

WEB APLIKACIJE I KLASTERI



POJAM KLASTERA

2

◆ ŠTA SU KLASTERI?

- Grupa međusobno povezanih računara koji funkcionišu tako da se mogu posmatrati kao jedan sistem koji pruža neki servis

◆ UPOTREBA KLASTERA

- Sredstvo za unapređenje performansi
- Sredstvo za unapređenje pouzdanosti
- Jeftinije rešenje u odnosu na jedan računar ekvivalentnih mogućnosti



POJAM KLASTERA

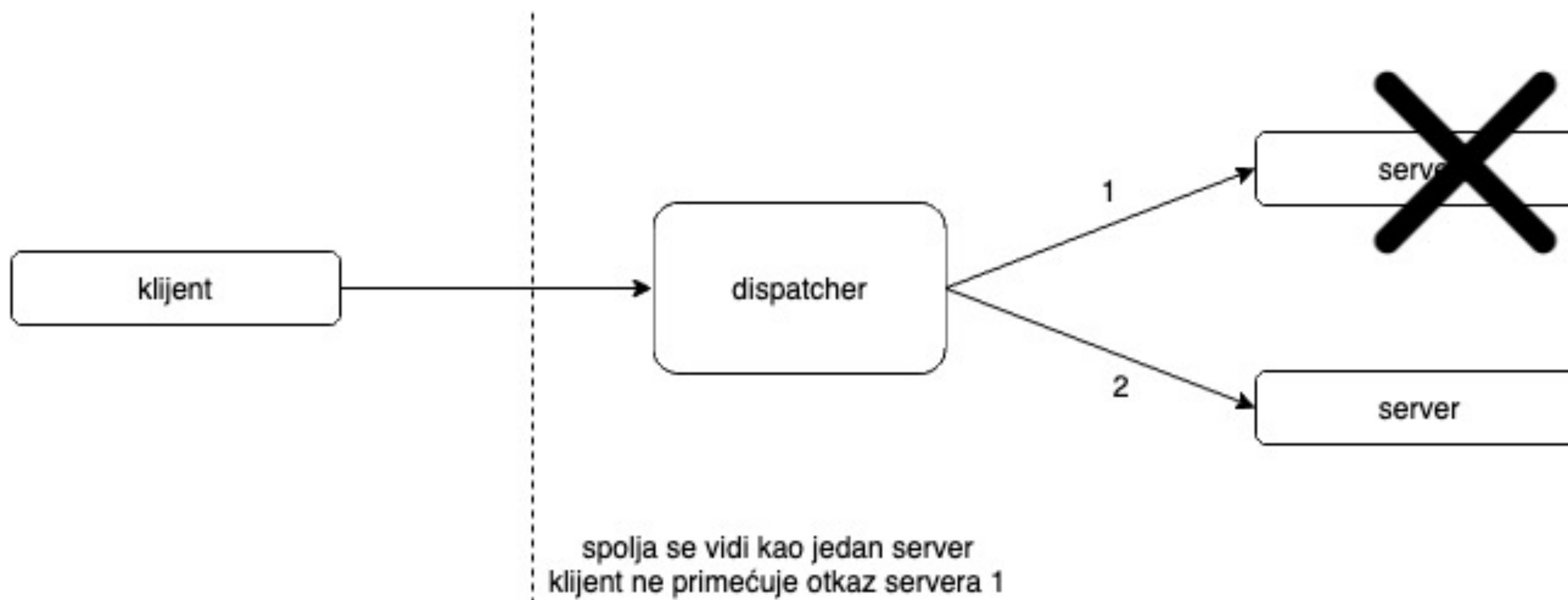
3

◆ POVEZIVANJE ČVOROVA U KLASTERU

- Najčešće u lokalnoj mreži
- Može i distribuirano
- Dodavanjem novih čvorova u kluster povećavaju se i dostupnost i skalabilnost

◆ KLAUSTER VISOKE DOSTUPNOSTI (HIGH-AVAILABILITY, FAILOVER)

- Redudantni hardver, veća pouzdanost
- Minimum dva računara
- Eliminiše SPoF (single point of failure)





VRSTE KLASTERA

5

◆ **SERVICE LEVEL AGREEMENT (SLA)**

- Termin koji koriste pružaoci usluga (service providers)
- Dogovor između pružaoca servisa i klijenta koji formalno definiše nivo dostupnosti servisa (uptime)
- Obično se izražava u procentima do 100% (što više devetki to bolje)
- Amazon¹, Google² i Microsoft³ definisali su u svojim SLA 99,9% i više dostupnost servisa

