

12-31-2020

Digitalizacija in COVID-19: večja uporaba sistema za upravljanje učenja na primeru Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani

Tomaž Turk

Follow this and additional works at: <https://www.ebrjournal.net/home>

Recommended Citation

Turk, T. (2020). Digitalizacija in COVID-19: večja uporaba sistema za upravljanje učenja na primeru Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani. *Economic and Business Review*, 22(4). <https://doi.org/10.15458/2335-4216.1035>

This Original Article is brought to you for free and open access by Economic and Business Review. It has been accepted for inclusion in Economic and Business Review by an authorized editor of Economic and Business Review.

DIGITALIZACIJA IN COVID-19: VEČJA UPORABA SISTEMA ZA UPRAVLJANJE UČENJA NA PRIMERU EKONOMSKE FAKULTETE UNIVERZE V LJUBLJANI

TOMAŽ TURK¹

POVZETEK: Na osnovi podatkov o dostopih do sistema Canvas smo analizirali njegovo dnevno uporabo, kjer nas je zanimalo povečanje uporabe zaradi ukrepov proti covidu-19. Uporaba sistema tako pri študentih kot pri učiteljih se je v preteklih dveh študijskih letih povečevala zaradi uspešnega privzemanja, zato smo skušali razmejiti vpliv uspešnega privzemanja od vpliva ukrepov proti covidu-19. Uporaba modelov ARIMAX pokaže, da je razmejitev med obema vplivoma jasna za dnevno število vzpostavljenih sej ter za število študentov, ki so bili v dnevu aktivni. Število predmetov, do katerih so dostopali učitelji na dan, je v obdobju covid-19 precej naraslo, pri študentih pa se to povečuje z uspešnim privzemanjem, zato pandemija na to ni značilno vplivala. Podobno se pri študentih iz leta v leto povečuje število dostopov do kvizov in nalog, učitelji pa so v obdobju covid-19 na kvizih in nalogah delali bistveno intenzivneje. Pri študentih se je dolžina sej med ukrepi proti covidu-19 občutno podaljšala, pri pedagoških delavcih pa tega podaljšanja ni bilo opaziti.

Ključne besede: sistem za upravljanje učenja, privzemanje informacijske tehnologije, analiza časovnih serij, ARIMA, covid-19

JEL klasifikacija: I23

1 MOTIVACIJA

Ob ukrepih, povezanih s pojavom bolezni covid-19 v letu 2020, se je digitalizacija izkazala za eno od ključnih zmožnosti organizacij, ki lahko pripomore k izvajanju njihovih dejavnosti in k neokrnjenemu izvajanju poslovnih procesov (več o značilnostih digitalizacije in njenem pomenu za poslovanje kot dejavniku agilnosti glej npr. Indihar Štemberger et al., 2019). Pri tem je zmožnost dela na daljavo odigrala eno ključnih vlog. Ne glede na zrelost organizacije z vidika digitalizacije lahko trdimo, da je večina organizacij ob dodatnih naporih svojih zaposlenih naredila hitre premisleke, operativne načrte ter ukrepala v smeri večje in učinkovitejše uporabe informacijske tehnologije. V tovrstnih razmerah se poraja veliko vprašanj, npr. ali so pri odločitvah, ki so morale biti razmeroma hitro sprejete in realizirane, organizacije dovolj informirano upoštevale tudi dolgoročneje, bolj strateške vidike svojega poslovanja (Papadopoulos, Baltas & Balta, 2020). Kot primer naj navedemo hipotetičen hiter izbor določene tehnologije (npr. videokonferenčni sistem), ki so ga za

delo na daljavo začeli uporabljati sodelavci podjetja skupaj s poslovnimi partnerji, ki pa se lahko dolgoročno izkaže za strateško zgrešeno usmeritev. Po drugi strani bi bilo zanimivo ugotoviti, ali so strateške odločitve in projekti v preteklosti dano organizacijo dovolj dobro pripravili za ukrepanje v sili, npr. za ureditev podatkovne arhitekture, ki ji danes omogoča hitro in neproblematično uvedbo novih sistemov za delo od doma.

