

Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

Note de Laborator
Retele de calculatoare

Specializare: Informatica anul 3
Contact:
retelecdsd@gmail.com
<http://www.cdsd.ro>

Comunicatii de
Date si
Sisteme
Distribuite



<http://www.cdsd.ro>

Laborator 7

1. Obiective:

- Utilitarul route (Windows/ ...Linux)
- Rute statice
- Studiu de caz: retea SOHO (Small Office Home Office)
- Protocolul RIP (Routing Information Protocol)
- Studii de caz: Rutare statica; Rutare dinamica: RIP – Aplicatii Riverbed Modeler Academic Edition – mediu de simulare a retelelor de calculatoare (Varianta “programare” C++: [OMNeT++ Network Simulation Framework](http://www.omnetpp.org/) <http://www.omnetpp.org/>)
- Aplicatii de retea in Python

2. Consideratii teoretice

2.1. Utilitarul route (windows)

Route – folosit in linie de comanda – permite vizualizarea si modificarea intrarilor in tabela de rutare locala (start→run → cmd→route ?)

```
D:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Manipulates network routing tables.
ROUTE [-f] [-p] [command [destination]
        [MASK netmask] [gateway] [METRIC metric] [IF interface]

-f      Clears the routing tables of all gateway entries.  If this is
        used in conjunction with one of the commands, the tables are
        cleared prior to running the command.
-p      When used with the ADD command, makes a route persistent across
        boots of the system.  By default, routes are not preserved
        when the system is restarted.  Ignored for all other commands,
        which always affect the appropriate persistent routes.  This
        option is not supported in Windows 95.
command One of these:
        PRINT      Prints a route
        ADD        Adds a route
        DELETE     Deletes a route
        CHANGE     Modifies an existing route
destination Specifies the host.
MASK         Specifies that the next parameter is the 'netmask' value.
netmask      Specifies a subnet mask value for this route entry.
              If not specified, it defaults to 255.255.255.255.
gateway      Specifies gateway.
interface    Specifies the interface number for the specified route.
METRIC       specifies the metric, ie. cost for the destination.

All symbolic names used for destination are looked up in the network database
file NETWORKS.  The symbolic names for gateway are looked up in the host name
database file HOSTS.

If the command is PRINT or DELETE, Destination or gateway can be a wildcard,
(wildcard is specified as a star '*'), or the gateway argument may be omitted.

If Dest contains a * or ?, it is treated as a shell pattern, and only
matching destination routes are printed.  The '*' matches any string,
and '?' matches any one char.  Examples: 157.*.1, 157.*, 127.*, *224*.

Diagnostic Notes:
  Invalid MASK generates an error, that is when <DEST & MASK> != DEST.
  Example> route ADD 157.0.0.0 MASK 155.0.0.0 157.55.80.1 IF 1
           The route addition failed: The specified mask parameter is invalid.
  <Destination & Mask> != Destination.

Examples:
> route PRINT
> route ADD 157.0.0.0 MASK 255.0.0.0 157.55.80.1 METRIC 3 IF 2
           destination^      ^mask      ^gateway      metric^      Interface^

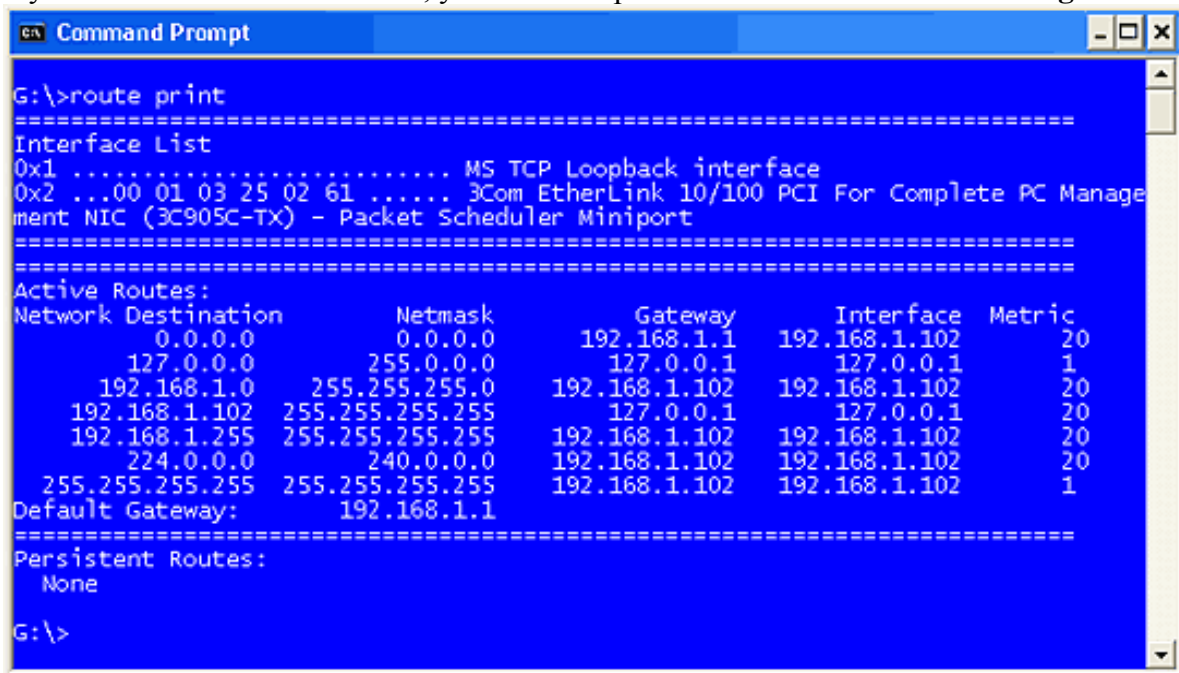
If IF is not given, it tries to find the best interface for a given
gateway.
> route PRINT
> route PRINT 157*          .... Only prints those matching 157*
> route CHANGE 157.0.0.0 MASK 255.0.0.0 157.55.80.5 METRIC 2 IF 2

CHANGE is used to modify gateway and/or metric only.
> route PRINT
> route DELETE 157.0.0.0
> route PRINT
```

Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

- Subcomanda print (<http://www.articles.techrepublic.com.com/i/tr/>)

“When you use the Print subcommand, you'll see a report similar to the one shown in **Figure A**.



```
G:\>route print
=====
Interface List
0x1 ..... MS TCP Loopback interface
0x2 .... 3Com EtherLink 10/100 PCI For Complete PC Manage
ment NIC (3C905C-TX) - Packet Scheduler Miniport
=====
Active Routes:
Network Destination        Netmask          Gateway          Interface        Metric
0.0.0.0                    0.0.0.0          192.168.1.1      192.168.1.102    20
127.0.0.0                  255.0.0.0        127.0.0.1        127.0.0.1        1
192.168.1.0                255.255.255.0    192.168.1.102    192.168.1.102    20
192.168.1.102             255.255.255.255  127.0.0.1        127.0.0.1        20
192.168.1.255             255.255.255.255  192.168.1.102    192.168.1.102    20
224.0.0.0                  240.0.0.0        192.168.1.102    192.168.1.102    20
255.255.255.255           255.255.255.255  192.168.1.102    192.168.1.102    1
Default Gateway:          192.168.1.1
=====
Persistent Routes:
None
G:\>
```

Fig. A: The Route Print command displays the current routing table on a local system.

At the top of this report you'll see the Interface List section, which contains the interface indexes for the Microsoft TCP Loopback adapter and, in the case of this example system, a 3Com Etherlink network adapter card. As you can see, these two adapters have interface indexes listed as hexadecimal values of 0x1 and 0x2, respectively.

The Active Routes section contains the routing table and provides insight on how the Route command's parameters actually function. Since the destination is the ultimate goal of the routing table, here's a closer look at the addresses listed in the Network Destination column.

Each address in Network Destination column from example system is explained in **Table A**.

Table A: The destinations are shown in the Network Destination column.	
Network Destination	Description
0.0.0.0	Default route (This route is used when no other route is found.)
127.0.0.0	Loopback address
192.168.1.0	Local subnet address
192.168.1.102	Network card address
192.168.1.255	Subnet broadcast address
224.0.0.0	Multicast address
255.255.255.255	Limited broadcast address

In **Figure A**, the Netmask column shows a list of addresses that are applied to each Network Destination address. The Gateway column shows a list of IP addresses that act as the gateway for that route. The Interface column shows a list of IP address assigned to the network adapter that the route

Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

will follow when leaving the local system. The Metric column shows a list of the hop count between the local system and the gateway.”

2.2. Tipuri de rutare:

După modul în care acestea determină și calculează rutele și își construiesc tabelele de rutare:

- Rutare statică
- Rutare dinamică

Rutele pot ruta (dirija pachete) în două moduri: ele pot folosi *rute statice*, programate în prealabil, sau pot calcula dinamic rutele folosind unul din protocoalele de rutare dinamică (RIP, IGRP, EIGRP, OSPF, IS-IS etc). Rutele redirecționează apoi pachetele pe aceste rute. Rutele statice, sau programate în prealabil, sunt cele mai simple forme de rutare. Sarcina de a determina rute și de a le propaga prin rețea este lăsată în grija administratorului sau a administratorilor inter-rețelei. **Un ruter programat pentru rutare statică redirecționează pachete în exterior prin porturi predefinite.** După ce relația dintre o adresă destinație și un port al ruterului este determinată, ruterul nu mai trebuie să încerce să descopere rute și nici măcar să comunice informații despre rutele către acea destinație. Este totuși posibil ca un ruter să folosească rute statice pentru unele destinații și rute dinamice pentru alte destinații.

2.3. Routing Information Protocol (RIP)

- Protocolul Informațiilor de Rutare, sau RIP, aparține unei clase de protocoale bazate pe algoritmi folosind **vectori de distanțe**, care datează dinaintea ARPANET-ului, proiectat în mod specific pentru a fi folosit ca **Interior Gateway Protocol (IGP) în rețele mici, simple**.
- Fiecare dispozitiv care folosește RIP este considerat ca având cel puțin o interfață cu rețeaua. Presupunând că această rețea are o arhitectură de tip LAN (precum Ethernet, Token Ring sau FDDI), protocolul RIP nu va trebui decât să calculeze rute către dispozitivele care nu sunt conectate direct la același LAN. În funcție de aplicația folosită, dispozitivele care fac parte din același LAN pot comunica utilizând numai mecanismele oferite de acel LAN.
- **Rutarea bazată pe vectori de distanță** – se bazează pe algoritmul Bellman-Ford: constă în trimiterea periodică a propriei tabele de rutare **către toți vecinii din imediata apropiere**. Acesta adaugă în tabele un vector de distanță și o trimite mai departe. Astfel tabela de rutare este trimisă în toate direcțiile din aproape în aproape și actualizată cu informații despre celelalte rutări. Apoi este folosită de fiecare ruter pentru actualizarea propriilor tabele.
- Standardul versiunii actuale RIP (IPv4) este definit în două documente: Request For Comments (RFC) 1058 și Internet Standard (STD) 56. Odată cu creșterea numărului de rețele bazate pe adrese IP și creșterea mărimii lor, Internet Engineering Task Force (IETF) a observat că RIP trebuie înnoit. IETF a publicat RFC 1388 în 1993, iar în 1994 a publicat RFC 1723, care descriu protocolul RIP v2 (a doua versiune de RIP). Aceste două documente RFC descriu extensii ale protocolului, dar nu scot din uzanță versiunea anterioară RIP.
- RIPng for IPv6: **RFC 2080** <http://tools.ietf.org/html/rfc2080>

RIP v2:

- mărește cantitatea de informații transportată de mesajele RIP;
- permite folosirea **unei metode simple de autentificare pentru securizarea operației de update a tabelelor de rutare**;
- suportă și măști de rețea (transportate), o caracteristică foarte importantă pe care RIP (V1) nu o suporta.- VLSM+CIDR
- calculează rutele folosind algoritmul Bellman-Ford

Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

Algoritmul Bellman-Ford (Backward Search)

```
C(i,n) costul rutei de cost minim de la i la n
L(i,n) costul legaturii de la i la n

for fiecare nod i
for toate celalte noduri se initializeaza C(i,n) cu L(i,n)

repeat
for fiecare nod destinatie (d)
for fiecare nod sursa (s) diferit de (d)
for toate nodurile (w) diferite (d) si (s)
if C(d,s) > l(d,w)+C(w,s)
then
C(d,s) = l(d,w)+C(w,s)
endif
endfor
endfor
endfor
until nu se mai produc schimbari
```

2.4. Riverbed MODELER ACADEMIC EDITION

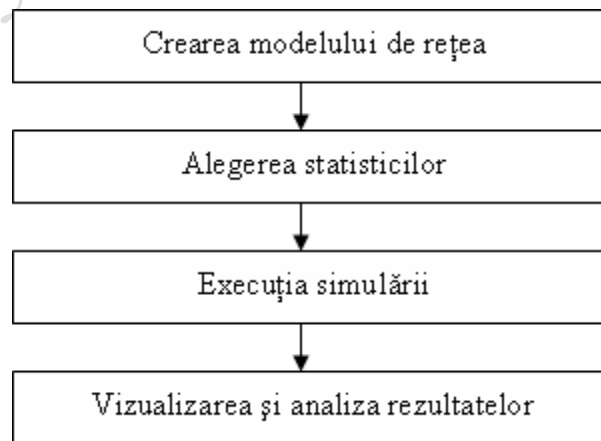
2.4.1. Introducere (vezi Lab 1)

Riverbed Modeler Academic Edition (versiune actuala a Opnet-ului - **Optimized Network Application and Network Performance**) – mediu de simulare a retelelor de calculatoare - furnizează software de management pentru aplicații și rețele, care oferă soluții pentru:

- Planificarea capacității rețelelor,
- Modelare și simulare pentru rețele și aplicații
- Managementul configurării rețelelor
- Managementul performanțelor aplicațiilor

Riverbed oferă o versiune academică (**Modeler Academic Edition**) - include modele standard pentru protocoale și echipamentele disponibile în tehnologia IT (disponibile, după instalare, în subdirectoarele *C:\Program Files\OPNET EDU\models\std*).

Etapele de lucru avute în vedere sunt definite în *IT Guru workflow*:



Etapele de lucru ale OPNET IT Guru pentru simularea și analiza unei rețele

Obs: O statistica este o caracteristica numerica a unui esantion (Anexa 3, pag.79, Lab_02)

- **Statistica** este stiinta colectarii, clasificarii, prezentarii, interpretarii datelor numerice si a folosirii acestora pentru a formula concluzii si a lua decizii.

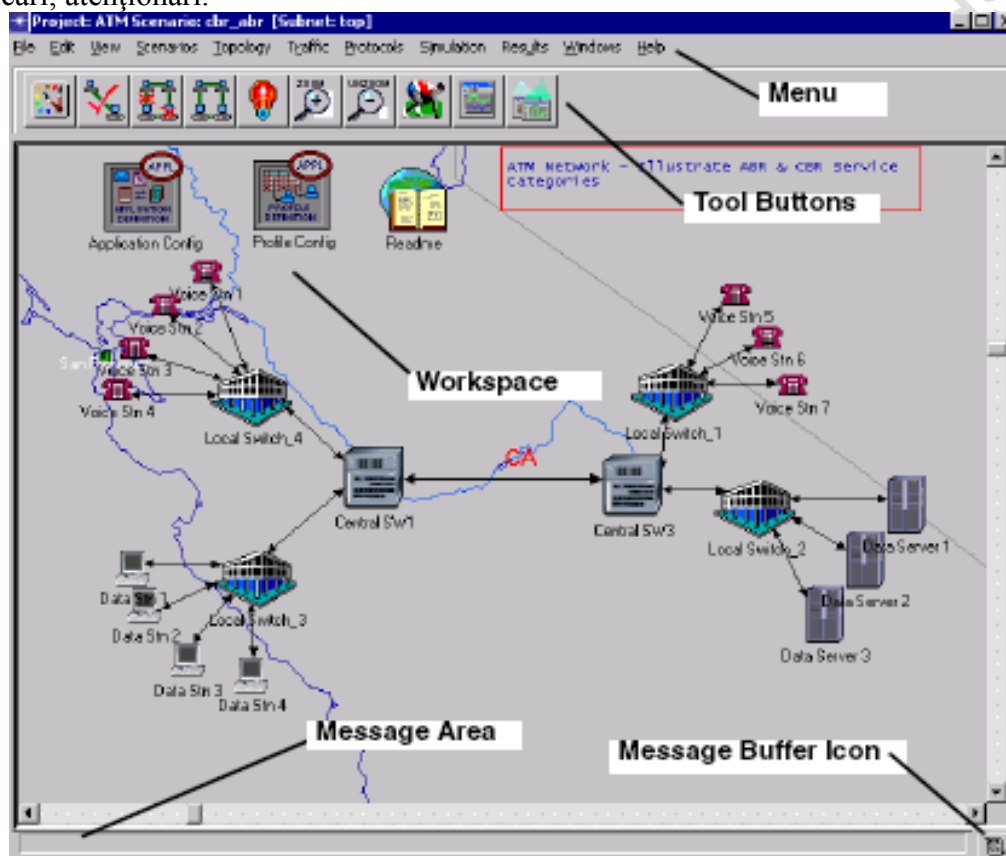
Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

- **Statistica descriptivă** (Descriptive Statistics) se ocupa cu colectarea, clasificarea si prezentarea datelor numerice.
- **Statistica inferentială** (Inferential Statistics) se ocupa cu interpretarea datelor oferite de statistica descriptivă si cu folosirea acestora pentru a formula concluzii si lua decizii.

Workspace este spațiul de lucru din partea centrală a ferestrei editorului, care este folosit pentru crearea modelului rețelei, selectarea și deplasarea obiectelor rețelei, alegerea operațiilor specifice conextului.

Message Area, plasată în partea de jos a ferestrei, furnizează informații despre starea *tool-ului*.

Message Buffer Window, plasata în partea de jos în stânga, permite accesul la o listă de mesaje, notificări, atenționări.



Project Editor Window



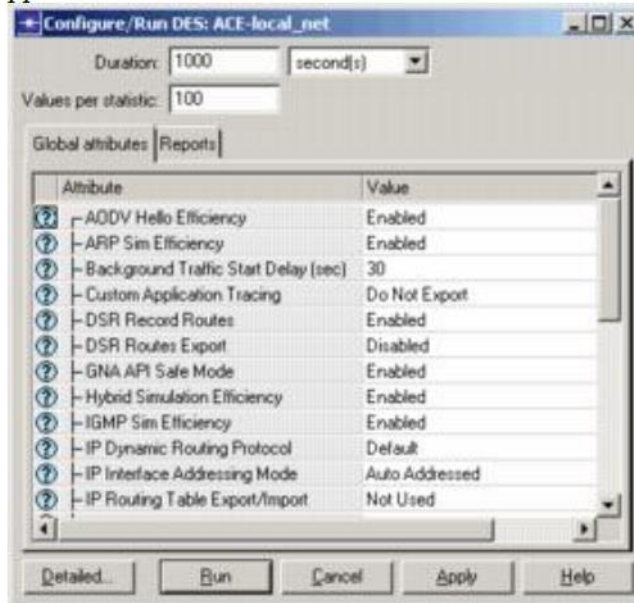
Butoane folosite în Project Editor

Semnificația butoanelor din Project Editor

1. Open object palette	6. Zoom
2. Check link consistency	7. Restore
3. Fail Selected objects	8. Configure discrete event simulation
4. Recover selected objects	9. View simulation results
5. Return to parent subnet	10. Hide or show all graphs

Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

Configure/Run DES Dialog Box (Simple) The Configure/Run DES dialog box lets you configure and run a discrete event simulation for the current scenario. The simple version of the dialog box, (shown in the following figure), which appears when the DES configuration mode is set to “simple”, presents a reduced set of controls to simplify configuration and execution of **discrete event simulations**. Only single simulation runs are supported.



The simple Configure/Run DES dialog box has two pages of controls. These controls are organized by type and can be selected by clicking the corresponding tab. The following table lists the controls in this dialog box.

Element	Description
Basic controls	Duration field—Sets the duration of the simulation. Specify units with the pull-down menu following this field. This value sets the “duration” simulation preference.
	Values per statistic field—Sets the maximum number of values collected for each statistic. This value sets the “num_collect_values” simulation preference.
Global Attributes page	Use this page to define the values of global simulation attributes.
	This page is similar to the Global Attributes page—Used to define the values of global simulation attributes for the simulation , seen in Detailed mode, except that you cannot set multiple values for an attribute or automatically reset the default value.
Reports page	Use this page to select Statistic reports and Service Level Agreement (SLA) reports for the simulation. Reports are predefined sets of statistic probes.
	This page is identical to the Configure/Run DES Dialog Box (Detailed)—Report Controls seen in Detailed mode.
Dialog box controls	Detailed... button—Switches temporarily to detailed mode and the detailed Configure/Run DES dialog box, as described in Configure/Run DES Dialog Box (Detailed) . (This button does not change the des.configuration_mode preference.)
	Run button—Saves the current settings, closes the dialog box, and runs the simulation. Running a simulation from here opens the Simulation Execution Dialog Box .
	Cancel button—Closes the dialog box without saving any changed settings.
	Apply button—Saves the current settings and keeps the dialog box open.

Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

Help button—Opens a help file for the dialog box.