1 Amazon SLA example <https://aws.amazon.com/compute/sla/>

2 Google SLA example <https://cloud.google.com/compute/sla>

3 Microsoft Azure SLA example <https://azure.microsoft.com/en-us/support/legal/sla/summary/>



VRSTE KLASTERA

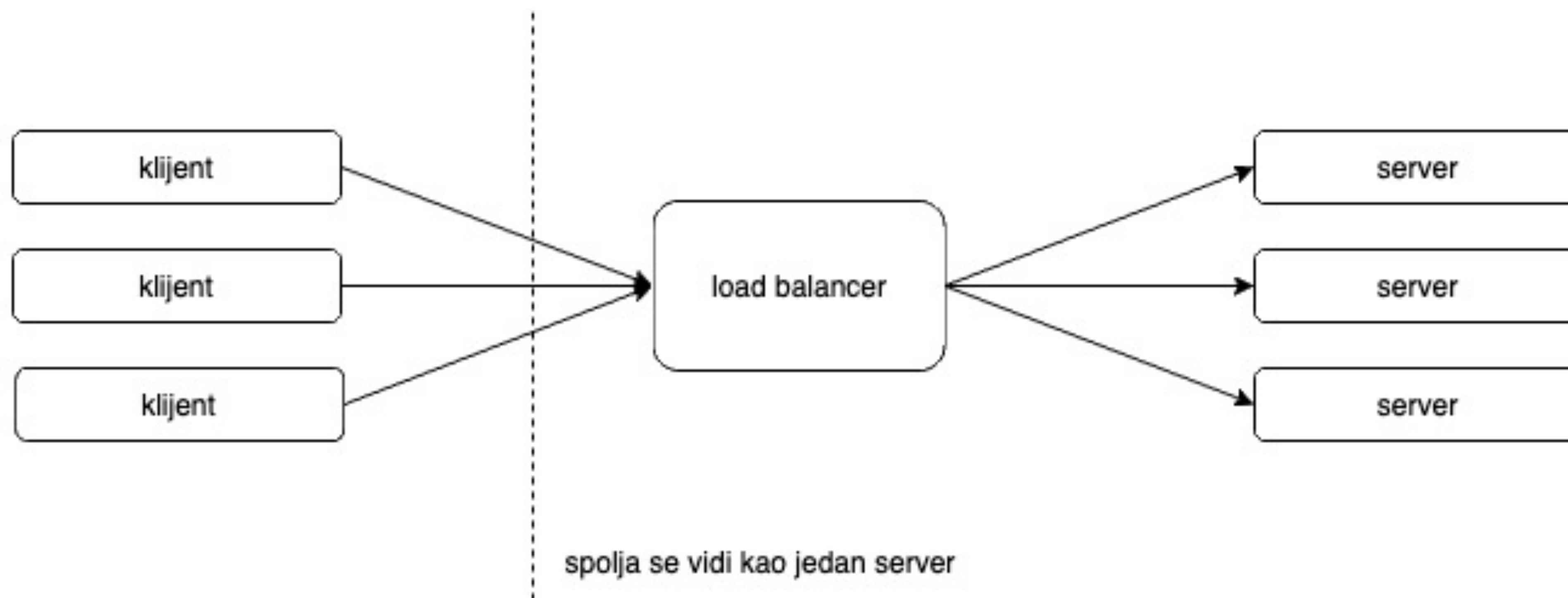
6

◆ CIFRE OD ZNAČAJA ZA DOSTUPNOST SERVISA

Dostupnost %	Nedostupnost po danu	Nedostupnost po godini
99%	14,4 minuta	3,65 dana
99,9%	1,44 minuta	8,77 sati
99,99%	8,64 sekunde	52,6 minuta
99,999%	864 milisekunde	5,26 minuta
99,9999%	86,4 milisekunde	31,56 sekundi

◆ LOAD BALANCING

- Raspodela opterećenja na više čvorova
- Različiti algoritmi raspodele¹



¹ Load balancing techniques <https://kemptechnologies.com/load-balancer/load-balancing-algorithms-techniques/>



