

Učenje na daljinu – studija slučaja ETF-OL

Miloš Daković

Univerzitet Crne Gore, Podgorica, Crna Gora
milos@ucg.ac.me

REZIME

Učenje na daljinu je odavno prisutno u ljudskom društvu. Razvojem Internet tehnologija i digitalizacijom društva olakšava se pristup ovim uslugama. Širokopolasni Internet je danas dostupan većini građana i bilo je pitanje trenutka kada će obrazovne institucije pored klasičnog pristupa nastaviti ponuditi i učenje na daljinu. Pandemija COVID-19 virusa je ubrzala ovaj proces, tako da se većina nastave tokom 2020. godine odvijala uz korišćenje tehnologija i sistema za učenje na daljinu. U ovom radu je predstavljena jedna platforma ETF-OL kreirana na početku COVID pandemije, sa ciljem da olakša studentima i nastavnicima rad u novo-nastalim okolnostima. ETF-OL je sistem koji je prilagođen načinu rada sa studentima na Univerzitetu Crne Gore. Platforma se aktivno koristi od marta 2020. godine. Osnovna karakteristika joj je jednostavnost korištenja, tako da studenti i nastavnici na jednostavan način usvajaju i koriste ovaj sistem.

Ključne riječi: učenje na daljinu, on-line provjere znanja

1 Uvod

Sistemi za učenje i provjeru znanja na daljinu postoje već dugi niz godina [1], ali su bez obzira na to malo korišćeni u klasičnom obrazovanju. Dijelom zbog toga što su za njihovo uspješno korišćenje potrebni širokopolasni internet i odgovarajući hardver. Pojavom pametnih telefona i tablet uređaja, hardver je postao široko dostupan, tako da se danas može pretpostaviti da studenti raspolažu infrastrukturom neophodnom za efikasno učenje na daljinu.

Pandemija COVID-19 virusa je primorala većinu obrazovnih sistema da pređu na učenje na daljinu. U prvom redu se to odnosilo na nastavu (predavanja i vježbe) gdje je potrebno ostvariti audio i video komunikaciju koja se primarno koristi u jednom smjeru (komunikacija nastavnik → studenti) uz mogućnost obrnute komunikacije (studenti → nastavnik). Komercijalna platforma Zoom [2] je često korištena za ovu namjenu, iako su je pratile informacije da nije dovoljno bezbjedna [3, 4]. Pored nje treba pomenuti Microsoft Teams [5], Google Meet, [6], Big Blue Button [7] i Jitsi meet[8] platforme kao interesantne alternative Zoom-u.

U izradi ETF-OL platforme [9] autor je odabrao Jitsi meet kao videokonferencijsku platformu, jer se radi o open-source softveru, koji je moguće preuzeti i instalirati na lokalnim serverima.

Sastavni dio svake nastave pored predavanja i vježbi čine i provjere znanja. U većini slučajeva se za te namjene koristi Moodle [10] platforma. Iako su njene mogućnosti velike, radi se o složenoj platformi koja nije jednostavna za korišćenje i koja ima svoja ograničenja u koja se korisnici moraju uklopiti. Iz tog razloga je na ETF-OL platformi kreiran potpuno novi sistem za provjeru znanja koji je projektovan prema potrebama nastavnika i studenata na Univerzitetu Crne Gore.

Sistemi za provjeru znanja na daljinu nijesu naišli na dobar prijem. Većinom se nastavnici plaše da na ovaj način nije moguće obezbijediti regularnost ispitivanja. Drugi problem su zakonske norme. U

Nastava

25.03.2020. 17:15 Matematika u računarstvu - napredni kurs - završena nastava

Link za otvaranje [Jitsi meet ETF učionice: murnk](#) (otvara se u novom tab-u).

Akcije:

[Ponovo započni nastavu](#)

[Spisak prisutnih studenata](#)

Pitanja:

1. Pitanje za potvrdu prisustva nastavi. Predmetni na...

[Prikaži odgovore u novom tabu](#)

2. Koliko je 7 puta 15?

[Prikaži odgovore u novom tabu](#)

3. Ocijenite kvalitet nastave (subjektivna)

[Prikaži odgovore u novom tabu](#)

4. Još jednom ocjena kvalitata.

[Prikaži odgovore u novom tabu](#)

5. Ako su tri sopstvene vrijednosti Laplasijana jedna...

Ako su tri sopstvene vrijednosti Laplasijana jednake nuli, da li je graf povezan?
Odgovorite sa da ili ne.

