



# IMUNES

**open-source emulator/simulator  
računalnih mreža**

**Mirta Medanić**

**Rijeka, 20. studeni 2007.**



# IMUNES – što?



- **IMUNES** - Integrated **MULTI**protocol **Network Emulator/Simulator**
- Mrežni emulator/simulator
  - Sintetsko okruženje koje oponaša svojstva stvarnih umreženih sustava
    - Simulatori: izolirani sustavi
    - Emulatori: u interakciji sa stvarnim vanjskim sustavima
- Alternativa sklopovskom *testbed* okruženju
- Sustav za emulaciju/simulaciju mrežnih topologija na samo jednom fizičkom računalu



# Jednom riječju ...

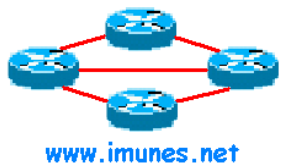


- Umjesto mreže od nekoliko desetaka/stotina računala ...



- ... samo jedan fizički stroj

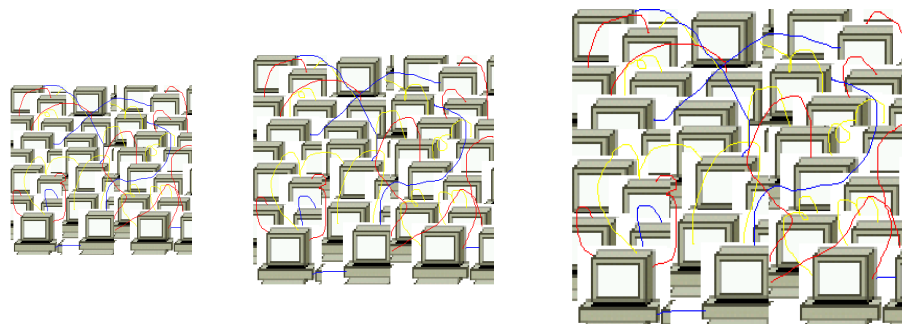




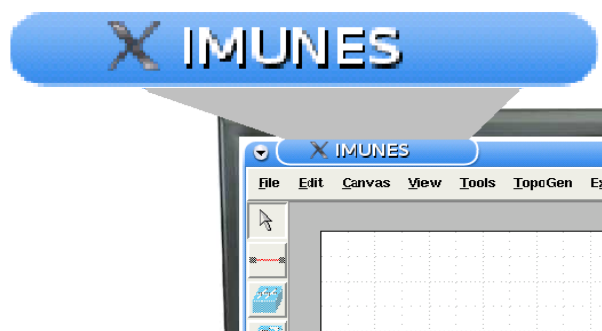
# IMUNES – zašto?



- Jučer:



- Danas:





# IMUNES – *kako?*



- Radi na modificiranoj jezgri OS-a FreeBSD
- Temelji se na konceptu klonirajućih mrežnih stogova (eng. *clonable network stack*)
  - Instance mrežnog stoga na razini jezgre OS-a
  - Virtualni čvorovi
    - mogu podržati identični skup funkcija kao i standardna jezgra OS-a
  - Dojam kao da imamo više računala



# IMUNES – svojstva



- Rad u stvarnom vremenu pri gigabitnim brzinama
- Dobra skalabilnost
- Jednostavno i efikasno povezivanje sa stvarnim mrežama (emulacija)
- Mrežne tehnologije:
  - Point-to-point
  - Ethernet
  - Protokoli usmjeravanja: RIP/RIP2, OSPF, BGP
  - ...



