

UNAPREĐENJE KONKURENTNOSTI ZEMALJA PRIMJENOM RAČUNARSTVA U OBLAKU

Adis Puška¹ Anđelka Štilić²,

Apstrakt

Kako bi se unaprijedila konkurentnost zemalja potrebno je korištenje savremenih informacionih tehnologija. Računarstvo u oblaku predstavlja jedno od novijih rješenja u IT industriji koje se aktivno razvija na globalnom nivou u posljednjih nekoliko godina. Na osnovu toga, u ovom radu ispitana je konkurentnost zemalja pri primjeni računarstva u oblaku. Da bi se ovo ispitalo, korištena je višekriterijska analiza sa metodama: standardna devijacija i jednostavni aditivni metod. Standardnom devijacijom određena je težina aplikacija koje su obuhvaćene Eurostata istraživanjem, dok su jednostavnom aditivnom metodom rangirane zemlje prema korištenju računarstva u oblaku u njihovim preduzećima. Rezultati su pokazali da Danska preduzeća najviše koriste računarstvo u oblaku, dok je ono najmanje zastupljeno u Poljskoj. Osim toga, rezultati su pokazali da je Bosna i Hercegovina (BiH) na osmom mjestu prema korištenju računarstva u oblaku, dok se Republika Srbija nalazi na dvadeset osmom mjestu. U ovom radu, zaključeno je da kako bi se unaprijedila konkurentnost i smanjili troškovi poslovanja uz posjedovanje svih neophodnih programa za dobro upravljanje preduzećima, potrebno je da preduzeća što više koriste računarstvo u oblaku.

Ključne riječi: Računarstvo u oblaku, Bosna i Hercegovina, Republika Srbija, EU, preduzeća.

Uvod

Savremene informacione tehnologije i globalizacija promijenila su način na koji funkcioniše privreda zemalja. Sa opštom digitalizacijom društva, značaj upotrebe novih tehnologija u savremenom poslovanju nesumnjivo raste. Preduzeća aktivno koriste savremene informacione tehnologije kako bi unaprijedila svoje poslovne procese, a mogućnost i srazmjerna prihoda zavise od oslobađanja od zastarelog modela poslovanja kako u tehnološkom, tako i u smislu ljudskih resursa koji opslužuje sektor. Korištenje novih tehnologija dalo je mogućnost poboljšanja konkurentnosti zemalja. Da bi bile konkurentne, zemlje moraju da ulažu u inovacije i informacione tehnologije (Chege and

¹ Adis Puška, Dr, Vlada Brčko distrikta, 76100 Brčko, BiH, Tel: +387 61 305 535, E-mail: adispuska@yahoo.com

² Anđelka Štilić, Dr, Akademija strukovnih studija Beograd, Visoka turistička škola, 11070 Beograd, Srbija, E-mail: andjelka.stilic@gmail.com

Wang, 2020). Jedna od tih informacionih tehnologija je Cloud Computing ili računarstvo u oblaku.

Primjena računarstva u oblaku promijenilo je način upravljanja i korištenja programa i hardvera računara (Bello et al., 2021). Programi i hardver se smješta u oblaku i omogućava se korištenje tih usluga putem interneta. Računarstvo u oblaku pruža računarske usluge uključujući servere, baze podataka, umrežavanje, programe i analitiku podataka preko interneta kako bi se obezbijedila brža implementacija, fleksibilniji resursi te se unapređuje ekonomija obima (Dang et al., 2019). Na taj način se omogućava svakom zaposleniku preduzeća da sa bilo kojeg mjesta može pristupiti neophodnim informacijama.

Uvođenje računarstva u oblaku može se smatrati prekretnicom u istoriji pružanja usluga (Štilić i sar., 2022). U savremenom poslovanju, računarstvo u oblaku dobiva sve više pažnje kod upotrebe kako kod privatne upotrebe korisnika tako primjene u preduzećima (Khayer et al., 2020). Oni svoje informacije smještaju na servere koji se nalaze na internetu i ovi serveri se nazivaju oblak. Ovim servisima se upravlja pomoću različitih programa. Računarstvo u oblaku omogućava veliki broj računarskih resursa krajnjim korisnicima na osnovu njihovih zahtjeva, bilo gdje i bilo kada na način da korisnici plaćaju samo usluge koje se koriste (Kumar et al., 2019).

Primjena računarstva u oblaku je povećana i svake minute se nude različite usluge i aplikacije koje omogućavaju rad u oblaku (Alashhab et al., 2021). U oblaku se mogu generisati različite informacije u različitim formatima. Pristup ovim podacima omogućen je zaposlenicima sa bilo kojega uređaja koji je povezan na internet. Osim toga, pomoću ovih tehnologija moguće je na dokumentima raditi uporedno sa više korisnika (Asatiani et al., 2019). Računarstvo u oblaku smanjuje troškove kompanijama, jer oni više ne moraju kupovati različite programe, već unajmljivati i koristiti ih na oblaku. Na taj način se pomaže malim i srednjim preduzećima da koriste alate koje posjeduju velika preduzeća (Attaran and Woods, 2018), te možemo reći da korištenjem računarstva u oblaku preduzeća unapređuju svoju konkurentnost.