VRSTE KLASTERA

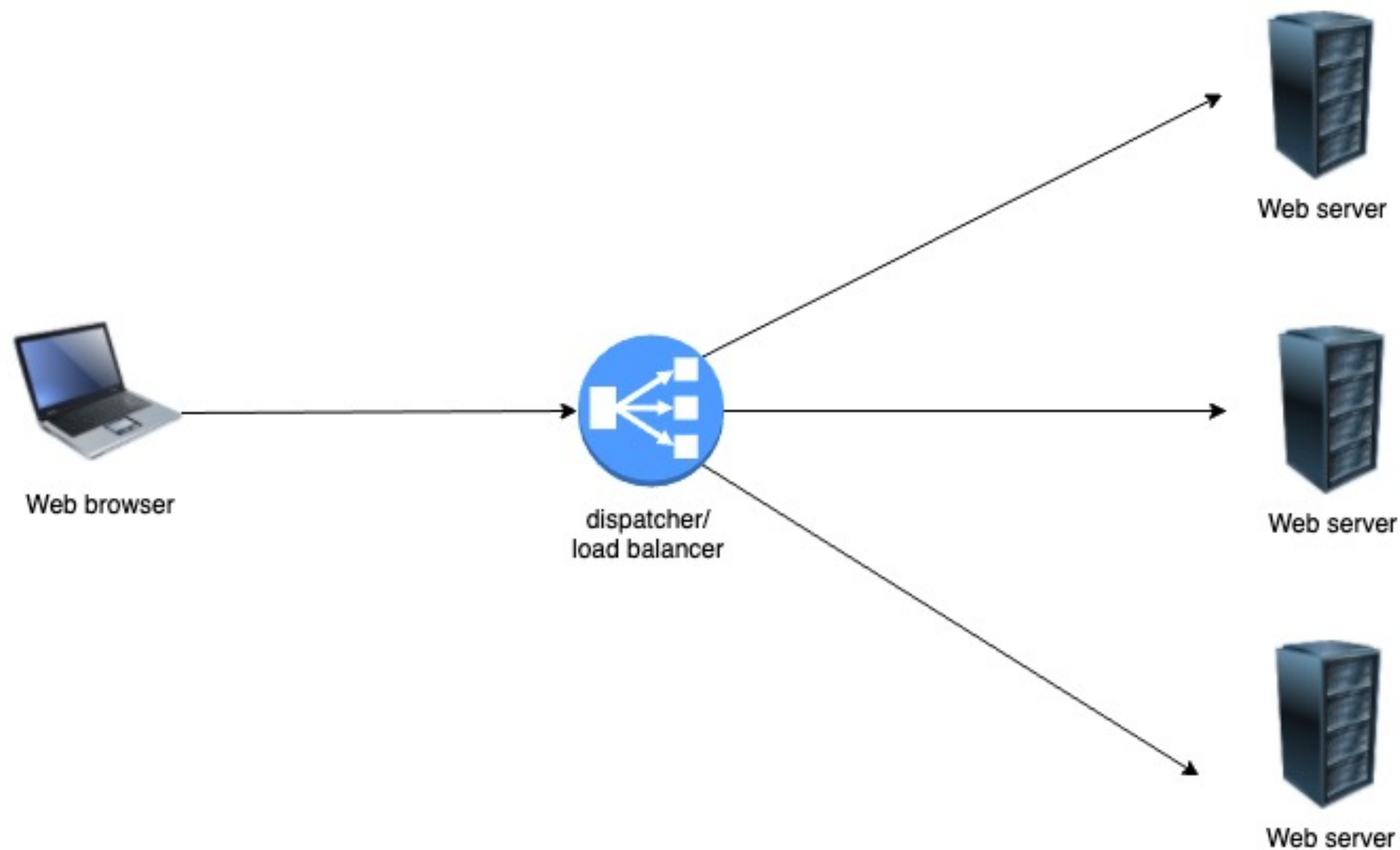
8

◆ KLAISTERI VISOKIH PERFORMANSI

- Namenjeni za specifične poslove masovne paralelne obrade podataka
- Različiti načini za sprežanje čvorova:
 - Tightly coupled
 - Loosely coupled
 - Grid computing¹

¹ Grid computing https://en.wikipedia.org/wiki/Grid_computing

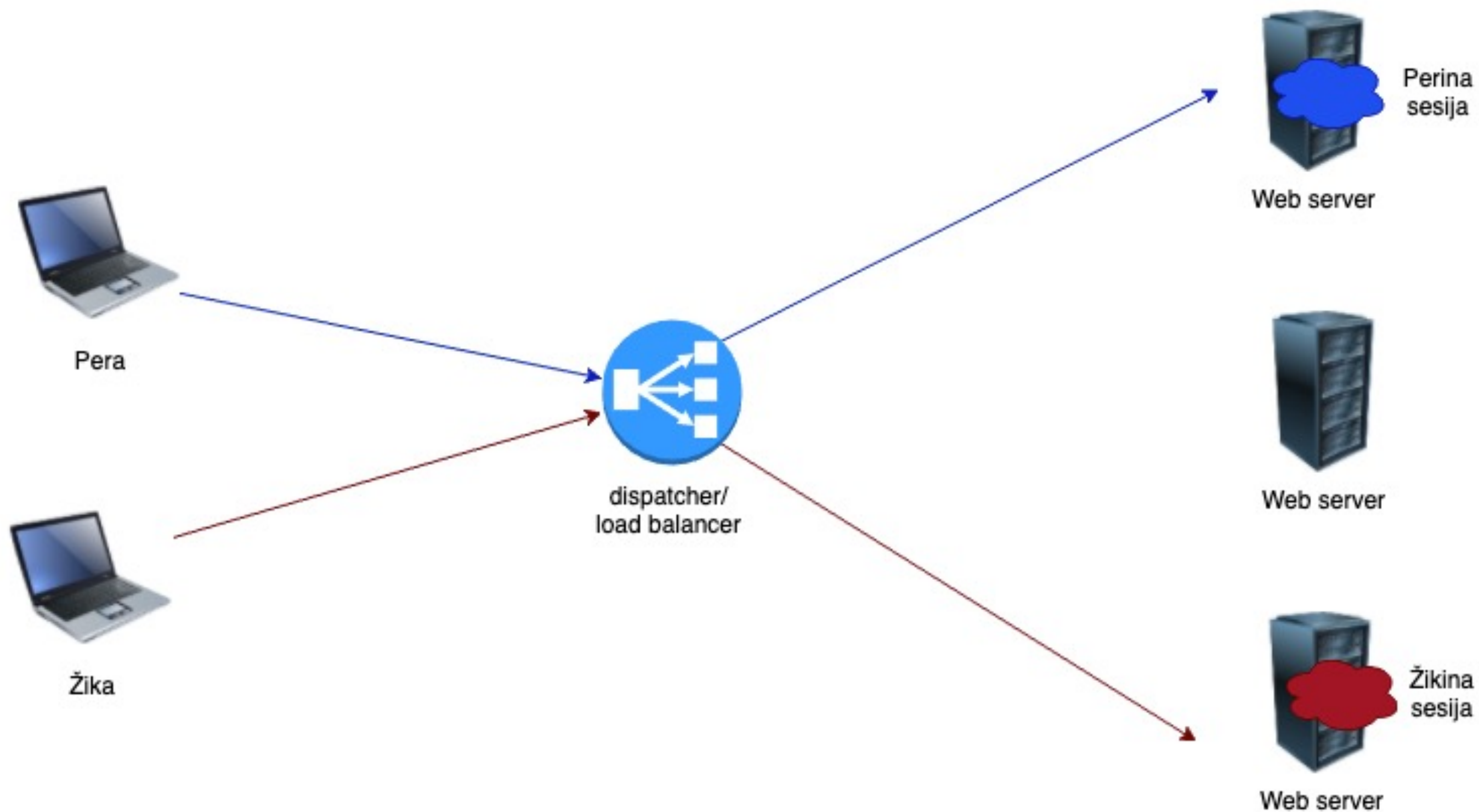
◆ SERVERSKI RAČUNARI NA KOJIMA RADI WEB SERVER (NPR. TOMCAT)





