Multimedijalno inženjerstvo – master strukovne studije

Digitalni komunikacioni sistemi:

Lekcija 6: Rutiranje II

zima 2019/2020

Branimir M. Trenkić

Rutiranje

- rutiranje otporno na otkaze –

Otkazi u mreži

- ***Problemi***: ***Linkovi*** i ***komutatori*** ***mogu otkazati***
  - ***Oglašavanje*** se može ***izgubiti***
    - Petlje prosleđivanja (***routing loop***) se mogu desiti
      - Niz uzastopnih tačaka na putanji prosleđivanja ***koji ima u sebi ciklus*** (tako da paket nikada neće doći do svog odredišta)
    - Nedostupno odredište (***dead-end)***: ruta zapravo ne omogućuje dostupnost odreduštu
  - Petlje i dead-end-ovi dovode ***do ne-validnosti ruta*** (putanja)

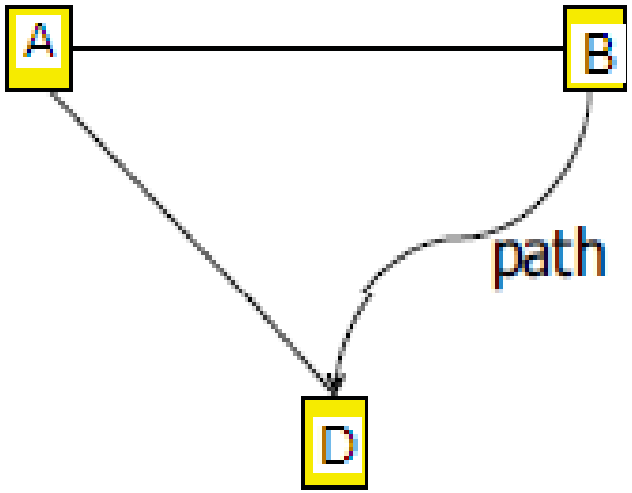
Otkazi u mreži

- ***Rešenje***
  - ***Ograničenje broja skokova*** (***hop-limit***) podržano u transportnom protokolu
  - ***HELLO protokol*** kako bi se detektovala ***operativnost suseda***
  - ***Periodična oglašavanja*** sa rutera
  - ***Periodična integracija*** na ruterima

Dovode do ***konvergencije u korektno stanje***

Petlja rutiranja u LS protokolu

- Optimalna ***putanja od B do D***: ***preko A***
- ***Otkaz linka*** **A-D**
- A-ov ***LSA paket*** (oglašavanje) ka B – ***izgubljen!***
- ***A*** sada ***koristi B*** da dođe do D
- Ali ***B***, nastavlja da ***koristi A***
- ***Petlja rutiranja!***



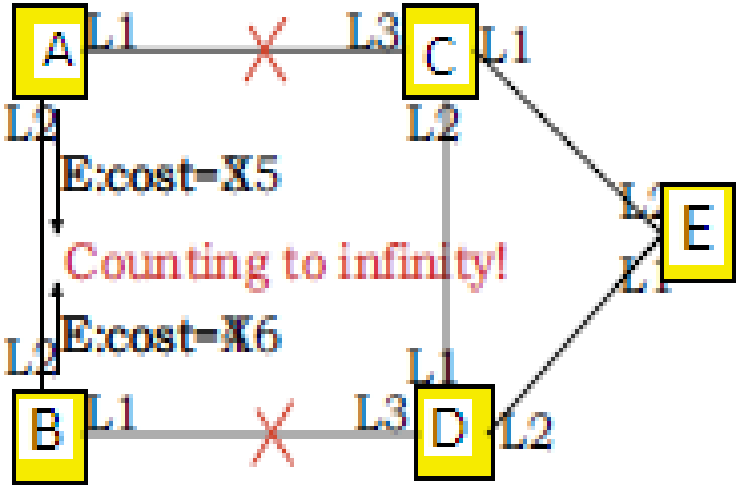
- Mora se čekati eventualni prijem korektnog LSA kako bi se prekinula petlja

Vektor udaljenosti: za i protiv

- **+** Jednostavan protokol
- **+** Radi dobro u malim mrežama
- **-** Radi samo u malim mrežama