[Prikaži odgovore u novom tabu](#)

[Dodaj pitanje](#)

Obavještenje studentima:

Pokušaćemo da idemo dalje sa nastavom koristeći ovu online platformu.

Slika 1: Prvi termin nastave

Zakonu o visokom obrazovanju Crne Gore [11] u članu 85 piše da „Nastava može biti organizovana i kao učenje na daljinu, a polaganje ispita održava se u prostorijama ustanove.” Ova formulacija ne prepoznaje predispitne provjere znanja (kolokvijume, testove, domaće zadatke i slično), ali se može tumačiti da su one dio nastave, te da se mogu izvoditi na daljinu. Dodatno, u članu 90 se ponavlja da „Student polaže ispit u prostorijama ustanove.”

Razvoj ETF-OL platforme počeo je 15.3.2020. godine. Prva video-konferencija održana je već 17.3.2020. Prvi termin nastave održane na ovoj platformi je bio 23.3.2020. godine. Nastavi, na dva predmeta, je prisustvovalo 40 studenata na jednom i 15 na drugom predmetu.

Razvoj web portala za podršku učenju na daljinu počeo je 23.3.2020. godine. Web portal, dostupan na adresi: <https://bp.etf.ac.me/ol>, je postao funkcionalan 25.3.2020. godine. Na slici 1 je prikazan pregled prvog termina nastave, zajedno sa pitanjima koja su studentima postavljena tokom nastave. Do sada je na ovoj platformi održano više od 1400 termina nastave.

Mogućnosti sistema za daljinsko učenje demonstrirane su zainteresovanim nastavnicima i saradnicima Elektrotehničkog fakulteta u Podgorici i Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje u Nikšiću 27.3.2020. godine. Demonstraciji je prisustvovala i tadašnja ministarka nauke u Vladi Crne Gore.

Sistem je 16.4.2020. stavljen na raspolaganje studentima Pomorskog fakulteta u Kotoru, i koristi se

uglavnom za nastavu koju izvode nastavnici i saradnici sa Elektrotehničkog fakulteta.

Sistemu je dodat dio za online ispitivanje (testovi, kolokvijumi, domaći zadaci, ispiti...) Rad na ovom dijelu sistema započeo je 20.4.2020. Sistem za provođenje testiranja je postao funkcionalan 27.4.2020. Implementiran je studentski interfejs za pristup i izradu testa i nastavnički interfejsi za definisanje i pregledanje testova. Prvi testovi su organizovani 27.4.2020. Sistem za ispitivanje je trenutno dostupan ograničenom broju nastavnika, odnosno samo onim nastavnicima koji aktivno koriste ETF-OL sistem za izvođenje nastave. Iako su provjere znanja kreirane za potrebe učenja na daljinu, one se mogu koristiti i za organizovanje ispita u prostorijama fakulteta.

Posebna pažnja je posvećena obezbjeđivanju regularnosti online ispitivanja. U sistem su ugrađene napredne i inovativne tehnike koje sa visokim stepenom pouzdanosti obezbjeđuju regularnost online ispitivanja i detektuju eventualne neregularnosti.

Prvi kolokvijum preko ETF-OL platforme održan je 15.5.2020. godine. Kolokvijumu je pristupilo 26 studenata, i niko nije prijavio negativno iskustvo u korišćenju ove platforme za ispitivanje. Prosječan broj osvojenih poena je bio 26 od maksimalno mogućih 40, što se u potpunosti poklapa sa rezultatima prethodnih generacija studenata koji su kolokvijum radili na klasičan način.

Za potrebe videokonferencijskog sistema iskorišćen je server HP ProLiant DL 360, generacije 9, opremljenom sa jednim 8 core procesorom, 16GB RAM memorije i dva SAS hard diska u RAID 1 konfiguraciji ukupnog raspoloživog kapaciteta 300GB. Server je nabavljen preko CS-ICT projekta 2016. godine. Operativni sistem servera je Oracle Linux 7.