◆ NEMA REPLIKACIJE

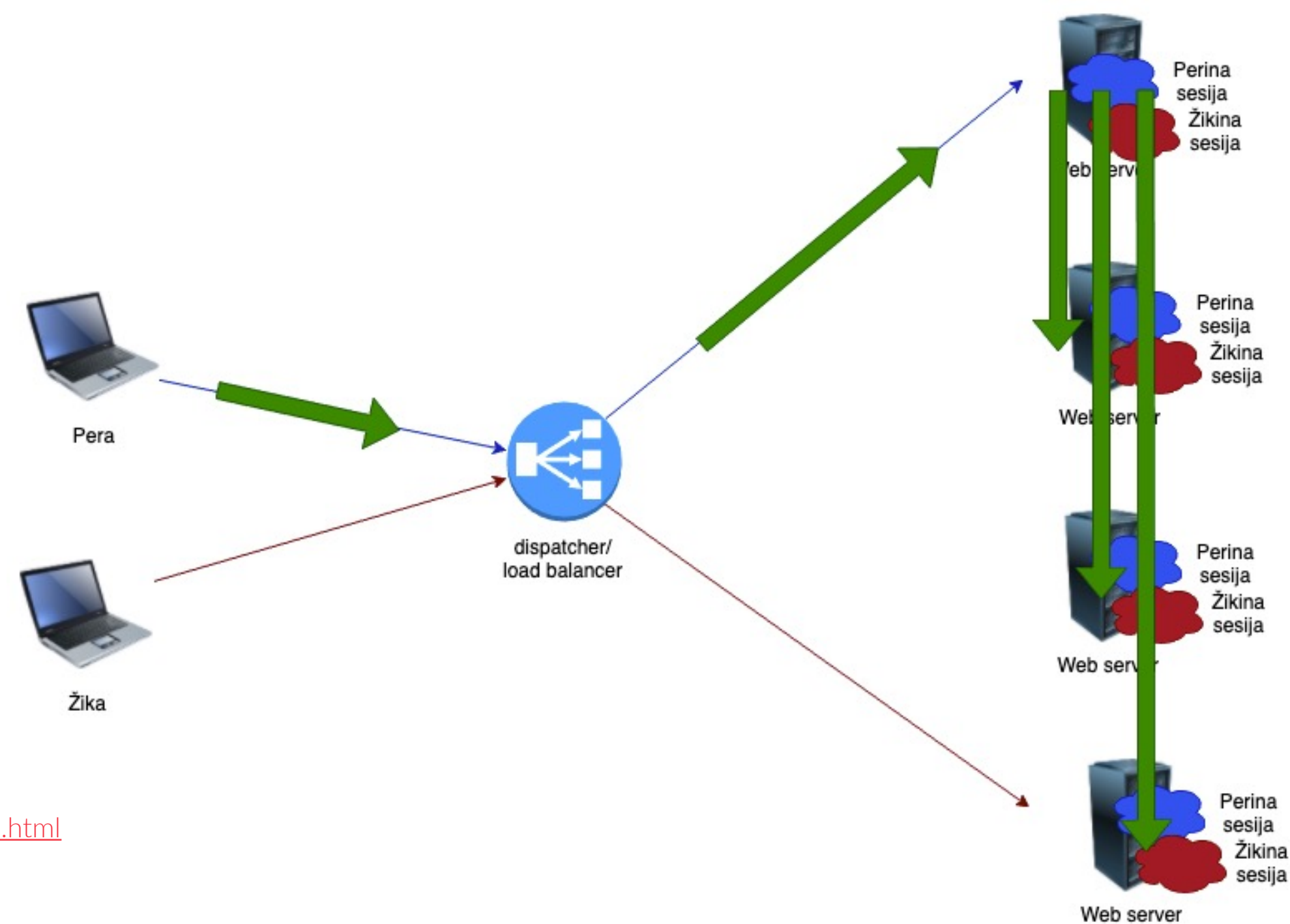
- *Sticky sessions* režim rada
- Zahtev jednog klijenta uvek se upućuje na isti server u klasteru
- Jednostavno, ali nema failover