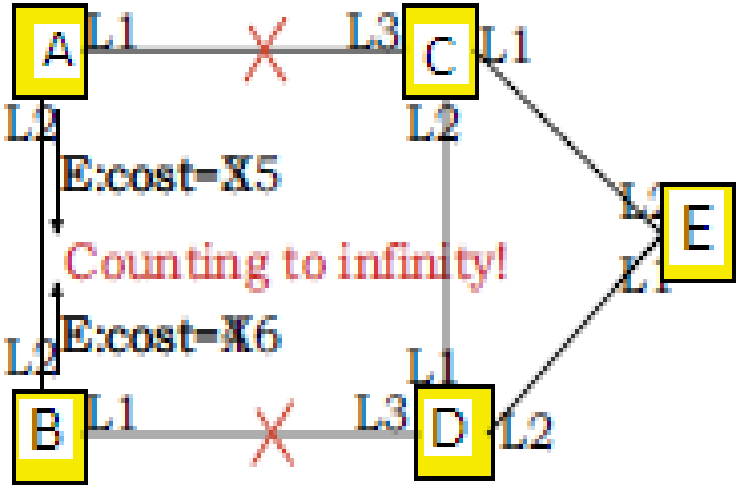
DV: Primer ruting petlje

- Predpostavimo ***otkaz A-C linka***
- Kada ***A*** otkrije to stanje (otkaz), ***šalje ka B*** ***E: cost = ∞***
- Nakon toga, ***B oglašava (ka A)*** ***E: cost = 2***
- ***A ažurira*** svoju ***tabelu rutiranja*** ***E: cost = 3 (preko B)***
- Sada, predpostavimo da ***dolazi do otkaza B-D linka***



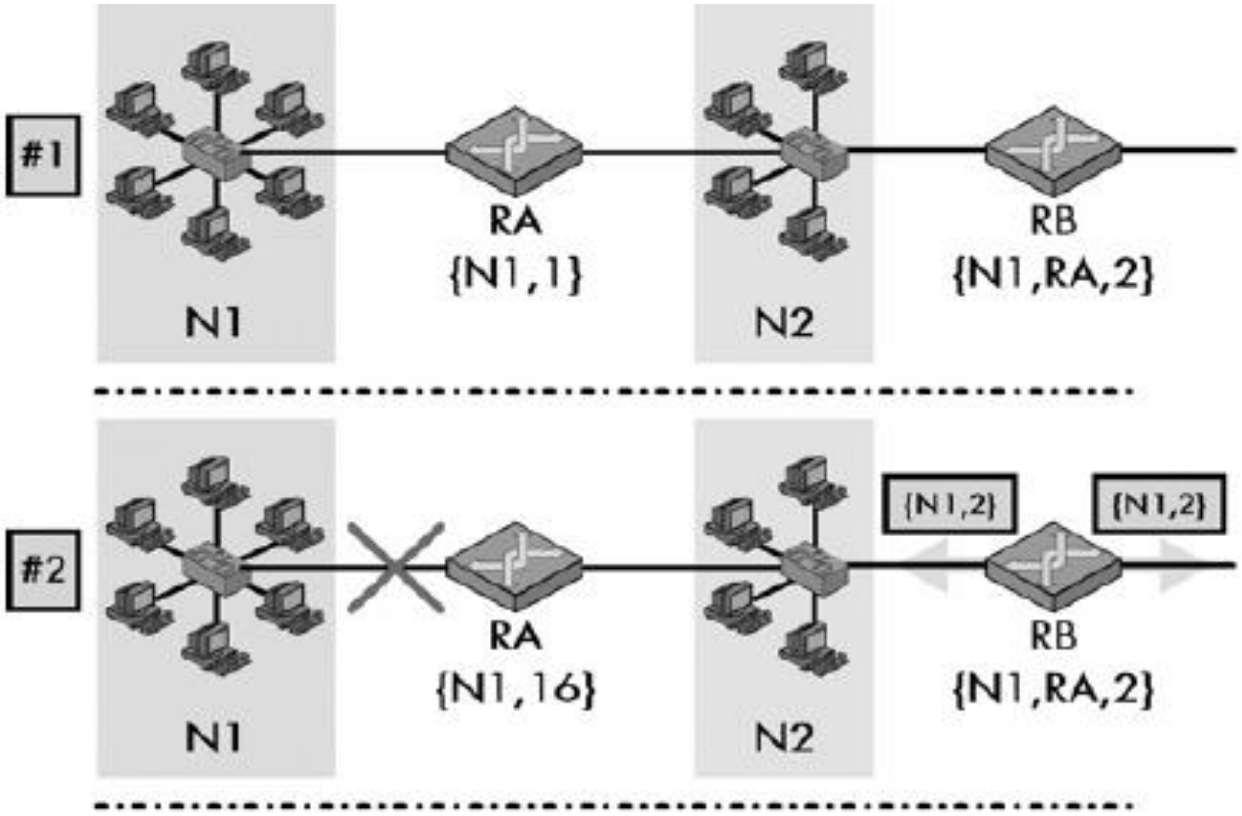
DV: Primer ruting petlje

- Sada, predpostavimo da ***dolazi do otkaza B-D linka***
- ***B*** otkriva to stanje i ***ažurira svoju ruting tabelu***
  E: cost = ∞
- Šalje tu informaciju do A,
  A ažurira ruting tabelu
  E: cost = ∞

