



Fast failover u SOX mreži

dr Nenad Krajnović

e-mail: krajko@sox.rs

Fast failover?

- ***Fast failover*** posredno znači i redundansa u mreži.
- Morate da imate dodatne resurse da bi ste se prebacili na njih u trenutku otkaza primarnih resursa.
- Redundansa se može nazvati i “popravka unapred” jer se ugrađuju elementi koji nisu neophodni za ispravno funkcionisanje mreže.

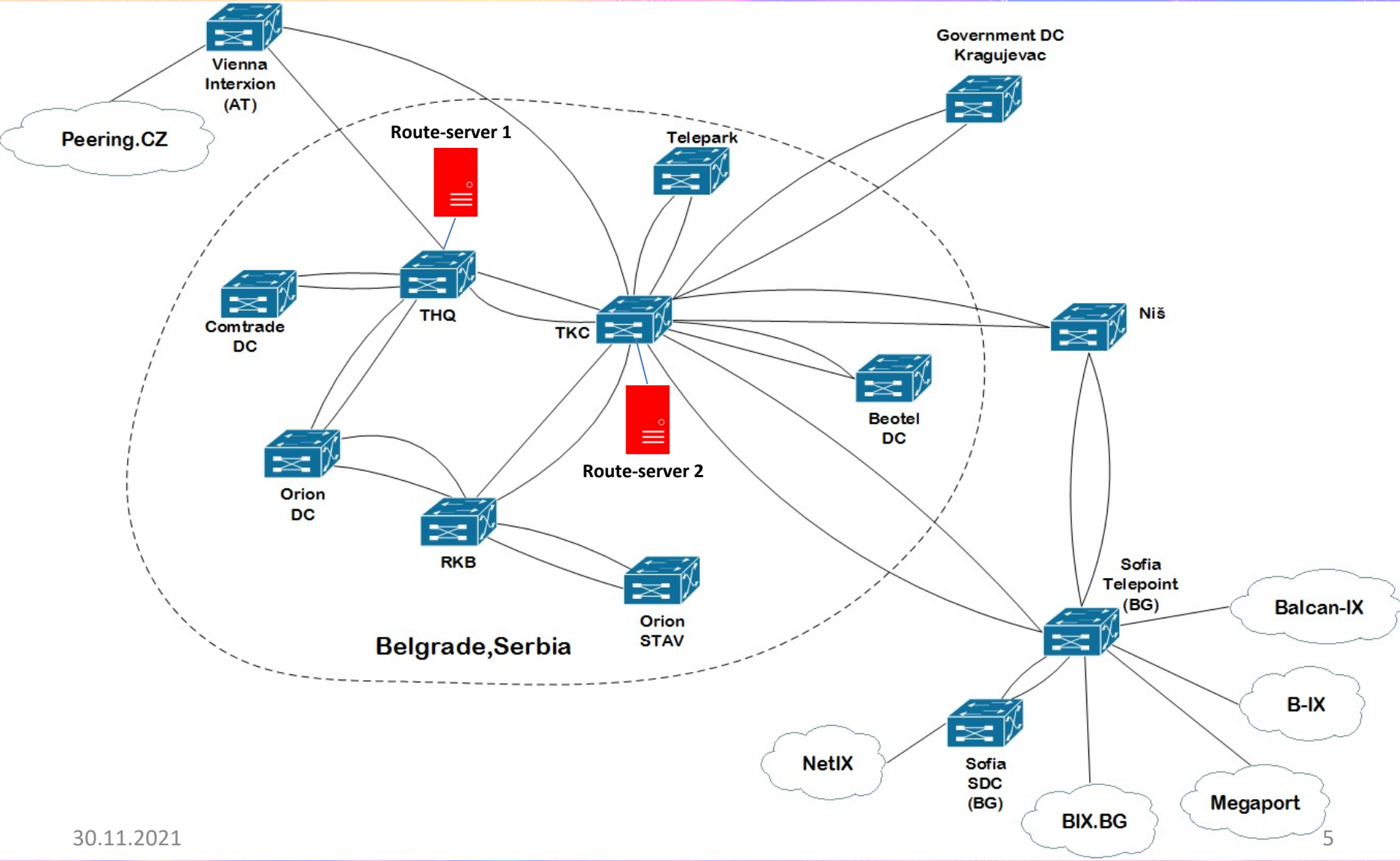
Koliko “redundanse” nam treba?

- Što veća redundansa, veći troškovi za izgradnju mreže a i dalje su na raspolaganju isti servisi kao i bez redundanse.
- Veća redundansa povećava raspoloživost mreže i servisa što je danas veoma važno – korisnici ne prihvataju da Internet ne radi.

Šta je SOX uradio po pitanju redundanse?

- SOX mreža je dominantno L2 mreža pa su shodno tome na raspolaganju samo tehnologije i protokoli L2 nivoa.
- U SOX mreži, sve što je moglo da bude redundantno, tako je i napravljeno.
- Na L3 nivou je primarni servis route-servera – realizovan je sa udvojenim BGP route-serverima koji imaju identični konfiguraciju.