2.4.2. Studii de caz (Modeler Academic Edition):

2.4.2.1. Obiectiv: Simularea conectivitatii într-o rețea a cărei rutare se bazează pe rute statice programate în prealabil. Se vor analiza tabelele de adresare IP și tabelele de rutare generate în rutere.

2.4.2.2. Obiectiv: Simularea protocolului de rutare RIP (Routing Information Protocol). Se vor analiza tabelele de rutare generate în rutere, și se va observa și analiza modul în care RIP este afectat de link-uri eșuate.

3. Partea practică

3.1. Utilitarul route (recapitulare lab 6 !!!)

Se va folosi comanda **route print** (start→run → cmd); **Alt+PrtScr** pentru salvarea într-un document word a ferestrei selectate; vizualizare, interpretare, analiza informațiilor din tabela de rutare);

Recapitulare: stergerea și adăugarea de rute – capturi, interpretarea rezultatelor.

3.2. Studiu de caz: rețea SOHO (Small Office, Home Office)

Proiectare, configurare (logica, canale wireless, securitate), analiza rețea LAN și WLAN

- Testare conectivitate (ping + tracert !!!!) + testare servicii oferite de rețeaua reală, în contextul utilizării corecte a suportului oferit prin intermediul meniurilor și submeniurilor dispozitivelor.
- Interpretarea rezultatelor

[Aplicatie](#)

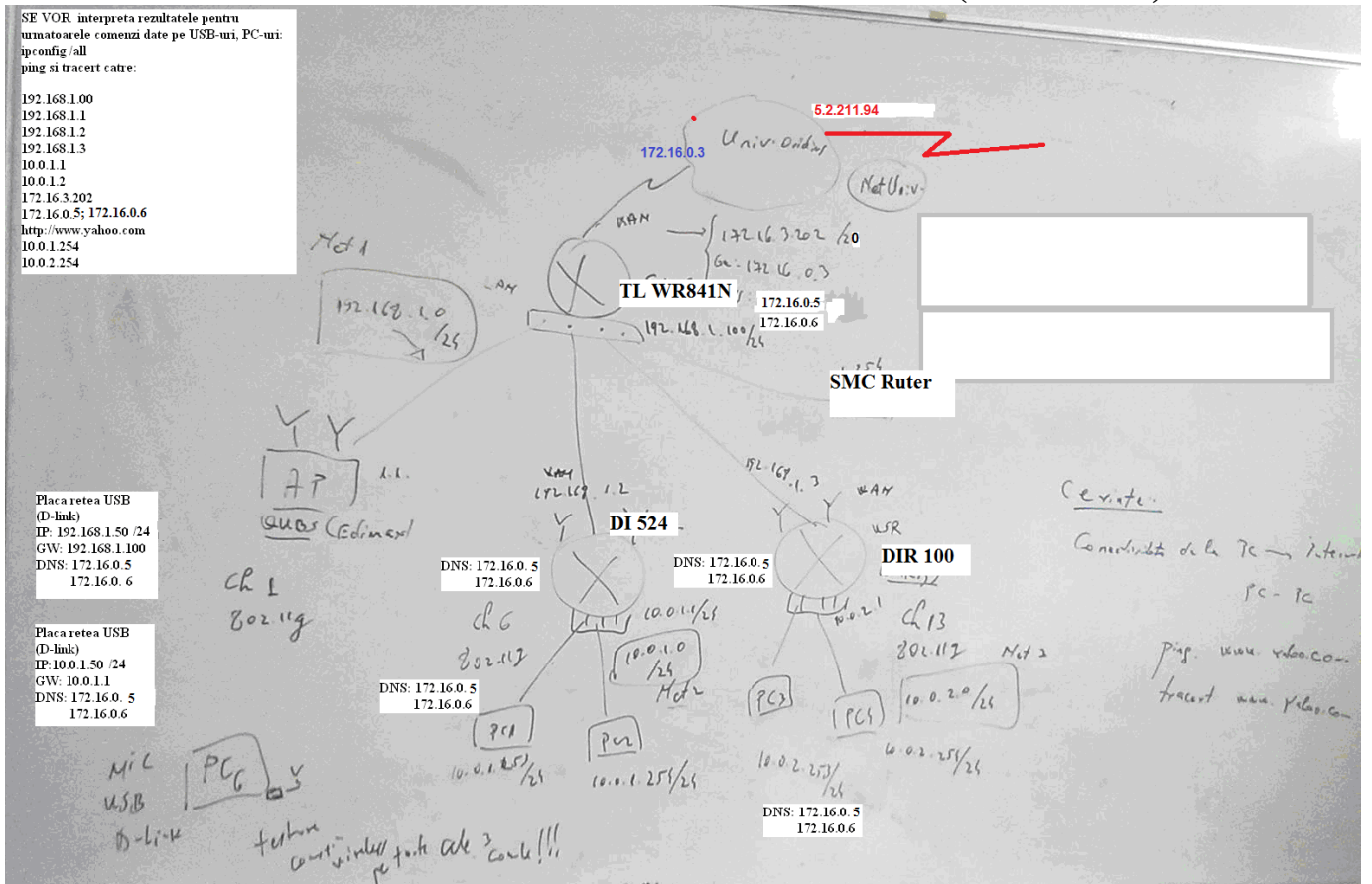
Bibliografie:

- Emulator Router Linksys BEFW11S4:** <http://ui.linksys.com/BEFW11S4/v4/1.52.02/>
- Emulator Routerul D-Link AirPlus DIR-815**
<http://support.dlink.ca/Emulators/dir815/100/setup.htm>
- Emulatoare TP-Link:** <https://www.tp-link.com/us/support/emulators>

Tema: ANALIZA

- Pe emulatoare – Meniuri, submeniuri, posibile scenarii de configurare etc.
- [Aplicatie](#)
- Exercitiu:

Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)



TEMA: Pe baza rezultatelor de mai jos (culese in laborator, 15 noiembrie 20XY e.n, ora
!!!!) interpretați lipsa conectivității hostului 10.0.2.253 la 10.0.1.1 și indicați soluții pentru
asigurarea conectivității .

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
G:\Documents and Settings\Admin>ipconfig /all

Windows IP Configuration

    Host Name . . . . . : p19-12
    Primary Dns Suffix . . . . . : 
    Mode Type . . . . . : Unknown
    IP Routing Enabled. . . . . : No
    WINS Proxy Enabled. . . . . : No

Ethernet adapter Local Area Connection:

    Connection-specific DNS Suffix . : 
    Description . . . . . : Marvell Yukon 88E8056 PCI-E Gigabit Ethernet Controller
    Physical Address. . . . . : 00-1A-4D-74-D9-65
    Dhcp Enabled. . . . . : No
    IP Address. . . . . : 10.0.2.253
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 10.0.2.1
    DNS Servers . . . . . : 172.16.0.2
                          172.16.0.6
```


Rețele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

C:\Documents and Settings\Admin>tracert 172.16.3.202

Tracing route to 172.16.3.202 over a maximum of 30 hops

  1    <1 ms    <1 ms    <1 ms    10.0.2.1
  2     1 ms     1 ms     1 ms    172.16.3.202

Trace complete.

C:\Documents and Settings\Admin>tracert yahoo.com

Tracing route to yahoo.com [72.30.2.43]
over a maximum of 30 hops:

  1    <1 ms    <1 ms    <1 ms    10.0.2.1
  2     1 ms     1 ms     1 ms    192.168.1.100
  3     2 ms     1 ms     1 ms    ov-proxy.univ-ovidius.ro [172.16.0.3]
  4     3 ms     2 ms     2 ms    81.196.161.129.constantar.dsnet.ro [81.196.161.1
29]
  5     9 ms     9 ms     9 ms    213.154.123.65.constantar.dsnet.ro [213.154.123.
65]
  6    12 ms    20 ms    12 ms    cr01.constantar.dsnet.ro [213.154.123.33]
  7    40 ms    39 ms    50 ms    ge-1-3-0.pat2.dee.yahoo.com [80.81.193.115]
  8   135 ms   131 ms   128 ms    as-1.pat2.dcp.yahoo.com [66.196.65.129]
  9   173 ms   175 ms   175 ms    as-0.pat2.da3.yahoo.com [216.115.101.155]
 10  217 ms   212 ms   172 ms    ae-9.pat2.dax.yahoo.com [216.115.96.27]
 11  209 ms   260 ms   204 ms    ae-7.pat1.pao.yahoo.com [216.115.101.128]
 12  197 ms   207 ms   212 ms    ae-0-d201.msr1.sk1.yahoo.com [216.115.106.131]
 13  213 ms   205 ms   197 ms    te-9-1.bas-k1.sk1.yahoo.com [68.180.160.13]
 14  212 ms   213 ms   212 ms    ir1.fp.vip.sk1.yahoo.com [72.30.2.43]

Trace complete.

C:\Documents and Settings\Admin>

```

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

C:\Documents and Settings\Admin>ping 10.0.1.1

Pinging 10.0.1.1 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 10.0.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\Documents and Settings\Admin>tracert 10.0.1.1

Tracing route to 10.0.1.1 over a maximum of 30 hops

  1    <1 ms    <1 ms    <1 ms    10.0.2.1
  2     1 ms     1 ms     1 ms    192.168.1.100
  3     2 ms     1 ms     1 ms    ov-proxy.univ-ovidius.ro [172.16.0.3]
  4     4 ms     4 ms     2 ms    81.196.161.129.constantar.dsnet.ro [81.196.161.1
29]
  5     4 ms     3 ms     3 ms    213.154.123.65.constantar.dsnet.ro [213.154.123.
65]
  6     5 ms     7 ms     5 ms    cr01.constantar.dsnet.ro [213.154.123.33]
  7     *         *         *         Request timed out.
  8     *         *         *         Request timed out.
  9     *         *         *         Request timed out.
 10    *         *         *         Request timed out.
 11    *         *         *         Request timed out.
 12    *         *         *         Request timed out.
 13    *         *         *         Request timed out.
 14    *         *         *         Request timed out.

```

Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

```
C:\Documents and Settings\Admin>ping 192.168.1.1

Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=4ms TTL=254
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=1ms TTL=254

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 4ms, Average = 1ms

C:\Documents and Settings\Admin>tracert 192.168.1.1

Tracing route to 192.168.1.1 over a maximum of 30 hops

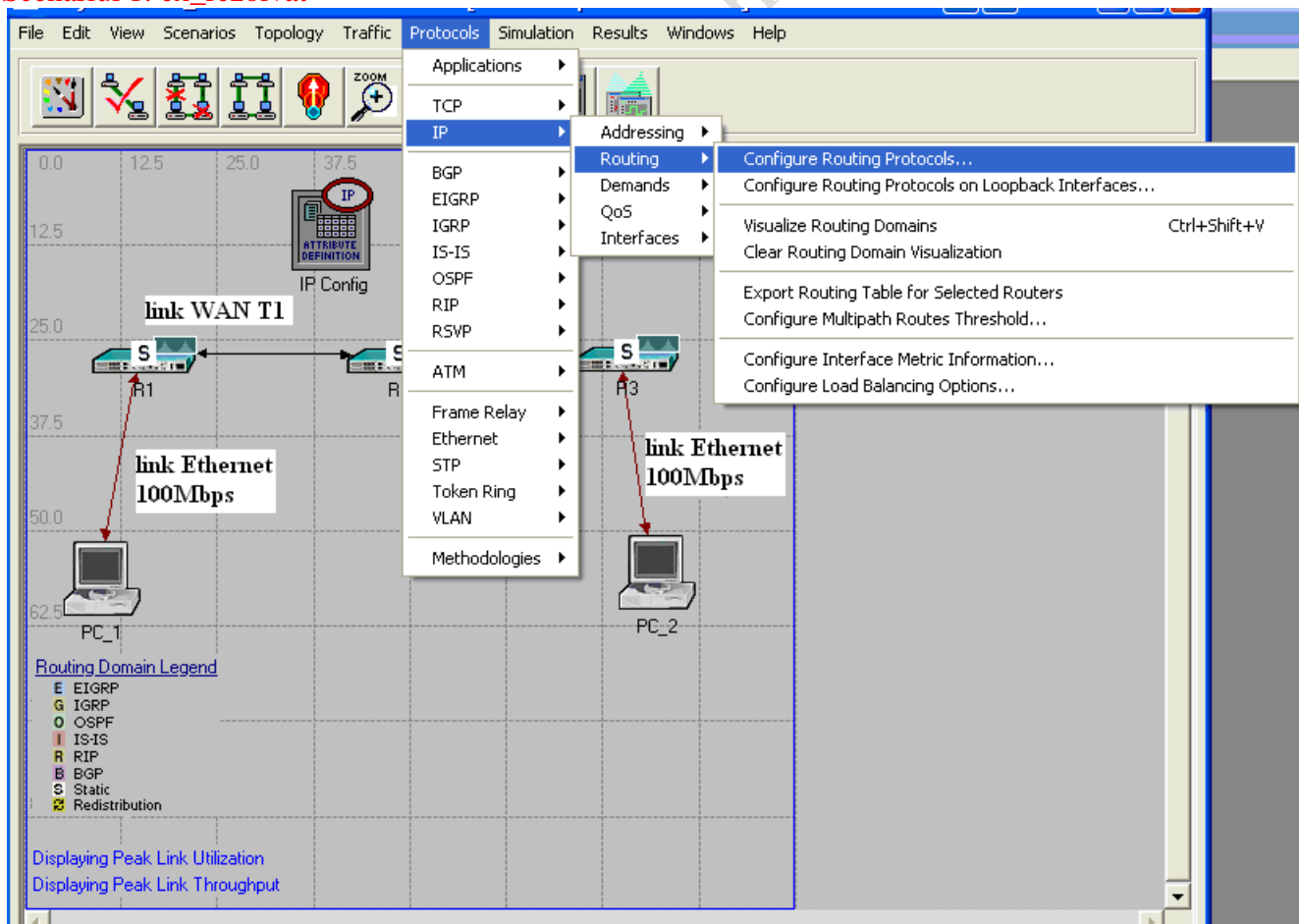
  1  <1 ms    <1 ms    <1 ms    10.0.2.1
  2  1 ms     1 ms     1 ms     192.168.1.1

Trace complete.
```

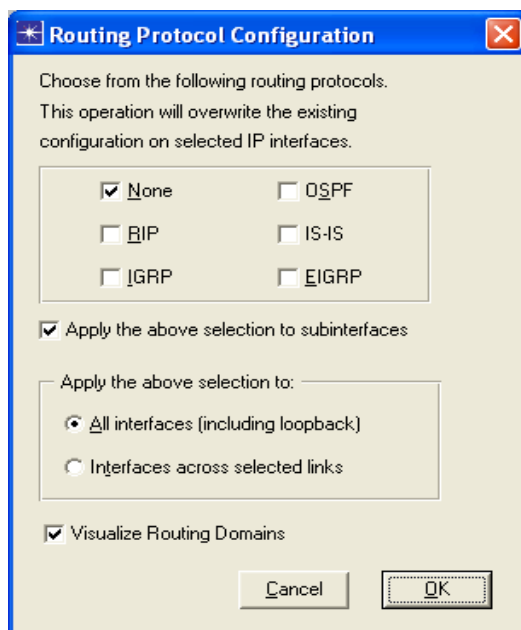
3.3. Studiu de caz (Modeler): Rute statice – proiectarea unei rețele, punerea în funcțiune, analiza și testare.

Opnet: New Project: Nume_prenume_rute_statice

Scenariul 1: ex_rezolvat



Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)



- Configurare Interfete + Configurare rute statice pe fiecare ruter pentru a asigura convergenta rețelei

Atentie: pe R3 s-a configurat o ruta default: Verificați ca exista (argumentati!!!!); Comentati semnificatia acestei rute default (ce rezolva aceasta?????????)

```
static_routes-scenario1-ip_addresses - WordPad
File Edit View Insert Format Help
#
# Purpose:  Contains IP address information for all active
#           interfaces in the current network model.
#           (created by exporting this information from the model.)
#
# Node Name: Office Network.R3
# Iface Name      Iface Index  IP Address      Subnet Mask      Connected Link
# -----
# IF0              0           192.168.2.1      255.255.255.0     Office Network.PC_2 <-> R3
# s0               1           172.16.1.2       255.255.0.0       Office Network.R2 <-> R3
# Loopback         3           192.0.0.1        255.255.255.0     Not connected to any link.
#
# Node Name: Office Network.PC_1
# Iface Name      Iface Index  IP Address      Subnet Mask      Connected Link
# -----
# IF0              0           192.168.1.100    255.255.255.0     Office Network.PC_1 <-> R1
#
# Node Name: Office Network.PC_2
# Iface Name      Iface Index  IP Address      Subnet Mask      Connected Link
# -----
# IF0              0           192.168.2.100    255.255.255.0     Office Network.PC_2 <-> R3
#
For Help, press F1
```

Rețele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

static_routes-scenario1-ip_addresses - WordPad

File Edit View Insert Format Help

```
# Node Name: Office Network.R1
# Iface Name      Iface Index  IP Address      Subnet Mask      Connected Link
# -----
IF0               0             192.168.1.1      255.255.255.0    Office Network.PC_1 <-> R1
s0                1             172.17.0.1       255.255.0.0      Office Network.R1 <-> R2
Loopback          3             192.0.1.1        255.255.255.0    Not connected to any link.