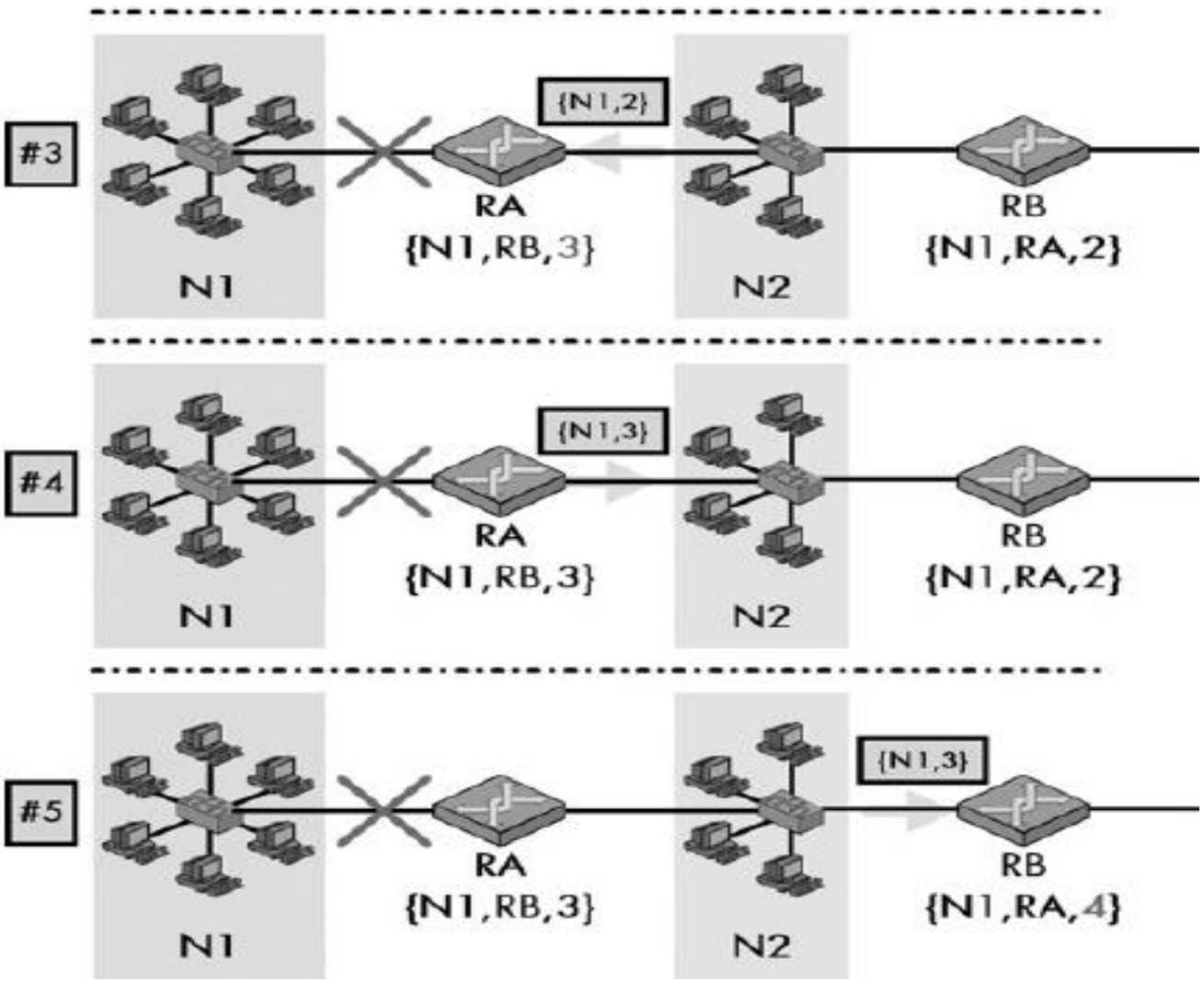


- Ali šta ako se desi oglašavanje od strane A rutera (ka B) ***pre*** oglašavanja rutera B (ka A)?

