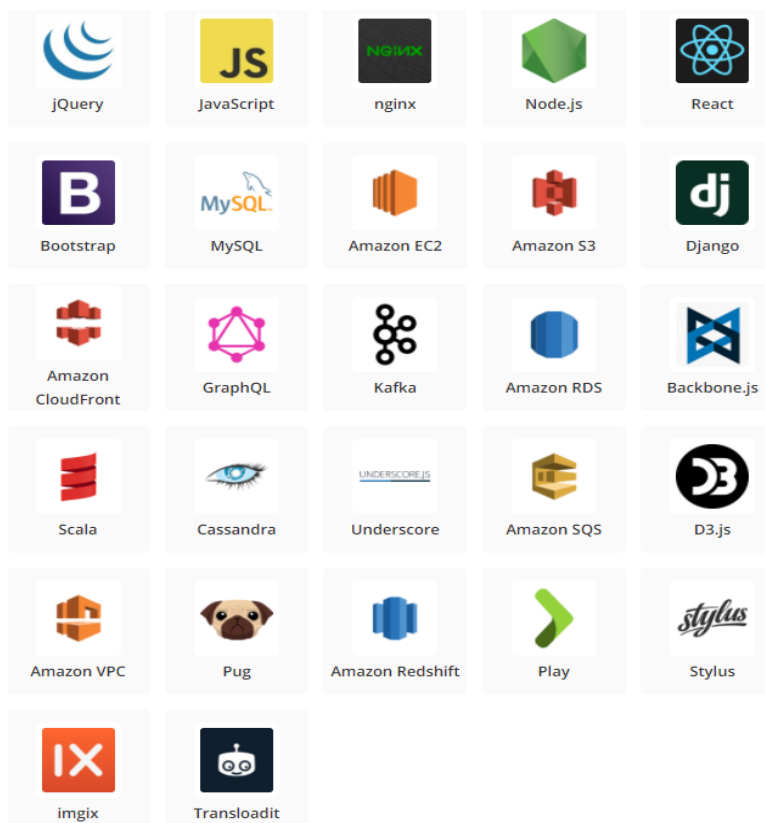
1. Glavni tečajevi (eng. Main courses) – funkcioniraju na način da se plaća mjesečna pretplata od 30 – 100\$. Ovakvi tečajevi traju otprilike 4 – 6 tjedana i nakon završetka se dobije certifikat elektronskim putem.
2. Specijalizirani tečajevi (eng. Specialization courses) – kod ovih tečajeva polaznik ima više doticaja s poslovnim izazovima i ima mogućnost da radi na određenom projektu, ovakvi tečajevi su više kao praktični rad nego teorijski. Cijena mu iznosi

39 – 89\$ mjesečno.

3. Online programi za stjecanje diplome (eng. Online degree programs) – to su programi koji su izrađeni od strane poznatih i priznatih sveučilišta putem interneta. Ovakvi programi su malo zahtjevniji i potrebno je otprilike 1 – 3 godine kako bi ih se završilo i dobilo diplomu, cijena im je između 15 pa sve do 25.000 dolara.

Alati koje Coursera platforma koristi:

1. Aplikacijske i podatkovne vidljive na slici 22.: jQuery, JavaScript, nginx, Node.js, React, Bootstrap, MySql, Scala, Django, Backbone.js, itd.

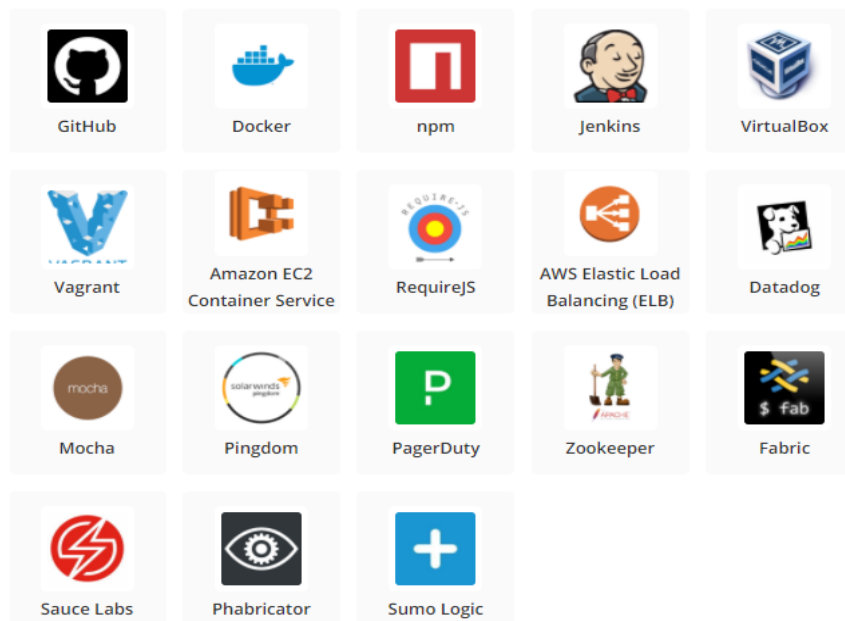


Slika 22. Aplikacijski i podatkovni alati

Izvor: <https://stackshare.io/coursera/coursera> (09.07.2020.)

2. Ostali alati za HR, način plaćanja itd.: Stripe, Amazon Route 53, Solr, Amplitude, Amazon SES, Braintree, AWS Dana Pipeline i Transifex.

3. Razvoj softvera i IT operacija (eng. DevOps) vidljivi na slici 23.: GitHub, Docker, npm, Jenkins, VirtualBox, Pingdom, Datadox, Sumo Logic itd.



Slika 23. Alati za razvoj softvera i IT operacija

Izvor: <https://stackshare.io/coursera/coursera> (09.07.2020.)

4. Alati koji se koriste za komunikaciju: Slack, Jira, G Suite.

3.3. Udacity

Udacity je profitabilna obrazovna platforma za koju su zaslužni profesor Thrun sa Sveučilišta Stanford i bivši zaposlenik Norvig koji je radio u jednoj od najpoznatijih IT tvrtki „Google“, a nastala je kao eksperiment 2011. godine. Naime, kolege Thrun i Norvig su osmislili besplatan tečaj pod nazivom „Uvod u umjetnu inteligenciju“ (eng. Introduction to Artificial Intelligence) na koji se prijavilo više od 160 000 polaznika iz nešto više od 190 zemalja, a na kraju je iz toga i proizašla danas poznata platforma Udacity. Vrste tečajeva koje možemo pronaći na Udacity platformi se većinom odnose na STEM (eng. Science, Technology, Engineering and Mathematics), to jest to je akronim od četiriju područja informatike, tehnologije, inženjerstva i matematike. Njihova misija je da kroz tehničku edukaciju osvijeste polaznike i na taj način im pomognu u njihovoj karijeri (Young, 2012).

Partnera su vodeće tehnološke tvrtke od kojih dobivaju informacije o trenutnoj tehnologiji koja se nalazi na tržištu, kako napreduje i na koji način ih se može iskoristiti u proizvodnji. Oni te naučene vještine i informacije prenose polaznicima tečaja putem svoje Udacity platforme i pomažu im da steknu cjeloživotno iskustvo i određene vrijednosti kako bi se lakše zaposlili i izašli spremni na tržište rada. Neki od partnera su: Samsung, Slack, Bosch, Harman, Amazon alexa, Google i drugi. Na obrazovanje gledaju kao na cjeloživotni proces prilikom kojeg bi polaznici trebali više aktivno sudjelovati nego pasivno slušati i pratiti predavanja kako bi ih potaknuli na iskustvo i stekli naviku na rad (Udacity, 2011). U ožujku 2012. godine na prva dva tečaja je pristupilo 90 000 polaznika (Lewin, 2012). Od te godine pa sve do danas Udacity ima nešto više od 1,6 milijuna korisnika koji pristupaju svim tečajevima, od kojih je 12 cjelovitih tečajeva i 26 besplatna tečajeva. Kako se radi o MOOC-u, polaznici pristupaju iz 203 različite države i to najveći postotak polaznika pristupa iz SAD-a i to 43 posto, zatim Indije sa 7 posto, Velike Britanije 5 posto i Njemačke 4 posto. Raspon godina se proteže od 13 pa do 80 godina (Young, 2012).

Ono što čini Udacity platformu toliko uspješnom pri izradi tečajeva su zapravo četiri koraka kojeg se pridržavaju, a njihov moto je „studenti na prvom mjestu“. (Castellano, 2019.)

Prema Castellanu (2019) prilikom izrade tečaja kod Udacity-a se prate sljedeća četiri glavna poglavlja:

1. Planiranje (eng. Planning) – započinje se prvo s razmjenom ideja/mišljenja, zajedničkog traženja ideja, kreativnih rasprava (eng. Brainstorm) za određeni tečaj, ali sve u skladu s onime što je studentima potrebno od vještina kako bi dobili ili napredovali u svom poslu.
2. Povratna informacija (eng. Feedback) – svaka lekcija se prikazuje studentima kao da im se direktno obraća, s vizualnim idejama, videima itd. Također, surađuje se s ostalim autorima tečajeva i potencijalnim studentima kako bi bili sigurni da su na pravom putu.
3. Izrada (eng. Production) – snima se svaka izrada tečaja, ponekada i po nekoliko puta kako bi sve bilo ispravno. Naravno, postupak je težak i treba dosta vremena, ali ono što ga čini zabavnim, dok ga se izrađuje, zapravo su smiješne scene dok ih se snima (na kraju se izbace iz videa).
4. Pokretanje (eng. Launch) – izrađeni tečaj je u pripremi za podizanje na web stranicu koji uključuje da polaznici mogu napisati neku povratnu informaciju, riješiti određeni kviz ili napraviti projekt kako bi polaznici imali iskustva u interakciji s tečajem.

Cijeli proces koji se od odvija od točke 1 – 4 je ispunjen s kreativnošću, timskim radom, istraživačkim radom i sa smijehom prilikom izrade. Na kraju krajeva, ako nema zabave pri izradi tečaja, ne može se očekivati od studenata da uživaju prilikom pohađanja istog (Castellano, 2019).

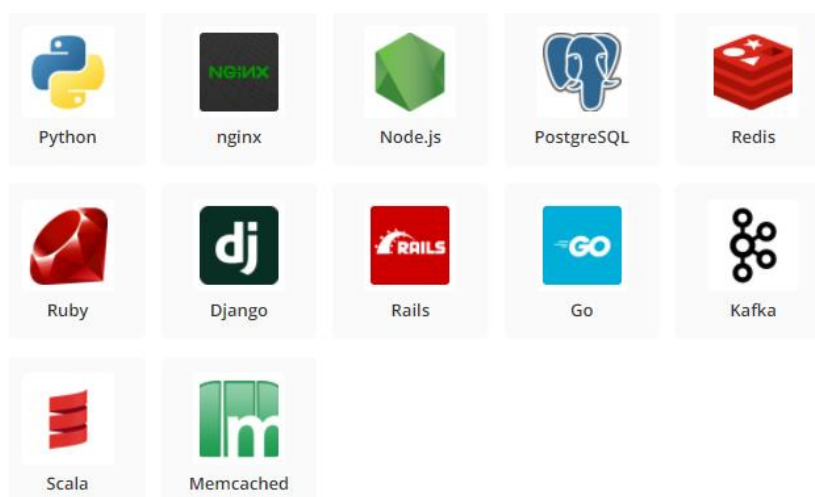
Sustave za bazu podataka, programske jezike i Cloud servere koje koristi Udacity su: AngularJS, Apache (Commons, Kafka), Atlassian JIRA, Bootstrap, Docker, Fabric, GitHub, JavaScript, Layer, MongoDB, PagerDuty, Python, R, Redis, Reviewable, Ruby on Rails, Stetho, Transifex, Comodo SSL, Crashlytics, Disqus, Go, Google (App Engine, Computer Engine), Linode, New Relic, Wordpress i WP Engine.