Kako bi se poboljšala konkurentnost zemalja, potrebno je iskoristiti prednosti koje daje računarstvo u oblaku i zato, potrebno je da se zna gdje se nalazi pojedina zemlja u stepenu korištenja računarstva u oblaku. Na osnovu toga, predmet ovoga rada jeste unaprijediti konkurentnost zemalja primjenom računarstva u oblaku. To će se uraditi na taj način da će se rangirati odabrane zemlje na osnovu korištenja servisa računarstva u oblaku od strane njenih preduzeća. Rangiranje će se vršiti pomoću metoda standardne devijacije (SD) i jednostavne aditivne metode (eng. *Simple Additive Weighting* - SAW)

Ovaj rad se osim uvoda sastoji od četiri poglavlja. Drugo poglavlje će dati teorijske osnove servisa koje postoje. U poglavlju metodologija objasniti će se koji će se podaci koristiti i način na koji će se oni koristiti. Četvrto poglavlje će objasniti dobivene rezultate u istraživanju kroz komparaciju. U zaključku će se dati najvažniji rezultati, te smjernice za buduća istraživanja.

Teorijske osnove servisa računarstvo u oblaku

Svakim danom, povećava se broj aplikacija i mogućnosti za obavljanje različitih zadataka u oblaku. Ovo istraživanje će obuhvatiti samo neke od aplikacija koje se koriste u oblaku i koje je navela Eurostata u svome istraživanju. Ove aplikacije i usluge će se obilježiti sa slovom „K“ i brojem radi jednostavnijeg predstavljanja podataka u tabelama u poglavlju rezultati. U nastavku teksta će se objasniti obuhvaćene aplikacije.

Prva aplikacija koje se koristi u poslovanju je E-mail (K1) odnosno elektronska pošta. Posljednju deceniju e-mailovi su postali jedan od ključnih medija za ličnu i poslovnu komunikaciju (Šošić i Graovac, 2022). U eri ekspanzije društvenih mreža, e-mailovi su zadržali svoju visoku poziciju u izboru komunikacije. Osnovni razlog tomu jeste njihova efikasnost, niska cijena te je moguće poslati različite dokumente putem e-maila (Bozkir and Aydos, 2020). Čuvanje fajlova (K2) predstavlja drugu aplikaciju koja je obuhvaćena ovim istraživanjem. Provajderi koji nude usluge u oblaku omogućavaju organizacijama i pojedincima da pohranjuju, prenose i prave kopije svojih sve većih količina podataka po niskoj cijeni, uz mogućnost pristupa ovim podacima sa različitih uređaja (Prajapati and Shah, 2022). Međutim, korištenje običnih oblaka za čuvanje fajlova nije sigurno, pa se aktivno radi *Blockchain* sistem koji je decentralizovan i sigurniji (Shah et al., 2020).

Sa povećanom brzine interneta počinje se nuditi razni uredski programi (K3) koje se koriste na internetu. Neki od ovih programa se plaćaju, dok je upotreba nekih od njih besplatna. U ponudi ima raznih uredskih programa koji nude razne mogućnosti. Osnovne alate predstavljaju oni za obradu teksta i za izradu proračuna. Osim toga, nude se i alati za kolaboraciju i za timski rad u jednom preduzeću. Sigurnosni softverski programi (K4) spadaju u aplikacije koje omogućavaju preduzećima da na siguran način koriste usluge računarstva u oblaku, a pored toga ove aplikacije omogućavaju da se poboljša sigurnost i računara preduzeća, pa se na taj način poboljšava i sigurnost u radu na oblaku. Postoje povezani izazovi sigurnosti i privatnosti koji sprečavaju široko usvajanje računarstva u oblaku u praksi (Kumar and Goyal, 2019), pa se iz ovog razloga i razvio ovaj servis koji nudi poboljšanu sigurnost korisnika u radu na oblaku i na sopstvenom računaru.

Finansijske ili računovodstvene programske aplikacije (K5) su osnove za evidentiranje računovodstvenih transakcija, te pomažu u izradi finansijskih izvještaja (Faccia et al., 2019). Međutim, ove programske aplikacije često nisu samo usmjerene isključivo na računovodstvo nego služe i da bi se upravljalo zalihama, osobljem, marketingom i drugim. Hosting baze podataka preduzeća (K6) je alternativa pokretanju baze podataka i njenih programa na računaru, samo što se ovi programi pokreću na oblaku. Preko ovih programa se mogu dizajnirati baze podataka preduzećima o zaposlenim, dobavljačima, kupcima i dr.

CRM (odnosi sa kupcima) programske aplikacije (K7) omogućavaju da se upravlja odnosima sa kupcima (Cricelli et al., 2019). Ovi programi

omogućavaju da se sistematizuje način na koji se komunicira sa kupcima. Osim toga ovi programi omogućavaju da se prikupljaju informacije od kupaca i da se može prilagođavati njihovim zahtjevima. Računarska snaga za sopstveni program preduzeća (K8) podrazumijeva mogućnost da se na oblaku rade kompleksni proračuni za koje je potrebna velika računarska snaga. To bi značilo da korisnici koriste usluge na oblaku kako bi obavili zahtevne zadatke i na taj način, preduzeća ne moraju kupovati skupe servere (Coetzee et al., 2020).