Izobraževalne institucije, med katere sodi tudi Ekonomska fakulteta Univerze v Ljubljani (EF UL), ki smo jo v tem prispevku vzeli kot primer, niso izjema pri zgornjih razmišljanjih. Eden od sistemov, ki ga je fakulteta uvedla v produkcijo septembra 2018, je sistem za upravljanje učenja (angl. Learning Management System, LMS). Sistem omogoča administracijo, dokumentiranje, sledenje, poročanje, avtomatizacijo in izvajanje izobraževalnih tečajev, programov usposabljanja ali izobraževalnih programov (Ellis, 2009). Strateške dimenzije uvedbe takega sistema se izkažejo zlasti v spremenjenih in novih paradigmah, ki jih sistem prinese študentom in pedagoškemu kadru, ob tem pa je pomembna tudi povezanost tega informacijskega sistema z drugimi sistemi organizacije, kot so npr. študijska evidenca (angl. Student Information System, SIS), sistem za upravljanje predmetov in predmetnikov, kadrovski informacijski sistem ter ne nazadnje sistemi za preverjanje istovetnosti in dodeljevanje pooblastil.

EF UL je med različnimi sistemi za upravljanje učenja izbrala Canvas LMS (Instructure, brez datuma). Pred uvedbo sistema Canvas je fakulteta uporabljala posebej razvito spletno aplikacijo izvedb predmetov v okviru intraneta, ki pa je sčasoma zastarela, zlasti z uporabniškega vidika. Za preizkušanje so prvi uporabniki dostopali do sistema Canvas, ki je implementiran kot spletna aplikacija, od 18. marca 2018 dalje. V poletnih mesecih 2018 se je izvedla prva faza integracije sistema z drugimi sistemi. Na ravni fakultete je bila sprejeta politika, da se nosilci predmeta odločijo, ali bodo predmet v posameznem študijskem letu izvajali s Canvasom, nakar se kreira instanca izvedbe predmeta za to študijsko leto. Vzporeden prehod na nov sistem je fakulteta učiteljem in študentom olajšala tako, da je v sistemu narejen vzorčni predmet oz. šablona za vsak akreditiran predmet, v katerem sodelavci pri predmetu lahko vnaprej pripravljajo vsebinsko strukturo, module in vsebine ter interaktivne elemente predmeta, kot so sprotne naloge, kvizi, skupinsko delo in podobno. Taka šablona se uporablja le za vnaprejšnjo pripravo in preizkušanje vseh gradiv, ob kreiranju vsakokratne izvedbe predmeta pa se vnaprej pripravljena vsebina kopira iz šablone v konkretno izvedbo, v katero so vključeni tudi študenti, ki imajo predmet vpisan v predmetniku.

V študijskem letu 2018/19 je sistem uporabljalo 3.013 uporabnikov (študentov, učiteljev in sodelavcev službe za študijske zadeve), vključenih v 281 aktivnih predmetov, v letu 2019/20 pa 4.723 uporabnikov pri 453 aktivnih predmetih. Pri tem so upoštevani vsi predmeti, tako šablonski kot konkretne izvedbe predmetov v posameznem študijskem letu, upoštevani pa so le aktivni uporabniki, to je tisti, ki so vpogledovali ali interaktivno delali na predmetih, ter predmeti, ki so imeli aktivne uporabnike. Navedeni podatki o aktivnih uporabnikih in predmetih veljajo za obdobje od 1. oktobra 2018 do 15. avgusta 2020. Tudi vsi ostali podatki in rezultati analiz, navedeni v nadaljevanju, se nanašajo na to obdobje.