Softveri koji se koriste su:

1. Za marketing: Blueshift, Facebook Ads, Parse Push, Postmark.
2. Prodaja i podrška: ProsperWorks, Salesforce Sales Cloud, SatisMeter, OptinMonster.
3. Za analitiku: Amplitude, Google Analytics, Optimzely, Segment.
4. Ljudski resursi: Andela, Dribble Jobs, Kin, Lever.
5. Produktivnost: Adobe eSign Services, DocuSign, Asana, Dropbox.

Alati koje Udacity platforma koristi su:

1. Prednji web - razvojni alati za pretvaranje podataka u grafičko sučelje (eng. Frontend)
 - a) Aplikacijske i podatkovne: Python, nginx, Node.js, Redis, Ruby, Django itd. (slika 24.)



Slika 24. Frontend - Aplikacijski i podatkovni alati

Izvor: <https://stackshare.io/udacity/backend-services> (09.07.2020.)

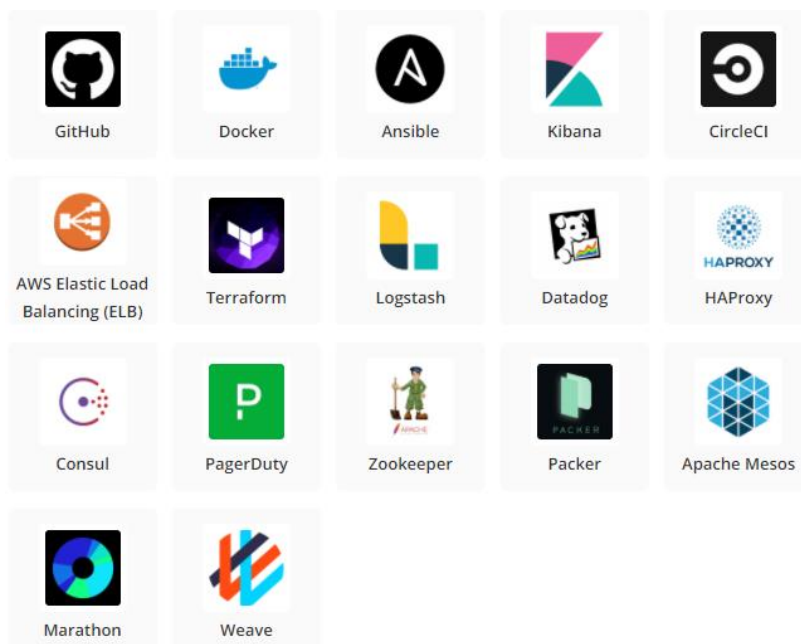
- b) Ostali alati za HR, način plaćanja, itd.: Elasticsearch, Stripe, Segment, Razorpay
- c) Razvoj softvera i IT operacija (eng. DevOps): Github, Docker, New Relic, Kibana, CircleCI, Datadog, Rollbar
- d) Alati koji se koriste za komunikaciju: Slack

2. Alati za Web Frontend:

- a) Aplikacijski i podatkovni: JavaScript, React, Bootstrap, Amazon CloudFront, Redux, GraphQL.
- b) Razvoj softvera i IT operacija (eng. DevOps): GitHub, Webpack, Babel, CircleCI.

3. Alati za Microservice Platform:

- a) Aplikacijski i podatkovni: Python, PostgreSQL, Go, Kafka, Scala, Amazon VPC, Amazon ElastiCache.
- b) Ostali alati: Elasticsearch.
- c) Razvoj softvera i IT operacija (eng. DevOps): GitHub, Docker, Ansible, Kibana, Docker, Ansible, Kibana, Datadog itd. (ostali vidljivi na slici 25.)



Slika 25. Alati za Microservice Platform

Izvor: <https://stackshare.io/udacity/microservice-platform> (09.07.2020.)

4. Alati za pohranu podataka:
 - a) Aplikacijske i podatkovne: Python, PostgreSQL, Kafka, Amazon Redshift.
 - b) Ostali alati: Google Analytics, Segment, Chartio, AWS Data Pipeline.
 - c) Razvoj softvera i IT operacija (eng. DevOps): GitHub, CircleCI.

5. Alati za suradnju/komunikaciju:
 - a) Razvoj softvera i IT operacija (eng. DevOps): GitHub.
 - b) Ostali alati: Slack, Jira, G Suite, Google Hangouts.

3.4. Udemy

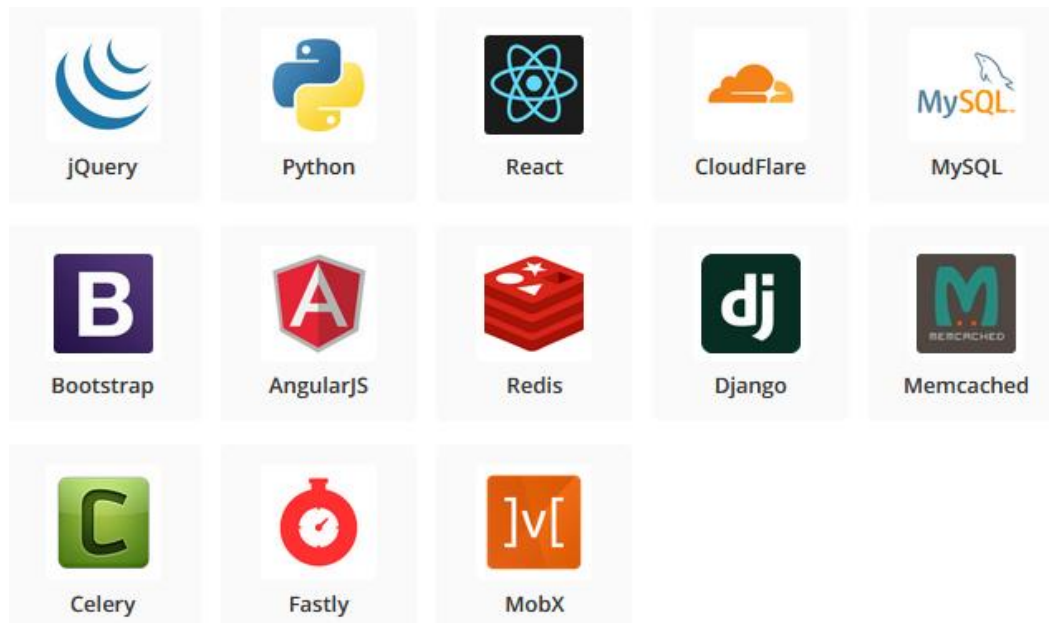
Osnivač Udemy platforme Eren Bali je 2007. godine izradio virtualnu učionicu dok je živio u Turskoj. Vidio je potencijal u da napravi platformu besplatnom za svih, nakon dvije godine seli se u silikonsku dolinu i sa kolegama Biyanijem i Caglarom podižu platformu te je čine komercijalnom (2010. godine). U veljači 2010. godine osnivači pokušavaju impresionirati investitore, ali na žalost ne uspijevaju te su ih investitori odbili trideset puta navodi Biyani. Kao odgovor na neuspjeh razvili su i pokrenuli Udemy platformu u svibnju 2010. godine. Udemy je inače kratica od engleskog naziva „The Academy of You“. U samo nekoliko mjeseci 1000 instruktora je izradilo 2000 tečajeva i Udemy platforma je imala oko 10 000 registriranih korisnika. Nakon uspješnog marketinga i velikog rasta platforme pokušali su ponovo zaintrigirati investitore te do kraja kolovoza uspijevaju prikupiti potreban iznos od 1 milijuna dolara (Uke, 2019.).

Udemy je online platforma za učenje i poučavanje koja spaja učenike i studente sa učiteljima gdje jedni i drugi postižu svoje ciljeve učenja i usvajanja novih znanja. Udemy smatra da najbolje učitelje nije uvijek moguće pronaći na fakultetima ili školama nego da se oni nalaze bilo gdje u svijetu, a na ovaj način to studenti koji pristupe platformi mogu i dobiti. Profesori koji izrađuju tečajeve na platformi nude svoje znanje na više od 60 jezika koji pokrivaju mnogo stručnih tema. Udemy platforma trenutno broji više od 57 000 instruktora, 150 000 tečajeva, 295 milijuna završenih tečajeva, 33 milijuna minuta videa, 65+ jezika i 5000+ pretplaćenih klijenata.

Udemy platforma također nudi poslovnu platformu „Udemy for Business“ koja omogućuje poslovnim tvrtkama pristup više od 4000 tečajeva i to po kategorijama o digitalnom marketingu, dizajnu, programiranju, upravljanju itd. Tvrtke mogu i kreirati personalizirane portale za učenje za poslovne potrebe u smislu obuke postojećih ili novih djelatnika. Neki od poznatih tvrtki koji koriste Udemy su: Booking.com, Adidas, General Mills, SurveyMonkey, Kaiser Permanente, Volkswagen i mnogi drugi.

Alati koje Udemy platforma koristi su:

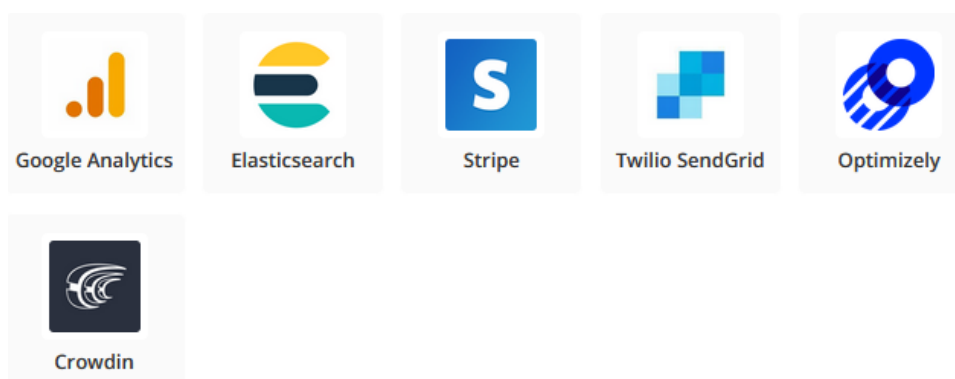
1. Aplikacijske i podatkovne vidljive na slici 26: jQuery, Python, React, CloudFlare, itd.



Slika 26. Aplikacijski i podatkovni alati

Izvor: <https://stackshare.io/udemy/udemy> (23.08.2020.)

2. Pomoćni alati za Udemy:



Slika 27. Pomoćni alati za Udemy.

Izvor: <https://stackshare.io/udemy/udemy> (23.08.2020.)