# Node Name: Office Network.R2
# Iface Name      Iface Index  IP Address      Subnet Mask      Connected Link
# -----
s0                1             172.17.0.2       255.255.0.0      Office Network.R1 <-> R2
s1                2             172.16.1.1       255.255.0.0      Office Network.R2 <-> R3
Loopback          3             192.0.2.1        255.255.255.0    Not connected to any link.
```

For Help, press F1

IT Guru Academic Editor Project: static_routes Scenario: scenario1 [Subnet: top.Office Network]

File Edit License Windows File Edit View Scenarios Topology Traffic Protocols Simulation Results Windows Help

OPNET Optimum Network Performance

OPNET IT Academic

OPNET Technologies, Inc.

Reading File: (F:\ep\2010-2011)

Routing Domain Legend

- E EIGRP
- G IGRP
- O OSPF
- I IS-IS
- R RIP
- B BGP
- S Static
- Redistribution

Displaying Peak Link Utilization

Displaying Peak Link Throughput

(R1) Attributes

Type: router Make: Cisco 2620

Attribute	Value
Autonomous System Number	Auto Assigned
Interface Information	(...)
rows	3
row 0	IF0.Active,192.168.1.1,Class C (natural),Not Used...
row 1	s0.Active,172.17.0.1,Class B (natural),Not Used...
row 2	IF2.Shutdown,Auto Assigned,Auto Assigned,Not...
Loopback Interfaces	(...)
Default Route	Auto Assigned
Static Routing Table	(...)
rows	2
row 0	(...)
Destination Address	172.16.1.0
Subnet Mask	255.255.0.0
Next Hop	172.17.0.2
Administrative Weight	1
VRF Name	None
row 1	192.168.2.0,255.255.255.0,172.17.0.2,1,None
Load Balancing Options	Destination-Based

Extended Attrs.

☐ Apply Changes to Selected Objects

☒ Advanced

Find Next Cancel OK

Page 2 Sec 1 2/11 At 13.2cm Ln 3 Col 1 REC TRK EXT OVR English (U.S.)

start

10:34 AM

Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

(R1) Attributes

Type: router Make: Cisco 2620

Attribute	Value
+ IP Processing Information	(...)
- IP Routing Parameters	(...)
Router ID	Auto Assigned
Autonomous System Number	Auto Assigned
+ Interface Information	(...)
rows	3
+ row 0	IF0,Active,192.168.1.1,Class C (natural),Not Use...
+ row 1	s0,Active,172.17.0.1,Class B (natural),Not Used,...
+ row 2	IF2,Shutdown,Auto Assigned,Auto Assigned,Not...
+ Loopback Interfaces	(...)
Default Route	Auto Assigned
+ Static Routing Table	(...)
Load Balancing Options	Destination-Based
+ Routing Table Export	Once at End of Simulation
Multipath Routes Threshold	Unlimited
Administrative Weights	(...)
OS Version	Not Set
+ Extended ACL Configuration	None
+ Prefix Filter Configuration	None

Extended Attrs.

☐ Apply Changes to Selected Objects ☒ Advanced

Find Next Cancel OK

(R1) Attributes

Type: router Make: Cisco 2620

Attribute	Value
+ IP Processing Information	(...)
- IP Routing Parameters	(...)
Router ID	Auto Assigned
Autonomous System Number	Auto Assigned
+ Interface Information	(...)
- Loopback Interfaces	(...)
rows	1
+ row 0	IP Routing Parameters,Loopback Interfaces,down,Auto Assigned,Auto Assign...
Default Route	Auto Assigned
+ Static Routing Table	(...)
Load Balancing Options	Destination-Based
+ Routing Table Export	Once at End of Simulation
Multipath Routes Threshold	Unlimited
Administrative Weights	(...)
OS Version	Not Set
+ Extended ACL Configuration	None
+ Prefix Filter Configuration	None
+ Route Map Configuration	(...)
+ VRF Configuration	None

Extended Attrs.

☐ Apply Changes to Selected Objects ☒ Advanced

Find Next Cancel OK

Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

(R1) Attributes

Type: Make:

Attribute	Value
<input type="checkbox"/> IP Processing Information	(...)
<input type="checkbox"/> IP Routing Parameters	(...)
Router ID	Auto Assigned
Autonomous System Number	Auto Assigned
<input type="checkbox"/> Interface Information	(...)
<input type="checkbox"/> Loopback Interfaces	(...)
Default Route	Auto Assigned
<input type="checkbox"/> Static Routing Table	(...)
rows	2
row 0	172.16.1.0,255.255.0.0,172.17.0.2,1,None
row 1	192.168.2.0,255.255.255.0,172.17.0.2,1,None
Load Balancing Options	IP Routing Parameters.Static Routing Table [1]
<input type="checkbox"/> Routing Table Export	Once at End of Simulation
Multipath Routes Threshold	Unlimited
Administrative Weights	(...)
OS Version	Not Set
<input type="checkbox"/> Extended ACL Configuration	None
<input type="checkbox"/> Prefix Filter Configuration	None
<input type="checkbox"/> Route Map Configuration	(...)

Extended Attrs.

☐ Apply Changes to Selected Objects ☒ Advanced

Find Next

(R1) Attributes

Type: Make:

Attribute	Value
<input type="checkbox"/> IP Processing Information	(...)
<input type="checkbox"/> IP Routing Parameters	(...)
Router ID	Auto Assigned
Autonomous System Number	Auto Assigned
<input type="checkbox"/> Interface Information	(...)
<input type="checkbox"/> Loopback Interfaces	(...)
<input type="checkbox"/> Default Route	Auto Assigned
<input type="checkbox"/> Static Routing Table	IP Routing Parameters.Default Route
Load Balancing Options	Destination-Based
<input type="checkbox"/> Routing Table Export	Once at End of Simulation
Multipath Routes Threshold	Unlimited
Administrative Weights	(...)
OS Version	Not Set
<input type="checkbox"/> Extended ACL Configuration	None
<input type="checkbox"/> Prefix Filter Configuration	None
<input type="checkbox"/> Route Map Configuration	(...)
<input type="checkbox"/> VRF Configuration	None
VRF Table Export	Disabled
Local Policy	None

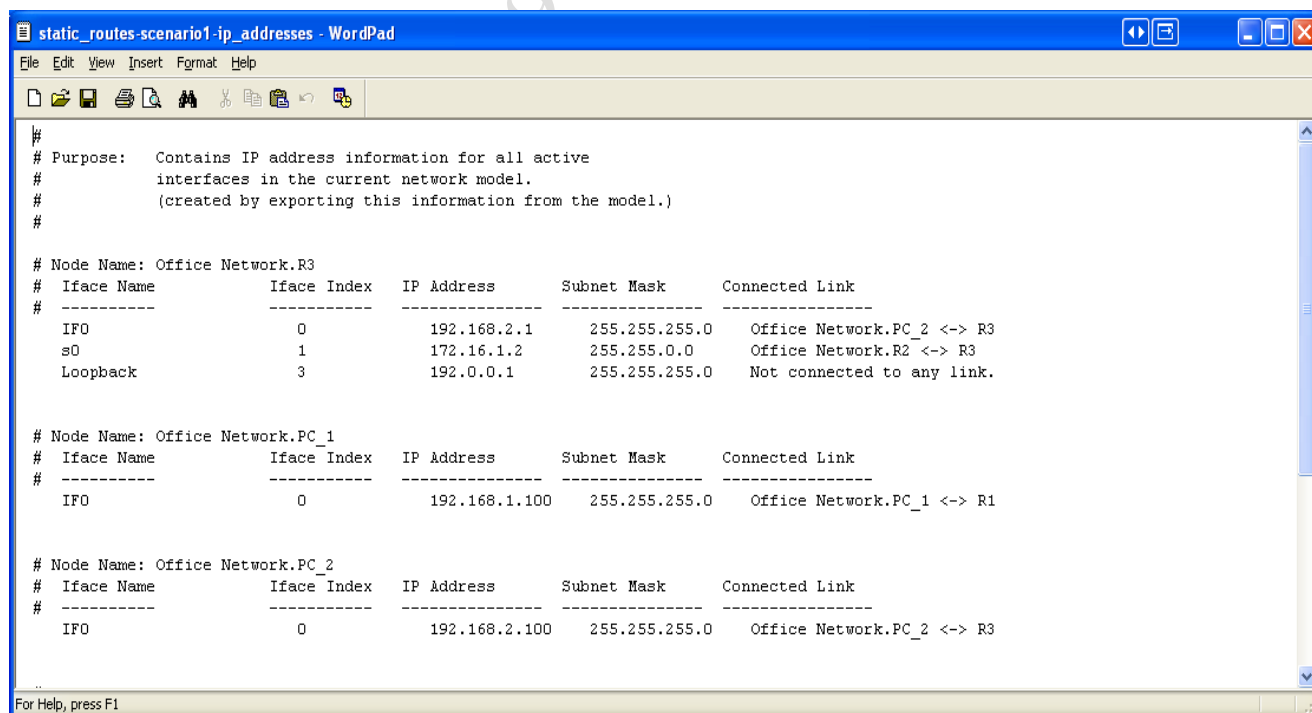
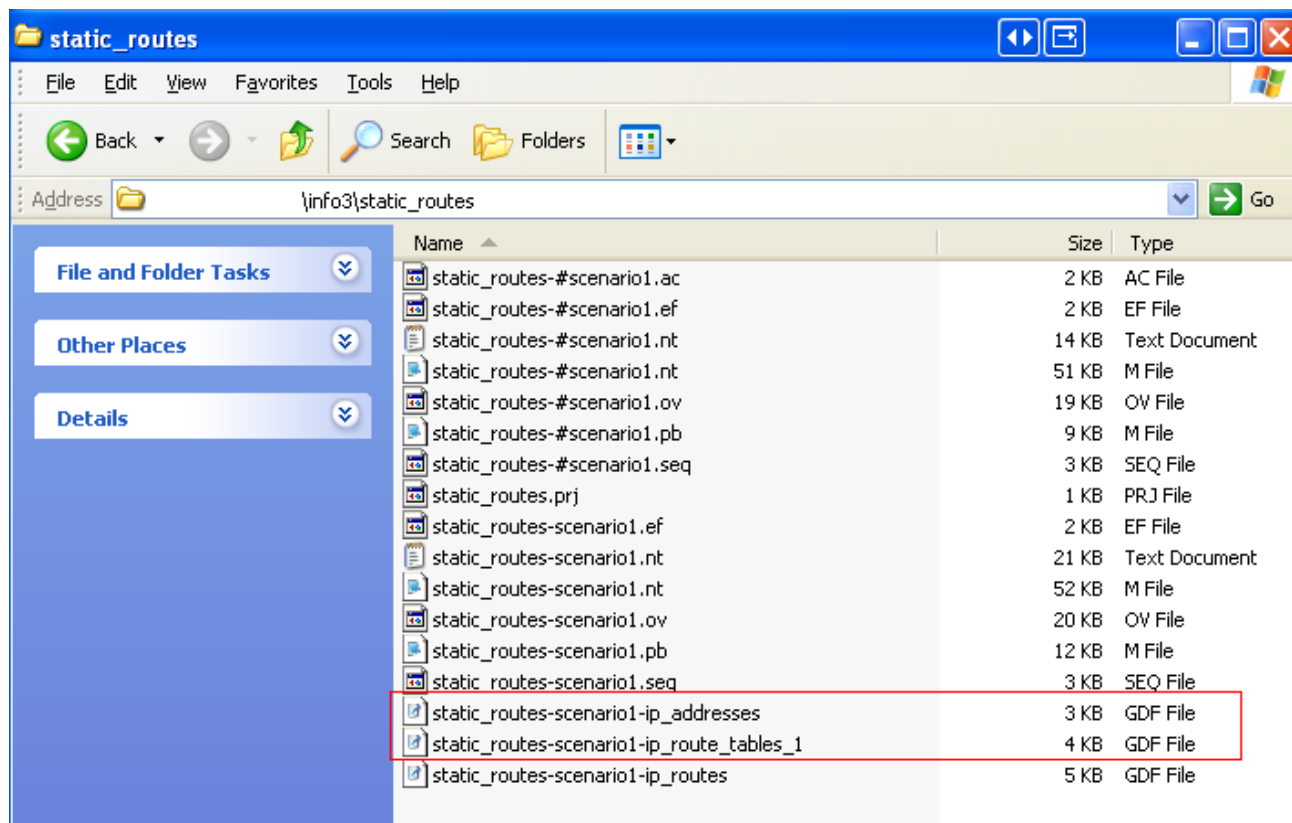
Extended Attrs.

☐ Apply Changes to Selected Objects ☒ Advanced

Find Next

Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

- Verificarea configurării interfetelor și vizualizarea tabelor de rutare. Comentati succint (și punctual !!!!) înregistrările din tabelele de mai jos:



Rețele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

```
static_routes-scenario1-ip_addresses - WordPad
File Edit View Insert Format Help

# Node Name: Office Network.R1
# Iface Name      Iface Index  IP Address      Subnet Mask      Connected Link
# -----
IF0               0             192.168.1.1      255.255.255.0    Office Network.PC_1 <-> R1
s0               1             172.17.0.1       255.255.0.0      Office Network.R1 <-> R2
Loopback         3             192.0.1.1        255.255.255.0    Not connected to any link.

# Node Name: Office Network.R2
# Iface Name      Iface Index  IP Address      Subnet Mask      Connected Link
# -----
s0               1             172.17.0.2       255.255.0.0      Office Network.R1 <-> R2
s1               2             172.16.1.1       255.255.0.0      Office Network.R2 <-> R3
Loopback         3             192.0.2.1        255.255.255.0    Not connected to any link.

For Help, press F1
```

```
File Edit View Insert Format Help

# This is an export of the IP Common Route Tables
# for all of the routers in the simulation at time (300.00s)

# The IP Common Route Table is used by IP for all packet
# forwarding decisions.
# NOTE: Each routing protocol maintains its own route table,
# however those entries are not used for forwarding unless they
# are accepted by the IP Common Route Table (IP Forwarding Table).
# NOTE: Acceptance in IP Common Route Table is based on the
# Administrative Weight configured under 'IP Routing Parameters' |
# for each individual routing protocol.

IP Common Route Table for router: (Office Network.R3)

  Dest. Address      Subnet Mask      Next Hop      Interface Name      Metric      Protocol      Insertion Time
  -----
192.168.2.0          255.255.255.0    192.168.2.1   IF0                 0           Direct        0.000
192.0.0.0            255.255.255.0    192.0.0.1     Loopback            0           Direct        0.000
192.168.1.0          255.255.255.0    172.16.1.1    s0                  1           Static        0.000
172.16.0.0           255.255.0.0      172.16.1.2    s0                  0           Direct        0.000
172.17.0.0           255.255.0.0      172.16.1.1    s0                  1           Static        0.000

The gateway of last resort is set to 172.16.1.1

IP Common Route Table for router: (Office Network.R1)

  Dest. Address      Subnet Mask      Next Hop      Interface Name      Metric      Protocol      Insertion Time
  -----
192.168.1.0          255.255.255.0    192.168.1.1   IF0                 0           Direct        0.000
192.0.1.0            255.255.255.0    192.0.1.1     Loopback            0           Direct        0.000
192.168.2.0          255.255.255.0    172.17.0.2    s0                  1           Static        0.000
172.17.0.0           255.255.0.0      172.17.0.1    s0                  0           Direct        0.000
172.16.0.0           255.255.0.0      172.17.0.2    s0                  1           Static        0.000