Porast števila aktivnih uporabnikov in predmetov v drugem študijskem letu po uvedbi Canvasa je tako posledica pričakovanega procesa privzemanja novega sistema, del tega povečanja pa je pripisati omejevalnim ukrepom zaradi bolezni covid-19 in nujnemu prehodu na delo na daljavo. V tem prispevku bomo o uporabi sistema na osnovi podatkov, ki jih beleži Canvas, predstavili analizo časovnih serij in skušali razmejiti oba vpliva, torej povečevanje uporabe sistema zaradi uspešnega privzemanja nove tehnologije ter zaradi ukrepov proti covidu-19. Pričakovati je sicer, da časovne serije na izobraževalnem področju izkazujejo sezonske komponente (npr. semestri, izpitna obdobja), zato bi bilo treba za zanesljivejše rezultate počakati na realizacijo nekaj dodatnih študijskih let, vendar nam tudi taka preliminarna analiza lahko nakaže osnovne zakonitosti in lahko koristi vsem, ki proučujejo in uvajajo tovrstne sisteme.

2 PRIPRAVA PODATKOV

Sistem Canvas beleži podatke o njegovi uporabi, to je o obiskih uporabnikov, ter podatke o posamičnih elementih oz. vsebinah, kot so npr. predmeti, moduli, naloge, datoteke, diskusije in konference. Podatki se beležijo redno ob uporabi, za analizo so pripravljene v 24 do 36 urah, razen podatkov o posameznih zahtevkih (klikih), ki so zaradi velikega obsega na voljo najkasneje v 48 urah. Podatki so urejeni v zvezdni shemi, ki je običajna za podatkovna skladišča. Skladišče vsebuje podatke o dimenzijah in pripadajočih realizacijah. Podatki so na voljo v obliki zgoščenih tekstovnih datotek (Instructure, 2020).

Za analizo uporabe, ki jo predstavljamo, smo uporabili podatke o obiskih uporabnikov (angl. Requests), ki so se izkazali za najboljše izhodišče za tako preliminarno analizo. Posamičnih zapisov, ki opisujejo uporabniške zahtevke, je več kot 110 milijonov od začetka obdobja preizkušanja. Za analizo nas ne zanimajo posamezni zahtevki, temveč vzpostavljene seje. Posamična seja uporabnika zajema prijavo v sistem, opravila, ki jih naredi uporabnik (priprava, opravljanje nalog, opravljanje kvizov ipd.), in odjavo, v kar se šteje tudi zapiranje okna brskalnika. Pri sejah nas poleg elementov predmeta, ki jih uporabnik obiše, zanima tudi pričetek seje (datum in čas pričetka seje) ter njeno trajanje. Na ta način pripravljene podatki zajemajo 800.538 sej od začetka uvajanja, za obdobje proučevanih dveh študijskih let pa 798.847 sej. Analizo uporabe smo vsebinsko razdelili na analizo uporabe sistema Canvas pri študentih (777.235 sej) ter analizo uporabe pri pedagoških delavcih (20.950 sej; razlika 662 sej je na račun drugih uporabnikov). Za vsako sejo imamo na voljo različne podatke, z zabeležko o začetku in trajanju seje pa lahko generiramo različne časovne serije. Z analitičnim orodjem Knime (KNIME, brez datuma) smo pripravili naslednje serije, ločene za študente in pedagoške delavce:

- število vseh vzpostavljenih sej na posamezen dan,
- povprečna dolžina sej, vzpostavljenih v posameznem dnevu, v minutah,

- število uporabnikov, ki so dostopali do Canvasa v posameznem dnevu (pri tem se posameznik šteje le enkrat, če je ustvaril več sej v istem dnevu),
- število predmetov, do katerih so dostopali uporabniki v posameznem dnevu (pri tem se predmet šteje le enkrat, četudi je bilo za dostop do predmeta uporabljenih več sej),
- število kvizov, do katerih so dostopali uporabniki v posameznem dnevu (pri tem se kviz šteje le enkrat, četudi je bilo za dostop do kviza uporabljenih več sej),
- število nalog, do katerih so dostopali uporabniki v posameznem dnevu (pri tem se naloga šteje le enkrat, četudi je bilo za dostop do naloge uporabljenih več sej).