ERP (planiranje resursa preduzeća) programske aplikacije (K9) na oblaku su programi za planiranje resursa preduzeća koji rade na oblaku umjesto na računaru, a preduzeća se povezuju na ovu platformu putem interneta (Salih et al., 2021). Korištenje ovoga programa na oblaku je dosta povoljnije nego posjedovanje aplikacije na računaru, pa se zbog toga i tržišni udio ovih programa povećava iz godine u godinu. Platforma za razvoj, testiranje ili implementaciju programa (K10) kao što i samo ime kaže, omogućava preduzećima da razvijaju, testiraju i implemetiraju programe koje sami razvijaju. Trend integracije internet povezanosti sa prethodno nepovezanim stvarima ubrzava potražnju za lakim pristupom uslugama putem spoljnih interfejsa za programiranje aplikacija (Štilić i sar., 2022). U ovom slučaju, ponekad se koriste gotovi kodovi za razvoj programa koje preduzeća mogu iskoristiti da bi im se olakšalo programiranje (Zhang and Ravishankar, 2019).

Metodologija istraživanja

Kako bi se unaprijedila konkurentnost zemalja u pogledu primjene računarstva u oblaku koristit će se višekriterijska analiza kako bi se one rangirale. Prilikom analize primjene računarstva u oblaku korišteni su podaci od Eurostata za 2021 godinu, pošto je to bila posljednja dostupna godina za koju su dostupni podaci o tome koliko preduzeća koriste računarstvo u oblaku. Ovi podaci su putem 10 aplikacija obuhvatile dvije komponente računarstva u oblaku, i to: infrastrukturu i programe. Infrastruktura se sastoji od potrebnih računarskih resursa neophodnih za davanje podrške preduzećima u primjeni računarstva u oblaku. Druga komponenta računarstva u oblaku koji je posmatrana jeste programska podrška korisnicima za pokretanje poslovnih aplikacija.

Podaci koji su uzeti za zemlje koje su članice Evropske unije (EU), te podatke za Bosnu i Hercegovinu (BiH) i za Republiku Srbiju. Na taj način, obuhvaćeno je 29 zemalja u ovoj analizi. Razlog zbog čega su uzete države BiH i Srbija jeste da su ove zemlje kandidatkinje za ulazak u EU, te se na taj način vrši komparacija ovih zemalja u pogledu konkurentnosti u odnosu na zemlje EU kod primjene računarstva u oblaku.

Da bi se dobio rang poredak zemalja u pogledu primjene računarstva u oblaku od strane preduzeća, potrebno je najprije ove podatke sistematizovati i obraditi te formirati početnu matricu odlučivanja. Ova matrica predstavlja podatke za posmatrane aplikacije računarstva u oblaku po posmatranim zemljama. Ujedno, ova matrica je i početna matrica za vršenje višekriterijske analize. Primjena višekriterijske analize bazira se na korištenju najmanje dvije metode i to metode

za određivanje težine kriterija, te metode za rangiranje alternativa, u ovom slučaju -posmatranih zemalja.

Kako bi se odredile težine kriterija, koristiti će se metoda standardne devijacije. Ovo je u stvari statistička metoda koja određuje kvadratno odstupanje disperzije vrijednosti skupa podataka. Metoda standardne devijacije koristi sljedeće korake (Puška i sar., 2022):

Korak 1. Formiranje početne matrice odlučivanja. Ova matrica se formira na osnovu odabranih kriterija te vrijednosti alternativa za ove kriterije

$$R = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nm} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Gdje je „n“ ukupan broj alternativa, „m“ ukupan broj kriterija.

Korak 2. Normalizacija početne matrice odlučivanja. Kod svih metoda će se koristiti ista normalizacija i to:

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{j \max}}, \text{ za kriterije korisnosti} \quad (2)$$

gdje je $x_{j \max}$ najveća vrijednost podataka za pojedinačne kriterije.

$$n_{ij} = \frac{x_{j \min}}{x_{ij}}, \text{ za kriterije troškova} \quad (3)$$

gdje je $x_{j \min}$ najmanja vrijednost podataka za pojedinačne kriterije.

Korak 3. Računanje standardne devijacije (σ) za korištene kriterije. Ovaj korak se radi na osnovu formule za računanje standardne devijacije:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (4)$$

Korak 4. Izračunavanje finalnih težina kriterija

$$w_j = \frac{\sigma_j}{\sum_{j=1}^m \sigma_j} \quad (5)$$

Nakon što se izračunaju težine koeficijenata potrebno je izvršiti određivanje rang poretka zemalja prema korištenju računarstva u oblaku. Za to će se koristiti jednostavni aditivni metod.

Jednostavni aditivni metod je vjerojatno najpoznatija i najviše korištena metoda višekriterijske analize koja je istovremeno i najlakša za korištenje. SAW metoda je jednostavna metoda koja najčešće daje slične rezultate kao i tzv. napredne metode (Puška i sar., 2018). Direktno se primjenjuje na matricu odlučivanja, a sastoji se iz tri koraka:

Korak 1. Formiranje početne matrice odlučivanja. Ovaj korak je identičan kao i kod standardne devijacije.