The gateway of last resort is not set

For Help, press F1
```

Rețele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

static_routes-scenario1-ip_route_tables_1 - WordPad

File Edit View Insert Format Help

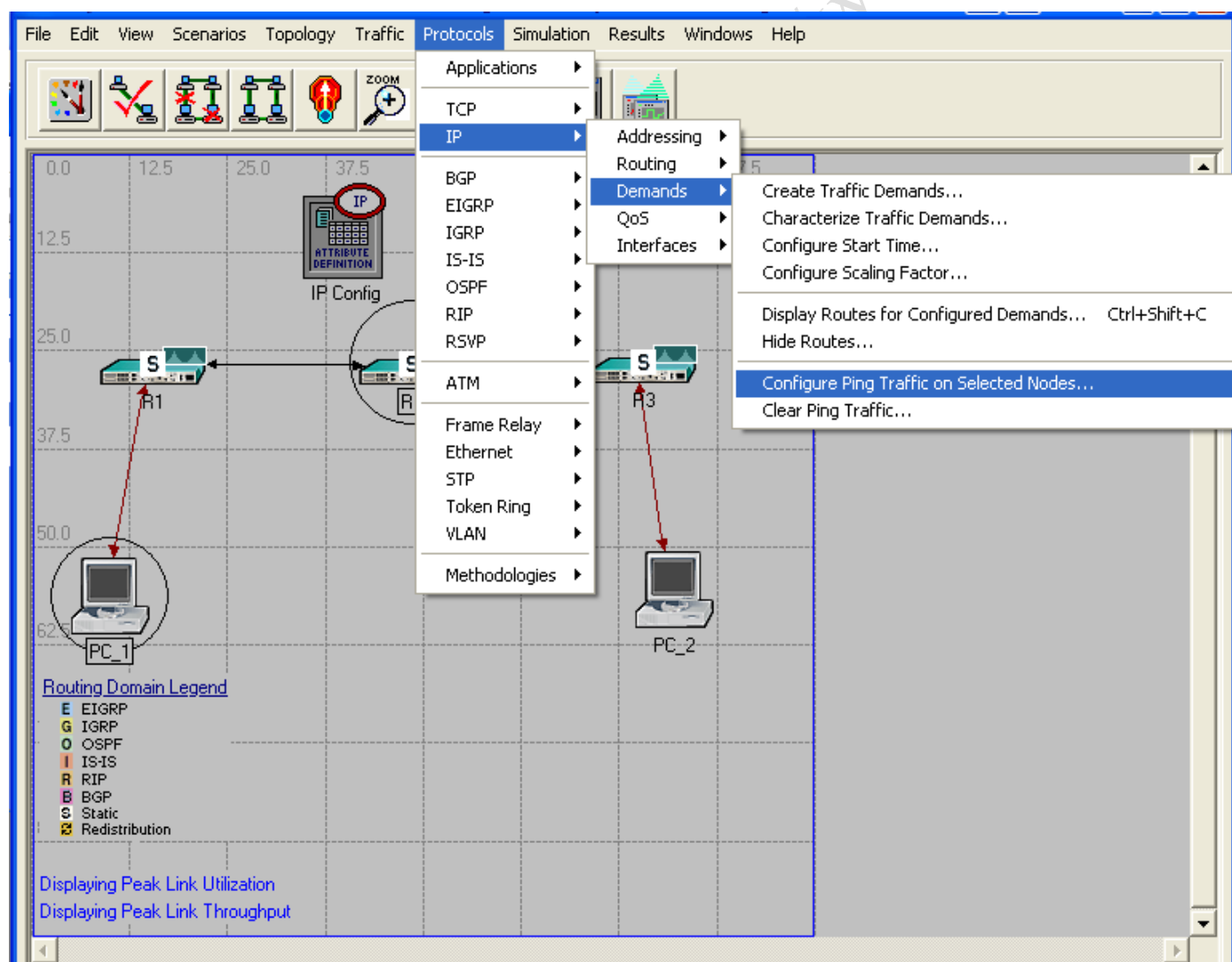
IP Common Route Table for router: (Office Network.R2)

Dest. Address	Subnet Mask	Next Hop	Interface Name	Metric	Protocol	Insertion Time
192.0.2.0	255.255.255.0	192.0.2.1	Loopback	0	Direct	0.000
192.168.1.0	255.255.255.0	172.17.0.1	s0	1	Static	0.000
192.168.2.0	255.255.255.0	172.16.1.2	s1	1	Static	0.000
172.17.0.0	255.255.0.0	172.17.0.2	s0	0	Direct	0.000
172.16.0.0	255.255.0.0	172.16.1.1	s1	0	Direct	0.000

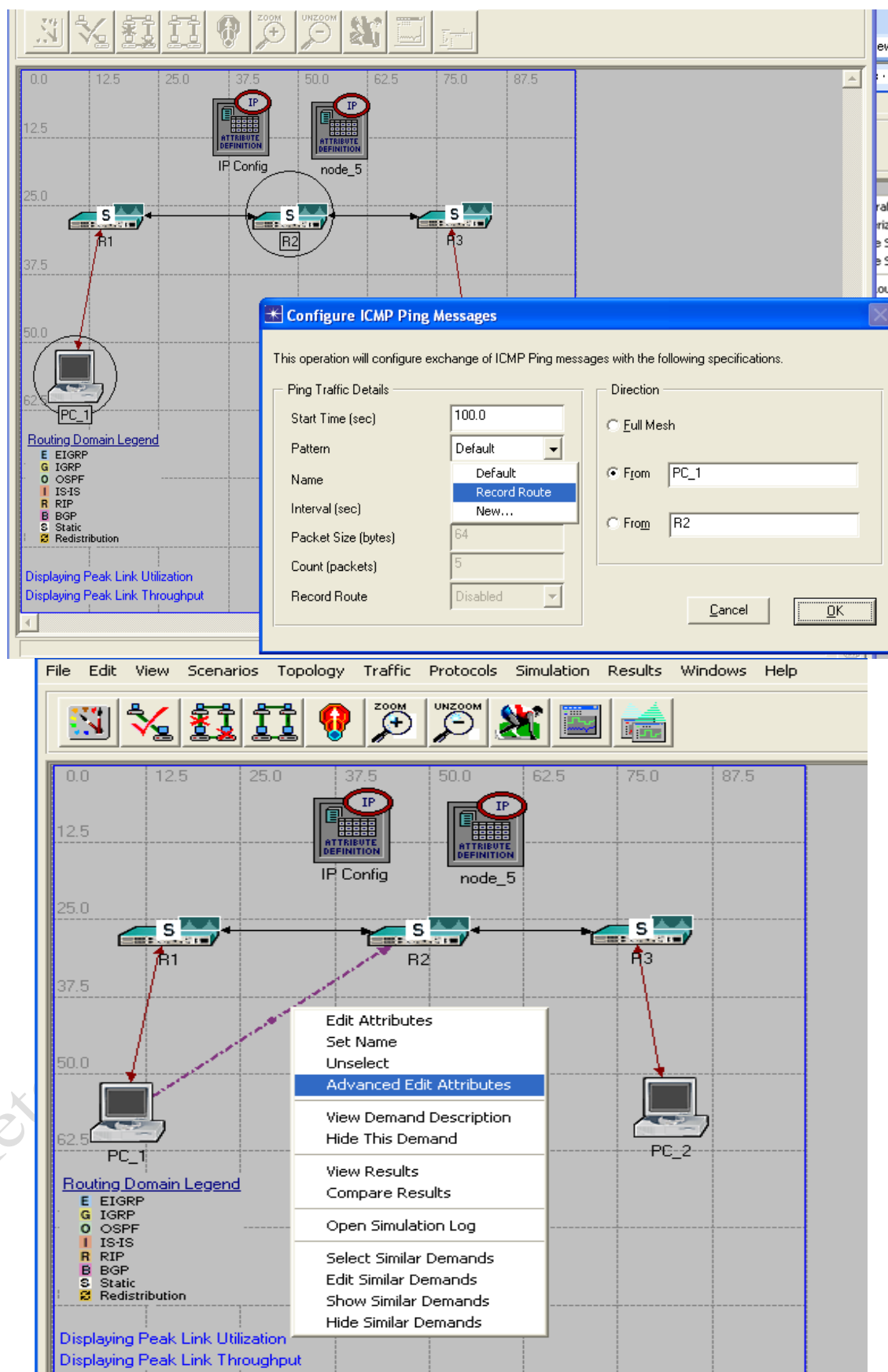
The gateway of last resort is not set

For Help, press F1

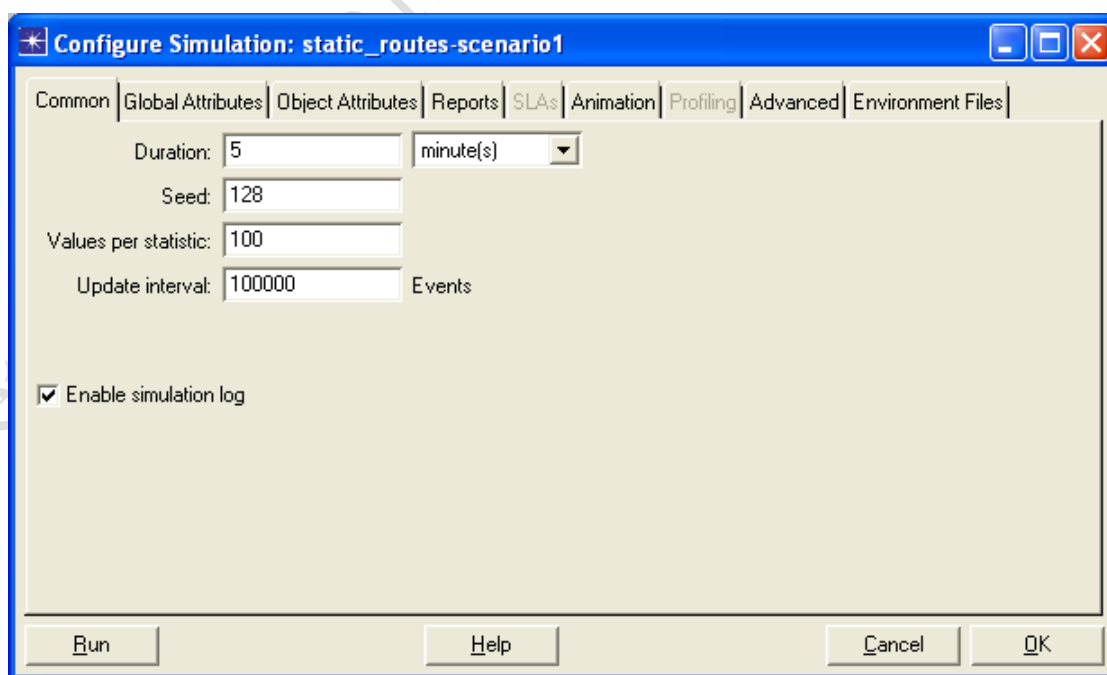
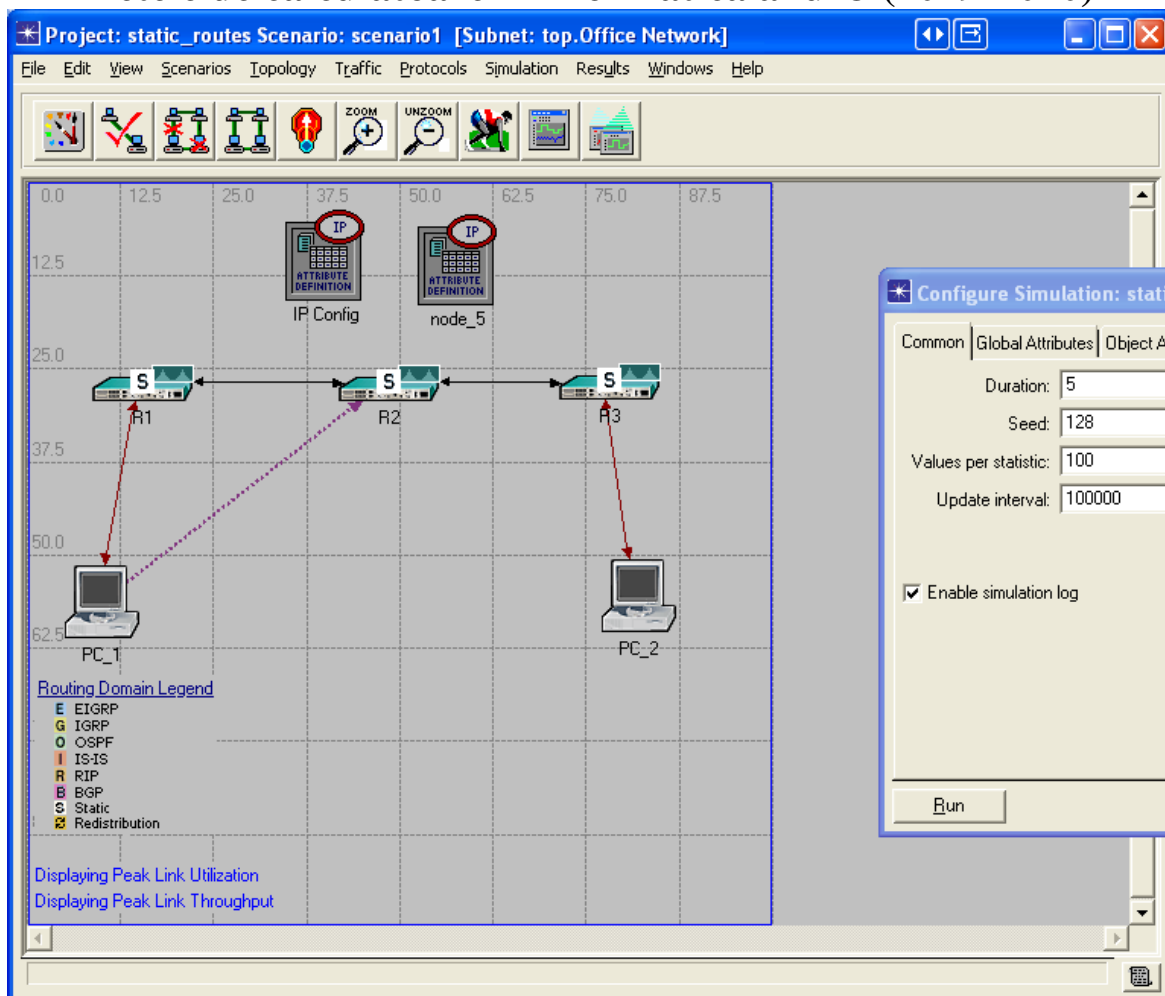
- **Verificarea conectivitatii intre PC_1 si R3/ interfata s0 (ping 172.17.0.2 !!!!!)**



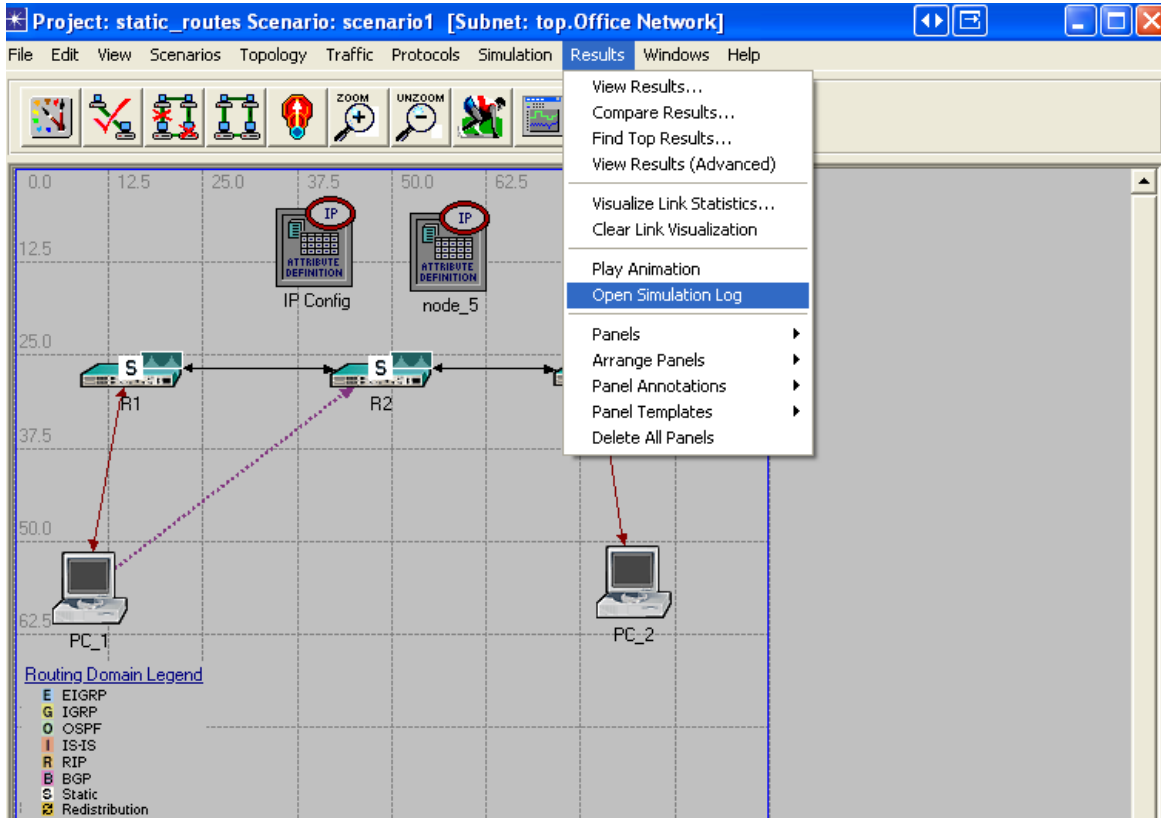
Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)



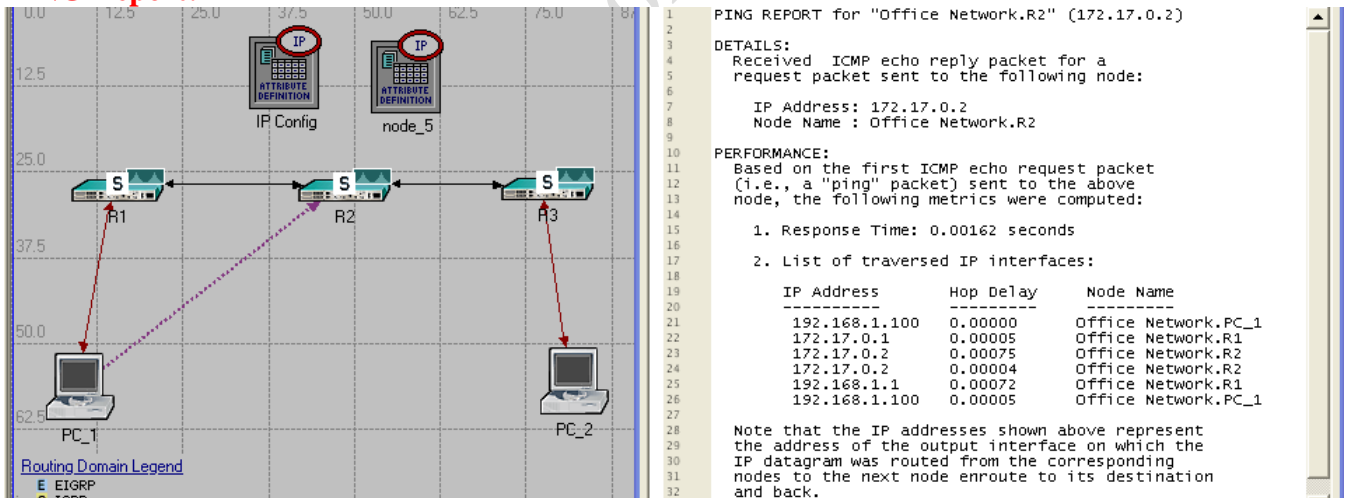
Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)



Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)



PING Report:



static_routes-scenario1-ip_route_tables_1 - WordPad

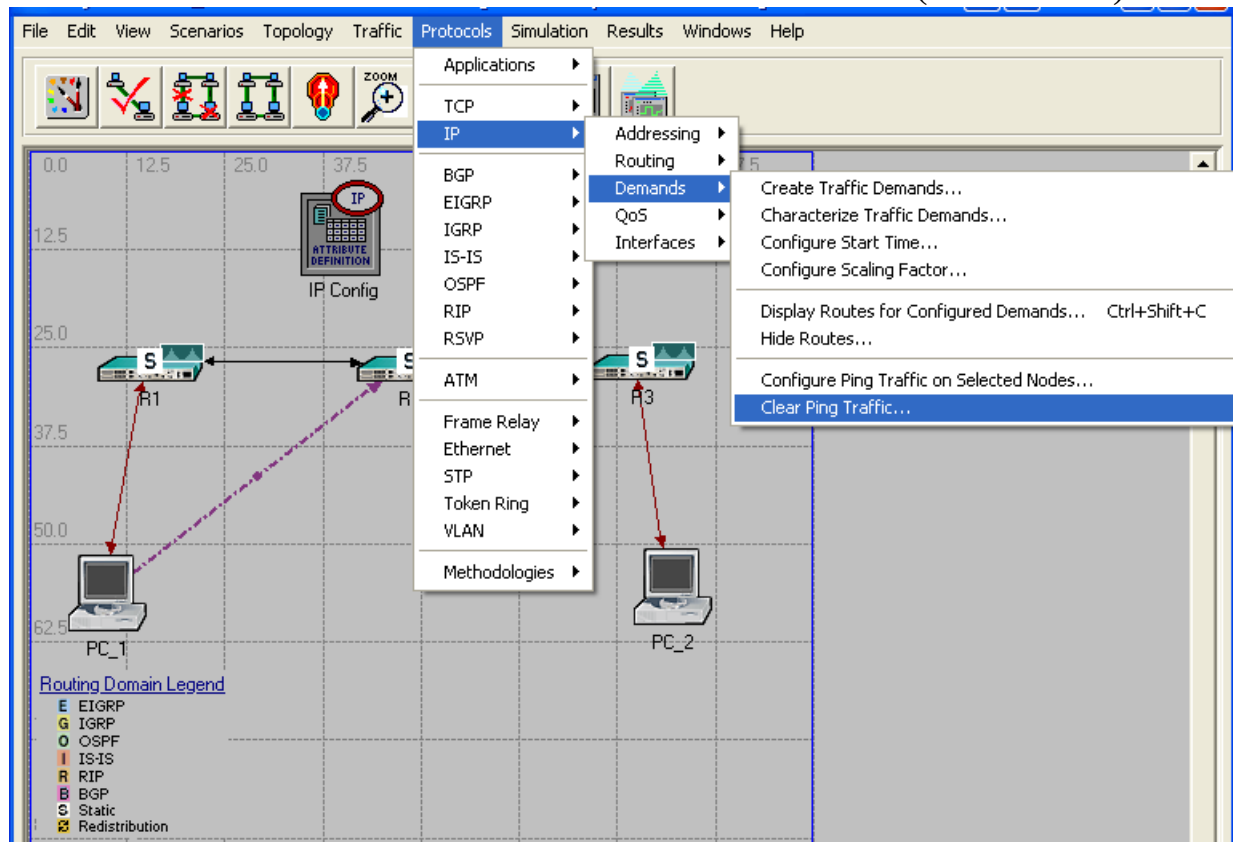
File Edit View Insert Format Help

IP Common Route Table for router: (Office Network.R1)

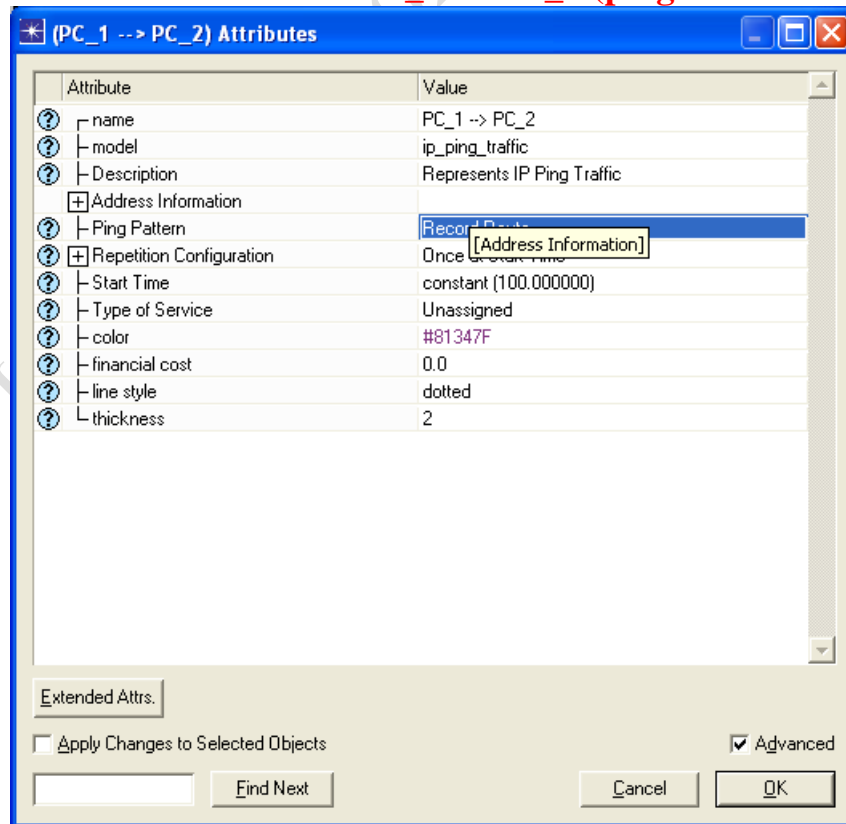
Dest. Address	Subnet Mask	Next Hop	Interface Name	Metric	Protocol	Insertion Time
192.168.1.0	255.255.255.0	192.168.1.1	IF0	0	Direct	0.000
192.0.1.0	255.255.255.0	192.0.1.1	Loopback	0	Direct	0.000
192.168.2.0	255.255.255.0	172.17.0.2	s0	1	Static	0.000
172.17.0.0	255.255.0.0	172.17.0.1	s0	0	Direct	0.000
172.16.0.0	255.255.0.0	172.17.0.2	s0	1	Static	0.000

The gateway of last resort is not set

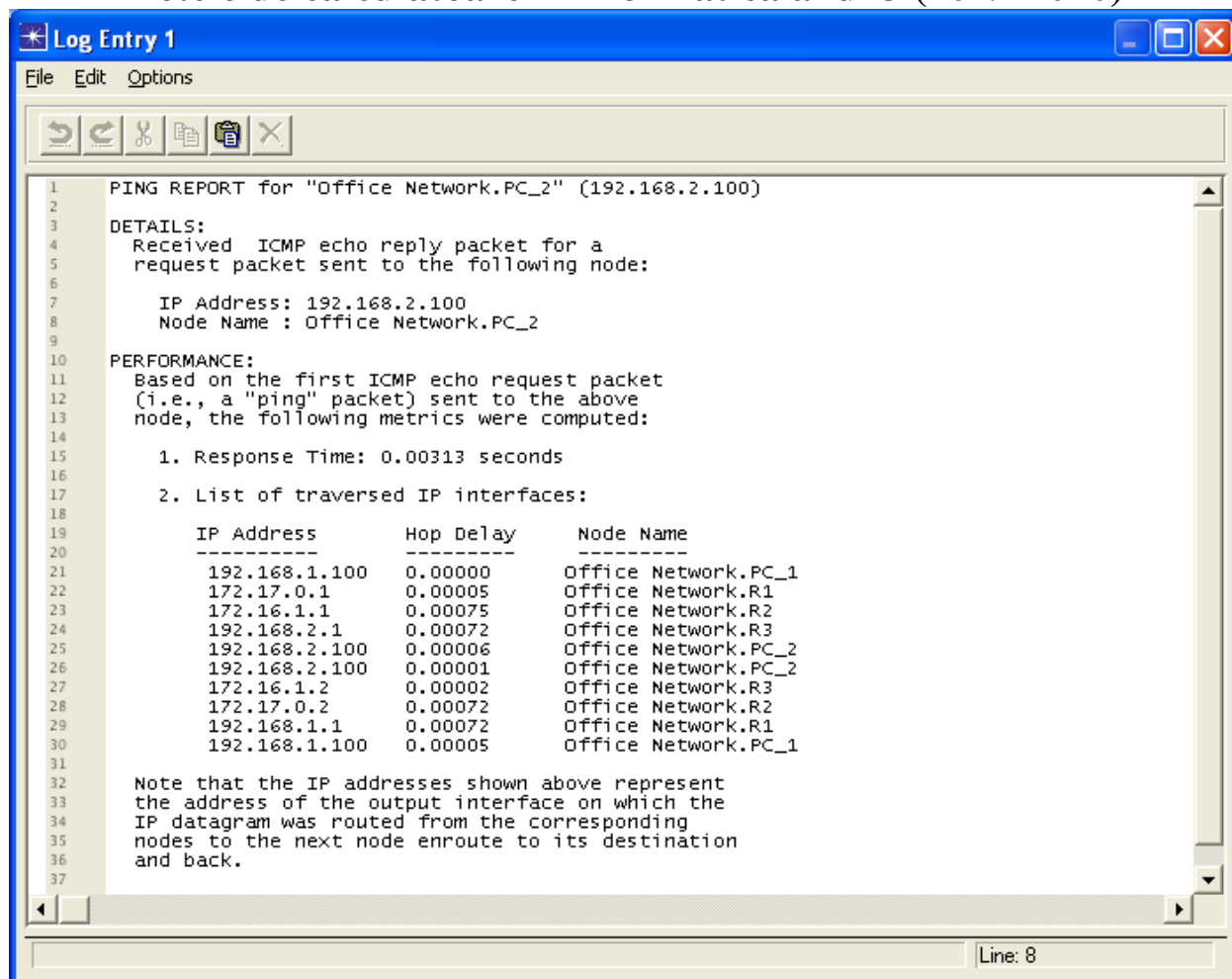
Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)



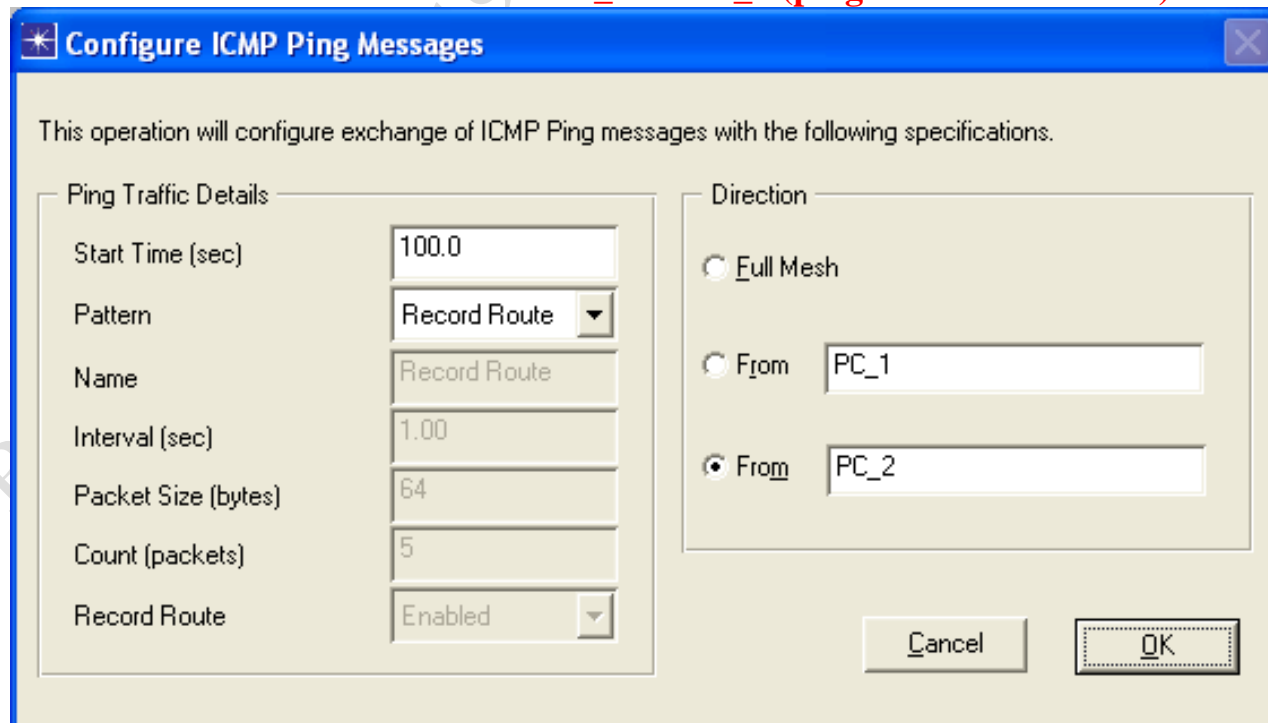
- Verificarea conectivitatii între PC_1 și PC_2 (ping 192.168.2.100 !!!!!)



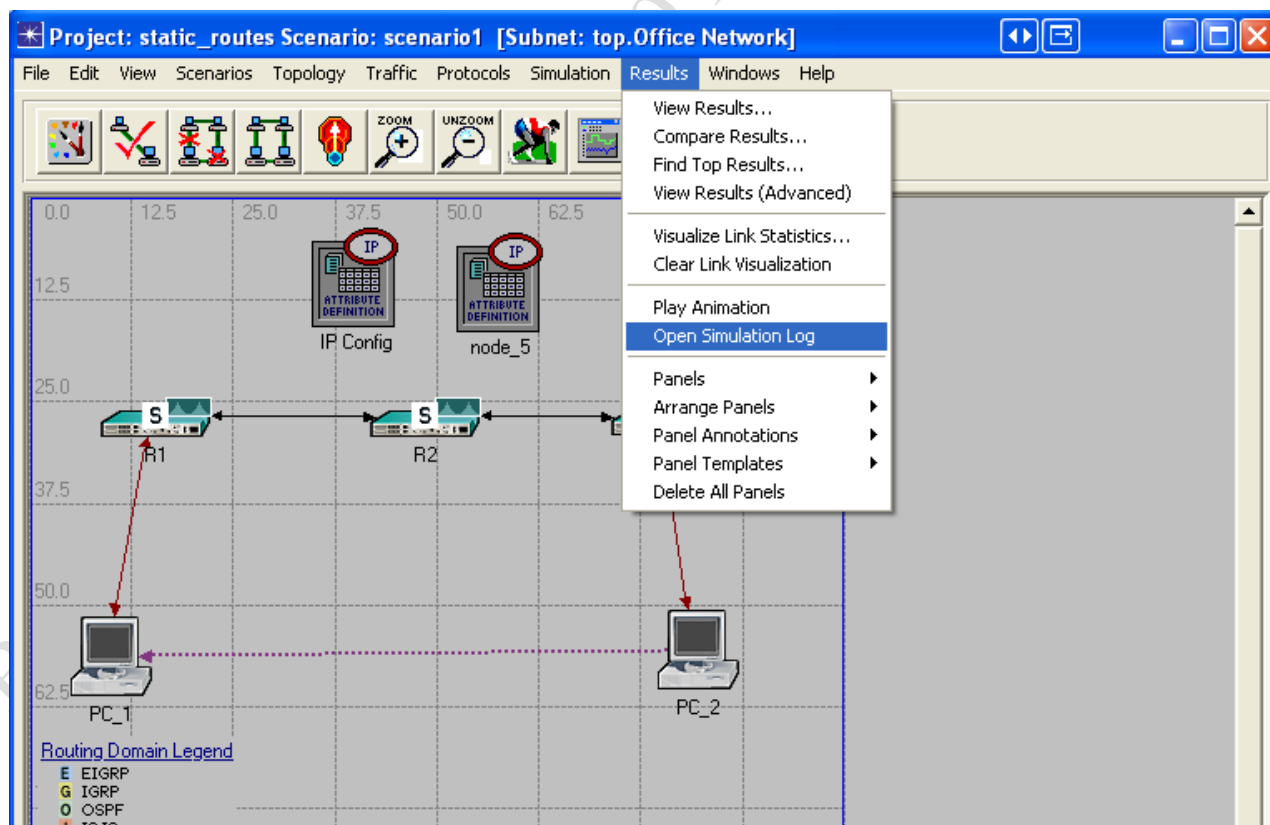
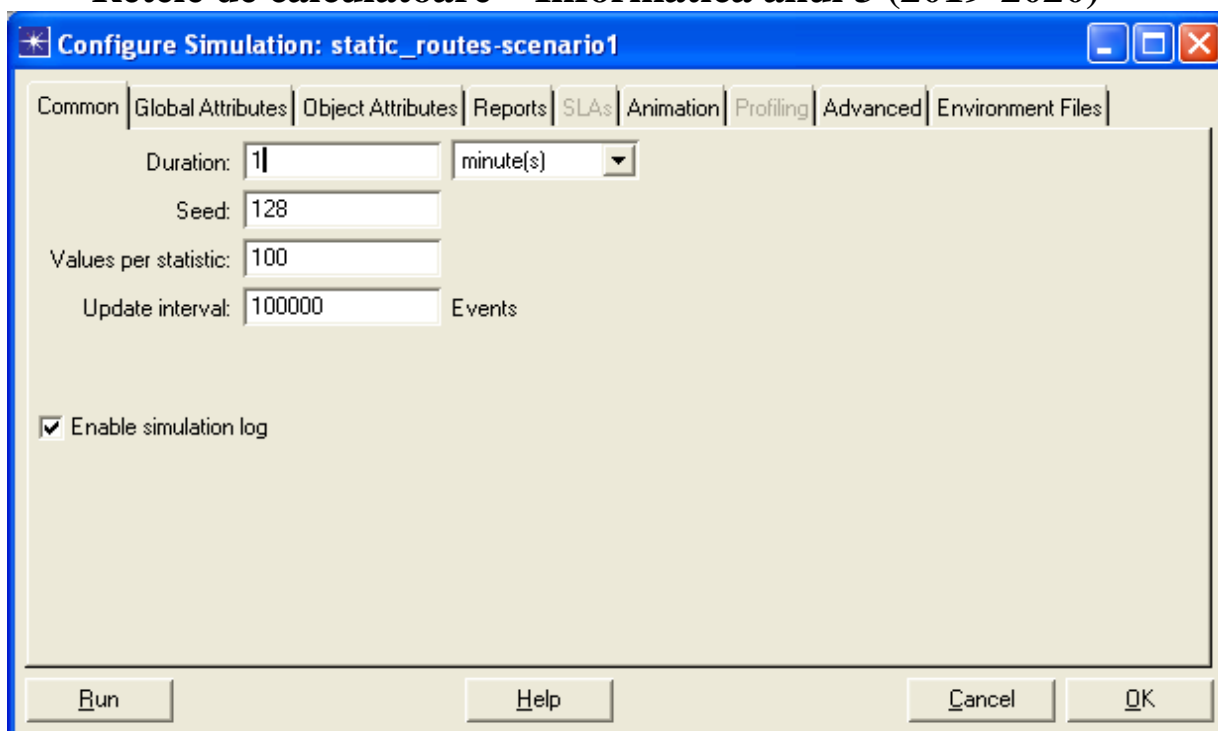
Rețele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)



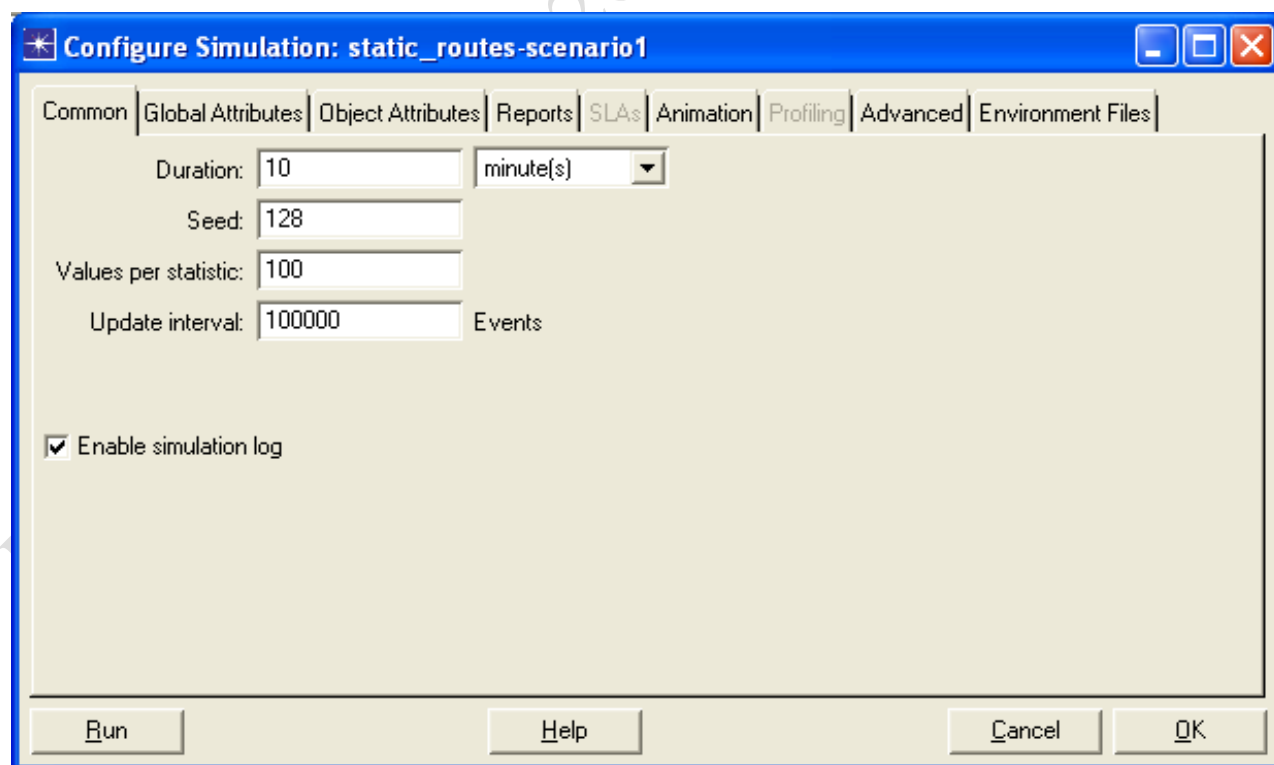
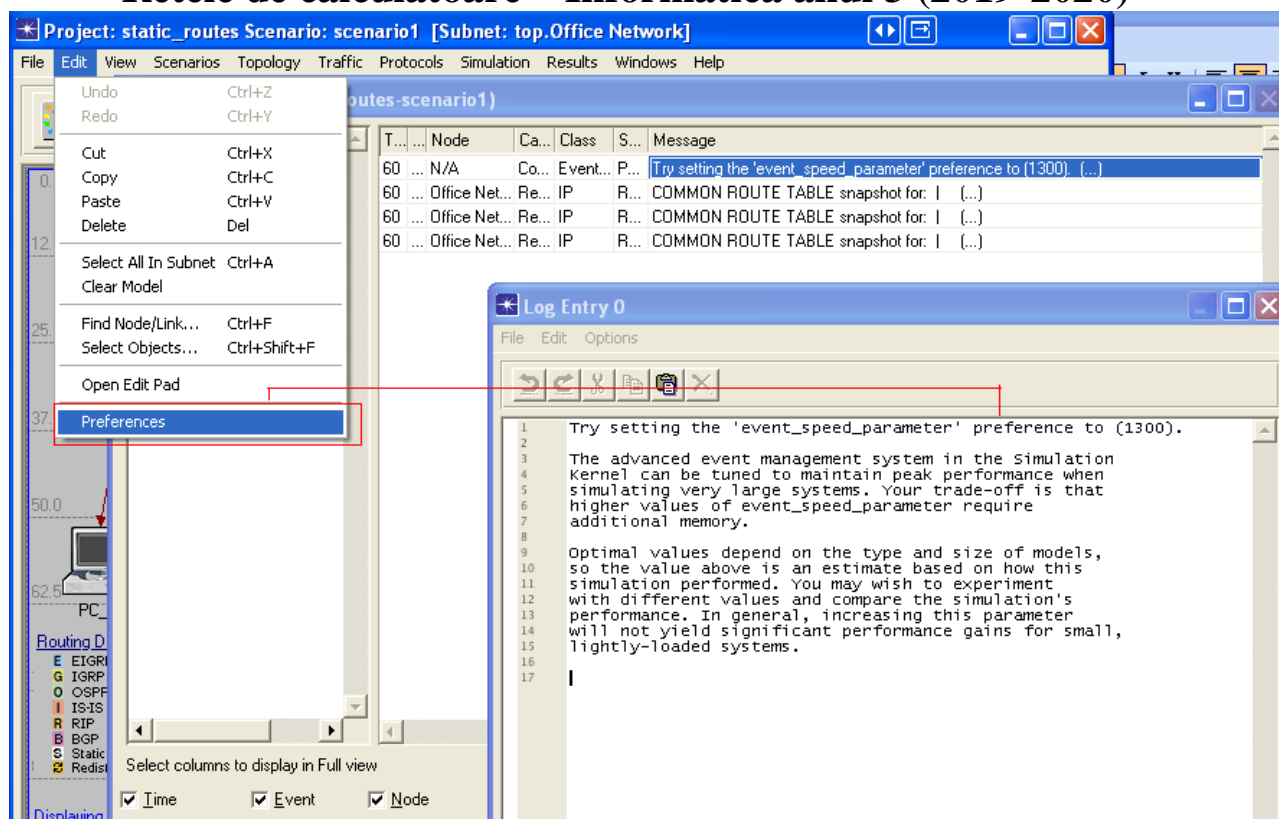
- **Verificarea conectivitatii intre PC_2 si PC_1 (ping 192.168.1.100 !!!!!!)**



Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)



Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

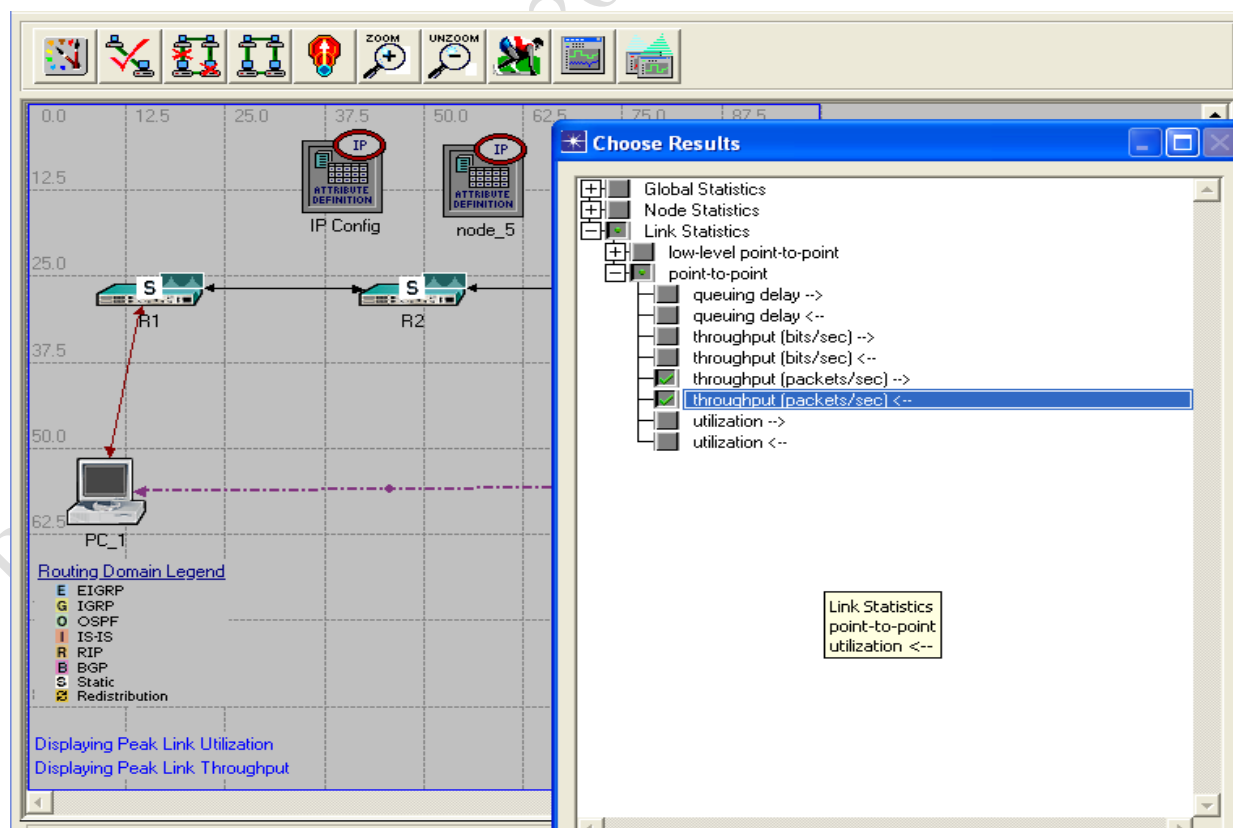
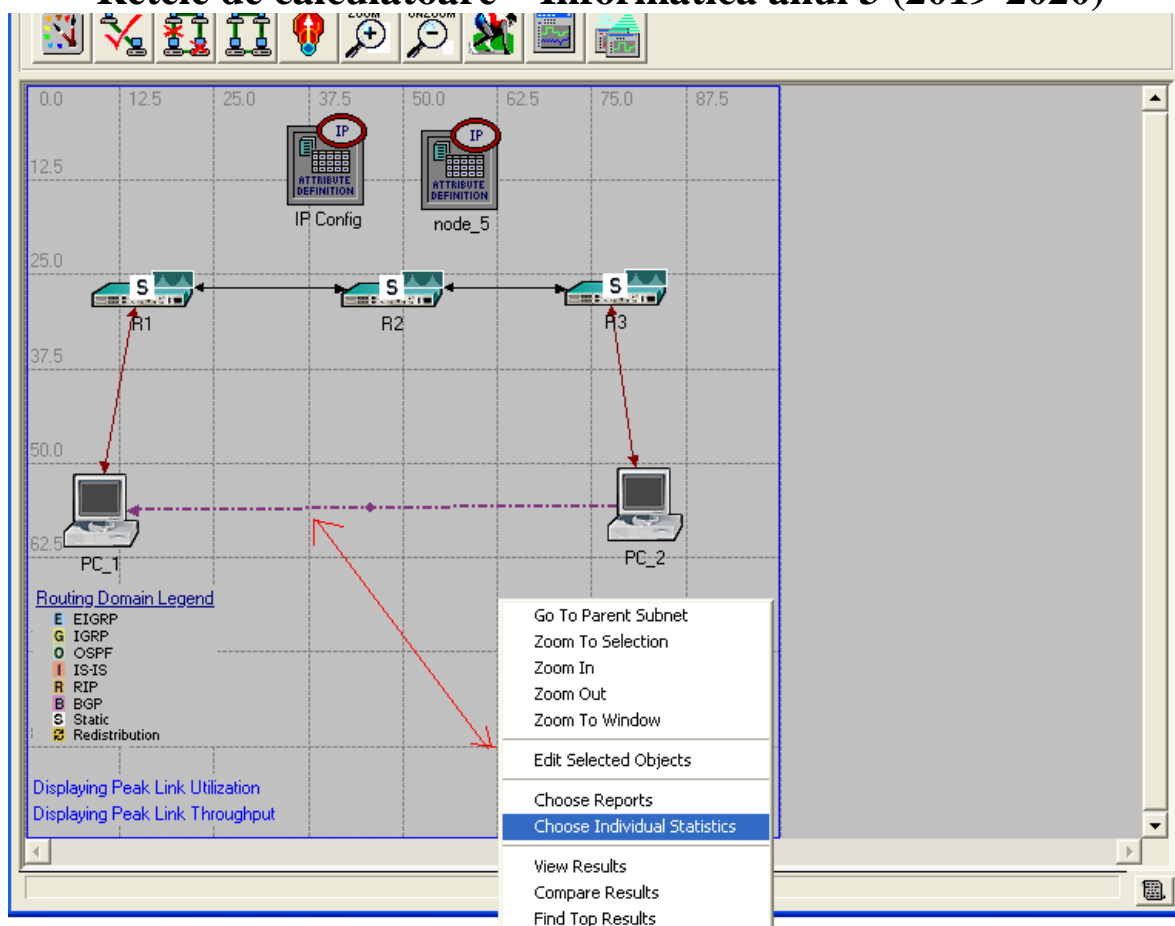


Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

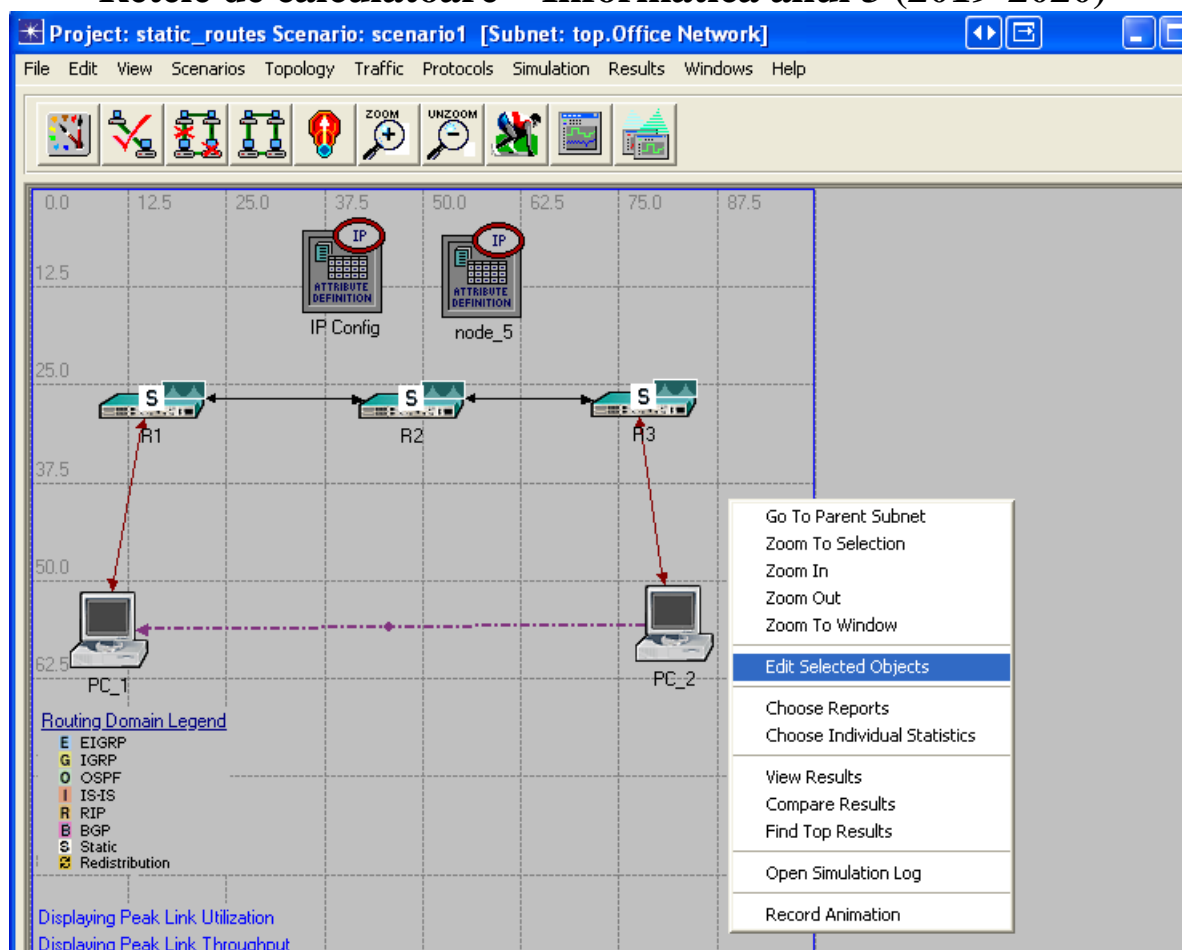
```
1  PING REPORT for "Office Network.PC_1" (192.168.1.100)
2
3  DETAILS:
4  Received ICMP echo reply packet for a
5  request packet sent to the following node:
6
7  IP Address: 192.168.1.100
8  Node Name : Office Network.PC_1
9
10 PERFORMANCE:
11 Based on the first ICMP echo request packet
12 (i.e., a "ping" packet) sent to the above
13 node, the following metrics were computed:
14
15 1. Response Time: 0.00308 seconds
16
17 2. List of traversed IP interfaces:
18
19 IP Address      Hop Delay      Node Name
20 -----
21 192.168.2.100   0.00000       Office Network.PC_2
22 172.16.1.2      0.00003       Office Network.R3
23 172.17.0.2      0.00072       Office Network.R2
24 192.168.1.1     0.00072       Office Network.R1
25 192.168.1.100   0.00005       Office Network.PC_1
26 192.168.1.100   0.00001       Office Network.PC_1
27 172.17.0.1      0.00002       Office Network.R1
28 172.16.1.1      0.00072       Office Network.R2
29 192.168.2.1     0.00072       Office Network.R3
30 192.168.2.100   0.00005       Office Network.PC_2
31
32 Note that the IP addresses shown above represent
33 the address of the output interface on which the
34 IP datagram was routed from the corresponding
35 nodes to the next node enroute to its destination
36 and back.
37
38
```

Line: 38

Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)



Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)



Objects Attributes

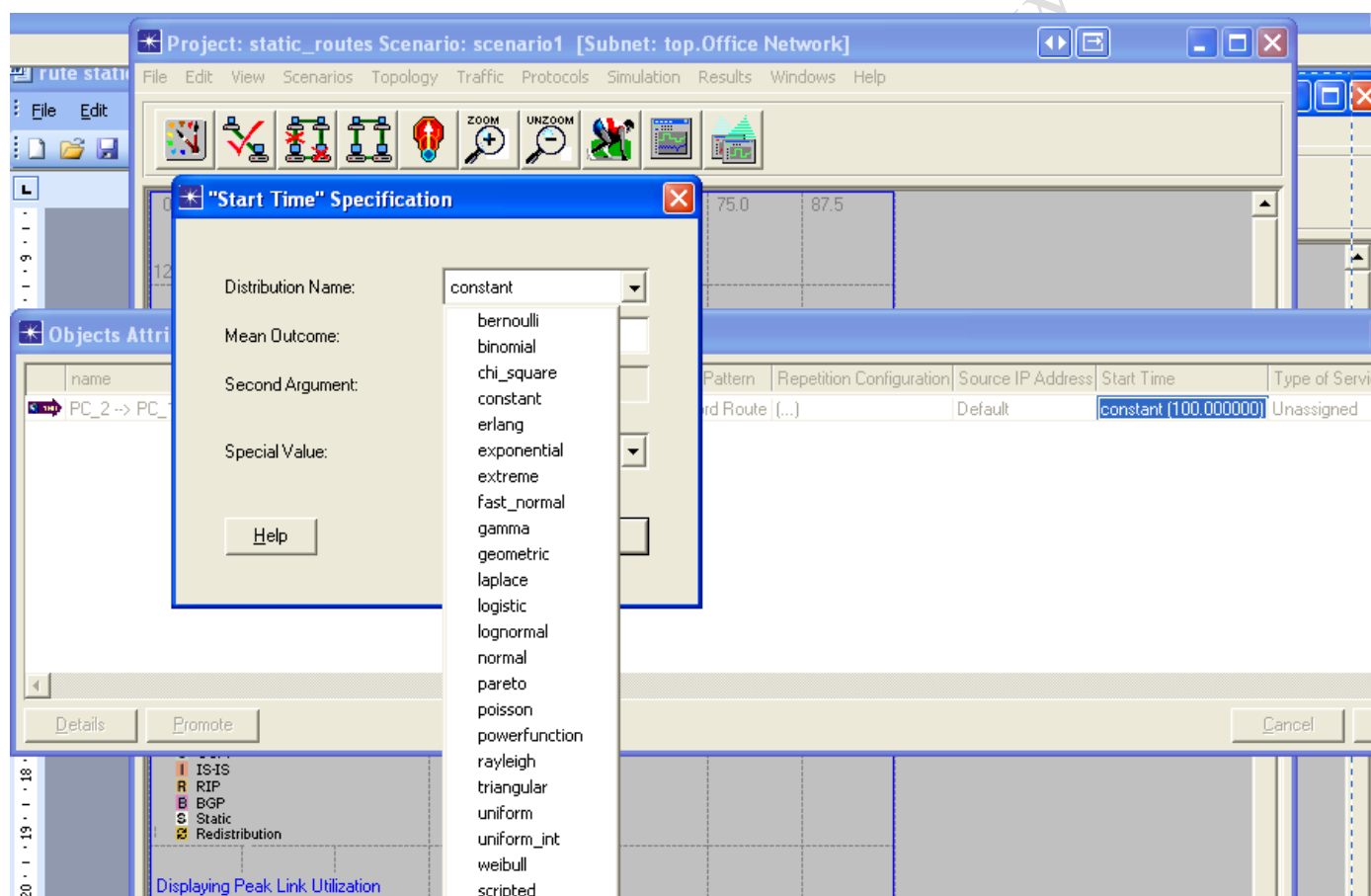
name	model	Description	Destination IP Address	Ping Pattern	Repetition Configuration	Source IP Address	Start Time	Type of Service
PC_2 -> PC_1	ip_ping_traffic	Represents IP Ping Traffic	192.168.1.100	Record Route (...)		Default	constant (100.000000)	Unassigned

Details Promote Cancel OK

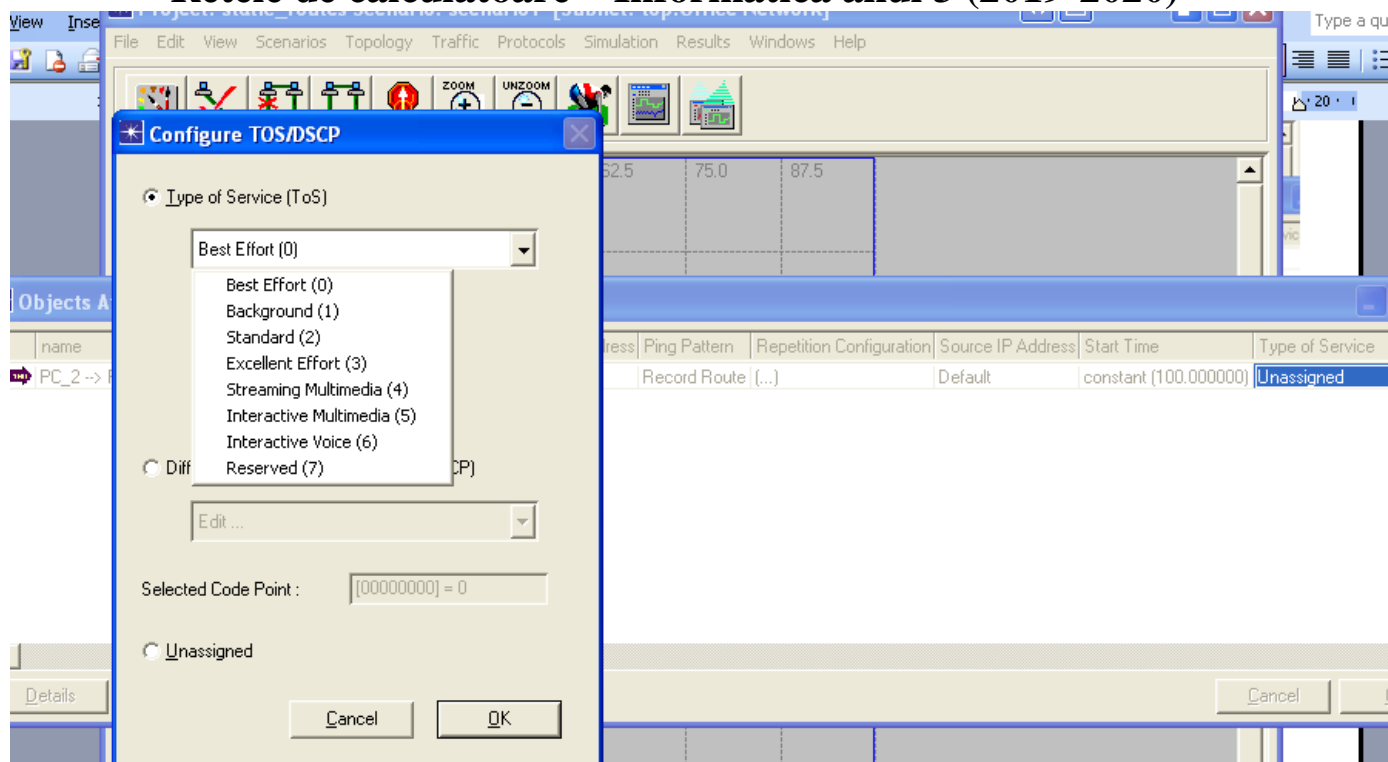
Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

IP_G711_Voice
IP_G726_Voice
ip_ping_traffic
ip_traffic_flow
Edit...

(...)
Once at Start Time
Every 10 minutes
Every 30 minutes
Every 1 hour
Edit...



Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)



TEMA:

Modeler: New Project: NUME_PRENUME_rute_statice

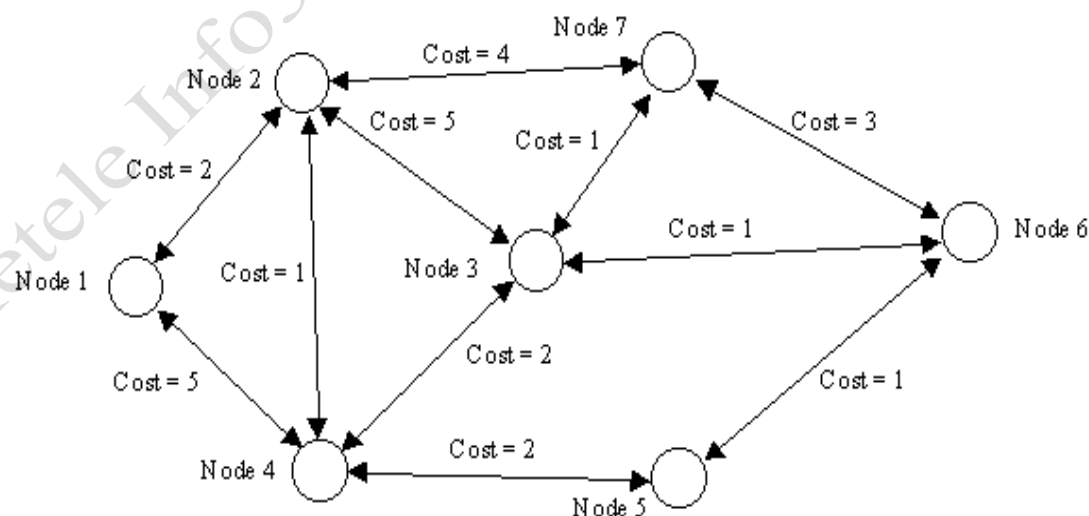