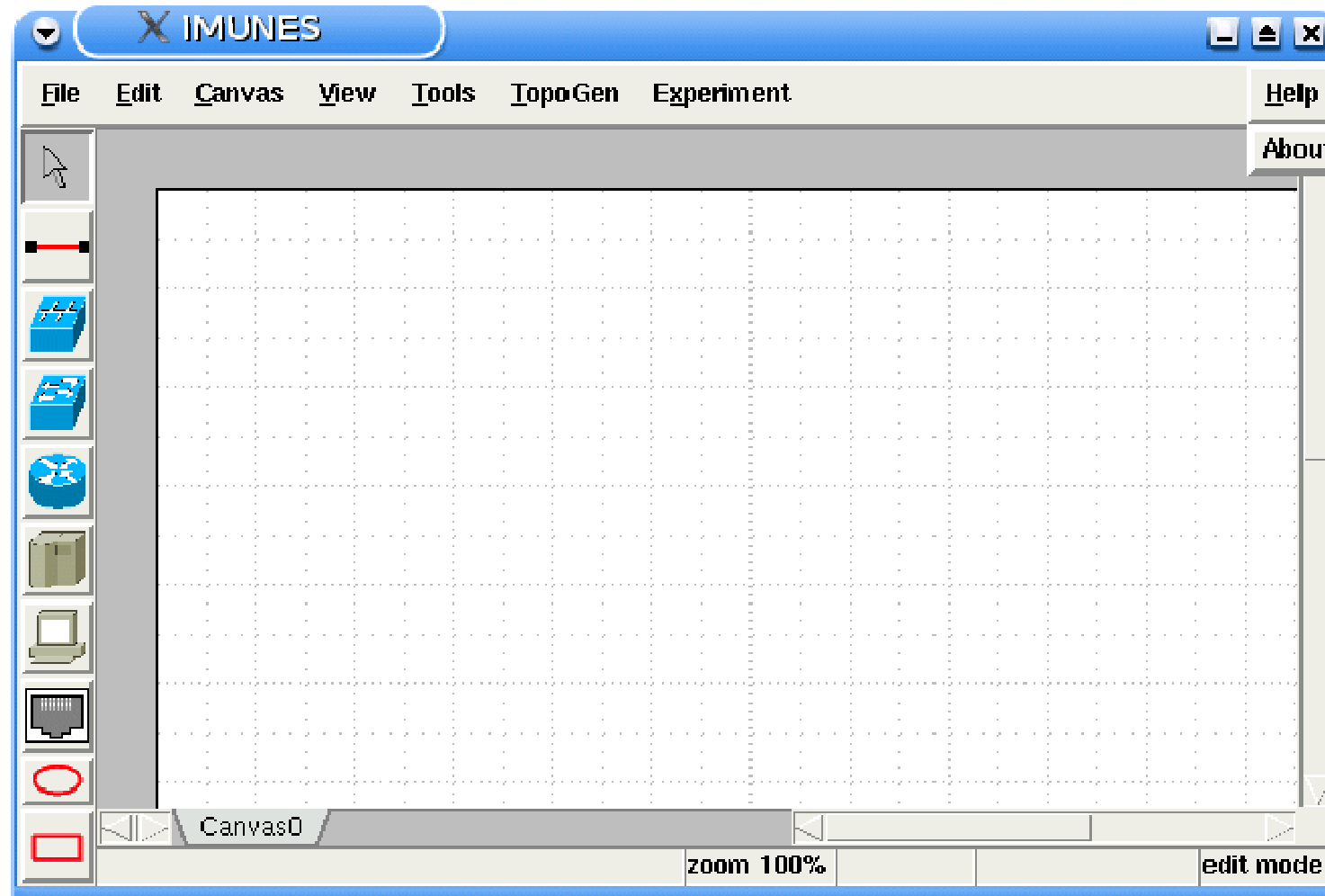
# IMUNES – grafičko sučelje (1)



- Napravljeno u programskom jeziku Tcl/Tk
- Specifikacija i upravljanje emulacijama/simulacijama
- Poveznica između OS-a i korisnika
- Niz `.tcl` datoteka u kojima su opisane komponente sustava (mreže)
- Programski jezik Tcl/Tk:
  - Skriptni/interpreterski jezik
  - Brz razvoj koda
  - Jednostavna nadogradnja funkcionalnosti