Za potrebe web portala za pristup sistemu iskorišćen je server koji se koristi za podršku nastavi iz predmeta Baze podataka na specijalističkim studijama. Radi se o serveru HP ProLiant DL 380, generacija 4, koji je proizveden 2005. godine. Server je opremljen sa dva dvojezrena procesora, 4GB RAM memorije i četiri hard diska (SAS, 146GB, 10000rpm) u RAID 5 konfiguraciji sa jednim rezervnim (spare) diskom. Na serveru je instaliran operativni sistem Ubuntu 14.04 LTS, Apache 2.4 web server, php 5.5, mysql 5.5, postfix mail server i drugi softver (Oracle XE 11g, postgresql...). Serveri se nalaze na Elektrotehničkom fakultetu Univerziteta Crne Gore.

Platforma ETF-OL je kreirana korišćenjem standardnog html-a, php okruženja i MySQL baze podataka.

2 Korisnici

Registracija korisnika je jednostavna. Na početnoj stranici, gdje je forma za prijavu korisnika je dat link za registraciju novog korisnika, slika 2. Traži se unos osnovnih podataka, nakon toga se korisniku šalje aktivaciona e-mail poruka, u njoj je link za postavljanje šifre i od tog trenutka student može da prati nastavu i učestvuje na provjerama znanja, na odabranom studijskom programu (i fakultetu). Sistem ne vrši provjeru da li je student zaista upisao godinu, prijavio predmete i slično. Do sada nije bilo primjera zloupotrebe ove, relativno slobodne, registracije a opravdanje za ovaj pristup je u tome što ni na klasičnoj nastavi u učionici nastavnik ne provjerava indekse studenata, već drži nastavu prisutnim osobama, pa čak i ako neko od slušalaca nije student tog studijskog programa. U trenutku pisanja ovog rada na sistemu je registrovano oko 2000 studenata i 27 nastavnika/saradnika.

Ne postoji posebna forma za registrovanje nastavnog kadra. Trenutno se nastavnici registruju na isti način kao i studenti, nakon registracije pošalju poruku autoru sistema i direktnom intervencijom u bazi korisnika on im dodjeljuje nastavnički status. Postoje dvije vrste nastavničkog statusa: osnovni i napredni. Osnovni status može držati nastavu, postavljati pitanja studentima tokom nastave, ali ne može kreirati i zakazivati provjere znanja. Provjere znanja su dostupne nastavnicima sa naprednim statusom, na zahtjev. Osnovni razlog za ovaj pristup je što provjere znanja studentima koji nijesu pratili nastavu preko ove platforme mogu biti stresne jer nijesu upoznati sa sistemom. Nastavnik ima

Registracija korisnika

Korisničko ime:

Ime:

Prezime:

Indeks:

Fakultet:

Studijski program:

e-mail:

Slika 2: Registracija korisnika sistema

punu slobodu u kreiranju provjere znanja, a ta sloboda uz nedostatak iskustva u radu sa sistemom može rezultovati neadekvatno pripremljenim provjerama znanja, što ne bi išlo u korist studenata.

Primjer osnovnog nastavničkog interfejsa je prikazan na slici 3. Na slici 4 je dat primjer studentskog interfejsa (radi se o virtuelnom studentu). Na njemu su prikazani današnji termini i termini zakazani u narednih 10 dana. Pored termina nastave, student ima pristup rezultatima koje je ostvario na provjerama znanja.

3 Nastava

Nastavnik ima mogućnost zakazivanja termina nastave, postavljanja obavještenja studentima, kreiranja pitanja koja će postavljati prisutnim studentima, započinjanja i završetka nastave (slika 3).

U toku, i nakon završetka nastave nastavnik može pogledati spisak prisutnih studenata proširen sa informacijama o tome kada je student došao na nastavu, koliko je vremena proveo na nastavi i slično.

Pored preporučenog Jitsi meet videokonferencijskog sistema, platforma podržava i ostale načine izvođenja nastave (Zoom, Google meet...), odnosno sve sisteme kod kojih se studenti preko web linka mogu uključiti u nastavu.

U nastavničkom interfejsu (slika 3) nastavnik ima pregled zakazanih obaveza koje su podijeljene u grupe: „Današnje obaveze”, „Naredni termini” i „Prethodni termini” (pri čemu se na osnovnoj stranici prikazuju samo termini u prethodnih 12 dana, a na zahtjev se može dobiti lista svih prethodnih termina nastave).

Studenti u svom interfejsu imaju pregled nastave zakazane za trenutni datum i spisak zakazanih termina u narednih 10 dana.