◆ SVE SESIJE NA SVIM SERVERIMA (TOMCAT¹)

- Ima balansiranje, ima failover
- Replikacija sesija - veliki saobraćaj, nije za velike klastere ili velike sesije

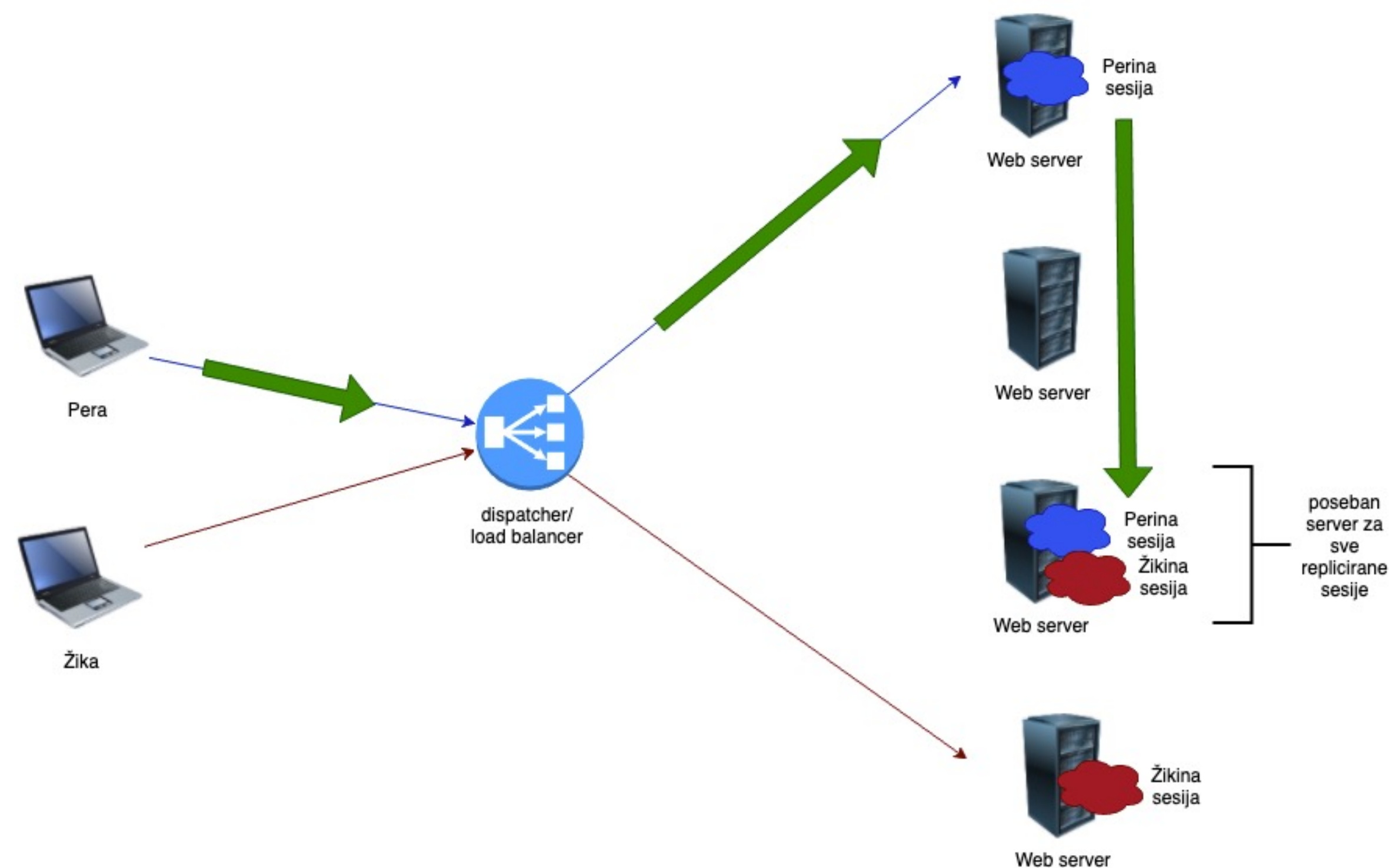


¹ Poison message <https://tomcat.apache.org/tomcat-8.0-doc/cluster-howto.html>