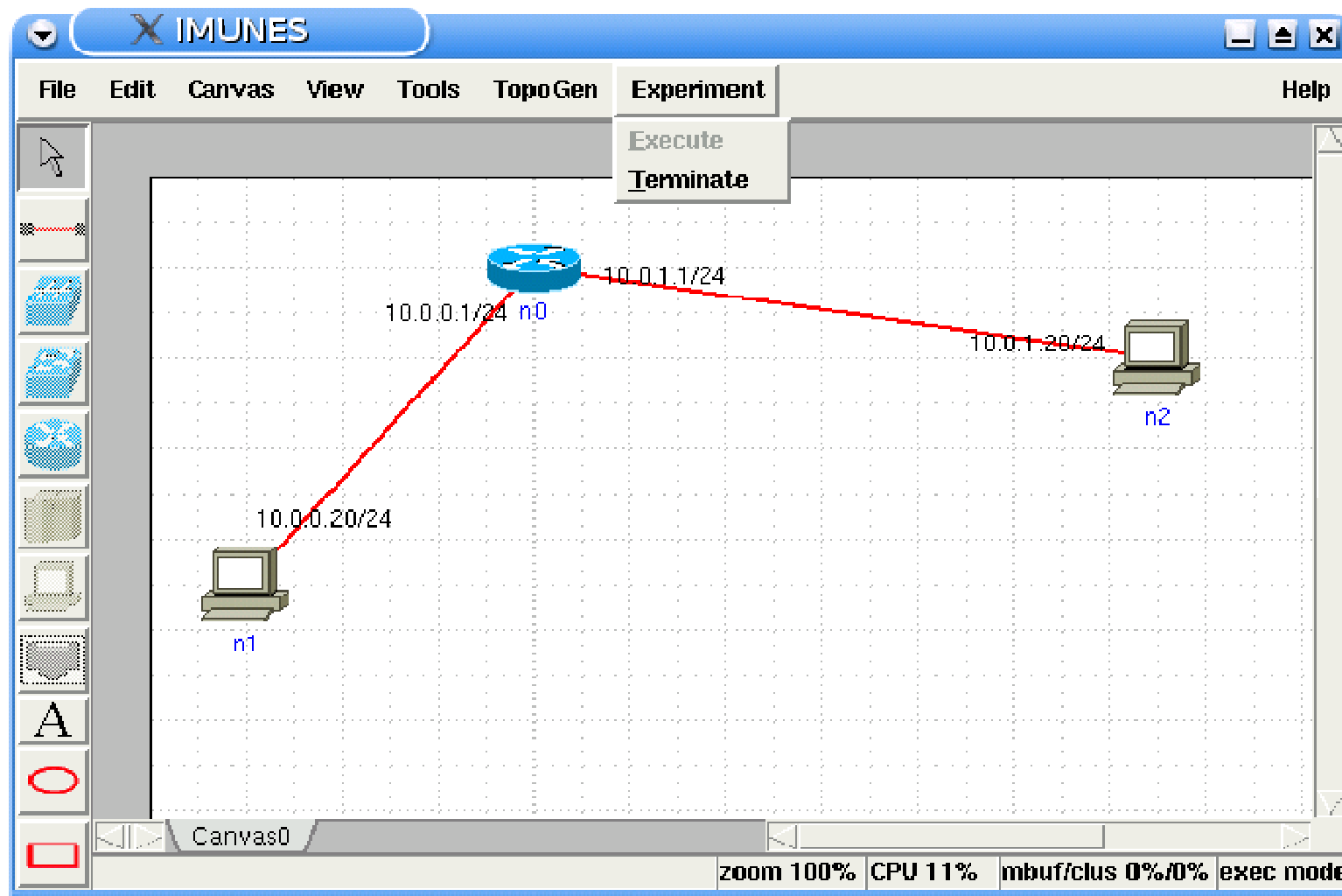
# IMUNES – grafičko sučelje (2)