Na ta način lahko poleg osnovnega dostopa oz. vzpostavljanja sej analiziramo tudi podatke o uporabi posamičnih elementov, kot so naloge in kvizi. Pričakovati je namreč, da so izvajalci predmetov zaradi ukrepov covid-19 obogatili tovrstne vsebine oz. jih prenesli iz klasičnega (realnega) okolja v Canvas tudi pri predmetih, ki so jih že prej izvajali s pomočjo Canvasa, vendar ne v polni meri – primer za to so kolokviji in izpiti, ki jih s Canvasom v času covid-19 lahko izvajamo online.

3 ANALITIKA IN REZULTATI

Na osnovi danih podatkov in raziskovalnega vprašanja, koliko je na večjo uporabo sistema Canvas vplival proces privzemanja Canvasa sam po sebi ter koliko so na to vplivali ukrepi zaradi covid-19, smo izbrali modeliranje ARIMA, točneje ARIMAX (angl. Autoregressive Integrated Moving Average with Explanatory Variables) (Tabachnick, Fidell, 2019). Na ta način generiranje vrednosti opazovane spremenljivke (npr. število vzpostavljenih sej na posamezen dan) razumemo kot naključen proces, ki generira posamične "šoke" oz. posamične vrednosti. Poleg naključnega procesa delujejo tudi nenaključni dejavniki, ki dodatno vplivajo na vrednosti opazovanega pojava. Splošni model ARIMA(p , d , q) vključuje naslednje elemente:

- odložen vpliv predhodnih vrednosti v časovni seriji (avtoregresija, AR; element p),
- vpliv linearnega oz. nelinearnega trenda, značilnega za pojav, ki ga opazujemo (I; element d),
- odložen vpliv predhodnih vrednosti v delu, generiranem z naključnim procesom (drseča sredina, MA; element q).

ARIMAX poleg tega vključuje še druge pojasnjevalne (neodvisne) spremenljivke. V našem primeru na ta način lahko zajamemo različne sezonske vplive in splošen trend, z uporabo

nepravih spremenljivk v modelu pa dodatno vključimo vpliv posameznega študijskega leta, semestrov, izpitnih obdobj, kar je relevantno za analizo uporabe kvizov, ter nastopa ukrepov zaradi covid-19. Vpliv pojasnjevalne spremenljivke lahko izrazimo z običajnim linearnim modelom kot

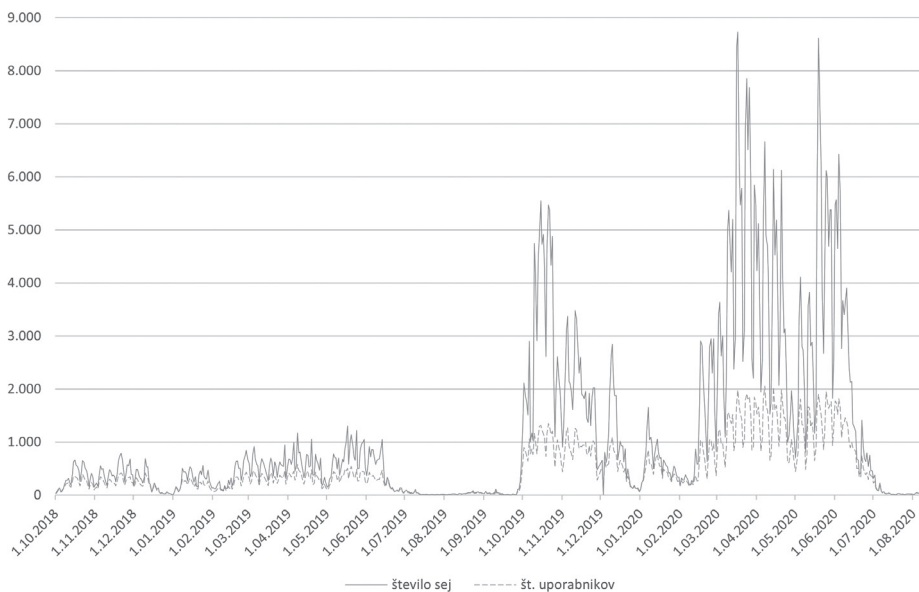
$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \mu_t$$

kjer je y_t vrednost opazovane spremenljivke v času t , x_t vrednost pojasnjevalne spremenljivke v času t , β pa ustrezna koeficienta. ARIMA modelira ostanke μ , kar lahko za primer ARIMA(1, 0, 1) izrazimo v obliki