Problem: „Brojanje do beskonačnosti“



Problem: „Brojanje do beskonačnosti“



RB tajmer 30-sek.
pre RA sledeće difuzije

Problem:
spora konvergencija

Rešenje:
mala vrednost za beskonačnost
(15 rutera)
Nedostatak!

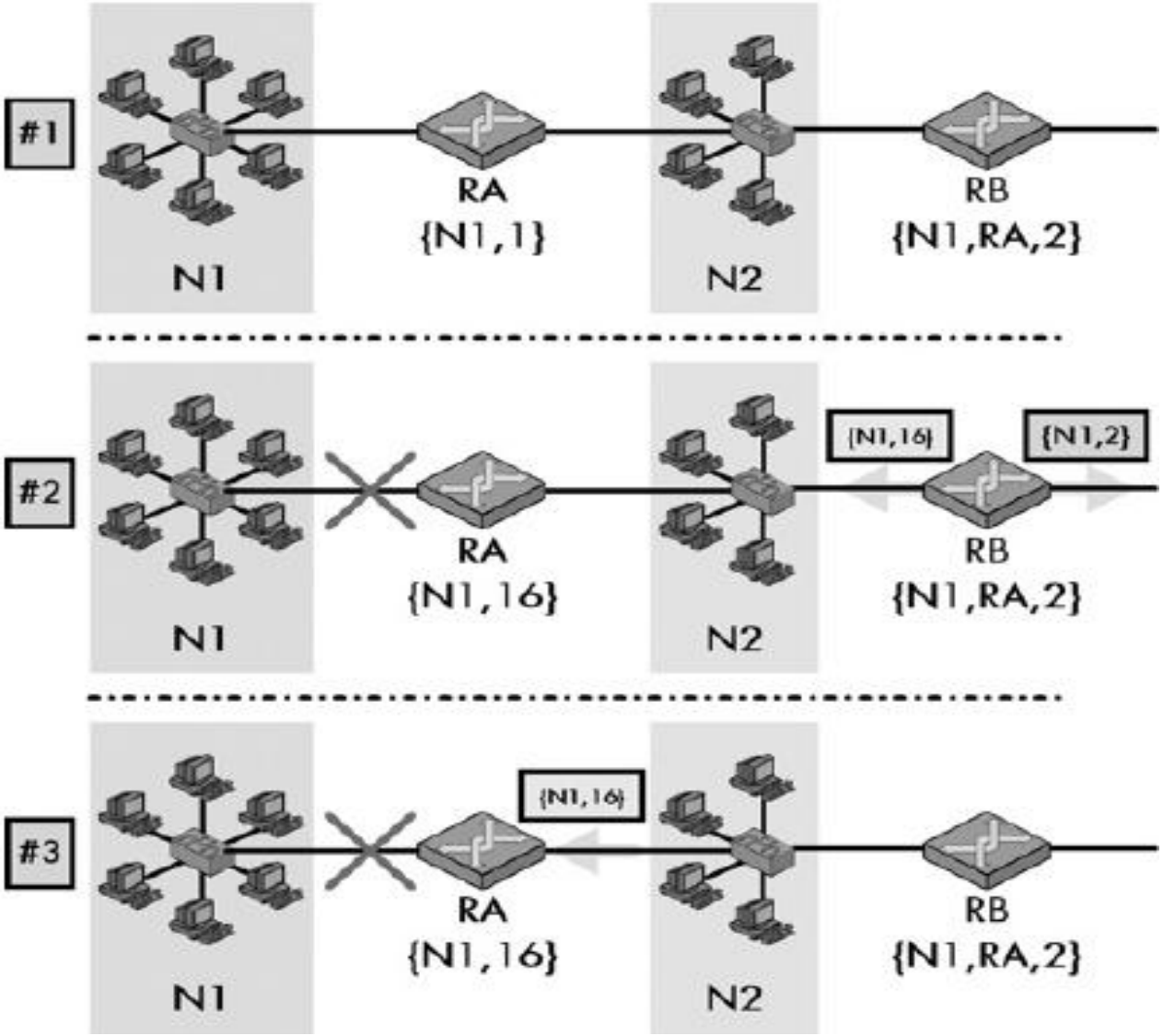
Rešenje problema „brojanje do beskonačnosti“

- Podela horizonta
- Forsirano ažuriranje (triggered updates)
- Rutiranje na osnovu vektora putanje

Podela horizonta

- ***Podela horizonta***
  - ***Nema smisla slati oglašavanje*** ruteru (A) o nekom odredištu ako optimalna ruta do njega ide preko rutera (A)
  - Što je upravo i ***uzrok problema***
- ***Podela horizonta (poisoned reverse)***
  - Ako želimo da naznačimo da se određena ruta ***ne sme nikako koristiti kao ruta*** ka određenoj destinaciji (zatrovati je!)

