

1. Uvod

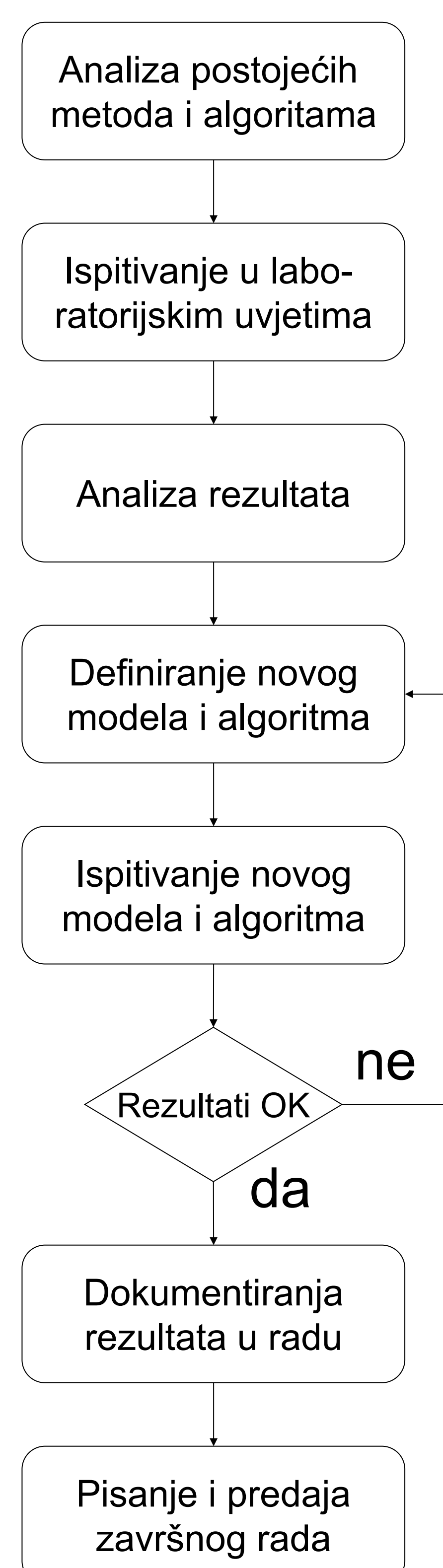
U današnje doba računarstva u oblaku i Interneta stvari visoka dostupnost informacijskih sustava je imperativ, a sustavi za uravnoteživanje dolaznog mrežnog prometa jedan od ključnih elemenata. Dosadašnje metode i algoritmi uravnoteživanja mrežnog prometa na ulazu u kompleksne računalne sustave koji su osnova za rad visoko dostupnih informacijskih sustava u mnogočemu su manjkavi, što je analizirano i pokazano u većem broju radova, a i u ovom istraživanju. Dokazano je da je u većini slučajeva problem upravo u pozadinskom računalnom sustavu gdje, zbog manjkavosti metoda i algoritama koji su danas u uporabi, kao i nedostatka pravovremenih informacija, dolazi do krivog uravnoteživanja tj. preusmjerenja prometa na nedostupne ili opterećene elemente sustava. Istražujući nove mogućnosti pronalaska rješenja za ove izazove pristupilo se izradi nove metodologije gdje se cijeli sustav promatra i analizira na sveobuhvatan (integrirani) način. To se postiže definiranjem središnjeg mjesta donošenja odluka putem kojeg se postiže naprednije upravljanje svim elementima sustava, a samim tim i visoka dostupnost sustava kao cjeline.

2. Opis problema

Sustavi uravnoteživanja dolaznog mrežnog prometa na ulazu u velike informacijske sustave koriste jednostavne modele i algoritme u svom radu. Zbog nedostatka pravovremenih informacija iz računalnih sustava koji obrađuju zahtjeve dolazi do sub-optimalnog uravnoteživanja, pa u slučaju privremene ili trajne nedostupnosti jednog ili više poslužitelja može doći do zastoja u radu i nezadovoljstva krajnjih korisnika. Takve situacije su uočene i tijekom provedenog istraživanja u laboratorijskim uvjetima.

3. Metodologija

Istraživanje se provelo detaljnom analizom postojećih modela uravnoteživanja mrežnog prometa te pripadajućih algoritama, sustavnim pregledom dostupne literature kako bi se došlo do zaključaka oko prednosti i mana pojedinih modela i algoritama. Algoritmi koji imaju produkcijsku implementaciju podvrgnuti su testiranju u laboratorijskim uvjetima na zadanim scenarijima koji simuliraju situacije iz produkcijskih sustava. Na taj način će se kvantificirati ponašanje pojedinih algoritama kako bi se u konačnici rezultati izvršavanja postojećih algoritama mogli usporediti s rezultatima predloženog modela i algoritma. Nakon provedene analize predložen je novi model uravnoteživanja korištenjem središnjeg sustava odlučivanja i interakcije s postojećim algoritmima te je isti validiran izradom funkcionalnog prototipa. Nad izrađenim prototipom provedeno je laboratorijsko testiranje korištenjem istih scenarija kao i kod analize postojećih modela. Završni rezultati pokazuju opravdanost istraživanja i mogućnosti novog modela ne samo na teoretskoj razini već i u stvarnim produkcijskim uvjetima.