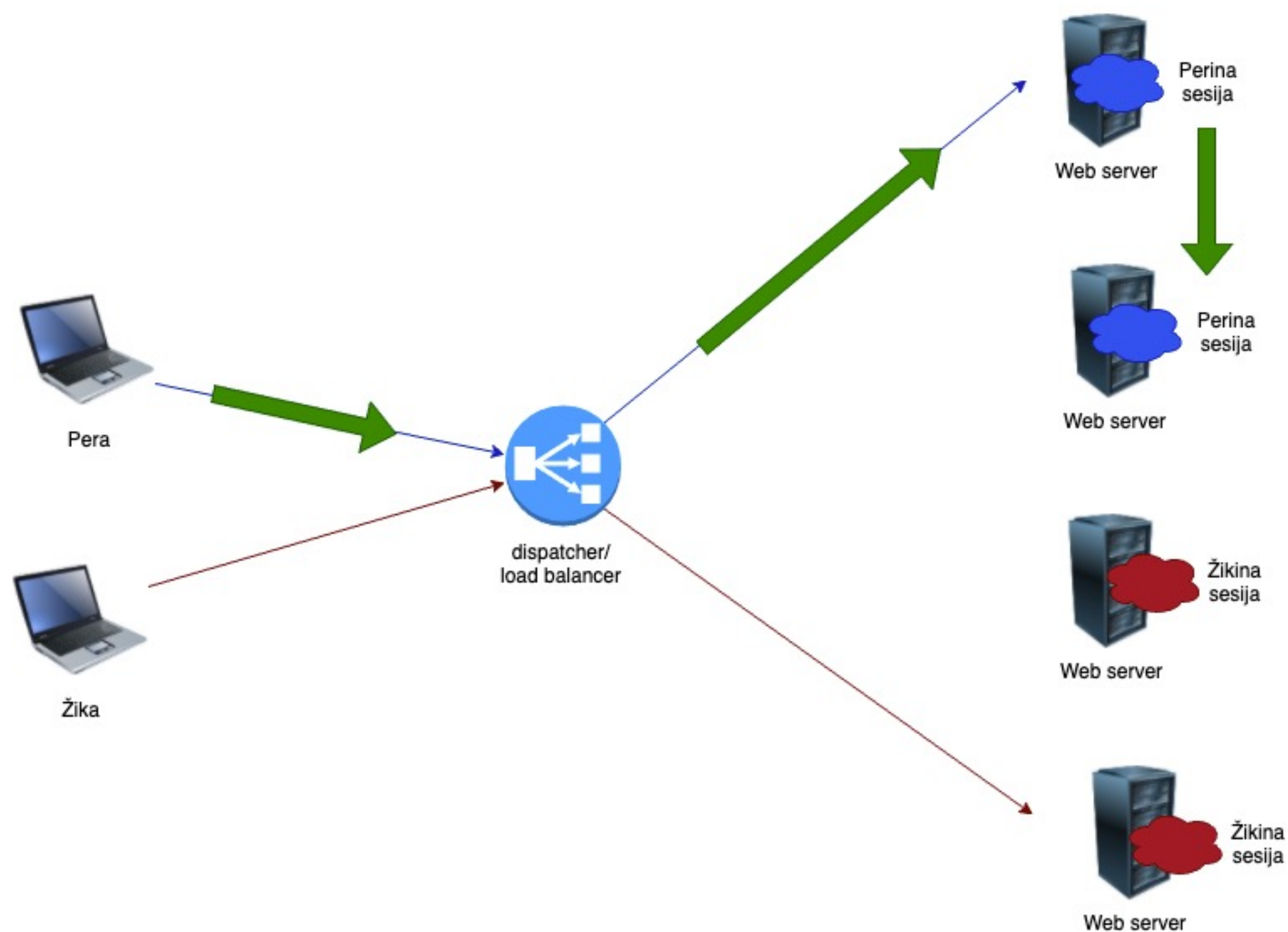
◆ SESIJA SE REPLICIRA SAMO NA POSEBAN ČVOR (TERRACOTA, IBM)

- Sesija je slabo vezana za čvor
- Load balancer radi sticky sessions dok je sve u redu
- SPoF?



◆ SESIJA SE REPLICIRA NA JOŠ JEDAN SERVER (JBOSS, WEBLOGIC)