Korak 2. Normalizacija početne matrice odlučivanja. Formule koje se primjenjuju su identične kao i kod standardne devijacije.

Korak 3. Otežavanje normalizovane matrice odlučivanja. Ovaj korak se provodi na taj način što se množi elementi normalizovane matrice odlučivanja sa odgovarajućim težinama.

$$v_{ij} = n_{ij} \cdot w_j \quad (6)$$

Korak 4. Određivanje vrijednosti jednostavnog aditivnog metoda. Ovo se radi na taj način što se vrši sabiranje vrijednosti otežane normalizovane matrice odlučivanja za alternative

$$S_i = \sum_{j=1}^m v_{ij} \quad (7)$$

Najbolja je alternativa koja ima najveću vrijednost prema metodi jednostavnog aditivnog metoda.

Rezultati istraživanja

Prije nego što se izvrši komparacija stanja provođenja računarstva u oblaku potrebno je rangirati odabrane zemlje. Prvi korak u tome jeste da se formira početna matrica odlučivanja. Ova matrica se formira na taj način što se uzimaju podaci od Eurostata iz 2021 godine, gdje se uzima koliko procentualno preduzeća pojedinih zemalja koriste aplikacije računarstva u oblaku (Tabela 1). Ujedno, ovo je početni korak svake višekriterijske metode. Kako bi se odredila koliko se u kojoj zemlji koristi računarsvo u oblaku, potrebno je izvršiti rangiranje ovih zemalja, kako bi se odredilo koje zemlje najviše koriste ove alate.

Tabela 1. Početna matrica odlučivanja

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 | K10 |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Austrija | 70 | 71 | 52 | 49 | 27 | 26 | 23 | 24 | 16 | 28 |
| Belgija | 82 | 81 | 68 | 65 | 50 | 58 | 46 | 40 | 36 | 27 |
| BiH | 84 | 65 | 62 | 58 | 49 | 55 | 27 | 33 | 28 | 31 |
| Bugarska | 80 | 68 | 60 | 44 | 32 | 55 | 21 | 21 | 24 | 21 |
| Češka | 81 | 62 | 85 | 78 | 52 | 32 | 17 | 11 | 19 | 7 |
| Danska | 86 | 83 | 73 | 80 | 65 | 72 | 38 | 43 | 35 | 40 |
| Estonija | 77 | 65 | 68 | 44 | 75 | 26 | 19 | 32 | 19 | 17 |
| Finska | 85 | 76 | 75 | 65 | 64 | 49 | 41 | 20 | 37 | 17 |
| Francuska | 67 | 76 | 54 | 51 | 44 | 59 | 30 | 22 | 31 | 25 |
| Grčka | 84 | 67 | 73 | 50 | 34 | 41 | 28 | 36 | 28 | 36 |
| Holandija | 82 | 81 | 72 | 64 | 66 | 78 | 49 | 28 | 35 | 30 |
| Hrvatska | 88 | 72 | 61 | 65 | 52 | 54 | 20 | 23 | 18 | 22 |
| Irska | 80 | 69 | 73 | 54 | 54 | 40 | 24 | 12 | 13 | 16 |
| Italija | 96 | 58 | 58 | 70 | 52 | 39 | 19 | 14 | 20 | 10 |
| Kipar | 83 | 60 | 68 | 71 | 43 | 23 | 20 | 12 | 17 | 8 |
| Letonija | 79 | 54 | 57 | 41 | 36 | 49 | 17 | 22 | 15 | 17 |
| Litvanija | 80 | 58 | 51 | 52 | 46 | 42 | 17 | 33 | 13 | 22 |
| Luksemburg | 81 | 67 | 68 | 61 | 41 | 65 | 33 | 27 | 23 | 29 |
| Mađarska | 72 | 61 | 61 | 45 | 41 | 44 | 21 | 32 | 18 | 17 |
| Malta | 89 | 83 | 80 | 55 | 51 | 55 | 33 | 41 | 22 | 26 |
| Njemačka | 65 | 61 | 55 | 48 | 40 | 33 | 21 | 25 | 18 | 23 |
| Poljska | 79 | 41 | 64 | 41 | 30 | 27 | 17 | 10 | 22 | 14 |
| Portugal | 89 | 71 | 61 | 66 | 41 | 46 | 26 | 35 | 34 | 25 |
| Rumunija | 80 | 58 | 58 | 52 | 44 | 50 | 27 | 22 | 30 | 22 |
| Slovačka | 88 | 60 | 65 | 68 | 52 | 39 | 28 | 25 | 16 | 18 |
| Slovenija | 73 | 66 | 66 | 72 | 38 | 43 | 21 | 28 | 25 | 23 |
| Srbija | 77 | 52 | 46 | 34 | 42 | 37 | 14 | 17 | 19 | 14 |
| Španija | 82 | 80 | 63 | 62 | 40 | 69 | 38 | 35 | 33 | 28 |
| Švedska | 87 | 84 | 71 | 64 | 73 | 60 | 38 | 43 | 21 | 27 |