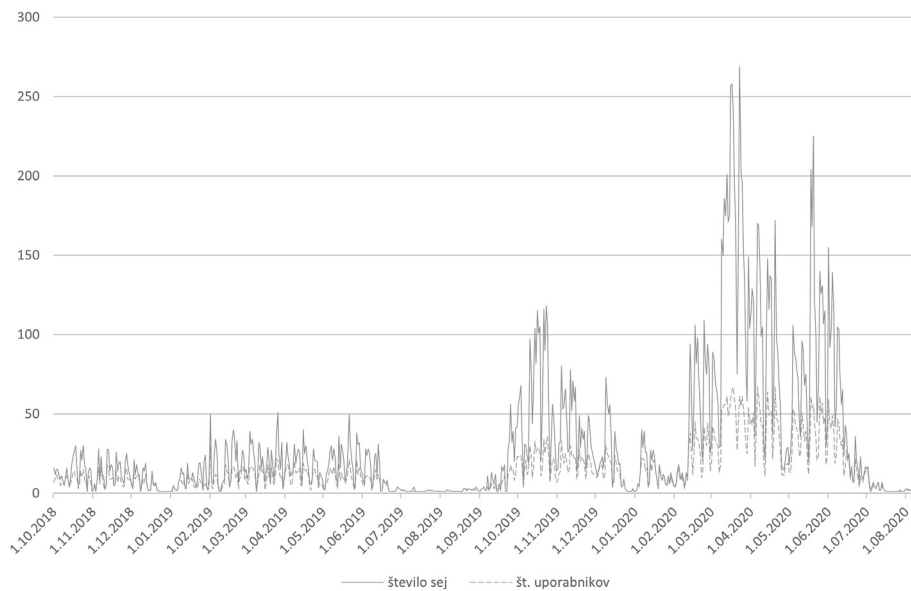
$$\mu_t = \rho\mu_{t-1} + \theta\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$

kjer je μ_{t-1} vrednost opazovane spremenljivke v času $t - 1$ brez vpliva pojasnjevalne spremenljivke x , s kontrolo ε_{t-1} pa izrazimo vpliv predhodnih ostankov ε . ρ in θ sta ustrezna koeficienta.

Slika 1: Prikaz opazovanih časovnih serij za študente



Slika 2: Prikaz opazovanih časovnih serij za pedagoške delavce



Pri identifikaciji modelov ARIMAX za našete spremenljivke smo ugotovili, da gre za stacionarne procese kljub razgibanemu videzu časovnih serij (sliki 1 in 2), zlasti ob nastopu covid-19. Opazovano obdobje dveh let je verjetno prekratko za zaznavo dolgoročnejših trendov, npr. tipične S-krivulje privzemanja (Robertson et. al., 2007), ki navadno obsega večletno obdobje. Poleg tega je opazna stopničastost pri uporabi sistema Canvas iz leta v leto oz. iz semestra v semester. Razlog za to gre iskati v tem, da se za uporabo Canvasa pri posamičnem predmetu odločijo nosilci predmeta pred začetkom študijskega leta oz. semestra in se uporaba iz semestra v semester nezvezno razširja na vedno več predmetov, pri tem pa študenti pri uporabi seveda sledijo odločitvam nosilcev premetov.

Tabela 1: Koeficienti izbranih modelov in standardne napake (v oklepajih) za opazovane časovne serije za študente. Vse vrednosti so statistično značilne pri $p < 0,001$, razen pri a) ($p < 0,05$) in b) ($p < 0,01$). Z L1, L2 itd. so označene vrednosti, odložene za eno, dve ali več časovnih enot.