Redundantni route-serveri



Redundantni route-serveri

- SOX ima dva route-servera na dve fizički odvojene lokacije.
- Tražimo od svih naših korisnika da uspostave BGP sesije sa oba route-servera.
- Takvom konfiguracijom je obezbeđeno da svaki korisnik dobija sve prefikse sa dva route-servera čime je obezbeđeno da padom jednog ne dolazi do prekida saobraćaja.

Redundantni linkovi (1)

- Interna mreža SOX-a sve svoje lokacije povezuje sa Nx2 linkova.
- Linkovi su agregirani u LAG i dinamički se dodaju/uklanjaju pomoću LACP protokola.
- Ispad jednog linka ne dovodi do gubitaka paketa jer se saobraćaj odmah preraspodeli na preostale linkove.
- Za lokacije gde 2 linka ne idu odvojenim putevima, primenja je zaštita putem ERPS-a.

Redundantni linkovi (2)

- Unutar gradova svi linkovi su realizovani korišćenjem *dark fiber*-a i optičkog interfejsa na SOX opremi tako da se prekid praktično trenutno detektuje.
- Između gradova se koristi talasna dužina zakupljena od komercijalnih operatora – brzina detekcije prekida zavisi od interne arhitekture sistema prenosa komercijalnih operatora. Do sada nisu uočeni problemi po ovom pitanju.

Redundantni linkovi (3)

- Prilikom zakupa talasnih dužina vodi se računa da se linkovi rutiraju različitim fizičkim putanjama (ključni uslov kod izbora operatora za zakup talasnih dužina).
- Maksimalno se trudimo da raspoloživi kapacitet između dve lokacije bude veći od dvostruke vrednosti saobraćaja – padom jedne grane linkova ostaje dovoljno kapaciteta za celokupan saobraćaj.



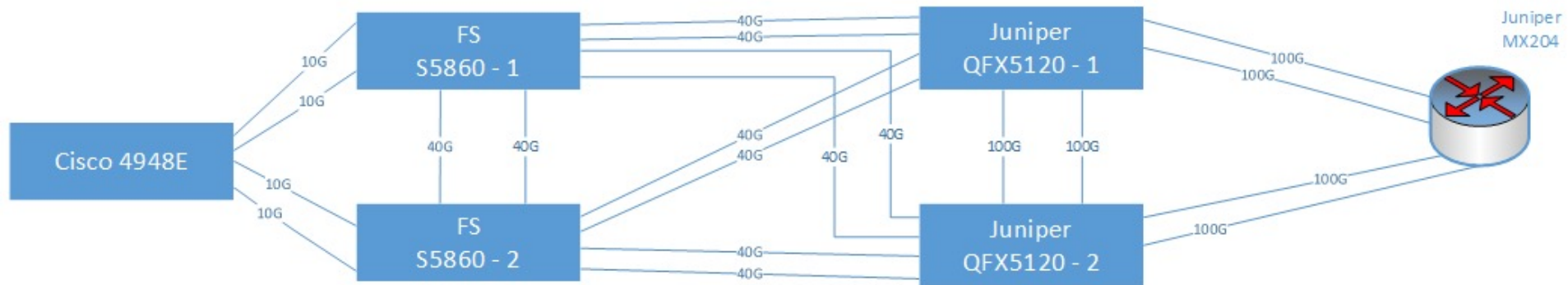
Da li su potrebni redundantni linkovi?

- Linkovi unutar gradova se relativno retko prekidaju.
- Međugradski linkovi se relativno često prekidaju naročito ako su im trase u zoni građevinskih radova.
- Posmatrajući sve međugradske i međunarodne SOX linkove, u proseku, postoji minimum jedan prekid nedeljno koji traje nekoliko sati.
- SOX korisnici većinu prekida ne primećuju zbog dovoljno redundantnog kapaciteta.

Ethernet switch-evi u čvorištima

- Da bi raspoloživost servisa bila što veća, na svim velikim čvorištima udvojeni su *ethernet switch-evi*.
- Da bi se izbegla situacija da ispad jednog uređaja dovede do zastoja drugog uređaja, oni funkcionišu kao nezavisni *switch-evi* a agregacija linkova se realizuje primenom *MultiChassis Link Aggregation Group* tehnologije (MLAG).

Primer arhitekture jednog SOX čvorišta



Rezultati primenjene redundanse

- Uvođenjem visoke redundanse u arhitekturu mreže obezbeđena je veoma visoka raspoloživost servisa.
- U slučaju otkaza linka ili uređaja, automatska rekonfiguracija mreže će izolovati neispravni element što ostavlja dovoljno vremena da se kvar otkloni a da korisnici sve vreme mogu normalno da koriste SOX servise.

Fast failover u SOX mreži

dr Nenad Krajnović
e-mail: krajko@sox.rs