Izvor: Obrada autora

Zbog toga će se najprije odrediti težina kriterija. Slijedeći korak metode standardna devijacija jeste normalizacija početne matrice odlučivanja (Tabela 2). Zadatak normalizacije je da se podaci iz početne matrice odlučivanja usaglase kako bi se moglo dalje raditi na njima. Kod svakog od korištenih kriterija je cilj da se maksimizuje procenat korištenja aplikacija pa se na osnovu toga koristi formula za kriterije korisnosti (izraz 2). Na osnovu ovoga izraza, podaci se nalaze u vrijednosti od nula (0) do jedan (1). Što je vrijednost alternative bliža jedinici to se ta aplikacija računarstva u oblaku više koristi u preduzećima u posmatranim zemljama i obrnuto, što je vrijednost bliža nuli to se te aplikacije manje koriste u preduzećima u posmatranim zemljama.

Tabela 2. Normalizovana tabela odlučivanja

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 | K10 |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Austrija | 0,729 | 0,845 | 0,612 | 0,613 | 0,360 | 0,333 | 0,469 | 0,558 | 0,432 | 0,700 |
| Belgija | 0,854 | 0,964 | 0,800 | 0,813 | 0,667 | 0,744 | 0,939 | 0,930 | 0,973 | 0,675 |
| BiH | 0,875 | 0,774 | 0,729 | 0,725 | 0,653 | 0,705 | 0,551 | 0,767 | 0,757 | 0,775 |
| Bugarska | 0,833 | 0,810 | 0,706 | 0,550 | 0,427 | 0,705 | 0,429 | 0,488 | 0,649 | 0,525 |
| Češka | 0,844 | 0,738 | 1,000 | 0,975 | 0,693 | 0,410 | 0,347 | 0,256 | 0,514 | 0,175 |
| Danska | 0,896 | 0,988 | 0,859 | 1,000 | 0,867 | 0,923 | 0,776 | 1,000 | 0,946 | 1,000 |
| Estonija | 0,802 | 0,774 | 0,800 | 0,550 | 1,000 | 0,333 | 0,388 | 0,744 | 0,514 | 0,425 |
| Finska | 0,885 | 0,905 | 0,882 | 0,813 | 0,853 | 0,628 | 0,837 | 0,465 | 1,000 | 0,425 |
| Francuska | 0,698 | 0,905 | 0,635 | 0,638 | 0,587 | 0,756 | 0,612 | 0,512 | 0,838 | 0,625 |
| Grčka | 0,875 | 0,798 | 0,859 | 0,625 | 0,453 | 0,526 | 0,571 | 0,837 | 0,757 | 0,900 |
| Holandija | 0,854 | 0,964 | 0,847 | 0,800 | 0,880 | 1,000 | 1,000 | 0,651 | 0,946 | 0,750 |
| Hrvatska | 0,917 | 0,857 | 0,718 | 0,813 | 0,693 | 0,692 | 0,408 | 0,535 | 0,486 | 0,550 |
| Irska | 0,833 | 0,821 | 0,859 | 0,675 | 0,720 | 0,513 | 0,490 | 0,279 | 0,351 | 0,400 |
| Italija | 1,000 | 0,690 | 0,682 | 0,875 | 0,693 | 0,500 | 0,388 | 0,326 | 0,541 | 0,250 |
| Kipar | 0,865 | 0,714 | 0,800 | 0,888 | 0,573 | 0,295 | 0,408 | 0,279 | 0,459 | 0,200 |
| Letonija | 0,823 | 0,643 | 0,671 | 0,513 | 0,480 | 0,628 | 0,347 | 0,512 | 0,405 | 0,425 |
| Litvanija | 0,833 | 0,690 | 0,600 | 0,650 | 0,613 | 0,538 | 0,347 | 0,767 | 0,351 | 0,550 |
| Luksemburg | 0,844 | 0,798 | 0,800 | 0,763 | 0,547 | 0,833 | 0,673 | 0,628 | 0,622 | 0,725 |
| Mađarska | 0,750 | 0,726 | 0,718 | 0,563 | 0,547 | 0,564 | 0,429 | 0,744 | 0,486 | 0,425 |
| Malta | 0,927 | 0,988 | 0,941 | 0,688 | 0,680 | 0,705 | 0,673 | 0,953 | 0,595 | 0,650 |
| Njemačka | 0,677 | 0,726 | 0,647 | 0,600 | 0,533 | 0,423 | 0,429 | 0,581 | 0,486 | 0,575 |
| Poljska | 0,823 | 0,488 | 0,753 | 0,513 | 0,400 | 0,346 | 0,347 | 0,233 | 0,595 | 0,350 |
| Portugal | 0,927 | 0,845 | 0,718 | 0,825 | 0,547 | 0,590 | 0,531 | 0,814 | 0,919 | 0,625 |
| Rumunija | 0,833 | 0,690 | 0,682 | 0,650 | 0,587 | 0,641 | 0,551 | 0,512 | 0,811 | 0,550 |
| Slovačka | 0,917 | 0,714 | 0,765 | 0,850 | 0,693 | 0,500 | 0,571 | 0,581 | 0,432 | 0,450 |
| Slovenija | 0,760 | 0,786 | 0,776 | 0,900 | 0,507 | 0,551 | 0,429 | 0,651 | 0,676 | 0,575 |
| Srbija | 0,802 | 0,619 | 0,541 | 0,425 | 0,560 | 0,474 | 0,286 | 0,395 | 0,514 | 0,350 |
| Španija | 0,854 | 0,952 | 0,741 | 0,775 | 0,533 | 0,885 | 0,776 | 0,814 | 0,892 | 0,700 |
| Švedska | 0,906 | 1,000 | 0,835 | 0,800 | 0,973 | 0,769 | 0,776 | 1,000 | 0,568 | 0,675 |