3. Razvojni alati: Jenkins, Webpack, Sentry, Grunt, Datadog, SpeedCurve.
4. Za suradnju/komunikaciju se koristi Trello.

3.5. FutureLearn

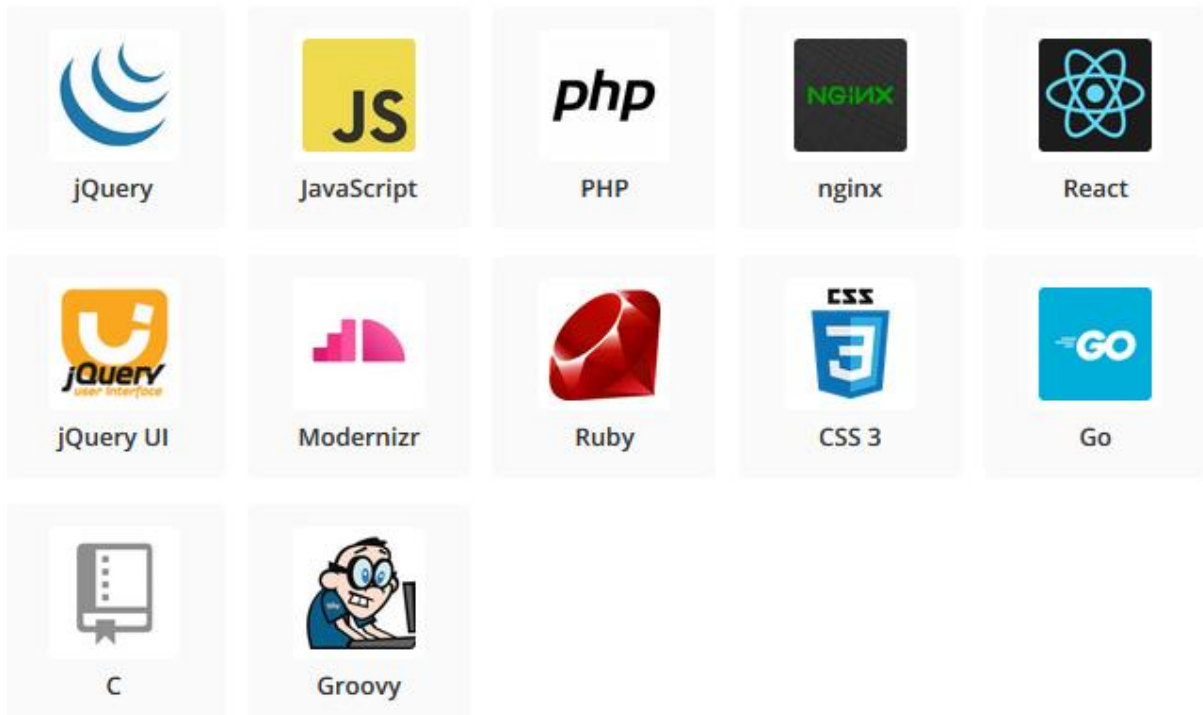
FutureLearn platforma iz Ujedinjenog Kraljevstva je nastala u prosincu 2012. godine od strane sveučilišta „The Open University“, a od nedavno i od Australijske tvrtke „SEEK Ltd.“. Svi tečajevi su izrađeni od uglednih fakulteta i sveučilišta. Dvanaest partnera koji su bili u samim počecima nastanka platforme su The Open University, University of Birmingham, University of Bristol, Cardiff University, University of East Anglia, University of Exeter, King's College London, Lancaster University, University of Leeds, University of Southampton, St Andrews University i University of Warwick. FutureLearn trenutno ima više od 10 milijuna korisnika i s tim se smatra jednom od MOOC-ovih najvećih platformi u UK-u. Većina sveučilišnih partnera se nalaze u Ujedinjenom Kraljevstvu i u Europi, ali nekoliko ih je i iz Amerike, Australije i Južne Koreje.

Neke od tvrtki koje također koriste FutureLearn platformu su Accenture, British Library, British Council, Cambridge Assessment English, ETF – Education and Training Foundation, EUI – European University Institute i drugi. FutureLearn platforma surađuje i sa školama, sveučilištima, zdravstvenim ustanovama, kampusima, poslovnim tvrtkama, itd. Tečajevi koji se mogu pronaći na platformi su poput povijesti, učenje jezika, političkih znanosti, IT i kompjuterskih znanosti, prava i medicine.

Platforma ima drugačiji pristup, svaki tečaj ima svoju određenu tematiku koja se odvija na način da se kroz visoko kvalitetna videa i članaka zapravo i uči. Zatim, o onome što se kroz njih nauči raspravlja se i testira sa interaktivnim kvizovima, a u slučaju da se pogrešno odgovori, pruža se prilika da se ponovi taj dio tečaja. Svaki tečaj ima određene izazove i natuknice kako bi se bolje riješio test i bolje razumjelo ono što se uči.

Alati koje FutureLearning platforma koristi su:

1. Aplikacijski i podatkovni alati vidljivi na slici 28.:



Slika 28. Aplikacijski i podatkovni alati.

Izvor: <https://stackshare.io/futurelearn/futurelearn> (23.08.2020.)

2. Pomoćni alati vidljivi na slici 29.:



Slika 29. Pomoćni alati.

Izvor: <https://stackshare.io/futurelearn/futurelearn> (23.08.2020.)

3. Alat koji se koristi za komunikaciju je Gmail.

3.6. Saylor Academy

Saylor Academy (prijašnji naziv ove platforme je bio „Saylor Foundation“) je neprofitna platforma koja je nastala 2008. godine te od tada nudi besplatne i otvorene tečajeve za sve one koji žele učiti. Osnivač ove platforme je Michael J. Saylor, a počeci razvoja same platforme potječu još od 1999. godine, koja je tek 2008. postala besplatna i otvorena platforma. Trenutno imaju više od 100 tečajeva koji su besplatni i svima na raspolaganju, a razvijeni su na fakultetskom i profesionalnom nivou. Polaznici mogu slobodno koristiti tečajeve u korist njihovog napretka u karijeri, postizanju diplome, profesionalnom razvoju ili samo radi njihove znatiželje i želje za učenjem. Certifikati koji se dobiju nakon položenog tečaja su u digitalnom obliku i potpisani od strane Saylor.org ili od strane škole ukoliko se pohađa neki tečaj koji se mora platiti, te se na taj način može steći iskustvo i diploma.

Tečajevi se dijele na grane biologije, povijesti, psihologije, kemije, filozofije, fizike, ekonomije, znanost o kompjuterima, matematici itd., a svi ti tečajevi su izrađeni od strane profesora i obrazovanih ljudi sa visokih učilišta ili škola. Neki od partnera su American Business & Technology University, University of Maryland, Bethel University, Bellevue University, Thomas Edison State University, Great Bay Community College i drugi.

3.7. Khan Academy

Khan Academy je neprofitna edukacijska platforma koju je započeo Salman Khan 2008. godine, a započelo je na način da je u kolovozu 2004. godine educirao svoju nećakinju Nadiu preko telefona i Yahoo Doodle-a jer je on tada bio u Boston-u, a Nadia u New Orleans-u. Kada je Nadia uspjela upasti na kolegij za naprednu matematiku vijest se brzo proširila i počeo je educirat svoju širu obitelj na isti način. Shvatio je da bi mogao proširiti svoje znanje i podijeliti s ostatkom svijeta te je 2006. godine svoje snimke postavio na YouTube i na taj način pomogao onima kojima je to bilo potrebno. Misija im je dijeliti znanje onima koji si to ne mogu priuštiti i to na najvišoj svjetskoj ljestvici, a žele ju širiti svugdje i svakome tko ima pristup internetu. Sadržaj koji se nalazi na platformi se proteže od matematike i financija do povijesti i umjetnosti i to od osnovne škole pa do srednje škole i visokog obrazovanja. Polaznik koji ima namjeru pristupiti nekom od tečajeva također ima mogućnost da vidi tko su profesori koji su radili na tečajevima, pa tako iz područja matematike ima 34 profesora, znanost o fizici, biologiji i kemiji ima 4 profesora, medicina ima 47 profesora, povijest i umjetnost broji oko 116 profesora. O svim autorima ima i dio biografije te se na taj način može i upoznat profesor i pročitati koju zanimljivost o njima. Tečajevi su im napravljeni sa mnogo sadržaja i uputa te videa u visokoj rezoluciji, rješenja za određene probleme su detaljno objašnjena korak po korak i zbog toga Khan Academy nudi bogata i veoma izazovna učenička iskustva.

Platforma podržava više od 60 jezika na kojima se mogu polagati tečajevi, jedni od njih su Albanski, Arapski, Bugarski, Kineski, Danski, Engleski, Francuski, Grčki, Mađarski, Korejski, Makedonski, Poljski, Ruski, Srpski, Španjolski, Švedski, Turski i drugi. Isto tako, ako se želi pomoći u prevođenju stranice i tečajeva onda se može ispuniti prijavnica te pomoći u razvoju same stranice u smislu prevođenja i na taj način pomoći zajednici da se proširi i prikupi više polaznika.

Partneri i glavni financijski davatelji su Bill i Melinda Gates, Ann i John Doerr, Google, Valhalla Charitable Foundation, Oracle, The Walt Disney Company, Law School Admission Council, General Motors, Bank of America i mnogi drugi.

Alati koje Khan Academy platforma koristi su:

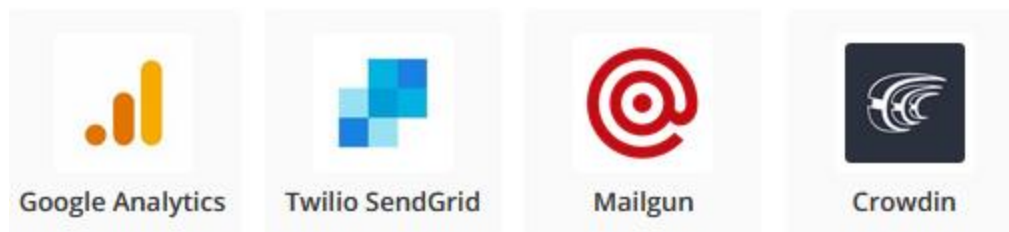
4. Aplikacijski i podatkovni alati vidljivi na slici 30.:



Slika 30. Aplikacijski podatkovni alati

Izvor: <https://stackshare.io/khan-academy/khan-academy> (23.08.2020.)

5. Pomoćni alati vidljivi na slici 31.:



Slika 31. Pomoćni alati

Izvor: <https://stackshare.io/khan-academy/khan-academy> (23.08.2020.)

6. Razvojni alati – Errorception
7. Alati za komunikaciju – G Suite i Qualaroo

4. MOODLE

Moodle platforma je nastala 2001. godine kojeg je razvio Martin Dougiamas, ideja mu je sinula tako da pruži učiteljima/profesorima odgovarajući alat kako bi mogli studente uključiti u aktivno učenje. Riječ Moodle je akronim izraza Modularno objektno-orijentirano dinamičko obrazovno okruženje (eng. Modular Object-Oriented Learning Environment). Po zadnjoj provjeri u ožujku 2020. godine, Moodle platformu koristi 190 milijuna registriranih korisnika iz 230 država u cijelom svijetu i to na više od 145 000 web stranica. (<https://moodle.com/about/>)

Moodle svoje partnere dijeli na preprodavače, certificirane partnere i premijum certificirane partnere. Partneri koji su podijeljeni na te vrste imaju i određena ograničenja (vidljivo na slici 17.). Neki od partnera Moodle platforme su sveučilišta, srednje i osnovne škole, zdravstvene i vojne organizacije, aviokompanije, itd. Neki od poznatijih partnera: AOSIS eLearning, WIDE Services, Human Logic Software Oman, Titus Learning UK, Catalyst (Australia, Europe), eLedia, eThink Education (UK, Caribbean, Nigeria), Synergy Learning (Germany, UK), eFaktor Norway, eDaktik, itd. (<https://moodle.com/partners/>)

Platforma je otvorenog koda, slobodna za skidanje i korištenje, plaća se samo najam hosta, ako je server kod vanjske tvrtke. Platforma je trenutno dostupna na više od 120 jezika, upravo zahvaljujući Moodleovoj zajednici i njihovom doprinosu kako bi se lakše i jednostavnije korisnici snalazili prilikom upotrebe. Bilo da se radi o Moodleovom tečaju, podršci ili forumima, može se jednostavno odabrati jedan od 120 jezika koji se nude u izborniku. Platforma je dizajnirana za desktop računala i za prijenosne uređaje poput mobitela i tableta. ([https://docs.moodle.org/39/en/About Moodle](https://docs.moodle.org/39/en/About_Moodle))

U Hrvatskoj se u visoko obrazovnim ustanovama također koristi Moodle, ali s obzirom da je otvorenog koda i da je prilagodljiv, napravljene su inačice Loomen i Merlin.