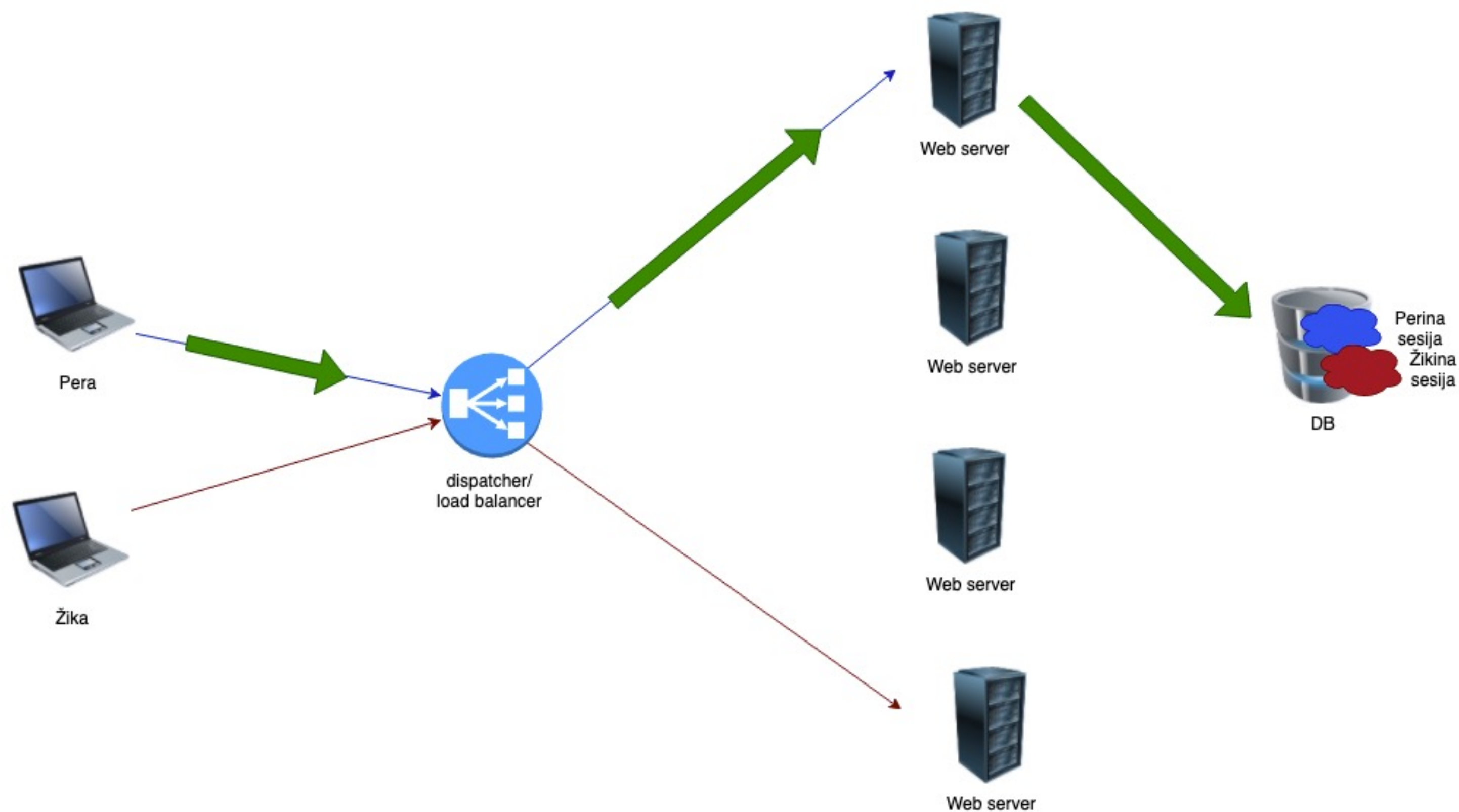
- Svaka sesija je na dva servera (primarni i backup)
- Dodavanje novih servera ne povećava saobraćaj





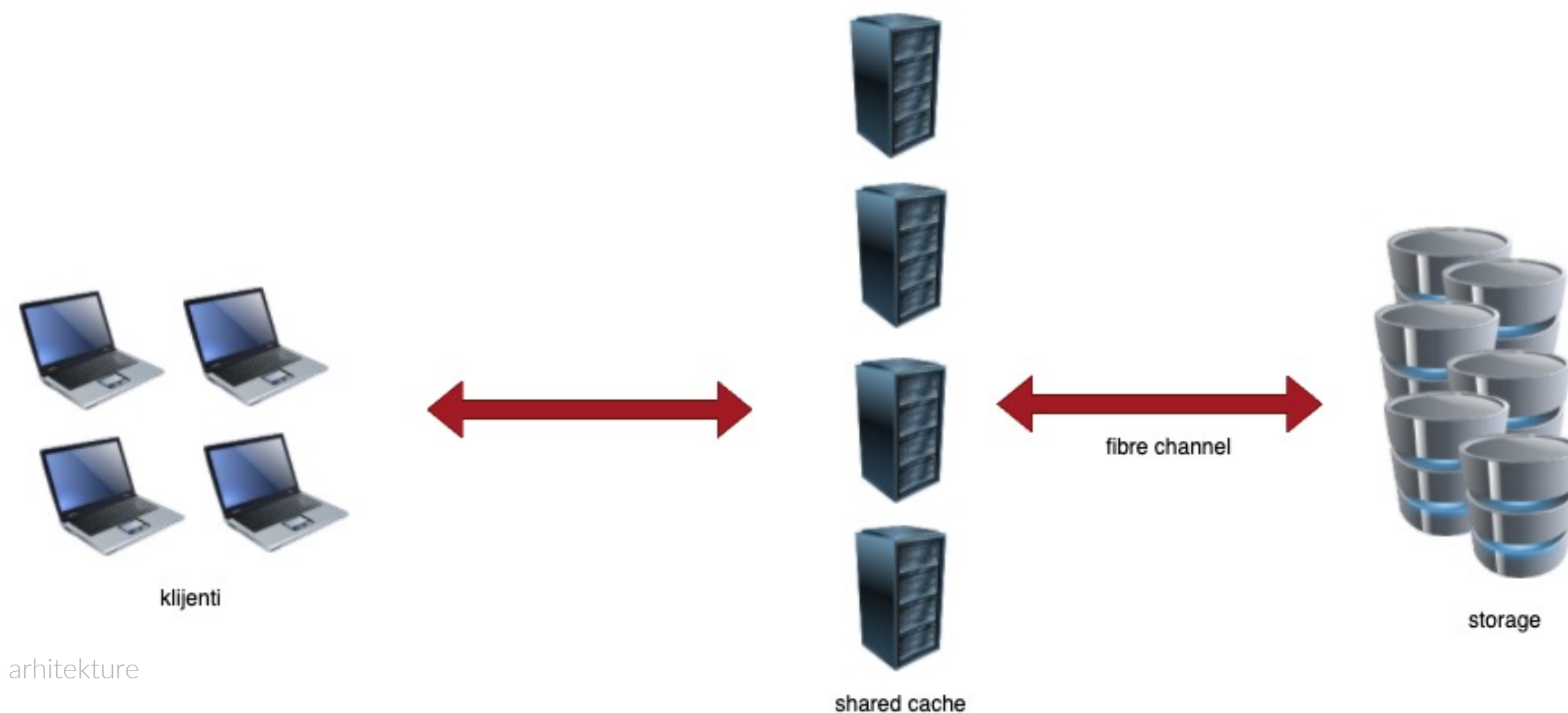
◆ SESIJA SE ČUVA U BAZI PODATAKA (SUN)