Sistem za izvođenje nastave na daljinu

Zakažite [novi termin nastave](#)

Pristupite dijelu sistema za [rad sa testovima](#).

Pogledajte [statistiku korišćenja sistema](#).

Pregled zakazanih termina nastave

Danas:

- nema zakazane nastave

Narednih dana:

- 10.09.2021. 08:00 Osnovi računarstva II - kolokvijum (ETR) [Otvori](#)
- 10.09.2021. 10:00 Osnovi računarstva II - ispit (ETR) [Otvori](#)
- 07.07.2027. 07:07 Razvoj i testiranje sistema za online nastavu (ETR) [Otvori](#)

Prethodnih 12 dana ([prikaži sve](#))

- 01.09.2021. 16:00 Signali i sistemi - ispit (EA) [Otvori](#)
- 01.09.2021. 16:00 Signali i sistemi - II kolokvijum (EA) [Otvori](#)

Slika 3: Nastavnički interfejs

Sistem za izvođenje nastave na daljinu

Pregled zakazanih termina nastave

Danas:

- nema zakazane nastave

Narednih 10 dana:

- 10.09.2021. 08:00 Osnovi računarstva II - kolokvijum (Miloš Daković) [Otvori](#)
- 10.09.2021. 10:00 Osnovi računarstva II - ispit (Miloš Daković) [Otvori](#)

Rezultati provjera znanja:

- 08.05.2020. 09:31 Informacione tehnologije u sportu - probni test [Otvori](#)
- 30.04.2020. 09:35 Neki test [Otvori](#)

Slika 4: Studentski interfejs

Test: OR2 - kol. - Sep1 - 2021

Grupa	Naziv	Tip zadataka	Broj zadataka	Poeni po zadatku	Vrijeme po zadatku	Red	Akcije
1	Uvodno pitanje v2	a b c d - jedan	1/1	1	5 min	1	Uredi
13	abcd matrica	a b c d - više	1/4	1	3 min	10	Uredi
14	abcd polinomi	a b c d - jedan	2/5	1	3 min	10	Uredi
15	abcd stringovi	a b c d - jedan	2/5	1	3 min	10	Uredi
17	abcd grafika	a b c d - više	2/5	1	3 min	10	Uredi
18	abcd sum max	a b c d - više	1/3	1	3 min	10	Uredi
19	abcd matrice	a b c d - jedan	1/3	1	3 min	10	Uredi
10	Izraz 1	Linija koda	1/4	2	4 min	20	Uredi
11	Izraz 2	Linija koda	1/4	2	4 min	20	Uredi
12	Izraz 3	Linija koda	1/4	2	4 min	20	Uredi
16	Rezultat koda v2	Linija koda	1/1	1	3 min	20	Uredi
21	Pseudokod v2	Linija koda	1/1	2	4 min	20	Uredi
32	Funkcijski fajl v2	Program i sl.	1/2	5	12 min	25	Uredi
34	Grafik v2	Program i sl.	1/2	5	12 min	25	Uredi
31	Algoritam na papiru v2	Na papiru	1/1	5	12 min	30	Uredi
33	Algoritam petlja v2	Na papiru	1/2	5	12 min	30	Uredi
40	Završno pitanje	a b c d - jedan	1/1	1	4 min	100	Uredi
Ukupno:			20/48	40	1:43:00		

[Dodajte novu grupu](#) [Vratite se na spisak testova](#)

[Pogledajte primjer testa](#)

Slika 5: Primjer provjere znanja

4 Provjere znanja

Nastavnik ima mogućnost kreiranja provjere znanja. Ona se sastoji od zadataka (pitanja) različitih tipova. Zadaci su podijeljeni u grupe. Podrazumijeva se da svi zadaci u jednoj grupi nose isti broj poena i da imaju isto vrijeme predviđeno za izradu. Nastavnik definiše koliko zadataka iz konkretne grupe će biti postavljeno studentima. U slučaju da u grupi ima više zadataka nego što se postavlja studentima, sistem će slučajnim izborom za svakog studenta odrediti potreban broj zadataka. Primjer jedne provjere znanja u nastavničkom interfejsu je dat na slici 5.

Svaka grupa zadataka ima i svoj red (numerička vrijednost) koja određuje redosljed postavljanja zadataka. Nakon izbora zadataka iz svake grupe zadaci se postavljaju prema rastućem redu, pri čemu se u okviru svake vrijednosti reda zadaci slučajno ređaju.