Izvor: Obrada autora

Nakon što se uradi normalizacija koja je drugi korak kod obje metode, kod metode standardna devijacija se vrši izračunavanje vrijednosti standardne devijacije prema formuli za izračunavanje standardne devijacije (izraz 4). Nakon toga se računa zbir vrijednosti standardne devijacije (Tabela 3) te se računaju vrijednosti težina. Vrijednosti težina se dobiju tako što se pojedinačna vrijednost standardne devijacije kriterija podijeli za zbirom standardnih devijacija za sve kriterije (izraz 5). Na taj način se dobivaju težine kriterija koje pokazuju da je najvažnija aplikacija prema težini aplikacija K9 - ERP programske aplikacije ($w = 0,126$). Kod ove aplikacije je ujedno i najveća disperzija u pokazatelju, pa je zbog toga ona dobila najveću težinu. Najmanju težinu je dobio kriterij K1 – e-mail jer se ova aplikacija najviše koristi u svim posmatranim zemljama.

Tabela 3. Vrijednost težina kriterija

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 | K10 | Zbir |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|
| SD | 0,071 | 0,125 | 0,105 | 0,148 | 0,162 | 0,183 | 0,191 | 0,227 | 0,202 | 0,196 | 1,610 |
| w | 0,044 | 0,078 | 0,065 | 0,092 | 0,101 | 0,114 | 0,119 | 0,141 | 0,126 | 0,122 | |

Izvor: Obrada autora

Nakon što su se odredile težine kriterija vrši se rangiranje zemalja prema vrijednosti normalizovane matrice odlučivanja (Tabela 2) i težina (Tabela 3), odnosno prvo se vrši otežavanje normalizovane matrice odlučivanja (izraz 6). Kod ovoga koraka se vrši množenje normalizovane matrice odlučivanja sa odgovarajućim težinama za kriterije. Nakon toga se vrši sabiranje vrijednosti otežane matrice odlučivanja za pojedine alternative, te se formira vrijednost jednostavnog aditivnog metoda.

Tabela 4. Vrijednost jednostavnog aditivnom metoda

| | SAW | Rang |
|------------|------------|-------------|
| Austrija | 0,5419 | 22 |
| Belgija | 0,8377 | 3 |
| BiH | 0,7217 | 8 |
| Bugarska | 0,5844 | 18 |
| Češka | 0,5288 | 25 |
| Danska | 0,9297 | 1 |
| Estonija | 0,6039 | 17 |
| Finska | 0,7410 | 7 |
| Francuska | 0,6722 | 12 |
| Grčka | 0,7096 | 10 |
| Holandija | 0,8641 | 2 |
| Hrvatska | 0,6289 | 15 |
| Irska | 0,5397 | 23 |
| Italija | 0,5396 | 24 |
| Kipar | 0,4884 | 27 |
| Letonija | 0,5128 | 26 |
| Litvanija | 0,5726 | 20 |
| Luksemburg | 0,7058 | 11 |
| Mađarska | 0,5757 | 19 |
| Malta | 0,7588 | 6 |
| Njemačka | 0,5492 | 21 |
| Poljska | 0,4413 | 29 |
| Portugal | 0,7203 | 9 |
| Rumunija | 0,6328 | 14 |
| Slovačka | 0,6093 | 16 |
| Slovenija | 0,6389 | 13 |
| Srbija | 0,4649 | 28 |
| Španija | 0,7893 | 5 |
| Švedska | 0,8174 | 4 |

Izvor: Obrada autora

Na osnovu rezultata dobivenih ovom analizom, može se zaključiti da preduzeća u Danskoj najviše koriste alate računarstva u oblaku u poređenju sa drugim posmatranim državama (Tabela 4). Na taj način, Danska ima komparativne prednosti u odnosu na druge države jer se kod nje najviše koriste ovi alati. Nakon Danske, slijedi Holandija koja je na drugom mjestu u rang poretku. Ono što je značajnu za ovu analizu je gdje se nalaze zemlja BiH i Srbija. BiH se nalazi na osmom mjestu u rang poretku zemalja u korištenju računarstva u oblaku, dok se Srbija nalazi na pretposljednem mjestu, odnosno na 28 mjestu u rang poretku. Poslije nje, računarstvo u oblaku se najmanje koristi kod preduzeća koja se nalaze u Poljskoj. Na osnovu ovih rezultata vidljivo je da preduzeća u BiH masovno koriste ove alate, te da postoje komparativne prednosti kod tih preduzeća u odnosu na druge zemlje koje se nalaze u EU. Ono što rezultati pokazuju jeste da je izuzetna malo korištenje računarstva u oblaku kod visokorazvijenih zemalja kao što je Njemačka koja se nalazi tek na 21 mjestu. Razlog tome treba tražiti u činjenici da zbog blagostanja preduzeća u Njemačkoj imaju dovoljno sredstava da kupe ove aplikacije te da iste ne koriste na oblaku. To je najvjerovatnije što se strahuje za sigurnost podataka koje se nalaze u oblaku. Međutim, za mala i srednja preduzeća je prednost korištenja usluga u oblaku jer za manje iznose dobivaju usluge koje koriste velika preduzeća.