Podela horizonta



RA odbacuje oglašavanje od strane RB

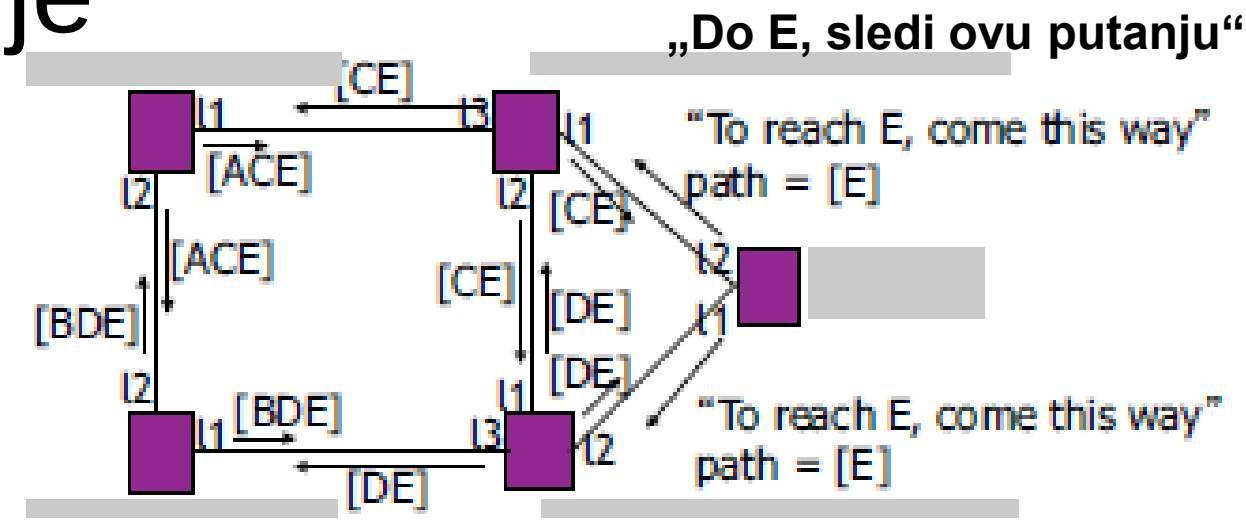
Vektor putanje

Rešenje problema „brojanje do beskonačnosti“ sa rutiranjem **na bazi vektora putanje**

- Pored (ili umesto) izveštavanja o cenama, ***oglašava se putanja*** (***dobijena*** inkrementalno ***Bellman-Ford-ovim pravilom***)
- Naziva se „vektor putanje“ (***path-vector***)
- ***Modifikuje se Bellman-Ford-ovo pravilo*** ažuriranja sa novim pravilom:

“tačka će ignorisati bilo koju oglašenu rutu koja sadrži adresu te tačke”

Rutiranje na bazi vektora putanje



- ***Nakon svakog oglašavanja***, izvršava se ***„integracioni korak“***
  - Npr. Izaberi najkraću, najjeftiniju, najbržu,....
- ***Ignorisati oglašavanja*** sa vektorom putanje koja ***sadrži sopstvenu adresu*** u vektoru putanje
  - Radi izbegavanja petlji rutiranja koje dovode do probleme „brojanja od beskonačnosti“

Pregled

- ***Mrežni sloj*** implementira „lepak“ koji obezbeđuje ***povezanost tačaka u mreži***
- Čine ga: (I) ***adresiranje***, (II) ***prosleđivanje*** i (III) ***rutiranje***
- ***Prosleđivanje*** podrazumeva ***pretraživanje ruting tabele***
  - Tabela rutiranja se formira u okviru protokola za rutiranje

Pregled

- ***DV protokol***: ***distribuiraju se*** dobijene (izračunate) ***rute***; svaka ***tačka oglašava*** do svojih suseda - njene ***najbolje rute***
  - ***Vektor- putanje***: ***uključuje putanju***, ne samo cenu u oglašavanju kako bi se izbegao problem „brojanja do beskonačnosti“
- ***LS protokol***: ***distribuira*** (plavi) ***informacije o susedima*** (neposredno okruženje)
  - ***Centralizovana obrada*** ruting informacija koristeći SP (shortest-path) algoritam