Moodle sa svoje službene stranice nudi tri vrste partnerskih usluga i svaka vrsta ima određena ograničenja kao što je vidljivo na slici 32. Sama prodaja platforme (eng. Ressler) se dijeli na: Moodle servise: izradu tečaja i vježbi, Moodle-ov paket proizvoda: certificirani edukacijski program, poznate aplikacije i LMS je podignut od strane partnera

(na njihovim serverima) i podrška korisnicima: podrška L1 i L2 kategorije. Certificirani partneri imaju više usluga, pod Moodle servise nude dodatno: migraciju sustava, razvoj teme, konfiguraciju, instalaciju, uslugu poslužitelja, integraciju sa ostalim sistemima. Moodle-ov paket proizvoda je isti kao i podrška prema korisnicima. Certificirani prvoklasni partneri nude sve što i ostali plus prvoklasni paket u koji spada profesionalna usluga poslužitelja ili poslužitelja u oblaku sa ISO 27001 standardom ili standard koji je usklađen sa pohranom u oblaku. (eng. Cloud Compliance Standards), stalno nadgledavanje i održavanje poslužitelja na profesionalnoj razini, tri razine korisničke podrške i odgovor na upit u roku od 24 sata i SLAs (eng. Service-Level Agreement).

	Reseller	Certified Partners	Certified Premium Partners
Moodle Services			
Course Development	✓*	✓	✓
Training	✓*	✓	✓
Migration	-	✓	✓
Theme Development	-	✓	✓
Implementation	-	✓	✓
Configuration	-	✓	✓
Installation	-	✓	✓
Hosting	-	✓	✓
Integration with other systems	-	✓	✓
Customisation	-	✓	✓
Consultancy	-	✓	✓
Reporting/Analytics	-	✓	✓
Systems Support and Maintenance	-	✓	✓
Moodle Product Suite			
Moodle Educator Certification Program	✓*	✓	✓
Branded App	✓	✓	✓
LMS/Workplace hosted by Moodle HQ/Partners	✓	✓	✓
Host and customise Moodle Workplace	-	-	✓
Customer Support			
Support (L1 & L2)	✓	✓	✓
Comprehensive Client Support	-	-	✓
Premium Services			
Professional self-hosting services or cloud servers with ISO 27001 or Cloud Compliance Standards	-	-	✓
Qualified full-time staff managing hosting services at a professional level	-	-	✓
1st, 2nd and 3rd level client support with 24-hour maximum response time	-	-	✓
Quality development services for customised code	-	-	✓
Advanced SLAs	-	-	✓

Slika 32. Usporedba partnerskih usluga

Izvor: <https://moodle.com/partners/> (09.07.2020.)

Prema statističkim podacima sa službene stranice Moodlea, sveučilišta koja su instalirale Moodle platformu u pojedinim državama možemo podijeliti u 4. kategorije:

1. Instalacije s više od 1000 korisnika :Argentina, Australija, Kanada, Češka, Finska, Italija, Japan, Nizozemska, Norveška, Španjolska, Švicarska, Engleska, itd.
2. Instalacije s više od 5000 korisnika – Belgija, Hrvatska, Finska, Nigerija, Slovenija, Južna Afrika, USA, itd.
3. Instalacije s više od 10 000 korisnika – Argentina, Austrija, Kina, Francuska, Meksiko, Portugal, Švedska, Indija, itd.
4. Instalacije s više od 30 000 korisnika – Brazil, Njemačka, Kostarika, Norveška, itd.

Alati koje Moodle platforma koristi su kategorizirani na sljedeći način:

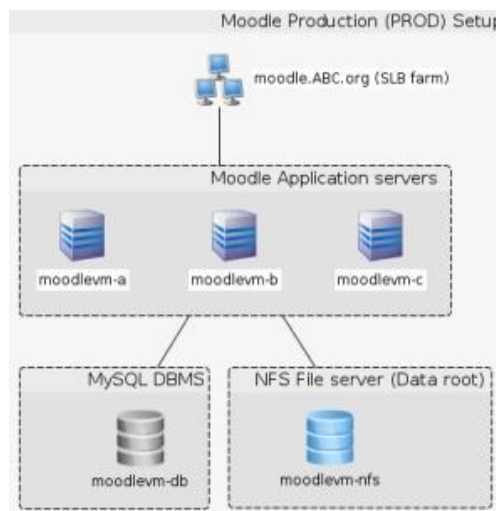
1. Aplikacijske i podatkovne: php, nginx, CloudFlare, JavaScript, React, PostgreSQL, TypeScript, GraphQL, Elixir, Caddy.
2. Ostali alati: Google Analytics, Mandrill.
3. Razvoj softvera i IT operacija (eng. DevOps): RequireJS, Git, Docker, GitLab.
4. Alati koji se koriste za komunikaciju: G Suite.

4.1. Moodle systemska arhitektura

Kada se radi o implementaciji MOOC platforme u poslovnom okruženju, javnim ustanovama, visokom školstvu, a i u privatne svrhe (npr. web stranice), mora se znati na koji se server postavlja aplikativni dio, a na koji baza podataka te da li je potreban jedan ili više servera ili virtualnih servera. To je bitan razlog zbog kojeg se treba dobro isplanirati i razviti sama arhitektura.

Na slici 33. vidimo okruženje za krajnjeg korisnika - PROD (eng. Moodle Production environment). Ovo okruženje opisuje što se dešava kada se korisnik spoji na stranice Moodle-a. Prvo što se dogodi kada korisnik pristupa Moodleu je da se pozivaju sve aplikacije koje rade u pozadini, a zatim te aplikacije pozivaju bazu podataka koja se nalaze na MySQL bazi i NFS datotečni server (eng. Network File System; služi nam za pristupanje datotekama na mreži). Bilo kakva promjena u ovom okruženja mora se strogo

paziti jer može doći do pada aplikacije i na kraju da krajnji korisnici ne mogu pristupiti bazi, a niti željenim podacima. Kod ovog sustava imamo servise koji nam prate opterećenje servera i održava balans između njih, aplikacijske servere (moodlevm-a/b/c), jedan namjenski poslužitelj za bazu podataka MySQL i jedan poslužitelj za datoteke na kojima su postavljene Moodle-ovo aplikacije. Svi serveri imaju postavljen servis za izradu sigurnosne kopije u slučaju da je potrebno vratiti podatke. (<https://moodledevops.wordpress.com/>)

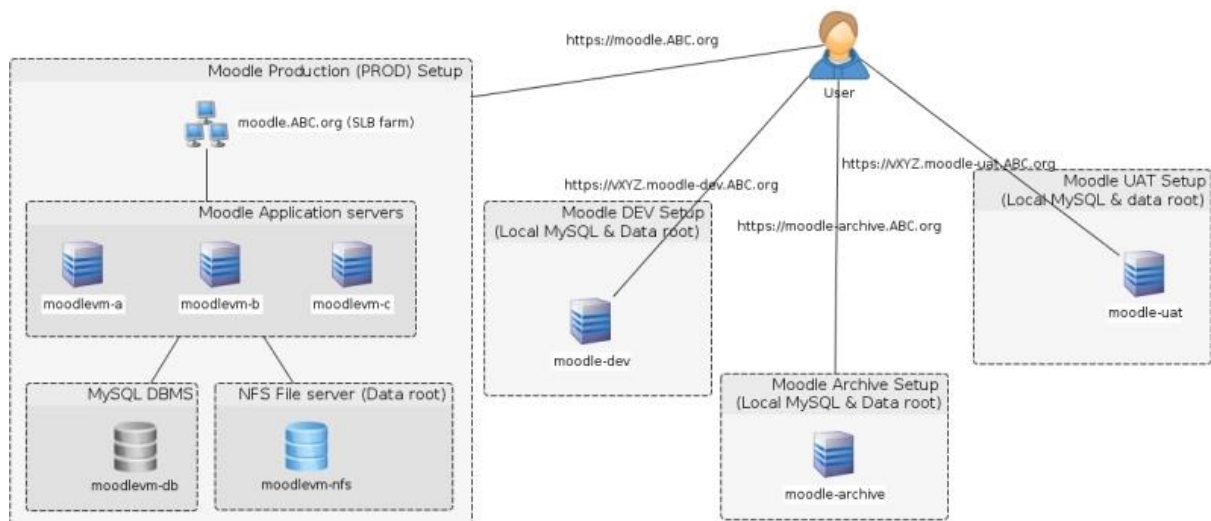


Slika 33. Moodle Production environment

Izvor: <https://moodledevops.wordpress.com/2013/05/30/moodle-system-architecture/>
(14.07.2020.)

1. Moodle User-Acceptance Test (UAT) environment – u ovom okruženju postoje dvije instance Moodle-a radi testiranja, jedna instanca Moodle-a je prijašnja verzija, a druga je nova verzija. Npr. novu verziju Moodle-a 2.4.4 koja se nalazi na jednoj instanci, a druga verzija koja je starija 2.2.10 se nalazi na drugoj instanci. Ako krajnji korisnik ili tehnička podrška prijavi problem oko nove verzije programeri moraju imati mogućnost izazvati isti taj problem na novoj i staroj verziji kako bi vidjeli da li je taj problem nešto što se i prije dešavalo ili je kod dorade nove verzije greška u kodu.
2. Moodle razvojno okruženje (eng. Moodle development DEV environment) – kod ovog okruženje postoji mnogo instanca za prijašnje i nove verzije gdje postoje zapisi problemima i ispravak istih. U nekim institucijama gdje postoji veći broj programera, svaki od njih može imati svoju instancu u ovom okruženju.

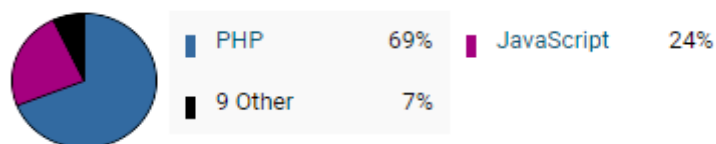
3. Moodle arhivsko okruženje (eng. Moodle archive ARCH environment) – ovo okruženje služi za uvid u arhivu za prijašnje godine. Na primjer, student koji je trenutno na akademskoj godini 2019/2020 ima uvid u prijašnje godine, ali samo za čitanje, no ne može sudjelovati ni u jednoj aktivnosti koja se odvijala prijašnjih godina (testovi, kvizovi, itd.). Također, ne mogu se mijenjati ocjene, bodovi od prijašnjih zadataka ili seminara te se ne može utjecati na njih.



Slika 34. PROD, UAT, DEV i ARCH okruženje.

Izvor: <https://moodledevops.wordpress.com/2013/05/30/moodle-system-architecture/> (14.07.2020.)

Najčešći programski jezici koji se koriste kod Moodle platforme su sa 69 posto PHP, JavaScript 25 posto i 7 posto ostali (prikazano na slici 35.).



Slika 35. Najčešće korišteni programski jezici u Moodle platformi.

Izvor: <https://www.openhub.net/p/moodle> (13.07.2020.)

Detaljniji prikaz korištenih programskih jezika u Moodle platformi možemo vidjeti na slici 36. Ukupan broj linija koda je 6.896.225, a čine ih 4.120.919 linija programskog koda, 1.954.943 linija komentara i 820.363 praznih linija. Ako gledamo u postocima onda je to

59.8% linija programskog koda, 28.3% komentiranih linija i 11.9% praznih linija. Na prvom mjestu je PHP programski jezik u kodnim linijama, komentarima i praznim linijama koda, nakon njega je JavaScript, HTML, CSS itd.