Scenariul 1: ex rezolvat

- Reluarea exemplului de mai sus (printscreen-uri; comentarii)

3.4. RIP (Routing Information Protocol)

3.4.1. Aplicatie RIP – rip.ro/index.html

3.4.2. Algoritmul Bellman-Ford - genereaza tabela completa de rutare.



Rețele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

Tabela de legături

	1	2	3	4	5	6	7
1	0	2	Infinit	5	Infinit	Infinit	Infinit
2	2	0	5	1	Infinit	Infinit	4
3	Infinit	5	0	3	Infinit	1	1
4	5	1	3	0	2	Infinit	Infinit
5	Infinit	Infinit	Infinit	2	0	1	Infinit
6	Infinit	Infinit	1	Infinit	1	0	3
7	Infinit	4	1	Infinit	Infinit	3	0

- **Obținerea tabelii de rutare - Nodul destinație d=2**

Sursa (s)	Calcul pentru nodurile intermediare			
1	Costul minim curent = 2, s = 1, d = 2			
	Intermediar (i)	C(2,i)+C(i,s)	Valoare	Actiune
	3	C(2,3)+C(3,1)	5+Infinit	Nu
	4	C(2,4)+C(4,1)	1+5=6	Nu
	5	C(2,5)+C(5,1)	Infinit+Infinit	Nu
	6	C(2,6)+C(6,1)	Infinit+Infinit	Nu
	7	C(2,7)+C(7,1)	4+Infinit	Nu
3	Costul minim curent = 5, s = 3, d = 2			
	Intermediar (i)	C(2,i)+C(i,s)	Valoare	Actiune
	1	C(2,1)+C(1,3)	2+Infinit	Nu
	4	C(2,4)+C(4,3)	1+2=3 < 5	Cost minim nou
	5	C(2,5)+C(5,3)	Infinit+Infinit	Nu
	6	C(2,6)+C(6,3)	Infinit+1	Nu
	7	C(2,7)+C(7,3)	4+1=5	Nu
4	Costul minim curent = 1, s = 4, d = 2 Cum costul minim current este chiar ruta de cost minim, nu are sens sa mai facem calculele			

Rețele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

5	Costul minim curent = Infinit, s = 5, d = 2			
	Intermediar (i)	C(2,i)+C(i,s)	Valoare	Actiune
	1	C(2,1)+C(1,5)	2+Infinit	Nu
	3	C(2,3)+C(3,5)	5+Infinit	Nu
	4	C(2,4)+C(4,5)	1+2=3 < Infinit	Ruta noua
	6	C(2,6)+C(6,5)	Infinit+1	Nu
	7	C(2,7)+C(7,5)	4+Infinit	Nu
6	Cost minim curent = Infinit, s = 6, d = 2			
	Intermediar (i)	C(2,i)+C(i,s)	Valoare	Actiune
	1	C(2,1)+C(1,6)	2+Infinit	Nu
	3	C(2,3)+C(3,6)	5+1=6 < Infinit	Ruta noua
	4	C(2,4)+C(4,6)	1+Infinit	Nu
	5	C(2,5)+C(5,6)	Infinit+1	Nu
	7	C(2,7)+C(7,6)	4+Infinit	Nu
7	Cost minim curent = 4, s = 7, d = 2			
	Intermediar (i)	C(2,i)+C(i,s)	Valoare	Actiune
	1	C(2,1)+C(1,7)	2+Infinit	Nu
	3	C(2,3)+C(3,7)	5+1=6 > 4	Nu
	4	C(2,4)+C(4,7)	1+Infinit	Nu
	5	C(2,5)+C(5,7)	Infinit+Infinit	Nu
	6	C(2,6)+C(6,7)	Infinit+3	Nu

Tabela de rute completa este :

	1	2	3	4	5	6	7
1	0	2	Infinit	5	Infinit	Infinit	Infinit
2	2	0	3	1	3	6	4
3	Infinit	3	0	3	Infinit	1	Infinit
4	5	1	3	0	2	Infinit	Infinit
5	Infinit	3	Infinit	2	0	1	Infinit
6	Infinit	6	1	Infinit	1	0	3
7	Infinit	4	Infinit	Infinit	Infinit	3	0

Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

3.4.3. Exerciții propuse (redactare într-un document .doc)

a. Obținerea tabelului de rutare - Nodul destinație d=3

b. Obținerea tabelului de rutare - Nodul destinație d=5

3.5. Aplicație Modeler – Studiu de caz RIP

3.5.1. **Obiectiv:** Simularea protocolului de rutare RIP. Se vor analiza tabelele de rutare generate în rutare și se va observa și analiza cum RIP este afectat de link-uri eșuate.

Recomandări:

- [3 RIP video.mp4](#);
- [4 RIP Riverbed.pdf](#);
- [5 RIP Troubleshooting Routing Issues \(.pdf; Lab Files\)](#)

3.5.2. Procedură

Crearea unui nou proiect


1. Porniți **Modeler Academic Edition** ⇒ Alegeti **New** din meniul **File**.
2. Selectați **Project** și click **OK** ⇒ Denumiți proiectul <inițialele dumneavoastră>_RIP, și scenariul **NO_Failure**. ⇒ Click **OK**.
3. În *Startup Wizard* fereastra de dialog *Initial Topology*, asigurați-vă că **Create Empty Scenario** este selectat. ⇒ Click **OK**. ⇒ Selectați **Campus** din lista *Network Scale*. ⇒ Click **Next** de trei ori. ⇒ Click **OK**.

Creare și configurare rețea

Inițializare rețea:

1. Fereastra de dialog *Object Palette* trebuie să fie deasupra spațiului de lucru. Dacă nu este



acolo, deschideți-l făcând click pe . Asigurați-vă că **internet_toolbox** este selectată din meniul pull-down pe paleta de obiect.

2. Adăugați la spațiul de lucru următoarele obiecte din paletă: un router **ethernet4_slip8_gtwy** și două obiecte **100BaseT_LAN** objects.

Modelul de nod **ethernet4_slip8_gtwy** reprezintă gateway-ul Ip-based sprijinind patru interfețe Ethernet hub și opt interfețe serial line. Pachetele IP care ajung pe orice interfață sunt routate către cea mai apropiată interfață output, bazată pe adresa lor IP destinație. Protocolul de Informare a Routării (RIP) sau protocolul Open Shortest Path First (OSPF) pot fi folosite pentru a crea dinamic și în mod automat tabelul de rutare al gateway-ului și a selecta rutele într-o manieră adaptabilă.

a. Pentru a adăuga un obiect dintr-o paletă, click pe iconița din paleta de obiecte ⇒ Muțați mouse-ul pe spațiul de lucru ⇒ Click pentru a plasa obiectul ⇒ Click dreapta pentru a opri crearea obiectelor de acest tip.

Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

3. Folosiți link-urile bidirecționale 100BaseT pentru a conecta obiectele pe care le-ati adăugat ca în figura următoare. De asemenea, redenumiți obiectele ca în figură (click dreapta pe nod ⇒ **Set Name**).