- Web serveri su *stateless*
- Potencijalno veliki saobraćaj prema bazi podataka



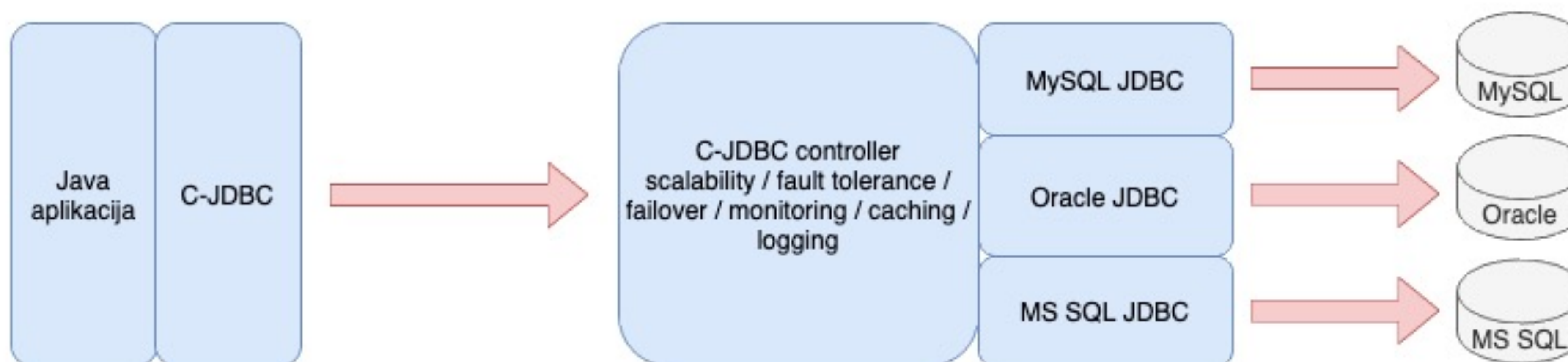
◆ SPECIFIČAN ZA KONKRETAN SUBP

- *Shared-nothing* arhitektura
 - Podaci na disku (ili u memoriji) se ne dele između čvorova u klasteru
 - Svaki zahtev obrađuje jedan čvor (CPU/memorija/disk)
- *Shared-everything (shared-disk)* arhitektura
 - Podaci na disku (ili u memoriji) se dele između čvorova u klasteru



◆ KLASER POMOĆU JDBC DRAJVERA – C-JDBC

- *Cross-database* – može povezivati različite SUBP u jedan klaster





REFERENCE

17

- ◆ **SLAJDOVI PO UZORU NA** <https://github.com/mbranko/isa19/blob/master/09-arch/clustering.pdf>
- ◆ **GOOGLE CLOUD. ARCHITECTURES FOR HIGH AVAILABILITY OF MYSQL CLUSTERS ON COMPUTE ENGINE**
<https://cloud.google.com/architecture/architectures-high-availability-mysql-clusters-compute-engine>
- ◆ **C-JDBC USER'S GUIDE.** <https://c-jdbc.ow2.org/current/doc/userGuide/html/index.html>
- ◆ **STONEBRAKER M. THE CASE FOR SHARED NOTHING**
https://static.aminer.org/pdf/PDF/000/255/770/the_case_for_shared_nothing.pdf
- ◆ **DEWITT D. ET AL. HOW TO BUILD A HIGH-PERFORMANCE DATA WAREHOUSE**
http://db.csail.mit.edu/madden/high_perf.pdf
- ◆ **SCALEDDB. SHARED-DISK VS. SHARED-NOTHING – COMPARING ARCHITECTURES FOR CLUSTERED DATABASES**
https://web.archive.org/web/20150323110547/http://www.scaledb.com/pdfs/WP_SDvSN.pdf
- ◆ **GHOMI E. J. ET AL. LOAD/BALANCING ALGORITHMS IN CLOUD COMPUTING: A SURVEY**
<https://fardapaper.ir/mohavaha/uploads/2018/07/Fardapaper-Load-balancing-algorithms-in-cloud-computing-A-survey.pdf>

**KOJA SU VAŠA
PITANJA?**