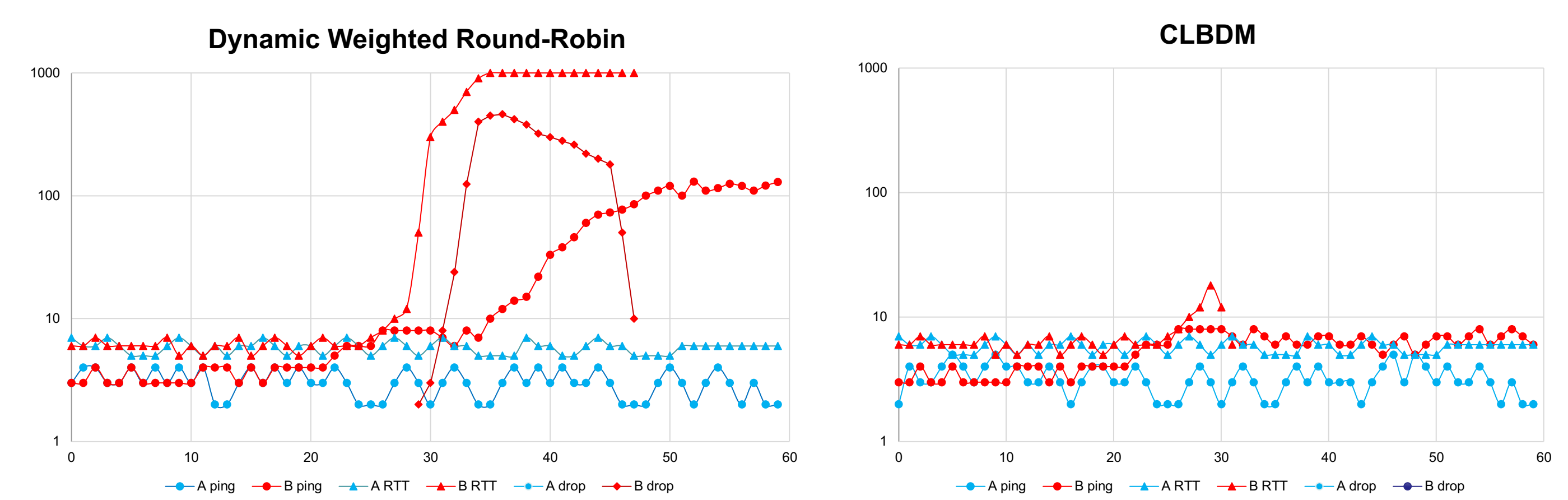
4. Rezultati

Rezultat istraživanja je definirani novi model uravnoteživanja mrežnog prometa koji se temelji na vanjskom modularnom središnjem sustavu odlučivanja (CLBDM). Pored središnjeg modula koji upravlja cijelim sustavom i donosi odluke o uravnoteživanju dolaznog mrežnog prometa, definiran je i niz analitičkih i upravljačkih modula koji su sastavni dio sustava.

Analitički moduli prikupljaju podatke iz različitih izvora i dostavljaju ih središnjem modulu. Neki od analitičkih modula mogu biti: modul za analizu količine i tipa dolaznog mrežnog prometa, modul za dohvatanje stanja resursa na poslužiteljima i modul za analizu dojmova krajnjeg korisnika.

Upravljački moduli pretvaraju upute koje dobivaju od središnjeg modula i upravljaju sustavima uravnoteživanja ili drugim resursima. Neki od upravljačkih modula mogu biti: modul za upravljanje sustavom uravnoteživanja i modul za upravljanje resursima u virtualizacijskom okruženju.

Uporabom standardnih algoritama (npr. *Dynamic Weighted Round-Robin*) postižu se rezultati na testiranju u laboratorijskim uvjetima kao na slici lijevo, dok uporabom novog sustava (CLBDM) postižu se rezultati kao na slici desno.



Rezultati laboratorijskih istraživanja su dani u sljedećoj tablici:

Algoritam	Scenario I		Scenario II	
	B drop	B time	B drop	B time
Random	24.601	∞	13.673	∞
Round-robin	24.610	∞	13.598	∞
Dynamic Weighted RR	8.531	26,2 s	4.477	18,1 s
IP Hash	24.201	∞	13.972	∞
URL Hash	24.603	∞	13.983	∞
Fastest	10.048	28,7 s	2.765	18,9 s
Least connections	24.598	∞	12.157	∞
Observed	10.045	27,6 s	2.766	19,1 s
Predictive	8.339	26,5 s	2.374	17,2 s
CLBDM	847	6,2 s	0	0 s

5. Zaključak

Rezultat ovog istraživanja je potvrdio da odvajanja upravljačkog i mrežno-distribucijskog dijela sustava uravnoteživanja dovodi do širokog spektra mogućnosti putem kojih arhitekti i implementatori informacijskih sustava mogu daleko jednostavnije osiguravati stabilne računalne sustave i servise koji su udomljeni na njima a sve zahvaljujući naprednom sustavu uravnoteživanja. Značajno proširujući set ulaznih podataka prikupljenih iz svih elemenata sustava i naprednom analitikom, kao što je modul za analizu dojmova krajnjeg korisnika i pravilnim upravljanjem sustavom kao cjelinom, broj odbačenih zahtjeva koje je sustav zaprimio na obradu kod testiranja kao i dostupnost sustava su drastično smanjeni. Tako je u jednom testnom scenariju broj odbačenih zahtjeva smanjen na desetinu, a u drugom scenariju je broj odbačenih zahtjeva sveden na nulu.