	Število sej	Trajanje sej	Število uporabnikov	Število predmetov	Število kvizov	Število nalog
Pojasnjevalne spremenljivke:						
- ukrepi proti covidu-19	1018.836 (186.6424)	66.20694 (31.02086)	231.7724 (55.2591)	-	-	-
- prvo leto	-1020.761 (380.7842) b)	-	-483.2394 (80.55881)	-15.97281 (3.292036)	-515.0175 (76.35681)	-55.08069 (14.18527)
- β_0	1365.803 (334.1542)	221.786 (19.94641) a)	609.1131 (111.3696)	47.73442 (7.575112)	687.3628 (108.1602)	81.69857 (8.894207)
AR:						
- L7	.7673941 (.020454)	.6278179 (.0511538)	.8799975 (.0149058)	.9319927 (.0184541)	.8800126 (.0140924)	.6261031 (.0304152)
MA:						
- L1	.8061023 (.0204114)	.1720782 (.0256505)	.7248832 (.022729)	.6515335 (.0173126)	.7280539 (.0227574)	.7004408 (.0213987)
- L2	.4371724 (.0258933)	.0961888 (.0281812)	.5054093 (.0263864)	.5987539 (.022772)	.5113209 (.0263642)	.3804509 (.0251337)
- L3	.2471023 (.0213315)	.1053752 (.0254378)	.309849 (.0227552)	.3939937 (.0262335)	.3083864 (.0225962)	.2673477 (.0256276)
- L7	-.2119589 (.0229343)	-.400466 (.0585088)	-.3234075 (.0247942)	-.4426464 (.0285408)	-.3210985 (.0253696)	-.2918812 (.0270043)

Tabela 2: Koeficienti izbranih modelov in standardne napake (v oklepajih) za opazovane časovne serije za pedagoške delavce. Vse vrednosti so statistično značilne pri $p < 0,001$, razen pri a) ($p < 0,05$) in b) ($p < 0,01$). Za c) glej besedilo. Z L1, L2 itd. so označene vrednosti, odložene za eno, dve ali več časovnih enot.

	Število sej	Trajanje sej	Število uporabnikov	Število predmetov	Število kvizov	Število nalog	
Pojasnjevalne spremenljivke:							
- ukrepi proti covidu-19	74.05242 (9.098905)	-	19.11713 (3.469262)	18.53281 (2.728857)	19.11713 (3.469262)	2.595657 (.8172338)	
- prvo leto	-	-	-	-	-	-	
- semester	12.38471 (2.941174)						
$-\beta_0$	9.41956 (13.11657) c)	258.8558 (22.51373)	7.532061 (4.840194)	8.021896 (4.45730) a)	7.532061 (4.84019) a)	1.490671 (.6645995)	
AR:							
- L7	.8535525 (.018404)	.8253407 (.0183183)	.6285889 (.1740696)	.9007125 (.0168389)	.8952704 (.0185644)	.9007125 (.0168389)	.7474838 (.0389949)
MA:							
- L1	.6188693 (.0251629)	.6567672 (.024836)	-	.5528873 (.0268081)	.5412749 (.0265871)	.5528873 (.0268081)	.2996751 (.0262465)
- L2	.4267194 (.0244805)	.4640522 (.0237169)	-	.3507007 (.0327637)	.335697 (.0323876)	.3507007 (.0327637)	.1713729 (.0281719)
- L3	.2061464 (.0236979)	.2275509 (.0227929)	-	.1949601 (.0277397)	.1572085 (.0270752)	.1949601 (.0277397)	.1557896 (.0270885)
- L7	-.3765261 (.0272315)	-.3322573 (.0281807)	-.5136224 (.191797) a)	-.4552388 (.0282409)	-.4855447 (.0306849)	-.4552388 (.0282409)	-.4955449 (.0517238)

Pri identifikaciji smo si pomagali z izračuni funkcij avtokorelacije (ACF) in parcialne avtokorelacije (PACF). Glede na teste se je izkazalo, da kaže pri sezonskih komponentah upoštevati aditivno obliko ARIMA(p, d, q) in ne multiplikativno ARIMA(p, d, q)(P, D, Q)_s oz. SARIMA (Tabachnick, Fidell, 2019). Po izračunu parametrov in ustreznih testov je sledila analiza ostankov, kjer smo zasledovali zlasti ustreznost parametrov časovno najbližjih vrednosti, v skladu z načelom preprostosti (angl. Parsimony) oz. z izogibanjem prevelikega prilaganja modelov s prekomernim številom parametrov.