4. Inchide-ți fereastra de dialog Palette Object.
5. Salvați-vă proiectul.



Configurarea router-ului

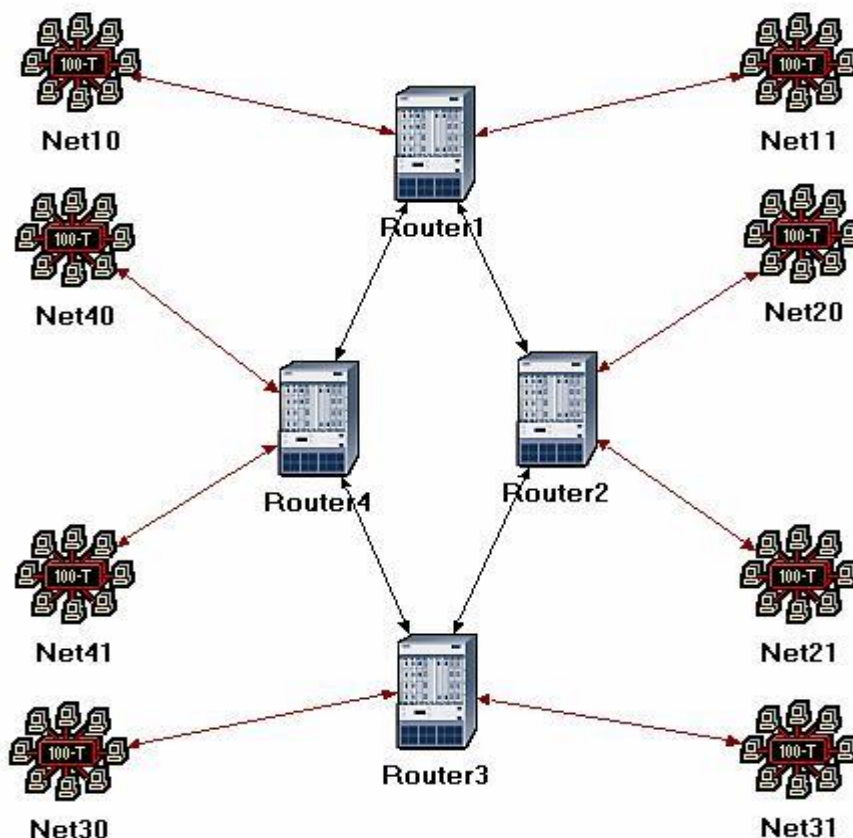
1. Click dreapta pe **Router1** ⇒ **Edit Attributes** ⇒ extindeți ierarhia **Parametrilor de Routare ai IP-ului** și configurați următoarele:
2. **Routing Table Export = Once at End of Simulation.** Aceasta întreabă router-ul pentru a exporta tabelul de routare la sfârșitul simulării către log-ul de simulare.
3. Click **OK** și apoi salvați proiectul.

Adăugați Remanining Lans:

1. Activați sau selectați simultan (folosind Shift și făcând clic stânga) toate cele cinci obiecte pe care le aveți în spațiul de lucru al proiectului (unul router, două Lan-uri, și două link-uri). Faceți click-și-drag o fereastră de dialog în jurul obiectelor pentru a face asta.
2. Apăsăți **CTRL+C** pentru a copia obiectele selectate și apoi apăsăți **CTRL+V** pentru a le lipi.
3. Repetați pasul 2 de trei ori pentru a genera trei noi copii ale obiectelor și aranjați-le într-un mod asemănător cu figura următoare. Redenumiți toate obiecte ca în figură.
3. Conectați routerele, ca în figură, folosind link-urile de tip **PPP_DS3**.

Link-ul **PPP_DS3** asigura data rate de 44. 736 Mbps.

Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)



Alegerea statisticilor

Pentru a testa realizarea protocolului RIP, noi vom strânge statisticile următoare:


1. Faceți clic dreapta pe undeva în spațiul de lucru al proiect-ului și selectați **Choose Individual Statistics** din meniul pop-up.
2. În fereastra de dialog *Choose Results*, verificați următoarele statistici:
 - a. **Global Statistics** ⇒ **RIP** ⇒ **Traffic Sent(bits/sec)**.
 - b. **Global Statistics** ⇒ **RIP** ⇒ **Traffic Received(bits/sec)**.
 - c. **Nodes Statistics** ⇒ **Route Table** ⇒ **Total Number of Updates**.
3. Clic **OK** și după aceea salvați proiectul dvs.

Traficul RIP este cantitatea totală a traficului de update a RIP (în bits) trimis/recepcionat per secundă de către toate nodurile care folosesc RIP ca protocol de rutare în interfata IP în nod.

Total Number Of Updates este numărul total de update-uri de câte ori tabelul de rutare la acest nod este actualizat (e.g., datorită adăugării unei noi căi de rutare, o cale de rutare existentă este ștearsă, și/sau o actualizare a hopului următor).

Configurarea Simulării (Simulation)

Aici avem nevoie de a configura câțiva parametrii a simulării (simulation):

1. Click pe  și fereastra *Configure Simulation* ar trebui să apară.
2. Setati **durata (duration)** să fie de 10.0 minute.

Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

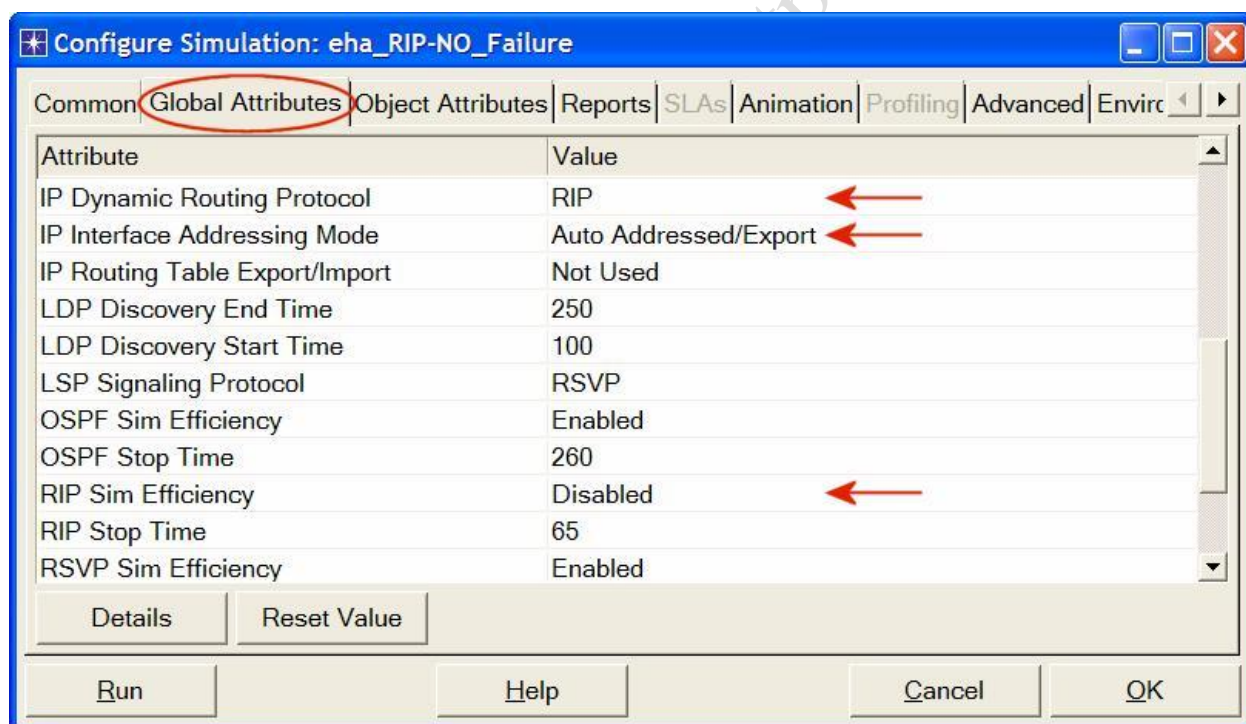
3. Click pe opțiunea **Global Attributes** și schimbați următoarele atribute:

- a. **IP Dynamic Routing Protocol = RIP**. Acesta configurează protocolul RIP să fie protocolul de routare pentru toate routerele din rețea.
- b. **IP Interface Addressing Mode = Auto Addressed/Export**.
- c. **RIP Sim Efficiency = Disabled**. Dacă acest atribut este activat, RIP se va opri după “RIP Stop Time”. Dar avem nevoie de RIP pentru a menține actualizat tabelul de routare în caz că va exista o modificare în rețea (așa cum vom vedea în al doilea scenariu).

4. Click **OK** și apoi salvați proiectul.

Auto Addressed înseamnă că toate interfețele IP sunt asignate automat către adresele IP în timpul simulării. Clasa de adresă (e.g., A, B, sau C) este determinată în funcție de numărul de calculatoare gazdă (host-uri) în rețeaua proiectată. Măștile de subrețea (Subnet masks) asignate la aceste interfețe sunt măștile de subrețea implicite pentru acea clasă.

Export cauzează autodesemnează interfața IP pentru a fi exportată la un fișier (nume fișierului



este <net_name> - ip_addresses.gdf și este salvat în directorul de model principal).

Duplicarea Scenariului (Scenario)

În rețea nou creată, routerele vor construi propriile lor tabele de routare, și după aceea ei nu vor avea nevoie să se actualizeze mai departe pentru că nu am simulate oricare nod sau eșecuri de legătură (link). În acest scenariu noi vom simula eșecuri pentru ca noi să putem să comparăm comportarea routerelor în ambele cazuri.

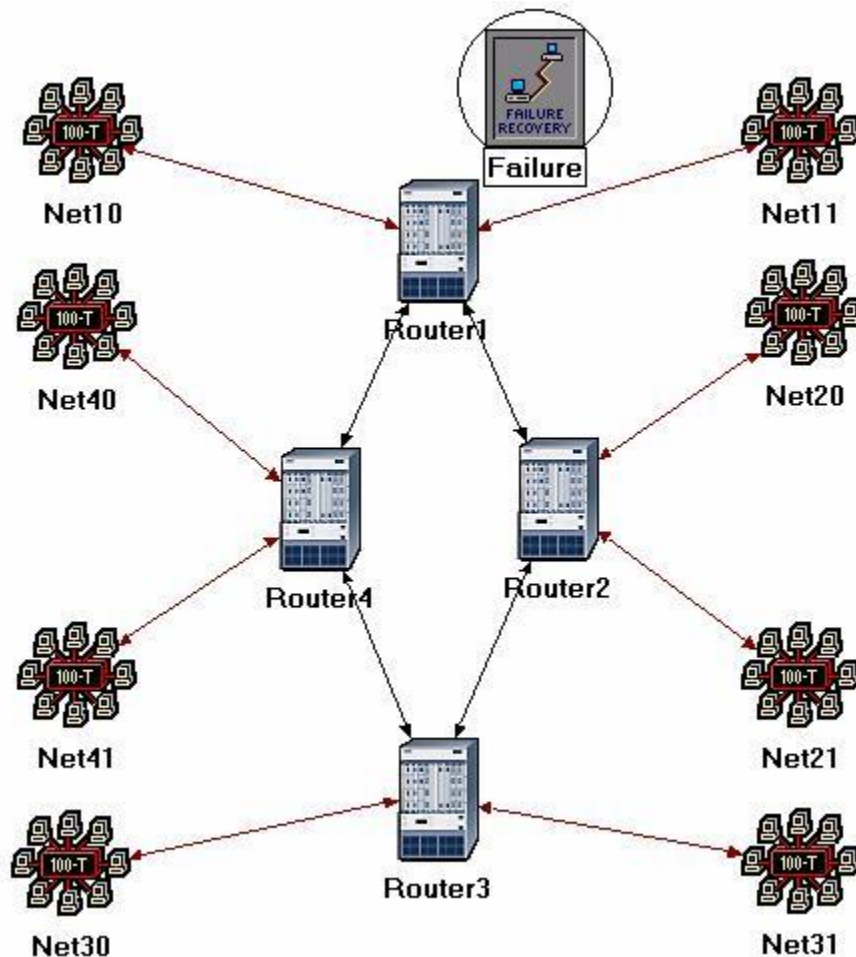
Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

1. Selectați **Duplicate Scenario** de la meniul **Scenarios** și denumiți-l **Failure** ⇒ Click **OK**.



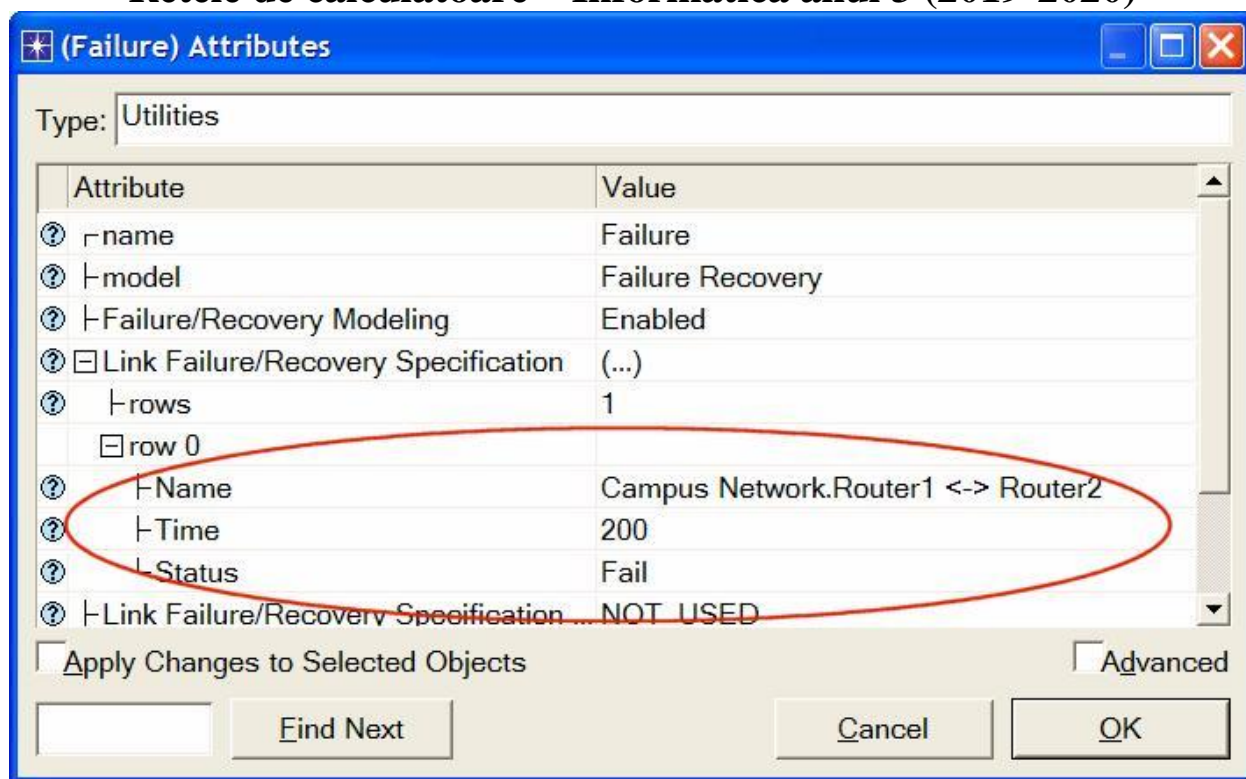
2. Deschis **Object Palette** făcând clic pe . Selectați **Utilities palette** de la meniul drop-down.

3. Adăugați un obiect de tip **Failure Recovery** pe spațiul dvs de lucru și denumiți-l ca în imagine ⇒ Închideți fereastra de dialog **Object Palette**.