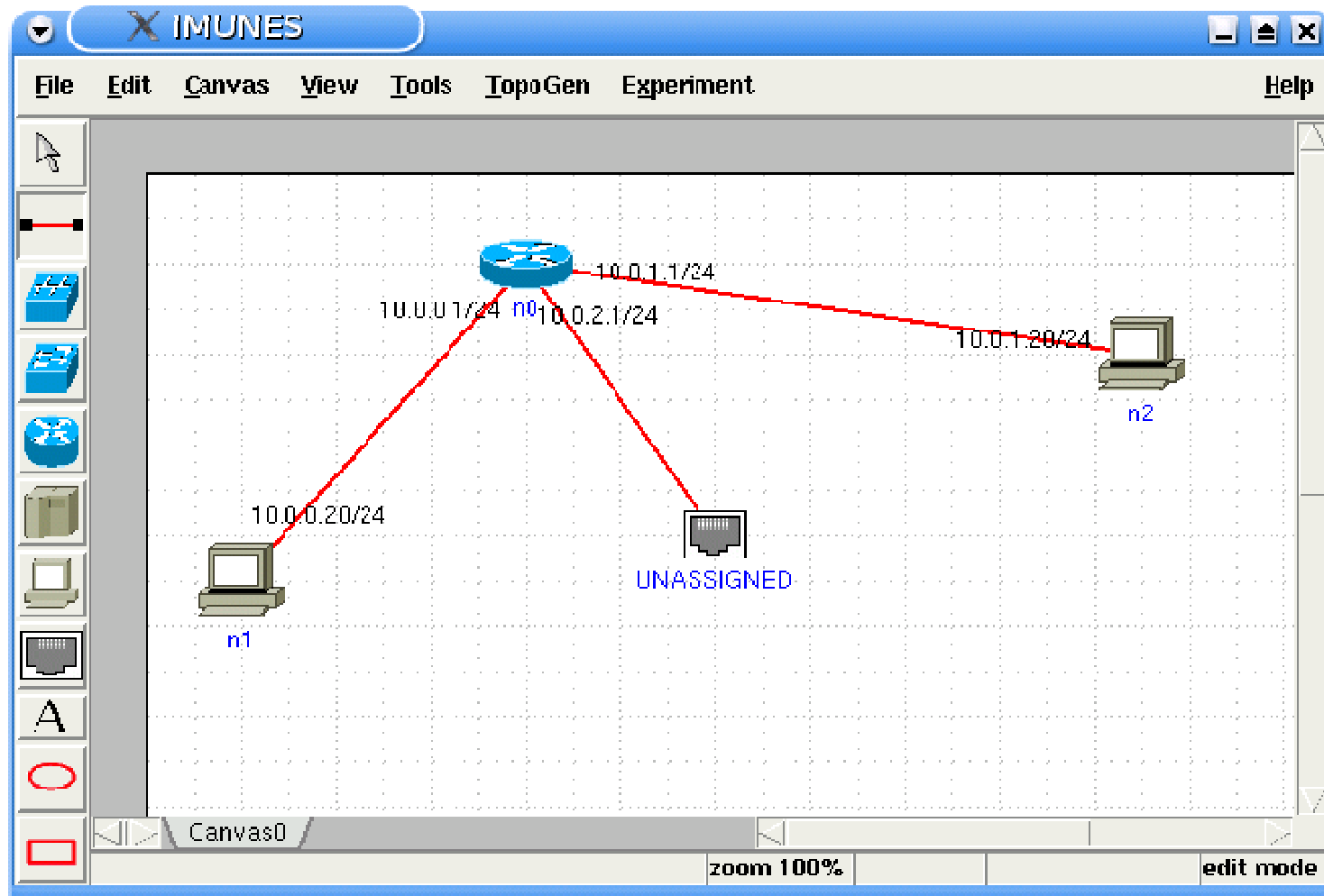


# Primjer simulacije





# Primjer emulacije

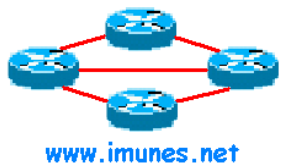




# Generator sintetičkih topologija

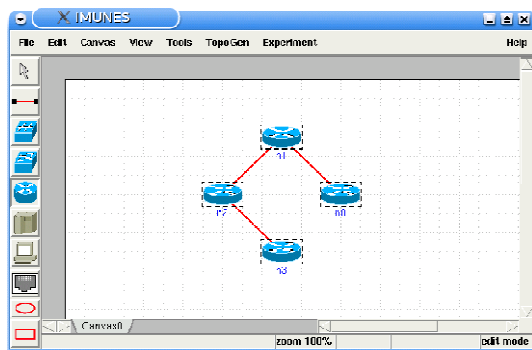


- Dio grafičkog sučelja
- Jednostavna i brža specifikacija mreža
- Više vrsta:
  - Chain – lanac, sabirnica
  - Star – zvijezda
  - Cycle – prsten
  - Wheel – kotač
  - Cube – kocka
  - Clique – potpuno povezana mreža
  - Bipartite – bipartitna topologija
  - Random – slučajna topologija