Zaključak

Ovo istraživanje se posvetilo ispitivanju koliko se u preduzećima koristi tehnologija računarstva u oblaku. Ovo informaciona tehnologija se širi velikom brzinom i u posljednje vrijeme obuhvata sve veći tržišni udio u odnosu na klasične aplikacije i usluge. U ovom radu je obuhvaćeno 29 zemalja i to 27 zemalja članica EU te zemlje BiH i Republika Srbija. Predstavljno istraživanje je urađeno iz razloga da bi se saznalo gdje se nalaze ove zemlje koje su ujedno i zemlje kandidati u članstvo EU.

Kako bi se to dobilo korištena je višekriterijska analiza sa metodama standardna devijacija i jednostavni aditivni metod. Metodom standardne devijacije su određene težine kriterija odnosno aplikacija koje su obuhvaćene Eurostata istraživanjem računarstva u oblaku. Ukupno deset aplikacija, odnosno usluga obuhvaćeno je ovim istraživanjem, a rezultati standardne devijacije pokazuju da najveću težinu ima program odnosno usluga K9 - ERP programske aplikacije, dok najmanju težinu ima K1 – e-mail. Ovo je iz razloga što postoji najveća disperzija u korištenju ERP programa, dok se e-mail najviše koristi u svim zemljama. Nakon što su određene težine vršeno je rangiranje zemalja pomoću jednostavnog aditivnog metoda. Najbolje rangirana zemlja jeste Danska, dok je najlošije rangirana zemlja Poljska. Prilikom posmatranja zemalja kandidata u članstvo EU, BiH je zauzimajući osmo mjesto daleko bolje rangirana od Republike Srbije.

Ograničenje ovoga istraživanja se ogleda u tome da je uzeto procentualno korištenje pojedinih programa, odnosno usluga u računarstvu u oblaku. Međutim, teško je odrediti koja preduzeća koriste računarstvo u oblaku i u

kojem obimu. Moguće je da mala i srednja preduzeća u Njemačkoj koriste verzije programa za računare, te nemaju potrebe korištenjem računarstva u oblaku, te da je zbog toga BiH bolje plasirana na rang tabeli u odnosu na Njemačku. Takođe, opasnosti poput ugroženih naloga, ranjivosti hardvera i programa ili unutrašnjih prijetnji po zaštitu podataka i sistema mogu predstavljati faktor opredjeljenja. U budućim istraživanjima, potrebno je ispitati koliki je obim korištenja računarstva u oblaku kod preduzeća po pojedinim zemljama kako bi se moglo unaprijediti konkurentnost tih zemalja.

Literatura

1. Alashhab, Z. R., Anbar, M., Singh, M. M., Leau, Y. B., Al-Sai, Z. A., Abu Alhayja'a, S. (2021). Impact of coronavirus pandemic crisis on technologies and cloud computing applications. *Journal of Electronic Science and Technology*, 19(1), 100059. <https://doi.org/10.1016/j.jnlest.2020.100059>
2. Asatiani, A., Apte, U., Penttinen, E., Rönkkö, M., Saarinen, T. (2019). Impact of accounting process characteristics on accounting outsourcing - Comparison of users and non-users of cloud-based accounting information systems. *International Journal of Accounting Information Systems*, 34, 100419. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2019.06.002>
3. Attaran, M., and Woods, J. (2018). Cloud computing technology: improving small business performance using the Internet. *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, 31(6), 495–519. <https://doi.org/10.1080/08276331.2018.1466850>
4. Bello, S. A., Oyedele, L. O., Akinade, O. O., Bilal, M., Davila Delgado, J. M., Akanbi, L. A., Ajayi, A. O., Owolabi, H. A. (2021). Cloud computing in construction industry: Use cases, benefits and challenges. *Automation in Construction*, 122, 103441. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2020.103441>
5. Bozkir, A. S., and Aydos, M. (2020). LogoSENSE: A companion HOG based logo detection scheme for phishing web page and E-mail brand recognition. *Computers & Security*, 95, 101855. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2020.101855>
6. Chege, S. M., and Wang, D. (2020). Information technology innovation and its impact on job creation by SMEs in developing countries: an analysis of the literature review. *Technology Analysis & Strategic Management*, 32(3), 256–271. <https://doi.org/10.1080/09537325.2019.1651263>
7. Coetzee, S., Ivánová, I., Mitasova, H., Brovelli, M.A. (2020). Open Geospatial Software and Data: A Review of the Current State and A Perspective into the Future. *ISPRS International Journal of Geo-Information*. 9(2), 90. <https://doi.org/10.3390/ijgi9020090>
8. Cricelli, L., Famulari, F. M., Greco, M., Grimaldi, M. (2019). Searching for the one: Customer relationship management software selection. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 27(3–4), 173–188. <https://doi.org/10.1002/mcda.1687>