Language	Code Lines	Comment Lines	Comment Ratio	Blank Lines	Total Lines	Total Percentage
PHP	2,767,828	1,440,720	34.2%	559,403	4,767,951	69.1%
JavaScript	943,531	493,147	34.3%	210,574	1,647,252	23.9%
HTML	190,360	1,237	0.6%	23,741	215,338	3.1%
CSS	113,578	9,845	8.0%	20,961	144,384	2.1%
XML	62,018	836	1.3%	626	63,480	0.9%
XML Schema	40,408	8,752	17.8%	4,652	53,812	0.8%
Perl	1,068	154	12.6%	114	1,336	0.0%
XSL Transformation	1,060	70	6.2%	198	1,328	0.0%
Python	688	116	14.4%	42	846	0.0%
Modelica	196	0	0.0%	0	196	0.0%
SQL	184	66	26.4%	52	302	0.0%
Totals	4,120,919	1,954,943		820,363	6,896,225	

Slika 36. Detaljan prikaz korištenja programskih jezika.

Izvor: https://www.openhub.net/p/moodle/analyses/latest/languages_summary (13.07.2020.)

4.2. UI Moodle-a

1. Prva strana (eng. Front Page) – misli se na prvu stranicu kada se otvori Moodle u web pregledniku prije ili poslije korisničke prijave (npr. Firefox, Google Chrome i ostalih preglednika). Studenti vide svoje tečajeve i blokove informacija koji su prikazani u izrađenoj temi. Prijava samih korisnika ovisi o tome kako je Moodle stranica izrađena, moguće je dodijeliti korisnička imena i lozinke, da sami izrade svoje korisničke račune ili da ih se prijavi automatski kroz neki drugi sustav.
2. Unutar Moodlea (eng. Inside Moodle) – to je struktura organizacije unutar tečajeva. Nastavnici/profesori na stranicama i mjestima koji su za to namijenjeni unutar tečaja mogu postavljati svoje materijale i određene aktivnosti za polaznike tj. učenike/studente. Postoji više vrsta tema unutar tečaja (vidljivost blokova na stranici gdje autori tečaja mogu stavljati svoje materijale), ali neki standard je da su

u središnjim blokovima vidljivi materijali, a blokovi koji se nalaze s lijeve i desne strane nude dodatne informacije. Prijava na određeni tečaj se radi na nekoliko načina, a ovisi o samom tečaju kako je postavljeno. Moguća je samostalna prijava, automatska prijava ili da ga profesor/učitelj sam prijavi na određeni tečaj, ako je to zatraženo. Tečajevi su također podijeljeni u kategorije, tako na primjer fiziku, kemiju i biologiju može se pronaći pod kategorijom o znanosti.

3. Moodle korisnici profesori, studenti i administratori (eng. Teachers, students and other Moodle users) – svi koji se po prvi puta prijave u Moodle sustav nemaju nikakvih ovlasti, niti se vidi ako je ta osoba profesor ili student. Uloge dodjeljuje sam administrator tog sustava i postavlja ih u određene tečajeve ili forume. Također, učenicima/studentima je moguće dati ovlasti za pristup nekom sadržaju putem „gosta“, to jest neregistriranog korisnika. Administratori su ti koji upravljaju sustavom i dodjeljuju ovlasti pojedinim korisnicima kao i profesorima za izradu tečajeva. Profesorima/nastavnicima je omogućen pristup jednom ili više tečaja, a na njima imaju ovlasti poput dodavanje sadržaja, izrade kvizova, odobravanja i ocjenjivanja polaznika tog tečaja. (Moodle dokumentacija/upute; <https://docs.moodle.org>)

Tečajevi se sastoje od: prezentacije s nastave (npr. PowerPoint), udžbenika koji su u digitalnom obliku (najčešće u pdf formatu), videa, linkova na literaturu, prezentacija s nastave i radionica, primjera za rješavanje i samih rješenja. Sve navedene resurse profesor može slagati u pojedine datoteke, a isto tako može ih i sakriti ili otkriti za studente koji prođu određeni prag ili završe pozitivno dio predavanja.

Moodle ima uređivač sadržaja WYSIWYG, tj. akronim riječi „What you see is what you get“ u prijevodu „ono što vidiš to i dobiješ“. Putem njega se mogu izraditi multimedijalni sadržaji, moguće je uređivati tekst s predznanjem „html“ i „css“ koda, a isto tako ga je moguće uređivati kao da se i piše u nekom tekstualnom editoru poput Word-a ili LibreOffice-a.

5. Usporedba značajki Moodle-a i Open edX-a

U ovom poglavlju je dana usporedba po značajkama prema autorima u zasebnim potpoglavljima. Uspoređuje se najzastupljenija platforma za učenje u Europi, Moodle i MOOC platformu Open edX, koja je najzastupljenija i najpoznatija u svijetu. Kriteriji za usporedbu značajki su odabrani na osnovu činitelja iz relevantnih radova slijedećih autora: Ozturk i Gurler (2020), Marchenko (2015); Dewar et al. (2014).; Ruipérez-Valiente et al. (2017).; Liu et al. (2020).

Nakon usporedbe, u zaključku se navode svi nedostaci prema obrađenim karakteristikama, te što bi Moodle kao platforma za učenje trebala doraditi kako bi postala MOOC platforma i bila konkurentna ostalima na tržištu.

5.1. UX/UI

Jedan od bitnijih kriterija za implementaciju svake aplikacije je UI/UX, odnosno korisničko sučelje (eng. User Interface) i korisničko iskustvo (eng. User Experience). UI/UX bi trebao biti jednostavan, intuitivan i lagan za korištenje tako da se studenti i instruktori brzo prilagode i naviknu na korištenje.

Korisničko sučelje (eng. User Interface, UI) omogućuje ljudima interakciju sa uređajem, kompjuterom, kompjuterskim programom ili složenim alatom. Korisničko sučelje dopušta korisniku da promijeni operacije u sistemu (eng. Input) i prikaže dobivene rezultate (eng. Output)

Korisničko iskustvo (eng. User experience, UX) prikazuje ljudsko ponašanje i osjećaje prilikom korištenja određenog proizvoda, softvera ili servisa. Pokriva praktični, eksperimentalni, značajni i vrijednosni aspekt interakcije između čovjeka i kompjutera.

Prvo ćemo reći nešto o UI/UX za početnu stranicu, a zatim i početne stranice samih tečajeva. (Ozturk i Gurler, 2020)

Moodle platforma za svoje korisnike upotrebljava dizajn u obliku blokova, gdje svaki blok predstavlja tečaj na početnoj stranici te je jednostavnog i preglednog dizajna. Postoji i mogućnost da si korisnici sami prilagode sučelje onakvim kakvim oni smatraju da im

najviše odgovara, prema njihovim potrebama. Jednostavno korisničko sučelje, korisnicima omogućuje brzo savladavanje. No, Moodle ima zastarjelo korisničko sučelje i pomalo „odbojno“ za razliku od Open edX-a i nekih drugih platformi. (Ozturk i Gurler, 2020)

Ozturk i Gurler (2000) navode u svom radu komponente koje su jednostavno vidljive:

1. glavni izbornik: svi tečajevi, kalendar i korisnički dokumenti,
2. prijavljeni tečajevi,
3. navigacijski izbornik za korisnika,
4. najave za buduće tečajeve, lista zadataka i ostalo.

Početna stranica tečajeve u Moodle-u se sastoji od slijedećih komponenti:

1. izbornik u kojemu se nalaze svi sudionici, ocjene, dokumenata i stranica,
2. glavni izbornik,
3. navigacijski izbornik korisnika,
4. pojedivosti samog tečaja (aktivnosti tečaja i dokumenata koji su smješteni u modulima). Također, sve komponente početne stranice tog tečaja su promjenjive.

Open edX UX i UI prema Ozturku i Gurleru (2020) ima jednostavno i moderno korisničko sučelje, isto tako korisnici se vrlo lako prilagode i nauče na modernije sučelje. Također, edX ima i chatbot unutar platforme koja uvelike pomaže kod UX-a, prvo postavi nekoliko pitanja na koja polaznik mora odgovoriti, primjerice koja ga područja zanimaju, zatim potpitanje u vidu interesa za potpodručja, a nakon nekoliko pitanja chatbot izbaci tečajeve koja su prikladna za tog polaznika i na taj način ne moraju se pretraživati tečajevi, već ih polaznik i kratkom roku i dobije kroz chat sustav.

Stranica tečaja kod Open edX platforme se sastoji od :

1. glavnog izbornika tečaja,
2. aktivnosti i sadržaja samog tečaja koji su poslagani u poglavljima i tjednima,
3. pregled unutar same aktivnosti.

5.2. Funkcionalnost

Kod funkcionalnosti se mora paziti na sve mogućnosti same platforme, koliko korisnika može pristupiti tečaju istovremeno, može li platforma biti instalirana i održavana (hardverski i softverski) na dedicanom serveru ili je bolje u oblaku (Cloud-u), ima li platforma sve mogućnosti koje su potrebne za izradu tečaja, ako nema da li postoji mogućnost implementiranja softvera od trećih strana ili da programeri izrade i implementiraju u sustav.

Mogućnost masovnog pristupa tečaju je jedna od glavnih značajki MOOC-a i vrlo bitna stvar, da bi se to postiglo mora sustav podnijet toliki broj studenata odjednom i omogućiti svakome normalan rad u sustavu. George Siemens je definirao masivan pristup kao „Sve što je dovoljno veliko da može tvoriti podskupinu ljudi sa svojim interesom. Tristo ili više studenata bi bilo dobro mjerilo“. Robin Dunbar je rekao „Ako je više od 150 ljudi, počinju se stvarati manje grupe i frakcije unutar njih“ (Hollands i Tirthali, 2014).

Moodle-u može pristupiti otprilike oko 10 000 studenata, dok **Open edX-u** može pristupiti oko 300 000 studenata istovremeno, no to ovisi i o samim hardverskim komponentama (Marchenko, 2015).

Moodle je LMS (eng. Learning Management System) sustav koji je namijenjen da bude kao tradicionalna online učionica, a ne MOOC. Moodle ima jednostavniju instalaciju od Open edX-a i ima mogućnost da ih se instalira pomoću „jednog klika“ ili da je instalirana na već postojećoj stranici. Ima nešto više mogućnosti za edukacijske alate, analitiku i SCORM (eng. Sharable Content Object Reference Model; to je zbirka standarda i specifikacija za online elektroničku edukacijsku tehnologiju) (Marchenko, 2015).

Open edX koristi svoju vlastiti arhitekturu za komponentu koja se zove XBlock, a služi za procesuiranje korisničkih naredbi, pohranjivanje sadržaja tečaja i prikazivanje istog, itd. Također, moguć je virtualni laboratorij sa interaktivnim sučeljem za korisnika i prikaz krajnje simulacije kao na primjer kod tečaja „Programiranje u Javi“, gdje postoji link unutar tečaja i klikom na link se dolazi do sučelja gdje se može upisati kod i na taj način testirati bez da se nešto instalira na vlastiti kompjuter. Jednako tako i kod tečaja „Sklopovlje i elektronika“ postoji mogućnost integracije alata gdje studenti mogu izraditi

strujni krug i testirati ga. Instalacija Open edX platforme je moguća na dedicanom serveru, ali isto tako je moguće i preko stranica koje su partneri sa Open edX platformom te na taj način bi se smanjila cijena održavanja i kupnja svih hardverskih komponenti koje su potrebne za MOOC platformu. (Marchenko, 2015; Ozturk i Gurler, 2020)

Moodle ima mogućnost instalacije plugin-a za ispite/pitanja po nazivu „CodeRunner“ s kojim se mogu postaviti pitanja za određene programske jezike i student može upisivati svoje rješenje sve dok ga ne riješi. Uz svaki pokušaj, skidaju mu se određeni bodovi (student mora stisnuti na tipku „Provjeri“ kako bi vidio da li je kod koji je upisao ispravan ili nije) (Lobb i Hunt, 2020).