U postavci zadataka, nastavnik može umetnuti slučajno generisane elemente. To se postiže pomoću ## tag-ova u postavci zadatka. Postoje tri vrste ovih tagova:

- ##m-n## generiše slučajan cio broj od m do n (uključujući obje granice)
- ##x.y-a.b-p.q## generiše slučajan broj od $x.y$ sa korakom $a.b$ do $p.q$. Generisani broj može, a ne mora, imati decimalni dio. Na primjer: ##20.0-2.0-40.0## će dati paran broj od 20 do 40, a ##0.5:0.05:0.7## će dati slučajan broj iz niza: 0.5, 0.55, 0.6, 0.65, 0.7.
- ##A-B## ukoliko su A i B slova generiše slučajno slovo od slova A do slova B , na primjer: ##a-f## će generisati slučajnim izborom jedno slovo iz niza a, b, c, d, e, f .

Zadatak 12 od 20

Dat je pseudo-kod algoritma. Šta će biti ispisano kao rezultat izvršenja?

```
START
M = 12
N = 58
WHILE N < M
  N = N + 7
ENDWHILE
OUTPUT N
END
```

Odgovor:

Slika 6: Primjer zadatka sa kratkim tekstualnim odgovorom

Na ovaj način nastavnik može sa jednom postavkom zadatka generisati mnogo različitih zadataka i time povećati regularnost izrade testa.

Za svaki test nastavnik može odlučiti da li će svi studenti raditi iste zadatke ili da svaki student ima slučajno generisan test. Vrijeme izrade se definiše za svaku grupu zadataka. Na nivou testa se definiše dozvoljeno prekoračenje vremena (u procentima). Prekoračenje je implementirano na sledeći način: ako je predviđeno vrijeme izrade zadatka 10 minuta, a dozvoljeno prekoračenje 50%, i broj bodova koje zadatak nosi 5, tada će u prvih 10 minuta student za tačno urađen zadatak dobiti maksimalnih 5 bodova, a tokom prekoračenja (dodatnih 5 minuta) maksimalni broj bodova opada od 5 do 0, linearno. Prilikom pregledanja zadataka, na nastavniku je da procijeni koliko bodova će dodijeliti studentu, a maksimalni broj bodova (vodeći računa o prekoračenju) mu je sugerisan kroz sistem. Na slici 7 je prikazan primjer zadatka gdje je student ušao u prekoračenje, tako da je maksimalni broj poena smanjen sa 1 na 0,6. Student prilikom izrade zadatka može pratiti vrijeme na traci na vrhu stranice. Zeleni dio je predviđeno vrijeme, a crveni dio prekoračenje (slike 7 i 8).

Preporučeno je da u uvodnom zadatku student dobije i sve potrebne informacije o strukturi provjere znanja, i da se na kraju testa postavi pitanje (koje ne nosi poene) gdje student može opisati eventualne probleme na koje je naišao tokom provjere znanja.

Sistem trenutno podržava devet tipova zadataka:

1. *Kratak odgovor.* Zadatak gdje student odgovara sa jednom linijom teksta. Primjer ovog zadatka dat je na slici 6.
2. *Duži odgovor.* Zadatak gdje veličina odgovora odgovara jednom pasusu teksta.
3. *Program.* Zadatak gdje student odgovara tekstom koji liči na program u bilo kom programskom jeziku (koristi se neproporcionalni font i vodi se računa o novim redovima).
4. *Jedna linija programskog koda.* Koristi se neproporcionalni font, a odgovor je kratak (u jednoj liniji).
5. *Odgovor sa više pasusa teksta.* Koristi se u slučajevima kada je odgovor duži, pa ga treba formatirati u paragrafe (pasuse).

Max. poena: 0.6 Prekoračenje: 0:32 39154C

Zadatak 4 od 20

Ako je polnom $P(x)$ definisan nizom koeficijenata \mathbf{p} , kojom od komandi možemo izračunati vrijednost polinoma $P(x)$ za $x = \pi$?

`p(pi)`
 `polyval(p,pi)`
 `P(pi)`
 `polyfit(p,pi)`
 Ne znam

Odaberite jedan odgovor.