4. Click dreapta pe obiectul **Failure** ⇒ **Edit Attributes** ⇒ Extindeți ierarhia **Link Failure/Recovery Specification** ⇒ Setați **rows** la 1 ⇒ Setați attributele rândurilor adăugate, **row 0**, după cum urmează:

Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)



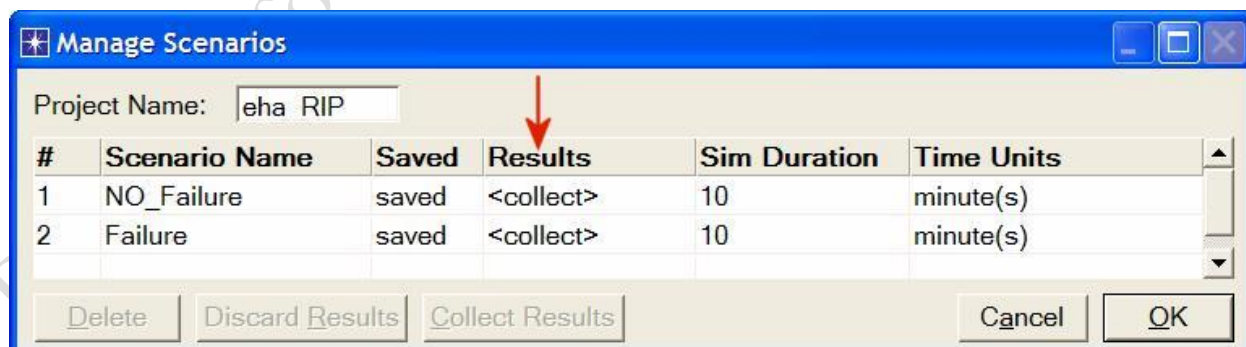
Aceasta va “eșua” legătura (link-ul) dintre **Router1** și **Router2** 200 de secunde în simulare.

5. Click **OK** și salvați proiectul.

Rularea Simulării

Pentru a rula ambele scenarii simultan:

1. Mergeți la meniul **Scenarios** ⇒ Selectați **Manage Scenarios**
2. Schimbați valorile de sub coloana **Results** cu <collect> (sau <recollect>) pentru ambele scenarii. Comparați cu figura următoare:



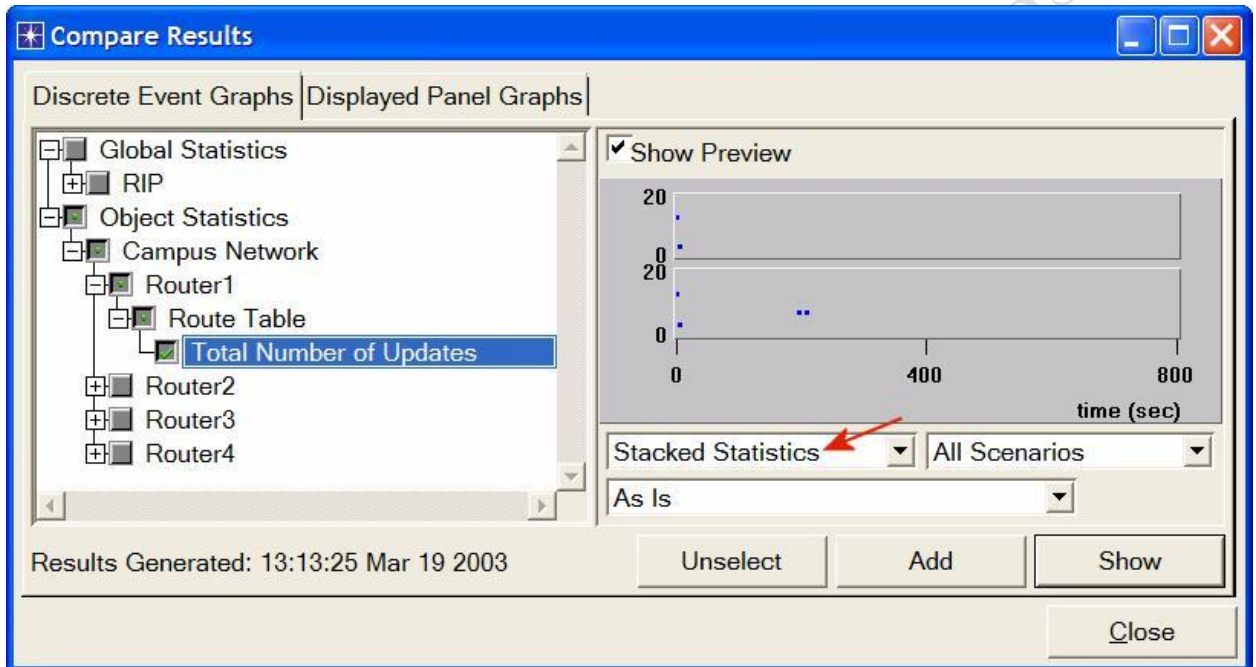
3. Click **OK** pentru a rula ambele simulări. În funcție de viteza procesorului, ca dura câteva secunde pentru a termina.

Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

4. După ce cele două simulări rulează complet, una pentru fiecare scenariu, click **Close** ⇒ Salvați proiectul.

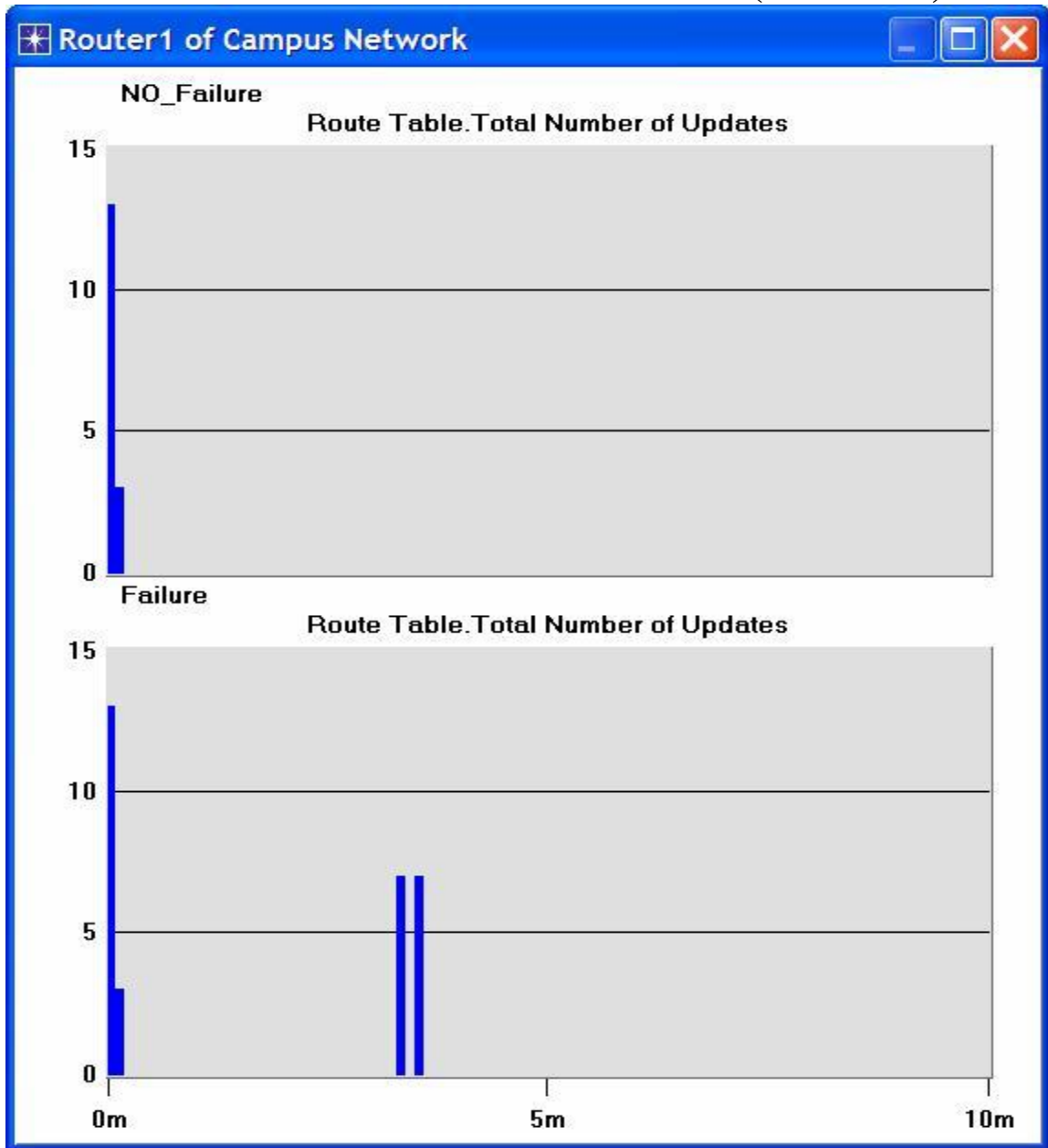
Vizualizarea rezultatelor

1. Selectați **Compare Results** din meniul **Results**.
2. Schimbați meniul drop-down în partea din dreapta jos a ferestrei de dialog **Compare Results** ca în figura următoare.



3. Selectați statistica **Total Number de Updates** pentru Router1 și faceți clic pe **Show**.
4. Ar trebui să primiți două grafice, una pentru fiecare scenariu. Click dreapta pe fiecare graphic și selectați **Draw Style** ⇒ **Bar**
5. Graficele rezultate ar trebui să semene cu următoarele (dvs. puteți mări pe grafice făcând click și trăgând o fereastră de dialog peste regiunea de interes).

Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

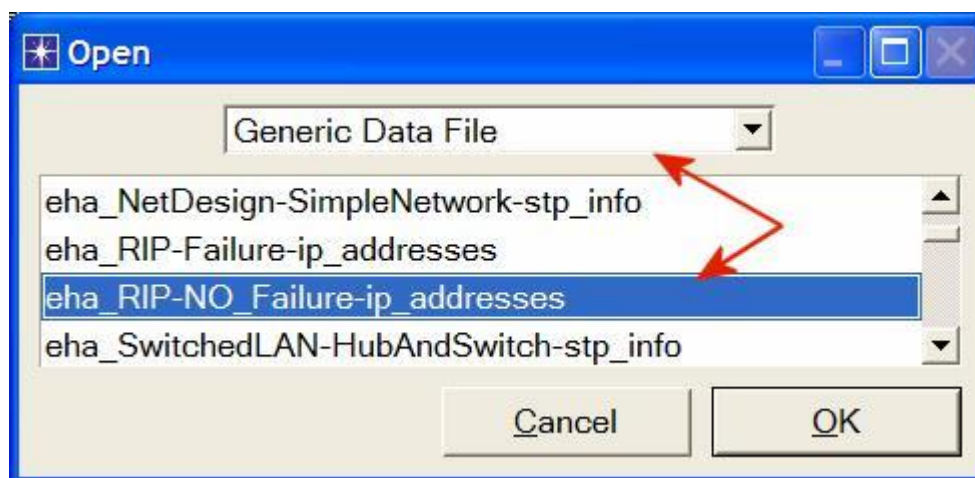


Obținerea Adresei IP a Interfaței:

Înainte de a verifica conținuturile tabelor de routare, noi avem nevoie să determinăm informația pentru toate interfețele din rețeaua actuală. Reamintiți-vă că aceste adrese IP sunt desemnate în mod automat în timpul simulării, și noi configurăm atributul global **IP Interface Addressing Mode** pentru a exporta această informație la un fișier.

1. De la meniul **File** alegem **Model Files** ⇒ **Refresh Model Directories**. Acesta va cauza ca **OPNET IT Guru** să caute directoarele de model și să își actualizeze lista de fișiere.
2. De la meniul **File** alegem **Open** ⇒ Din meniul drop-down alegem **Generic Data File** ⇒ Selectați fișierul <inițialele dvs.>_RIP-NO_Failure-ip_addresses (celălalt fișier creat din scenariul **Failure** ar trebui să conțină aceeași informație). ⇒ Click **OK**.

Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)



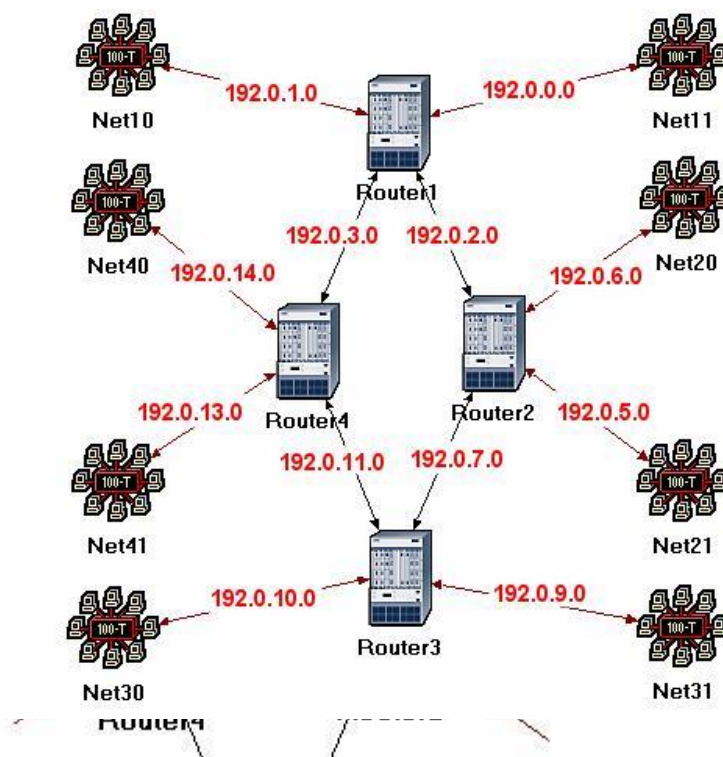
Următoarea imagine este o parte a conținutului fișierului **gdf**. El arată adresele IP desemnate la interfețele de **Router-ului1** în rețeaua noastră. De exemplu interfața **Router-ului1** care este conectată la **Net11** are adresa IP 192.0.0.1 (Notă: Rezultatul dvs poate varia datorită așezării diferite a

Node Name: Campus Network.Router1					
Iface Name	Iface Index	IP Address	Subnet Mask	Connected Link	
IF0	0	192.0.0.1	255.255.255.0	Campus Network.Net11 <-> Router1	
IF1	1	192.0.1.1	255.255.255.0	Campus Network.Net10 <-> Router1	
IF10	10	192.0.2.1	255.255.255.0	Campus Network.Router1 <-> Router2	
IF11	11	192.0.3.1	255.255.255.0	Campus Network.Router4 <-> Router1	
Loopback	12	192.0.4.1	255.255.255.0	Not connected to any link.	

nodurilor.). **Masca de subrețea(Subnet Mask)** asociată cu acea interfață care indică că acea adresă de subrețea este conectată, este 192.0.0.0 (i.e., AND-ul logic al interfeței IP și al măștii de subrețea.

“Tipăriți” (format electronic) layout-ul rețelei pe care dvs ați implementat-o în acest laborator. Pe acest layout, de la informația inclusă în fișierul **gdf**, notați adresele IP asociate cu **Router1** la fel ca și adresele desemnate pentru fiecare subrețea la fel cum este arătat în următoarele două figuri. (Notă: adresele dvs. IP pot să varieze datorită așezării diferite a nodurilor.)

Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)



Comparați Conținutul tabelor de routare (Routing Tables Content)

Pentru a verifica conținutul tabelor de routare pentru **Router1** pentru ambele scenarii (scenarios):

1. Mergeți la meniul **Results** ⇒ **Open Simulation Log** ⇒ Extindeți ierarhia din stânga ca în imagine ⇒ Click pe câmpul **COMMON ROUTE TABLE**.

Simulation Log					
	Time	Event	Node	Category	Message
Categories	600	20847	Campus Network.Router1	Results	COMMON ROUTE TABLE snapshot for: (...)
Classes	600	20851	Campus Network.Router2	Results	COMMON ROUTE TABLE snapshot for: (...)
UDP	600	20855	Campus Network.Router3	Results	COMMON ROUTE TABLE snapshot for: (...)
IP	600	20859	Campus Network.Router4	Results	COMMON ROUTE TABLE snapshot for: (...)