Pri izračunavanju modelov smo upoštevali statistično značilnost dobljenih koeficientov, volatilitnost ter diagnostiko ostankov (Log Likelihood, Akaike in Bayes informacijski kriterij). V tabelah 1 in 2 so prikazani rezultati, to je koeficienti izbranih modelov in standardna napaka, po posameznih spremenljivkah.

Pri izračunih smo ukrepe proti covidu-19, razliko med prvim in drugim študijskim letom, semestri ter izpitnimi obdobji izrazili z nepravimi spremenljivkami. Izkaže se, da statistično značilne rezultate pri večini modelov izkazujejo razlike med študijskimi leti (npr. v letu

2018/19 so študenti v povprečju vzpostavili 1020,7 seje manj kot v letu 2019/20) ter ukrepi proti covidu-19 (npr. v obdobju ukrepov so študenti v povprečju vzpostavili 1018,8 seje več na dan), ne pa ostale nepravne spremenljivke, ki smo jih preizkusili (semestri, izpitna obdobja). Pri komponentah AR in MA je pri večini modelov izražena tedenska sezonska komponenta (L7), dočim pri MA vidimo tudi vpliv prejšnjih treh odloženih vrednosti.

Če je število vzpostavljenih sej študentov pojasnjeno z razlikami med študijskima letoma ter nastopom ukrepov proti covidu-19, pa slika ni tako transparentna pri pedagoških delavcih. Prvi model za število sej v tabeli 2 sicer izkazuje, da so učitelji v obdobju covid-19 vzpostavili v povprečju za 74,0 seje več na dan namesto običajnih 9,4 seje (kar nakazuje konstanta), vendar vrednost konstante ni statistično značilna. Kot alternativo lahko upoštevamo drugi najboljši model, ki izkazuje povečanje števila vzpostavljenih sej učiteljev na dan iz semestra v semester v povprečju za 12,4 seje, model pa je brez konstante. Mnenje si lahko ustvarimo tudi sami s pomočjo grafikona na sliki 2, kjer primerjamo vpliv nastopa poletnega semestra (17. februar 2020) in vpliv nastopa covid-19 v obdobju po 13. marcu 2020 glede na prejšnja gibanja, končno rzsodbo pa bo pokazalo dolgoročneje opazovanje.

4 UGOTOVITVE IN IZHODIŠČA ZA NAPREJ

Kot lahko ugotovimo na podlagi analize, je vpliv ukrepov proti covidu-19 na dnevno aktivnost uporabnikov sistema Canvas očiten že iz prikazov na slikah 1 in 2, podrobneje pa iz modelov ARIMAX. Ločitev med vplivom študijskih let 2018/19 in 2019/20 ter vplivom ukrepov proti covidu-19 je jasno podana pri številu vzpostavljenih sej ter pri številu posamičnih študentov, ki so bili v dnevu aktivni. Kot lahko vidimo pri študentih, se je dolžina njihovih sej med obdobjem covid-19 občutno podaljšala, v povprečju za dobro uro, pri pedagoških delavcih pa tega podaljšanja ni opaziti. Razlago za to kaže iskati v različni naravi dela, to je v osredotočenosti na študij pri študentih (med študijem ostane seja odprta), učitelji pa zaradi raznolikih delovnih obveznosti preklapljajo med različnimi programskimi rešitvami, zato so njihove seje krajše.

Nadalje nas je zanimalo število predmetov, do katerih so dostopali uporabniki v posameznem dnevu (pri tem se predmet šteje le enkrat, četudi je bilo za dostop do predmeta uporabljeno več sej). Število posamičnih predmetov, do katerih so dostopali učitelji na dan, je tako v obdobju covid-19 naraslo v povprečju za 18,5 predmeta, kar je razmeroma veliko v primerjavi s srednjo vrednostjo 8. Verjetno je to povezano z večjo pogostnostjo pregledovanja stanja in skrbi za normalno izvajanje predmetov, kar izkazuje tudi večje število sej, ki so jih učitelji ustvarili. Pri študentih je bilo število posamičnih predmetov, do katerih so v povprečju dostopali v dnevu, odvisno le od študijskega leta (v 2019/20 za 15,9 predmeta več) in ne od ukrepov proti covidu-19.