Pošaljite odgovor

Slika 7: Primjer zadatka sa ponuđenim odgovorima – jedan izbor

Max. poena: 1 Vrijeme: 2:42 39154C

Zadatak 2 od 20

Potrebno je četvrtu vrstu matrice \mathbf{A} smjestiti u vektor \mathbf{b} . Koje od navedenih Octave komandi izvode ovu operaciju?

`b = A(:,4)`
 `b = A(4,:)`
 `b = A[4,:]`
 `b = A(:,4)`

Moguće je izabrati više odgovora.

Pošaljite odgovor

Slika 8: Primjer zadatka sa ponuđenim odgovorima – višestruki izbor

6. *Pitanje abcd - jedan odgovor.* Zadatak gdje student bira jedan od četiri ponuđena odgovora, a ima mogućnost i da odabere odgovor „Ne znam”. Kod ovih zadataka za svaki od ponuđenih odgovora se unaprijed definiše broj bodova (može biti i negativan) a ovi zadaci se mogu automatski pregledati. Na slici 7 je dat primjer ovakvog zadatka.
7. *Pitanje abcd - više odgovora.* Zadatak gdje student bira koji od četiri ponuđena odgovora, vrijedi za postavljeno pitanje. Može ne odabrati ni jedan, odabrati jedan, dva, tri ili sva četiri ponuđena odgovora. Kod ovih zadataka za svaki od ponuđenih odgovora se unaprijed definiše broj bodova (treba biti negativan za netačne odgovore) i ovi zadaci se automatski mogu pregledati. Slika 8 je primjer zadatka ovog tipa.
8. *Zadatak se radi na papiru.* Za izradu ovog tipa zadataka potreban je pametni telefon ili tablet sa aktivnom zadnjom kamerom. Student zadatak radi na papiru, a sistem mu otvara mogućnost da fotografiše izradu i pošalje sliku na pregledanje. Primjer zadatka ovog tipa je dat na slici 9. Nastavnik definiše maksimalni dozvoljeni broj slika. Slike se prenose u punoj rezoluciji, tako da upload slike, kod manjih brzina prenosa podataka može potrajati nekoliko minuta. Web interfejs na pametnom telefonu/tabletu aktivira zadnju kameru, preuzima sliku i šalje je bez pamćenja na korisničkom uređaju. Studentima se preporučuje da sačuvaju papire sa izradom zadataka, ukoliko fotografija ne bude dovoljno kvalitetna, mada se u praksi to, do sada, nije dešavalo.

Zadatak 18 od 20

Potrebno je učitati niz cijelih brojeva X , dužine N i odrediti koliko je elemenata niza X manje od Y .

Nacrtajte algoritam ili napišite pseudokod za rješavanje ovog problema. Ulazni podaci su dužina niza N (prirodan broj), elementi niza X (cijeli brojevi) i broj Y (cio broj).

Zadatak riješite na papiru, slikajte ga mobilnim telefonom i uploadujte sliku. To radite tako što otvorite ovaj test na mobilnom telefonu. Dobićete formu za upload slika.

Broj slika (stranica) koje možete uploadovati je: 1.

Osvježite ovu stranicu da pregledate smanjene verzije uploadovanih slika.

Potpišite se i napišite broj indeksa u gornjem lijevom uglu svakog lista papira. Papire sa izradom zadataka sačuvajte.

Kad završite upload slika kliknite na dugme "Pošaljite odgovor" za prelazak na naredni zadatak.

Nemojte kliknuti na dugme "Pošaljite odgovor" prije nego što uploadujete slike vašim telefonom. Ako to uradite, smatra se da ste odustali od izrade ovog zadatka.

Pošaljite odgovor

Slika 9: Primjer zadatka koji se radi na papiru

9. *Zadatak sa uploadom fajlova.* U ovom slučaju odgovor na zadatak je fajl (u formatu: pdf, doc, c, txt,...) ili više fajlova koje student kreira na svom računaru i kroz sistem ih šalje nastavniku na pregledanje.

Radi lakšeg pregledanja zadataka nastavnik može svakom zadatku dodijeliti dvije JavaScript funkcije. Prva funkcija vraća tačan odgovor na postavljeno pitanje. Ulazni argument joj je niz slučajno generisanih elemenata zadatka. Druga funkcija ima svrhu da automatski pregleda zadatak. Ulazni argumenti su joj odgovor studenta i niz slučajnih vrijednosti, ako su korišćene u postavci zadatka. Funkcija vraća decimalan broj od 0 do 1, koji se množi sa brojem poena da bi se dao predlog ocjene. Algoritam pregledanja u potpunosti definiše nastavnik u tijelu funkcije za pregledanje.