5.3. Komunikacija

Komunikacija između profesora i studenta vrlo je bitna značajka kako bi se pojasnile određene nejasnoće u određenom dijelu tečaja, a i kod samih zadataka koje su profesori zadali. Također, sama interakcija tijekom tečaja/predavanja je vrlo bitna jer se studenti dodatno motiviraju i ne gube koncentraciju na ono što slušaju/čitaju.

Moodle ima mogućnost rasprave kroz forume, instant poruke, tj. chat, implementaciju određenih aplikacija poput Meetup-a i na taj način komunikaciju. S druge strane, **Open edX** također ima mogućnost rasprave kroz forume, implementacije Google Hangouts-a, ali nema mogućnost instant chat-a sa profesorom ili studentom (kolegom). Jedna od prednosti Open edX-a je što ima WYSIWYG editor (eng. What You See Is What You Get) koji nudi mogućnost pregleda samog post-a prije objave. Isto tako, dobra stvar je što Open edX ima mogućnost komentiranja tečaja, vježbe ili stranice sa sadržajem i mogu prijaviti sadržaj ili označiti da im se svidio. (Liu et al., 2020)

5.4. Multimedijaska podrška i mogućnost ugradnje dodatnih alata

Velika razlika između Moodle-a i Open edX-a je ta što je Open edX samo za online učenje, dok Moodle ima mogućnost online i offline učenja. MOOC-ove platforme se manje oslanjaju na tekstualni sadržaj kod prijenosa znanja i informacija studentima, a više na

video i ostale interaktivne forme koje se mogu implementirati unutar same platforme. Takve multimedijalne i interaktivne metode za prijenos znanja su efikasnije i privlačnije za studente, nego li one u tekstualnom obliku (Ozturk i Gurler, 2020).

Moodle ima veliku i jaku zajednicu koja razvija razne module koji se mogu implementirati i pokriti pomoću njih većinu nedostataka. Takvi alati se mogu pronaći i skinuti besplatno s interneta ili kreirati po potrebi (za studenta, profesora ili tima) s poznavanjem programskih jezika ili imati stručne programere koji bi mogli napraviti potrebni alat. Veliki plus je što takav alat može bilo tko izraditi, ali pod uvjetom da se pošalje na web stranicu i da bude dostupan za svih, kako bi ga i drugi mogli koristiti ili doraditi. Integracija sa ostalim servisima je vrlo jednostavna i moguća je kombinacija sa ostalim platformama (primjerice sa platformama koje dopuštaju kreiranje prezentacija ili webinarima) (Liu et al., 2020).

Open edX je također otvorenog koda i isto tako omogućuje profesorima da razviju alat koji je njima potreban u tom trenutku, a razvojni tim može u realno kratkom vremenu to i dignuti na platformu. Ima mogućnost prenositi video uživo u HD rezoluciji kao i podizati video uratke na platformu te stavljati titlove u sam video. Isto tako, platforma ima mogućnost za studente da skinu video uradak u određenoj kvaliteti (ovisno o brzini interneta i veličini prostora na tvrdom disku studenti mogu sami izabrati kvalitetu), zatim samo titlove na određenom jeziku, prezentacije u PDF formatu te audio zvuk sa videa (Ruipérez-Valiente et al., 2017)

5.5. Mogućnost korištenja sustava na više platformi

U današnje vrijeme, vrlo je bitna stavka da svaka aplikacija i web stranica koja je izrađena bude prilagodljiva i za sve platforme, odnosno mobilne uređaje, tablete, laptope i kompjutere. Isto tako, važno je da bude softverski napravljena za Android i iOS uređaje u obliku aplikacije, a i sama web stranica da bude prilagodljiva za sve vrste uređaja (eng. responsive). (Dewar et al., 2014)

Obje platforme su prilagođene za mobilne uređaje, ukoliko se ide putem web stranice. **Open edX** platforma ima mogućnost korištenja aplikacije koja se može preuzeti

putem Google Store-a (Android) ili App Storea (iOS). **Moodle** također ima mogućnost pristupa putem aplikacije, ali jedino ako je to dozvoljeno od strane izrađivača ili administratora koji mora odobriti pristup stranici putem aplikacije. (Marchenko, 2015)

5.6. Analitika unutar sustava

Analitika je jedna od bitnijih stavki kod platformi, kroz analitiku se može vidjeti koliko je studenata upisala određeni tečaj, kakva je prolaznost na tom tečaju (ukoliko je mala, možda sam tečaj i zadaci koji se nalaze u njemu nisu dobro objašnjeni), pratiti napredak pojedinog studenta, u kojem vremenskom periodu rješava zadatke (ako su zadaci riješeni u kratkom vremenu, moguće je da su jednostavni i da bi trebalo zadati kompleksnije zadatke), itd.

Moodle analitika omogućava praćenje usklađenosti, završene tečajeve i kompetencije, što je važno i dragocjeno kod praćenja polaznika, kako bi profesori znali kako polaznici napreduju s određenim tečajem. Također, osim osnovne analitike, Moodle nudi opis angažmana i napretka u učenju, dijagnozu angažmana i napretka u učenju i predviđanja napretka u učenju. Pomoću skupa pokazatelja polaznikove angažiranosti, moguće je pružiti obavijesti administratorima, jednostavnu komunikaciju s polaznicima koji su identificirani po modelu ili mogu otići na izvještaj tog polaznika i pogledati detaljnije njegove aktivnosti (Liu et al., 2020).

Open edX analitika je vrlo ograničena, ali omogućava praćenje polaznikove prijave na tečaj, godine rođenja i ostale informacije od polaznika (spol, godine, država itd.). Također, ima mogućnost prikaza u vizualnom obliku putem grafikona gdje se vide bodovi polaznika na trenutnom tečaju (testovi, zadaće, laboratorijske vježbe i ostale kategorije) i vidi se ukupan zbroj bodova svih navedenih kategorija, a svaka od njih se boduje po određenim kriterijima koje je postavio sam autor tečaja. Prednost Open edX-a je ta što ima veliku zajednicu koja radi na određenim alatima za poboljšanje same platforme, uvidom u slabu analitiku koju ima Open edX odlučili su sami napraviti alat koji se zove „EdX Insight“. EdX Insight alat omogućava detaljniji izvještaj administratorima i autorima o polazniku na samom tečaju. Tako se pomoću njega mogu dobiti dodatne informacije poput koliko je trenutno aktivnih studenata na tečaju, koliko aktivnih studenata je

pogledalo video na tečaju, koliko je njih probalo riješiti zadani problem, geografsku lokaciju polaznika na tečaju, itd. Isto tako, omogućen je uvid u polaznikove informacije kod tečaja i da li je polaznik imao prepreka u napretku kroz tečaj. Ako se navedeno uoči, moguće mu je pomoći ili poslati mail za pristup forumu gdje su ostali polaznici tražili slično rješenje i tako promovirati raspravu unutar foruma, identificirati problem kod učenja i aktivnosti te dobiti uvid u problem, može se vidjeti statistika pokušaja rješavanja problema, uspješno odrađeni problemi, koliko videa je pogledano i koliko puta je polaznik bio na forumu i doprinio zajednici. (Ozturk i Gurler, 2015; RUIPÉREZ-VALIENTE et al., 2017)

5.7. Evaluacija, ocjenjivanje i izdavanje certifikata

Načini ocjenjivanja i evaluacija polaznika koji se prijave na tečaj vrlo su važni kako bi skupili dovoljan broj bodova i izašli na završni ispit te na kraju dobili valjani certifikat. Bez evaluacije i gamifikacije unutar tečaja, dobivanje certifikata nije moguće pa zbog toga je ova značajka vrlo važna kod svakog tečaja.

Gamifikacija unutar tečaja je vrlo važan faktor koji pokreće i motivira polaznike kroz određene mehanike igre te samostalnu igru. Postoji razlika između učenja kroz igru i gamificiranog učenja. Igre kao što su vješala, križaljke i milijunaš, mogu se uključiti unutar tečaja kako bi se polaznici prisjetili onoga što su prošli do tad. Gamifikacijske mehanike kao što su bodovi, izazovi, značke, postignuća, ploče s rezultatima, razine (težina) i mjerenje vremena, mogu se dobiti unutar tečaja i pratiti napredak polaznika.

Moodle ima mogućnost razvoja i upravljanje ispitima i testovima, razvoj i upravljanje zadacima, automatsko ocjenjivanje, anonimnu evaluaciju i vršnjačku procjenu. Ono što nedostaje Moodle-u su multimedijske povratne informacije u obliku teksta, audia i videa te samoprocjena. Kroz dodatni alat moguće je implementirati otkrivanje plagijata (Ozturk i Gurler, 2020).

Open edX ima mogućnost razvoja i upravljanje ispitima i testovima, razvoj i upravljanje zadacima, automatsko ocjenjivanje, samoprocjenu i vršnjačku procjenu. Nedostatak su multimedijske povratne informacije u obliku teksta, audia i videa, anonimna evaluacija i otkrivanje plagijata (Ozturk i Gurler, 2020).

Izdavanje certifikata kod MOOC-ova je najvažnija odrednica za polaznike tečaja. Njihova verifikacija od strane predavača i samog MOOC-a je vrlo bitna kod privatnih firmi prilikom zapošljavanja. Ako se ne dobije certifikat koji je ovjeren od strane predavača, poslodavac nam ne mora uvažiti to što smo završili tečaj.

Open edX ima mogućnost izdavanja certifikata na više jezika, podešavanje izgleda certifikata i potpisa (pečata), u kojem vremenu se tečaj položio, itd. Isto tako, postoje certifikati koji su besplatni (moguće ih je postaviti na društvene mreže kao što je LinkedIn ili u svoj životopis) i oni koji se plaćaju i potpisani su vlastoručno te poslodavac takve certifikate više vrednuje. (Marchenko, 2015; <https://support.edx.org/hc/en-us/categories/115002269627-Certificates>)

Moodle s druge strane nema mogućnost izdavanje certifikata. Postoji alat koji se može implementirati, ali nije izrađen u samoj platformi i nema nadogradnji za njega, a ako se želi nastaviti na doradi samog alata onda se mora poznavat programski jezik kao što je PHP i FTP protokol. (Ozturk i Gurler, 2020; https://moodle.org/plugins/mod_certificate)

5.8. Mogućnost plaćanja tečaja

Iako MOOC-ovi nude većinom besplatne tečajeve, dosta je važno znati da kod besplatnih tečajeva ima nekih i ograničenja kao što su nemogućnost dobivanja verificiranog certifikata, dostupnost ocjenjenog sadržaja (uvida u testove, laboratorijske zadatke, itd.) i neograničen pristup tečaju, a kod plaćenog tečaja se sve to dobije te je zbog toga vrlo važno imati tu mogućnost ako se priča o MOOC-ovima.