Pri študentih je opazna razlika v številu pristopov k reševanju kvizov in nalog na dan med študijskima letoma – v letu 2019/20 je število pristopov h kvizom naraslo za 515,0, k

nalogam pa za 55,0. Pri učiteljih je zanimivo, da razlik med študijskimi leti ni, so pa učitelji intenzivneje delali na kvizih in nalogah v obdobju covid-19, saj so v povprečju dostopali do 19,1 kviza več in 2,5 naloge več na dan.

Število posameznih študentov, ki so bili na dan aktivni v Canvasu, je v študijskem letu 2019/20 glede na prejšnje leto v povprečju naraslo za 483,2 študenta, zaradi covid-19 pa je to število naraslo še za dodatnih 231,7 študenta. Pri učiteljih ni bistvene razlike med študijskima letoma, ukrepi proti covidu-19 pa so povečali število posameznih učiteljev, ki so uporabljali Canvas, v povprečju za 19,1 učitelja na dan.

Kot vidimo, je v nekaterih primerih oz. pri posameznih modelih še prezgodaj, da bi jasno razmejili vpliv običajnega privzemanja novega sistema in izrednega dogodka, kot je covid-19, na aktivnost uporabnikov novega sistema, kljub temu pa so osnovni vzorci že nakazani. Posamična vsebinska pojasnila, ki smo jih podali, kaže v prihodnje osvetliti z dodatnimi analizami oz. triangulacijo.

Prikazan analitični pristop je pomemben za okolja, kjer organizacije digitalizirajo svoje poslovanje pod posebnimi pogoji, ne le za izobraževalna (Cantabella et al., 2019). Analiza nakazuje, kako se manifestira realizacija delovnega procesa v posebnih razmerah, predvsem pa spreminjanje obnašanja posameznikov in njihovo prilagajanje na nove okoliščine ob uporabi informacijske tehnologije. Nakazani vzorci spremenjene uporabe so eno od možnih izhodišč za podrobnejšo analizo razširjanja uporabe informacijske tehnologije v omrežju uporabnikov ter privzemanja sistemov za upravljanje učenja z didaktično-pedagoškega vidika.

LITERATURA IN VIRI

Cantabella, M., Martínez-España, R., Ayuso, B., Yáñez, J. A., Muñoz, A. (2019). Analysis of student behavior in learning management systems through a Big Data framework. *Future Generation Computer Systems*, (90), str. 262–272.

Ellis, R. K. (2009). Field Guide to Learning Management. *Learning Circuits*, American Society for Training & Development.

Instructure. (2020). Canvas Data Portal. Pridobljeno 1. maja iz https://seblu.instructure.com/accounts/1/external_tools/18

Instructure. (brez datuma). Pridobljeno 24. avgusta 2020 na naslovu <https://www.instructure.com/en-gb/>.

Indihar Štemberger, M., Erjavec, J., Manfreda, A., Jaklič, J. (2019). Patterns of approaches to digital transformation: an institutional arrangements perspective. *Economic and business review*, 3(21), str. 467–492.

KNIME. (brez datuma). Pridobljeno 24. avgusta 2020 na naslovu <https://www.knime.com/>.

Papadopoulos, T., Baltas, K. N., Balta, M. E. (2020). The use of digital technologies by small and medium enterprises during COVID-19: Implications for theory and practice. *International Journal of Information Management*, v tisku.

Robertson, A., Soopramanien, D., Fildes, R. (2007). Segmental new-product diffusion of residential broadband services. *Telecommunications Policy*, (31), str. 265–275.

Tabachnick, B. G., Fidell, L. S. (2019). *Using Multivariate Statistics* (7. izd). Northridge: Pearson.

