

Možemo li predvidjeti (i spriječiti) prekid rada telekomunikacijske mreže?

Vedran Miletić

Zavod za komunikacijske sustave
Odjel za informatiku Sveučilišta u Rijeci

DaNTe 2013, 6. studeni 2013.



Vedran Miletić

- Asistent na Odjelu za informatiku
 - Računalne mreže, ...
- Vanjski suradnik na Tehničkom fakultetu
 - Računalne mreže
- Student doktorskog studija na FER-u

Motivacija

- Internet je svuda oko nas i koristimo ga na dnevnoj bazi
 - Na poslu
 - Kod kuće, TV, telefon preko interneta
 - Na bankomatu, na kasi u trgovini
 - U pokretu na laptopu, tabletu
 - U pametnom mobilnom telefonu u džepu
 - Na Korzu :-)

Motivacija

- 2000. godine količina prenesenog podatkovnog prometa premašila telefonski, a od tada bilježi rast od otprilike 100% godišnje
- Umreženo društvo: digitalizacija sve većeg broja usluga (bankarstvo, društvene mreže, video, cloud aplikacije)
- Odgovor na rastuće potrebe je svjetlovodno vlakno: deseci valnih kanala, svaki brzine reda veličine 10 Gbit/s

Raspoloživost usluga

- Telekom operateri žele osigurati raspoloživost usluga osiguravanjem raspoloživosti mreže
- Čim je veća količina instalirane mrežne opreme, veća je mogućnost pojave kvarova
- Dogodi se iskop kabela, i onda:
 - "Nema interneta" (najjači komentar ikad)
 - "Dok Internet ne proradi ja doslovno ne mogu ništa od posla napraviti" (autentičan citat s Kampusu)
 - "Ne radi mi MAXtv pa ne mogu gledat Rijeku kako dobiva <koga već> u 1. HNL"

Možemo li predvidjeti kvarove?

Ne.

(Mi nismo RTL Astro Show.)

Ali...

Možemo li procijeniti rizik od kvara?

Da.

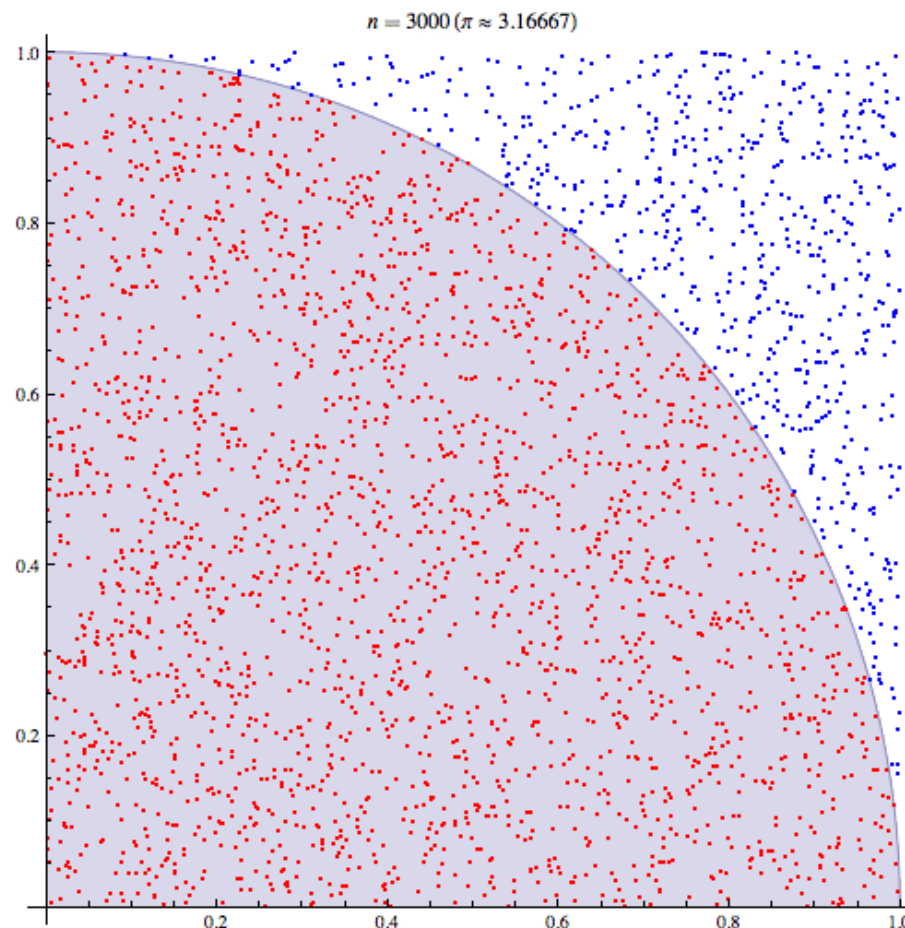
(Mi smo inženjeri.)