Moodle nema navedene mogućnosti plaćanja, može se izraditi i implementirati kao vanjski alat, kao što to i jest (uz ograničena ažuriranja), ali može se plaćati samo putem paypal-a. (https://docs.moodle.org/39/en/PayPal_enrolment)

Open edX ima već implementiranu mogućnost plaćanja i može se postaviti za tečajeve te se plaćanje tečajeva može vršiti putem kreditnim karticama (American Express, Discover, Mastercard, Visa itd.), paypal-om i Apple Pay (usluga mobilnog plaćanja i digitalnog novčanika tvrtke Apple Inc). (<https://support.edx.org/hc/en-us/articles/360038196354-How-can-I-pay->)

6. Zaključak

MOOC-ovi počeci datiraju od 2008. godine, iako se nagli razvitak i rast dogodio 2012. godine. Sve se više koristi u različitim zemljama svijeta i na taj način se potiče cjeloživotno obrazovanje za sve one koji su željni znanja i učenja na daljinu. Velika prednost MOOC-ova je ta što omogućuju osobama koje si ne mogu priuštiti edukaciju iz obiteljskih, poslovnih, financijskih razloga ili ako su osobe s invaliditetom. U nekim nerazvijenim zemljama škole i dalje nisu prilagođene za osobe s invaliditetom te takve osobe ne mogu pristupiti školama i tu dolazi MOOC platforma koja omogućava da i osobe s invaliditetom uče od najboljih profesora i voditelja pojedinih tvrtki. Obrazovanje je u današnje vrijeme vrlo bitna stavka u životu pojedinca, kako u privatnom, tako i u poslovnom smislu.

Ono što je Moodle-u potrebno da postane MOOC te da može konkurirati ostalim platformama, svakako je veći broj opcija plaćanja (putem kreditnih i debitnih kartica), kao i način prijave putem registracije. Jedna od jako bitnih značajki u današnje vrijeme je UX/UI, odnosno u slučaju Moodle-a potrebno je doraditi sučelje i modernizirati ga kako bi korisnici i autori tečaja lakše i jednostavnije koristili samu platformu. Nadalje, potreban je veći broj video uradaka postaviti na platformu sa interaktivnim sadržajem, kako bi učenici/studenti imali veću interakciju unutar samog tečaja, a to je bitan faktor jer ih drže motiviranima. Kod edX platforme videa se jednostavnije izrađuju te postoji mogućnost izrade titlova unutar videa, a potom ih se može preuzeti u raznim formatima (tekstualnom, zvučnom, pdf-u itd.). Isto tako, korisnik može odabrati kvalitetu videa za preuzimanje (ovisno o njegovoj brzini interneta), dok Moodle nema te mogućnosti. Obzirom da MOOC nudi masovne otvorene online tečajeve, Moodle bi svakako trebao poraditi na pristupačnosti samih tečajeva, tj. da tečaju može pristupiti i više od 10.000 studenata istovremeno, Open edX ima mogućnost od oko 300.000 studenata. Također, trebalo bi napomenuti virtualne laboratorije, Open edX koristi virtualne laboratorije sa interaktivnim sučeljem i prikaz krajnje simulacije koje dozvoljavaju studentima testiranje zadataka (bilo da se radi o programiranju ili o izradi strujnog kruga), u slučaju Moodle-a postoji alat kojeg je potrebno implementirati, ali ima određena ograničenja i više se koristi kao alat za rješavanje ispita (u obliku pitanja).

Kroz analitiku, dobiva se bolji uvid u praćenje upisa i ispisa iz tečaja, napretka studenta u tečaju (mogu se jednostavnije razotkriti darovita djeca ukoliko brže od ostalih riješe zadani problem), osvajanje primjerice bodova i bodževa, Open edX u usporedbi sa Moodle-om ima puno bolju analitiku kroz samu platformu (već implementirano), a i kroz alat „EdX Insight“ koji je razvijen od Open edX zajednice.

Jedna od najvažnijih odrednica za MOOC tečajeve je izdavanje certifikata, Open edX ima jako dobar način izrade certifikata i podešavanje izgleda te dodavanje potpisa. Moodle nema tu mogućnost, postoji alat koji se može implementirati, ali potrebno ga je uvelike doraditi da bi konkurirao Open edX-u.

Kao primjer u sustavu hrvatskog obrazovnog sustava, kako bi platforma bila dostupna i onima koji nisu u sustavu AAI@EDU-a (autentikacijska i autorizacijska infrastruktura sustava znanosti i visokog obrazovanja u Hrvatskoj) potrebno je doraditi način prijave i autentikacije osobe, npr. putem osobne iskaznice, gdje bi se identificirala osoba sa svojim certifikatom i na taj način preuzela certifikat kod položenog tečaja, a možda i pohranila na sustav e-građani. Moguće je da u bliskoj budućnosti AAI@EDU ili određena hrvatska sveučilišta razviju i implementiraju dodatan alat koji bi omogućio prijavu i plaćanje za pohađanje određenih kolegija/tečaja te na taj način omogućiti i ostalim građanima pristup tečajevima, uz potrebnu doradu i osuvremenjivanja samih tečaja, kako bi se doveli do višeg stupnja osobnog i poslovnog razvoja.

Kao što se može zaključiti, u ovo doba pandemije koje je uzrokovano virusom COVID-19 (2020. godina) sve je potrebniji, drugačiji način i pristup obrazovanju. Osim tradicionalne naobrazbe, potreba za novim, alternativnim modelima kvalitetnog obrazovanja i inovativnim platformama, koje su potpora i podrška stjecanju znanja, vještina i kompetencija, sve je istaknutija i nužna svim dobnim skupinama koje žele naučiti nešto više.

LITERATURA

1. A. Jastrić, (2014.). Održan prvi CARNetov masovni otvoreni online tečaj. Dostupno na: <https://www.ictbusiness.info/internet/odrzan-prvi-carnetov-masovni-otvoreni-online-tecaj> [Pristupljeno: 12.04.2020.]
2. J. Wulf, I. Blohm, W. Brenner & J. M. Leimeister (2014). Massive Open Online Courses. Business & Information Systems Engineering. Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/272564939_Massive_Open_Online_Course_s [Pristupljeno: 12.04.2020.]
3. Carnet. Dostupno na: <https://www.carnet.hr/o-carnet-u/> [Pristupljeno: 12.04.2020.]
4. T. R. Liyanagunawardena (2015). Massive Open Online Courses. Humanities, 4, 35-41. Dostupno na: <https://www.mdpi.com/2076-0787/4/1/35> [Pristupljeno 13.04.2020.]
5. D. Cormier & G. Siemens (2010). Through the Open Door: Open Courses as Research, Learning and Engagement. Dostupno na: <https://er.educause.edu/articles/2010/8/through-the-open-door-open-courses-as-research-learning-and-engagement> [Pristupljeno: 13.04.2020]
6. A. M. F. Yousef, M. Chatti, U. Schroeder, M. Wosnitza, H. Jakobs (2015). The State of MOOCs from 2008 to 2014: A Critical Analysis and Future Visions. Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/289290348_The_State_of_MOOCs_from_2008_to_2014_A_Critical_Analysis_and_Future_Visions [Pristupljeno: 16.04.2020]
7. D. Jansen, M. Goes-Daniels, (EADTU, 2016). Comparing Institutional MOOC Strategies. Dostupno na: http://eadtu.eu/images/publicaties/Comparing_Institutional_MOOC_strategies.pdf [Pristupljeno: 16.04.2020]
8. CARNET loomen. Dostupno na: <https://www.carnet.hr/usluga/loomen/> [Pristupljeno: 15.04.2020]
9. N. Tesla, Nacionalni portal za učenje na daljinu. Dostupno na: <https://tesla.carnet.hr/course/view.php?id=111> [Pristupljeno: 15.04.2020]
10. EURES (European Commission), Top 6 free platforms for online courses. Dostupno na: https://ec.europa.eu/eures/public/en/news-articles/-/asset_publisher/L2ZVYxNxK11W/content/id/12655258. [Pristupljeno: 21.05.2020]

11. D. Shah (2015). By the Numbers: MOOCS in 2015. Class Central. Dostupno na: <https://www.classcentral.com/report/moocs-2015-stats/> [Pristupljeno: 21.05.2020]
12. D. Shah (2019). By the Numbers: MOOCS in 2019. Class Central. Dostupno na: <https://www.classcentral.com/report/moocs-2019-stats/> [Pristupljeno: 21.05.2020]
13. C. Rufo (2019). Open edX: What You Need to Know. Dostupno na: <https://www.appsembler.com/blog/open-edx-overview/> [Pristupljeno: 25.05.2020]
14. M. A. Gilbert (2015). EdX E-Learning Course Development. Birmingham – Mumbai. Packt Publishing. Dostupno na: Google Books: <https://books.google.com/> [Pristupljeno: 25.05.2020.]
15. Open edX. Dostupno na: <https://open.edx.org/the-platform/> [Pristupljeno: 25.05.2020]
16. D. Koller (2012). What we're learning from online education. Dostupno na: https://www.ted.com/talks/daphne_koller_what_we_re_learning_from_online_education#t-1140200 [Pristupljeno: 23.06.2020.]
17. Coursera. Dostupno na: <https://coursera.org/> [Pristupljeno: 23.06.2020.]
18. S. Arnis (2015.). Coursera online course: a platform for english teacher's meaningful and vibrant professional development. Dostupno na: <https://core.ac.uk/reader/207277912> [Pristupljeno: 1.07.2020.]
19. J. Eckstein (2019.). How Coursera Makes Money. Dostupno na: <https://www.investopedia.com/articles/investing/042815/how-coursera-works-makes-money.asp>. [Pristupljeno: 01.07.2020]
20. L. Castellano (2019.). Behind the Scenes: Making Courses at Udacity. Dostupno na: <https://blog.udacity.com/author/laurencastellano> [Pristupljeno: 07.07.2020.]
21. Udacity, Stackshare. Dostupno na: <https://stackshare.io/udacity> [Pristupljeno: 09.07.2020.]
22. Udacity, Stackshare. Dostupno na: <https://stackshare.io/udacity/backend-services> [Pristupljeno: 09.07.2020.]
23. Udacity, Stackshare. Dostupno na: <https://stackshare.io/udacity/microservice-platform>. [Pristupljeno: 09.07.2020.]
24. Coursera, Stackshare. Dostupno na: <https://stackshare.io/coursera> [Pristupljeno: 09.07.2020.]
25. Moodle. Dostupno na: <https://moodle.com/about/> [Pristupljeno: 09.07.2020.]
26. Moodle. Dostupno na: <https://moodle.com/partners/> [Pristupljeno: 09.07.2020.]

27. Moodle. Dostupno na: [https://docs.moodle.org/39/en/About Moodle](https://docs.moodle.org/39/en/About_Moodle) [Pristupljeno: 09.07.2020.]
28. Moodle. Dostupno na : <https://docs.moodle.org/39/en/Category:Installations> [Pristupljeno: 12.07.2020.]
29. Moodle. Dostupno na <https://moodle.org> [Pristupljeno: 12.07.2020.]
30. Learn Moodle. Dostupno na: <https://learn.moodle.org/mod/page/view.php?id=40> [Pristupljeno: 12.07.2020.]
31. Moocs4all. Dostupno na: <https://moocs4all.eu/> [Pristupljeno: 13.07.2020.]
32. Open edX. Dostupno na: https://www.openhub.net/p/open-edx/analyses/latest/languages_summary [Pristupljeno: 13.07.2020.]
33. Open edX. Dostupno na: <https://www.openhub.net/p/open-edx> [Pristupljeno: 13.07.2020.]
34. Moodle. Dostupno na: <https://www.openhub.net/p/moodle> [Pristupljeno: 13.07.2020.]
35. Moodle. Dostupno na: https://www.openhub.net/p/moodle/analyses/latest/languages_summary [Pristupljeno: 13.07.2020.]
36. Moodle System Architecture. Dostupno na: <https://moodledevops.wordpress.com/2013/05/30/moodle-system-architecture/> [Pristupljeno: 14.07.2020.]
37. N. Aune, Anatomy of Open edX – a modern online learning platform. Dostupno na: <https://www.youtube.com/watch?reload=9&v=61cahGRFnBQ> [Pristupljeno: 19.07.2020.]
38. Z. Seidametova, Design and Development od MOOCs. Dostupno na: http://ceur-ws.org/Vol-2104/paper_244.pdf [Pristupljeno: 01.08.2020.]
39. Open Utoronto, MOOC Resource and Planning Guideliness. Dostupno na: <http://onlinelearning.utoronto.ca/wp-content/uploads/2013/01/MOOC-Resourcing-and-Planning-Guidelines-2-Feb-2013.pdf> [Pristupljeno: 01.08.2020.]
40. Y. E. Ozturk, I. Gurler , Evaluation of Moodle, Canvas, Blackboard and Open edX. Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/341332557_Evaluation_of_Moodle_Canvas_Blackboard_and_Open_EdX [Pristupljeno: 13.08.2020.]