Nastavnik može u realnom vremenu pratiti test. Na slici 10 je dat primjer informacija koje su nastavniku dostupne u toku i nakon završetka testa. Nastavnik pregleda jedan po jedan zadatak za sve studente koji su radili test. Na taj način je olakšano pregledanje i ujednačavanje kriterijuma pregledanja.

U ETF-OL sistem je uključen i inovativni podsistem za praćenje regularnosti izrade zadataka. Sistem koristi sve dostupne informacije koje studentski uređaji šalju da bi heuristički, kroz niz testova nastavniku predložio parove radova na koje treba obratiti posebnu pažnju. Na nastavniku je da donese odluku šta raditi u tim slučajevima i da provjeri da li ima elemenata koji ukazuju na neregularnost. Dosadašnja iskustva su da sistem jako rijetko griješi. Iskustva su pokupljena tako što je studentima gdje postoji sumnja na neregularnost značajno smanjen broj poena, i nakon toga, prilikom pregleda radova, kada se suoče sa činjenicama i pitanjima studenti su priznavali neregularnosti u izradi testa .

Sistem za provjeru znanja se može koristiti ne samo za on-line rad, već i za provjere znanja u prostorijama ustanove (fakulteta), pri čemu se podrazumijeva da studenti ispit rade uz upotrebu računara i sa pristupom Internetu.

Test: MURnk - K2 - 2021

Procenat urađenih zadataka: 97.4% - 339/348

Postavljeno zadataka		Završeno zadataka		Preostalo zadataka	
Studentata	Zadataka	Studentata	Zadataka	Studentata	Zadataka
29	12	27	12	1	8
Uploadovano slika		1	11	1	1
Studentata	Br. slika	1	4	2	9
1	1	29	339		
3	2				
20	3				
2	4				
26	75				

Početak: 17:00:05 – 17:40:44 Kraj: 17:48:27 – 19:02:04 Trajanje: 00:45:30 – 01:46:57
01:10:09

[Provjera regularnosti](#)

Slika 10: Praćenje provjere znanja

5 Zaključak

Platforma za učenje na daljinu ETF-OL je razvijena i implementirana u Crnoj Gori, te se za korišćenje ovog sistema angažuju samo lokalni resursi. Sav Internet saobraćaj se odvija u grancama Crne Gore. To otvara mogućnost, da se u budućnosti, kroz pregovore sa crnogorskim Internet provajderima ovaj saobraćaj tretira drugačije u odnosu na klasični Internet saobraćaj. Platforma ima mogućnost integracije sa drugim sistemima (na primjer sa komercijalnom Zoom platformom i sličnim sistemima). ETF-OL platforma je projektovana da ispuni specifične zahtjeve nastavnog procesa na Univerzitetu Crne Gore, uključujući i provjere znanja: domaće zadatke, testove, kolokvijume i ispite.

Literatura

- [1] J. L. Moore, C. Dickson-Deane, K. Galyen. "e-Learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same?" *The Internet and higher education* 14.2 (2011): 129-135.
- [2] Zoom platforma, <https://zoom.us>
- [3] A. Ajay, "Coronavirus (COVID-19)–'Zoom' application boon or bane." Available at SSRN 3606716 (2020)
- [4] T. Fudge, and L. Williams, "Zoom in (but fasten your seatbelt)." *International Conference for Media in Education 2020 (iCoME)*, (2020)
- [5] Microsoft Teams platforma, <https://www.microsoft.com/microsoft-teams>
- [6] Google Meet platforma, <https://meet.google.com>
- [7] Big Blue Button platforma, <https://bigbluebutton.org>
- [8] Jitsi Meet platforma, <https://jitsi.org>
- [9] ETF-OL platforma, <https://bp.etf.ac.me/ol>
- [10] Moodle platforma, <https://moodle.org>
- [11] Zakon o visokom obrazovanju Crne Gore, *Službeni list Crne Gore*, 044/14, 052/14, 047/15, 040/16, 042/17, 071/17, 055/18, 003/19, 017/19, 047/19 i 072/19