9. Dang, L. M., Piran, M. J., Han, D., Min, K., Moon, H. (2019). A Survey on Internet of Things and Cloud Computing for Healthcare. *Electronics*, 8(7), 768. <https://doi.org/10.3390/electronics8070768>
10. Faccia, A., Mosteanu, N. R., Fahed, M., Capitanio, F. (2019). Accounting Information Systems and ERP in the UAE. *Proceedings of the 2019 3rd International Conference on Cloud and Big Data Computing*. <https://doi.org/10.1145/3358505.3358509>
11. Khayer, A., Talukder, M. S., Bao, Y., Hossain, M. N. (2020). Cloud computing adoption and its impact on SMEs' performance for cloud supported operations: A dual-stage analytical approach. *Technology in Society*, 60, 101225. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2019.101225>
12. Kumar, M., Sharma, S., Goel, A., Singh, S. (2019). A comprehensive survey for scheduling techniques in cloud computing. *Journal of Network and Computer Applications*, 143, 1–33. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2019.06.006>
13. Kumar, R., and Goyal, R. (2019). On cloud security requirements, threats, vulnerabilities and countermeasures: A survey. *Computer Science Review*, 33, 1-48. <https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2019.05.002>
14. Prajapati, P., and Shah, P. (2022). A Review on Secure Data Deduplication: Cloud Storage Security Issue. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 34(7), 3996–4007. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2020.10.021>
15. Puška, A., Beganović, A., Šadić, S. (2018). Model for investment decision making by applying the multi-criteria analysis method. *Serbian Journal of Management*, 13(1), 7-28. <https://doi.org/10.5937/sjm13-12436>
16. Puška, A., Nedeljković, M., Šarkoćević, Ž., Golubović, Z., Ristić, V., Stojanović, I. (2022). Evaluation of Agricultural Machinery Using Multi-Criteria Analysis Methods. *Sustainability*. 14(14), 8675. <https://doi.org/10.3390/su14148675>
17. Salih, S., Hamdan, M., Abdelmaboud, A., Abdelaziz, A., Abdelsalam, S., Althobaiti, M.M., Cheikhrouhou, O., Hamam, H., Alotaibi, F. (2021). Prioritising Organisational Factors Impacting Cloud ERP Adoption and the Critical Issues Related to Security, Usability, and Vendors: A Systematic Literature Review. *Sensors*. 21(24), 8391. <https://doi.org/10.3390/s21248391>
18. Shah, M., Shaikh, M., Mishra, V., Tuscano, G. (2020). Decentralized Cloud Storage Using Blockchain. *2020 4th International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICOEI)*(48184). <https://doi.org/10.1109/icoei48184.2020.9143004>
19. Šošić, M., and Graovac, J. (2022). Effective methods for email classification: Is it a business or personal email? *Computer Science and*

Information Systems, 19(3), 1155-1175.
<https://doi.org/10.2298/csis220212034s>

20. Štilić, A., Nicić, M., Njeguš, A. (2022). Global distribution systems versus new distribution capability and Internet of things. *The European Journal of Applied Economics*, 19(1), 81-97. <https://doi.org/10.5937/EJAE19-36420>
21. Zhang, G., and Ravishankar, M. (2019). Exploring vendor capabilities in the cloud environment: A case study of Alibaba Cloud Computing. *Information & Management*, 56(3), 343–355.
<https://doi.org/10.1016/j.im.2018.07.008>

IMPROVING THE COMPETITIVENESS OF COUNTRIES THROUGH THE APPLICATION OF CLOUD COMPUTING

Adis Puška¹, Anđelka Štilić²,

Abstract

The use of contemporary information technologies is required to increase a country's competitiveness. Cloud computing represents one of the newer solutions in the IT industry, which has been rapidly evolving on a global scale in recent years. In light of this, the competitiveness of countries in the use of cloud computing is examined in this paper. A multi-criteria analysis was used to investigate this, utilizing the standard deviation and the simple additive method. The weight of the applications covered by the Eurostat survey was determined by the standard deviation, and the countries were ranked based on their use of cloud computing in their companies using a simple additive method. The findings revealed that cloud computing is most commonly used by Danish companies, while it is least common in Poland. Furthermore, the findings indicate that Bosnia and Herzegovina (BiH) is ranked eighth in terms of cloud computing use, while the Republic of Serbia is ranked twenty-eighth. This paper concluded that companies should use cloud computing as much as possible to improve competitiveness and reduce business costs while maintaining all of the necessary programmers for good business management.

Key words: Cloud computing, Bosnia and Herzegovina, Republic of Serbia, EU, Companies.

¹ Adis Puška, PhD, Government of Brčko District of Bosnia and Herzegovina, 76100 Brčko, Phone: +387 61 305 535, e-mail: adispuska@yahoo.com

² Anđelka Štilić, PhD, Academy of Applied Studies Belgrade, The College of Tourism, 11070 Belgrade, Serbia, e-mail: andjelka.stilic@gmail.com