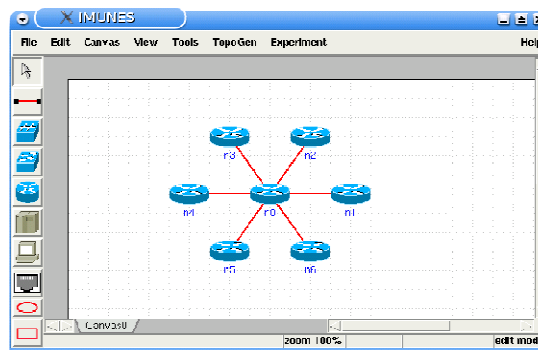


www.imunes.net

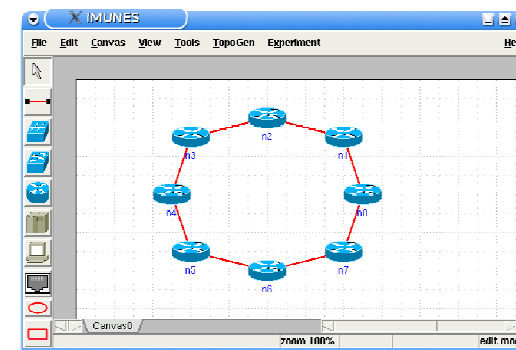
# Neki primjeri sintetičkih topologija



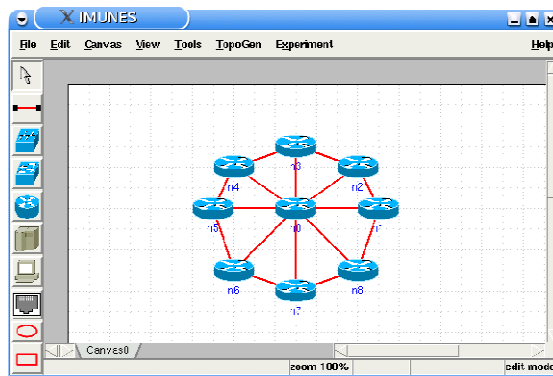
lanac



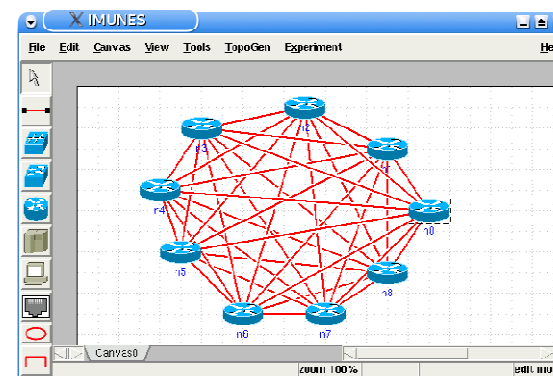
zvijezda



prsten



kotač



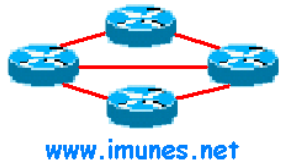
potpuno povezana mreža



# Generator slučajne topologije



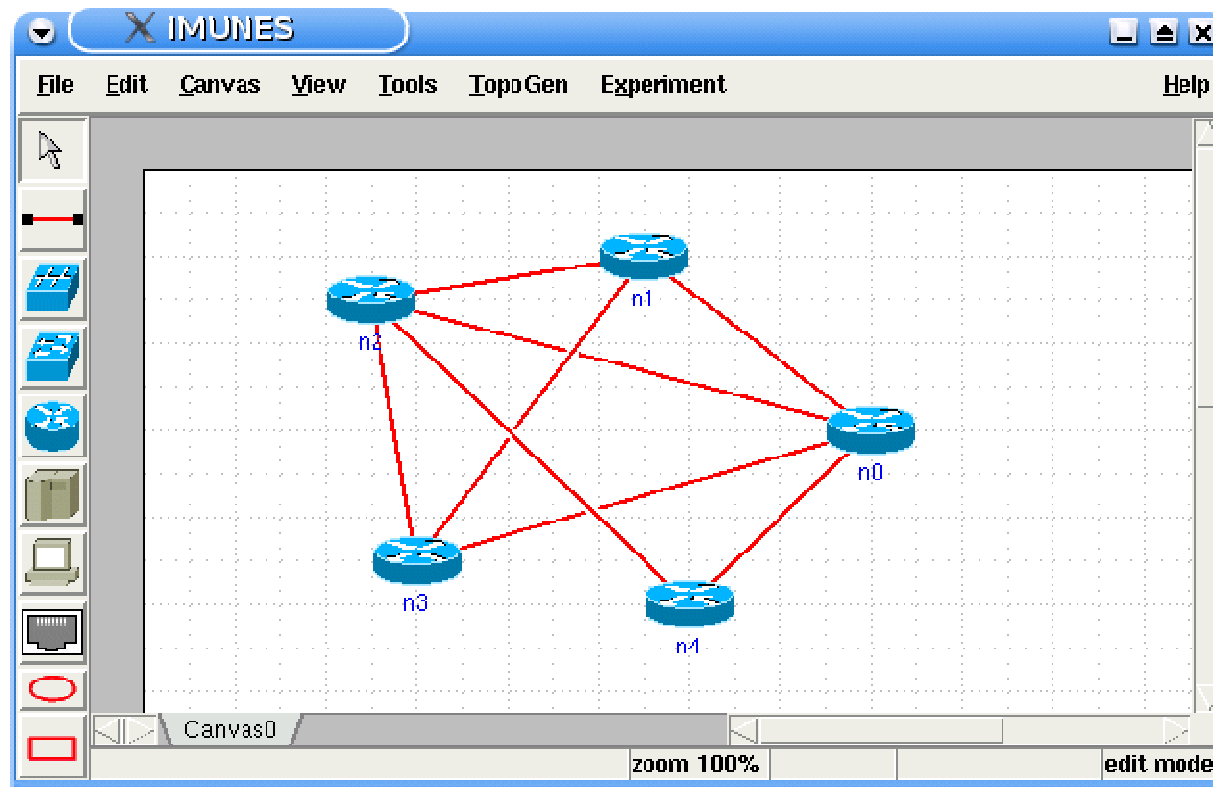
- Generira slučajnu topologiju
  - Zadani broj čvorova i veza
  - Veze raspoređene na slučajan način
- Postupak korištenja:
  - Korak 1: Odaberemo vrstu čvora
    - Hub, LAN switch, Router, Host ili PC
  - Korak 2: Odaberemo željenu topologiju u izborniku Topogen
    - Chain, Star, Cycle, Wheel, Cube, Clique, Bipartite ili Random
  - Korak 3: Odaberemo broj čvorova i veza
    - Na primjer:  $n = 5$ ;  $m = 7$  (  $n$  – broj čvorova;  $m$  – broj veza )



# Rezultat ...



- Generator automatski stvori mrežu u radnom prostoru (*canvas-u*)





# IMUNES – *gdje?*

---



- Gdje se koristi?
  - Razvoj i testiranje novih mrežnih protokola
  - Istraživačke i edukacijske svrhe
  
- Gdje se nalazi?
  - Open-source = javno dostupan
  - Na Internet stranici:
    - [www.imunes.net](http://www.imunes.net)



# Planovi za budućnost



- Do novih ideja putem anketa i neformalnih razgovora s potencijalnim korisnicima



- Za njihovu realizaciju odgovorni će biti ...







# Za kraj ...