41. O. Marchenko, Functional comparison of open edX and Moodle platforms, Kyiv, Ukraine. Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/325770099_FUNCTIONAL_COMPARISON_OF_OPEN_EDX_AND_MOODLE_PLATFORMS [Pristupljeno:13.08.2020]
42. J. Swope, A comparison of Five Free MOOC Platforms for Educators. Dostupno na: <https://edtechmagazine.com/higher/article/2014/02/comparison-five-free-mooc-platforms-educators> [Pristupljeno: 14.08.2020.]
43. B. Mulligan, Platform Selection Tool, 2016. Dostupno na: <https://www.youtube.com/watch?v=ijaX3X8TyN4&t=271s> [Pristupljeno: 13.08.2020]
44. B. Mulligan, Criteria for Selecting MOOC Platform, 2016. Dostupno na: <https://www.youtube.com/watch?v=x4rYCKPZJ98&feature=youtu.be> [Pristupljeno: 13.08.2020]
45. Stackshare - FutureLearn. Dostupno na: <https://stackshare.io/futurelearn/futurelearn>. [Pristupljeno: 22.08.2020]
46. European Commission, EURES. Dostupno na: <https://ec.europa.eu/eures/public/en/news>. [Pristupljeno: 22.08.2020]
47. Saylor Academy Platform. Dostupno na: <https://www.saylor.org/>. [Pristupljeno: 22.08.2020]
48. D. Shah, L. Pickard, Massive List of MOOC Providers Around The World. Dostupno na: <https://www.classcentral.com/report/mooc-providers-list/>. [Pristupljeno: 23.08.2020]
49. FutureLearn Platform. Dostupno na: <https://www.futurelearn.com/using-futurelearn>. [Pristupljeno: 23.08.2020]
50. Stackshare, Udemy. Dostupno na: <https://stackshare.io/udemy/udemy>. [Pristupljeno: 23.08.2020]
51. Stackshare, Khan Academy. Dostupno na: <https://stackshare.io/khan-academy/khan-academy> [23.08.2020.]
52. Udemy Platform. Dostupno na: <https://www.udemy.com/>. [Pristupljeno: 23.08.2020]
53. J. Uke (2019.), The Journey of Udemy. Dostupno na: <https://startupistanbul.com/blog/2019/05/the-journey-of-udemy/>. [Pristupljeno: 23.08.2020.]
54. S. Cujba, LMS Comparison: What LMS suits your needs best?. Dostupno na: <https://raccoongang.com/blog/lms-comparison-what-lms-suits-your-needs-best/>. [Pristupljeno 23.08.2020]

55. Z. Liu, N. Lomovtseva, E. Korobeynikova, Online Learning Platforms: Reconstructing Modern Higher Education (2020). Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/342849571_Online_Learning_Platforms_Reconstructing_Modern_Higher_Education. [Pristupljeno: 30.08.2020.]
56. edX, Building and Running an Open edX Course. Dostupno na: https://edx.readthedocs.io/projects/open-edx-ca/en/latest/manage_live_course/manage_course_fees.html. [Pristupljeno: 30.08.2020.]
57. edX. Dostupno na: <https://support.edx.org/hc/en-us/categories/115002269627-Certificates> [Pristupljeno: 30.08.2020.]
58. edX. Dostupno na: <https://support.edx.org/hc/en-us/articles/360038196354-How-can-I-pay-> [Pristupljeno: 30.08.2020.]
59. Moodle. Dostupno na: https://docs.moodle.org/39/en/PayPal_enrolment [Pristupljeno: 30.08.2020.]
60. S. Cujba, LMS Comparison: What LMS suits your needs best?. Dostupno na: <https://raccoongang.com/blog/lms-comparison-what-lms-suits-your-needs-best/>. [Pristupljeno: 30.08.2020.]
61. I. Gamage, S. Fernando, I. Perera, MOOCs Lack Interactivity and Collaborativeness: Evaluating MOOC Platforms (2020.). Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/338935509_MOOCs_Lack_Interactivity_and_Collaborativeness_Evaluating_MOOC_Platforms. [Pristupljeno: 30.08.2020.]
62. E. Inan, M. Ebner, Learning Analytics and MOOCs (2020.). Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/342842913_Learning_Analytics_and_MOOCs. [Pristupljeno:30.08.2020.]
63. R. Lobb i T. Hunt, CodeRunner (2020). Preuzeto: https://moodle.org/plugins/qtype_coderunner. [Pristupljeno: 30.08.2020.]
64. J. A. Ruipérez-Valiente, P. J. Muñoz-Merino, H. J. Pijeira Díaz, J. S. Ruiz i C. D. Kloos, Evaluation of a Learning Analytics Application for Open edX Platform (2017.).Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/311987349_Evaluation_of_a_learning_analytics_application_for_open_edX_platform. [Pristupljeno: 30.08.2020.]

65. E. Dewar, J. Uhomoibhi, M. Ross i D. Huty, MOOCs Development and Implementation (2014.). Dostupno na: [https://www.headfoundation.org/papers/ 2014 31\) MOOCs Development and Implementation.pdf](https://www.headfoundation.org/papers/2014_31_MOOCs_Development_and_Implementation.pdf). [Pristupljeno: 30.08.2020.]
66. F. M. Hollands, D. Tirthali, MOOCs: Expectations and Reality (2014.). Dostupno na: [https://www.researchgate.net/publication/271841177 MOOCs Expectations and reality](https://www.researchgate.net/publication/271841177_MOOCs_Expectations_and_reality). [Pristupljeno: 30.08.2020.]

POPIS SLIKA

Slika 1. Ključni elementi MOOC-a	3
Slika 2. Vremenska promjena MOOC-a po godinama.	6
Slika 3. Vrste MOOC-a	9
Slika 4. Ključne karakteristike cMOOC-a naspram xMOOC-a	10
Slika 5. Prikazuje proces prije same produkcije MOOC-a.	11
Slika 6. Prikaz procesa produkcije MOOC-a	12
Slika 7. Prikaz post produkcijskog procesa.	13
Slika 8. Prednosti MOOC-a za visoka učilišta	18
Slika 9. Prikaz rasta masovnih otvorenih online tečajeva po godinama	20
Slika 10. Upisani tečajevi 2019. godine po područjima.	20
Slika 11. Aplikacijski i podatkovni alati.	22
Slika 12. Poslovni alati.	23
Slika 13. Na lijevoj strani vidimo s kojim alatima je izrađen open edX, a na desnoj strani na kojim servisima se pokreće.	24
Slika 14. Programski jezici koji su korišteni za Open edX u postocima.	25
Slika 15. Doprinos zajednice po godinama za razvoj Open edX platforme.	26
Slika 16. Prikaz najzastupljenijih programskih jezika u Open edX-u.	27
Slika 17. Prikaz Open edX arhitekture za mali broj korisnika.	28
Slika 18. Prikaz Load Balancer-a kada imamo 2 ili više servera.	29
Slika 19. Zaštita servera i prikaz podjele na česte i ne toliko česte probleme	29
Slika 20. Forumi odvojeni od ostalih servera.	30
Slika 21. Primjer arhitekture edX.org platforme.	31
Slika 22. Aplikacijski i podatkovni alati	34
Slika 23. Alati za razvoj softvera i IT operacija	35
Slika 24. Frontend - Aplikacijski i podatkovni alati.	38
Slika 25. Alati za Microservice Platform	39
Slika 26. Aplikacijski i podatkovni alati	41
Slika 27. Pomoćni alati za Udemy.	41
Slika 28. Aplikacijski i podatkovni alati.	43
Slika 29. Pomoćni alati.	43
Slika 30. Aplikacijski podatkovni alati.	46
Slika 31. Pomoćni alati.	46

Slika 32. Usporedba partnerskih usluga.	49
Slika 33. Moodle Production environment	51
Slika 34. PROD, UAT, DEV i ARCH okruženje.	52
Slika 35. Najčešće korišteni programski jezici u Moodle platformi.	52
Slika 36. Detaljan prikaz korištenja programskih jezika.	53

POPIS TABLICA

Tablica 1. Mehanizmi i tehnologije za digitalizaciju i skaliranje tečajeva	4
Tablica 2. Kritični faktori za uspješan MOOC	14
Tablica 3. Pet najvećih pružatelja MOOC-ova u svijetu i njihovi podaci po broju polaznika, tečajeva, certifikata i diploma.	19

SAŽETAK

Masovni otvoreni online tečajevi (MOOC) su online tečajevi dizajnirani za veliki broj polaznika za čiju izradu i primjenu su potrebne platforme s određenim mogućnostima. Obzirom da je Moodle među najčešće korištenim sustavima za e-učenje, postavlja se pitanje u kojoj mjeri funkcionalnosti ovog sustava mogu zadovoljiti kriterije za MOOC platformu. Cilj ovog rada je ukazati na nedostatke Moodle-a kao MOOC platforme. Objasnjen je pojam i osnovne karakteristike MOOC-a, dani su primjeri primjene MOOC-a u Europi i svijetu te su izdvojene i opisane najpoznatije MOOC platforme. Kako bi se utvrdili nedostaci Moodle-a kao MOOC platforme napravljena je usporedba značajki Moodle-a s edX-om, kao jednom od najviše korištenih MOOC platformi u svijetu. Značajke koje su se koristile za usporedbu platformi: UX i UI (eng. User eXperience i User Interface), funkcionalnost, komunikacija, multimedijaska podrška i mogućnost ugradnje dodatnih alata, mogućnost korištenja sustava na više platformi, analitika unutar sustava, evaluacija, ocjenjivanje i izdavanje certifikata i mogućnost plaćanja tečajeva. Rezultati analize u ovom radu daju uvid u potrebu za nadogradnjom sustava za e-učenje Moodle, kako bi se mogao koristiti kao MOOC platforma.

KLJUČNE RIJEČI: masovni otvoreni online tečajevi - MOOC, MOOC platforme, edX, Moodle, kriteriji

SUMMARY

Massive open online courses (MOOC) are online courses designed for a large number of participants to create and apply the necessary platforms with certain possibilities. Since Moodle is among the most commonly used e-learning system, the question is to measure functionality of this system and to check if they satisfy the criteria for the MOOC platform. The goal of this thesis is to disfigure on the shortcomings of Moodle as a MOOC platform. The concept and basic characteristics of MOOC are explained, examples of MOOC platforms in Europe and the world are given, and the most famous MOOC platforms are singled out and described. To identify the shortcomings of Moodle as a MOOC platform, the comparison between Moodle and edX features are made, as one of the most used MOOC platforms in the world. Features used to compare platforms are: UX and UI (User eXperience and User Interface), functionality, communication, multimedia support and the possibility of installing additional tools, the possibility of using the systems across multiple platforms, analytics within the system, evaluation, grading and certification and the ability to pay for courses. The results of the analysis in this thesis give an insight into the need to upgrade the Moodle e-learning system in order to be used as a MOOC platform.

KEY WORDS: massive open online courses – MOOC, MOOC platforms, edX, Moodle, criteria