Što možemo?

- Možemo iskoristiti podatke o kvarovima da bi pronađemo vezu intenziteta kvarova i
 - Tektonske aktivnosti neke regije,
 - Broja stanovnika u nekoj regiji,
 - Proizvođača neke komponente ili proizvoda,
 - Prosječne dubine na kojoj su kabele zakopani,
 - ...
- Podatke možemo iskoristiti u simulaciji za procjenu rizika od kvara

Monte Carlo simulacija

- Metoda procjene koja koristi slučajne brojeve i veliki broj izračuna ili ponavljanja eksperimenta
- Stanislav Ulam i John von Neumann, 1947.



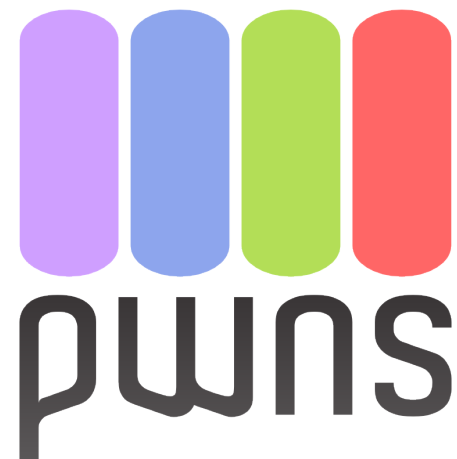
Simulacija kvarova telekomunikacijske mreže

- Unesemo podatke o vremenima do kvara i vremenima popravka
 - Svaki kilometar kabela doživljava jedan kvar u 370 godina (u prosjeku)
 - Sa 20 000 km kabela to znači otprilike 1 kvar tjedno
 - Za popravak treba 12 sati (u prosjeku)
- Simuliramo 10 ili 100 godina vremena i dogode se slučajno neki kvarovi (i popravci)
 - Jesu li ti kvarovi (i popravci) realni?
 - Jesu li ti kvarovi (i popravci) korisna informacija?

Monte Carlo simulacija kvarova telekomunikacijske mreže

- Simuliramo mnogo puta 100 godina vremena i dogode se neki kvarovi ili popravci
- Razmatramo u prosjeku koji se kvarovi češće događaju, a koji rjeđe
- Gledamo koje kombinacije kvarova su dosta česte i koji je njihov utjecaj na mrežu
 - "Ako čvor ZG5 doživi kvar kad i telekomunikacijski vod 11, svi korisnici B.neta neće moći pristupati svim web stranicama sa .hr domene"
 - "Ako kabel 24A i kabel 25C istovremeno dožive kvar, otok Pag neće imati pristup internetu"

Projekt PWNS



- Cilj: razvoj simulatora kvarova optičke telekomunikacijske mreže
- Osnova je mrežni simulator ns-3 The logo for the ns-3 network simulator. It consists of four vertical bars of increasing height in shades of green and yellow, followed by the text "ns-3" in a bold, grey, sans-serif font.
 - Otvorenog koda, besplatno dostupan svima
 - Podrжан na modernim operacijskim sustavima (Linux, Mac OS X, Windows)
 - Razvija ga aktivna zajednica znanstvenika i istraživača uz potporu raznih izvora financiranja
- Sudionici:
 - Vedran Miletić (InfUniRi),
 - Branko Mikac i Matija Džanko (FER)

Status projekta PWNS

- Opisani scenarij je moguće izvesti
 - PWNS "razumije" utjecaj kvara određenog dijela kabela na ostale kabele
 - PWNS "razumije" utjecaj kvara određenog kabela ili čvora na određene korisnike
- Potencijal da budu podržane i druge značajke postoji, alat je pisan da bude lako proširiv
 - Koje točno? Traže se ideje.
 - Tko će ih implementirati? Traže se suradnici.

Što dalje?

- Sveučilište u Rijeci je NVIDIA CUDA nastavni centar od srpnja 2012. godine
 - CUDA tehnologija omogućuje korištenje grafičkih procesora za općenite izračune
 - Ubrzanje izvođenja do 100 puta
 - Energetska efikasnost
 - Cilj: **iskoristiti GPU-e u izvođenju simulacija**
- Otvaranje koda, pisanje dokumentacije, uključivanje u službenu verziju simulatora ns-3
 - Cilj: **više suradnika**



Hvala na pažnji!

Više informacija: <http://pwns.github.io/>

Kontakt: vmiletic@inf.uniri.hr