Route Table					

Îndepliniți pasul anterior pentru ambele scenarii. Următoarele sunt conținuturile parțiale ale **Router-ului** pentru ambele scenarii(*Notă*: Rezultatele dvs pot să varieze datorită așezării diferite a nodurilor.).

Rețele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

Tabela de rutare a Ruterului1(scenariul No_Failure):

Router name: Campus Network.Router1 at time: 600.00 seconds					
ROUTE TABLE contents:					
Dest. Address	Subnet Mask	Next Hop	Interface Name	Metric	Protocol
192.0.0.0	255.255.255.0	192.0.0.1	IF0	0	Direct
192.0.1.0	255.255.255.0	192.0.1.1	IF1	0	Direct
192.0.2.0	255.255.255.0	192.0.2.1	IF10	0	Direct
192.0.3.0	255.255.255.0	192.0.3.1	IF11	0	Direct
192.0.4.0	255.255.255.0	192.0.4.1	Loopback	0	Direct
192.0.5.0	255.255.255.0	192.0.2.2	IF10	1	RIP
192.0.6.0	255.255.255.0	192.0.2.2	IF10	1	RIP
192.0.7.0	255.255.255.0	192.0.2.2	IF10	1	RIP
192.0.8.0	255.255.255.0	192.0.2.2	IF10	1	RIP
192.0.11.0	255.255.255.0	192.0.3.2	IF11	1	RIP
192.0.13.0	255.255.255.0	192.0.3.2	IF11	1	RIP
192.0.14.0	255.255.255.0	192.0.3.2	IF11	1	RIP
192.0.15.0	255.255.255.0	192.0.3.2	IF11	1	RIP
192.0.9.0	255.255.255.0	192.0.2.2	IF10	2	RIP
192.0.10.0	255.255.255.0	192.0.2.2	IF10	2	RIP
192.0.12.0	255.255.255.0	192.0.2.2	IF10	2	RIP

Interfața de loopback – interfata virtuala - permite unui client sau a unui server de pe același calculator gazdă, să comunice unul cu celălalt folosind TCP/IP.

Tabela de rutare a Ruterului1 (scenariul Failure):

Router name: Campus Network.Router1 at time: 600.00 seconds					
ROUTE TABLE contents:					
Dest. Address	Subnet Mask	Next Hop	Interface Name	Metric	Protocol
192.0.0.0	255.255.255.0	192.0.0.1	IF0	0	Direct
192.0.1.0	255.255.255.0	192.0.1.1	IF1	0	Direct
192.0.2.0	255.255.255.0	192.0.2.1	IF10	0	Direct
192.0.3.0	255.255.255.0	192.0.3.1	IF11	0	Direct
192.0.4.0	255.255.255.0	192.0.4.1	Loopback	0	Direct
192.0.11.0	255.255.255.0	192.0.3.2	IF11	1	RIP
192.0.13.0	255.255.255.0	192.0.3.2	IF11	1	RIP
192.0.14.0	255.255.255.0	192.0.3.2	IF11	1	RIP
192.0.15.0	255.255.255.0	192.0.3.2	IF11	1	RIP
192.0.5.0	255.255.255.0	192.0.3.2	IF11	3	RIP
192.0.6.0	255.255.255.0	192.0.3.2	IF11	3	RIP
192.0.7.0	255.255.255.0	192.0.3.2	IF11	2	RIP
192.0.8.0	255.255.255.0	192.0.3.2	IF11	3	RIP
192.0.9.0	255.255.255.0	192.0.3.2	IF11	2	RIP
192.0.10.0	255.255.255.0	192.0.3.2	IF11	2	RIP
192.0.12.0	255.255.255.0	192.0.3.2	IF11	2	RIP

TEMA - Exerciții:

1) Obțineți și analizați graficele care compară traficul RIP trimis pentru ambele scenarii. Asigurați-vă că ați schimbat stilul de desenat pentru grafice la **Bar**.

2) Descrieți și explicați efectul eșecului legăturii (link) dintre Router1 și Router2 pe baza tabelor de rutare.

3) Creați alt scenariu ca duplicatul scenariului Failure. Numiți scenariul nou **Q3_Recover**. În acest nou scenariu exista legătura care conectează Router1 la Router2 care se restabilește după 400 secunde. Generați și analizați graficul care arată efectul acestei recuperări a legăturii pe **Total Number de Updates** în tabela de rutare a **Router-ului1**. Verificați conținuturile tabela de rutare a **Router-ului1**. Comparați aceasta tabela cu tabellele de rutare corespunzătoare generate în scenariile **NO_Failure** și **Failure**.

3.6. Aplicatii de retea in Python

3.6.1. Recapitulare (Lab_02, Lab_03)

- Python_intro
- Programare_Python
- Byte-of-python

Obs: Anexa - The Programming Process (pag.40)

3.6.2. Adresare IP

Tutorial 3: Working with IP sets

[6_Tutorial_3.pdf](#)

Challenge:

- Aplicatie Python pentru Subnetting si VLSM (Documentarea solutiei: algoritm, instructiuni etc)
- Interfata grafica

Recomandare: Qt Designer , cu Designer din Anaconda prompt).

<http://pythonforengineers.com/your-first-gui-app-with-python-and-pyqt/>,

<https://www.codementor.io/deepaksingh04/design-simple-dialog-using-pyqt5-designer-tool-ajskrd09n>, <https://wiki.python.org/moin/PyQt/Tutorials>

3.6.3. Aplicatie Belman Ford – Determinarea rutei de cost minim

Indicatii

Testarea solutiei pe retea 3.4.2 (pag.29)

Challenge:

Interfata grafica

Recomandare: Qt Designer , cu Designer din Anaconda prompt).

<http://pythonforengineers.com/your-first-gui-app-with-python-and-pyqt/>,

<https://www.codementor.io/deepaksingh04/design-simple-dialog-using-pyqt5-designer-tool-ajskrd09n>, <https://wiki.python.org/moin/PyQt/Tutorials>

Observatii TEMA!!!!

1. Atentie (Modeler) – Proiectul creat se salveaza implicit in:

C:\Users\student(NUMÉ user)\op_model\NUMÉ_PROIÉCT

NUMÉ_PROIÉCT contine proiectul modeler propriu-zis

Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

VARIANTA

se arhiveaza intreg folderul *Folder creat mai jos...el contine proiectul opnet propriu-zis*

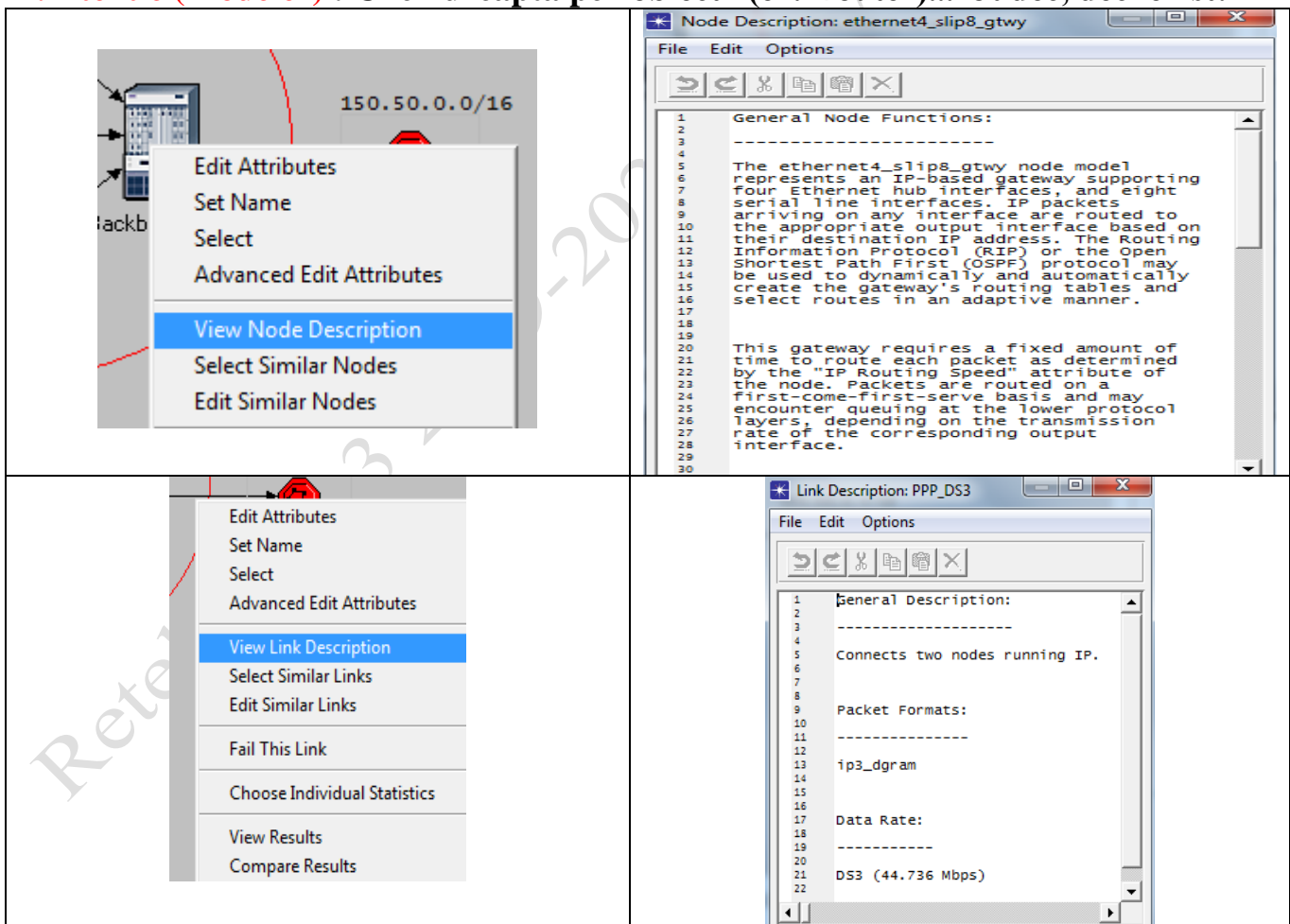
- In directorul\Studenti\Info3\Nume_Prenume se creează directorul (\L7_Modeler_Nume_Prenume folosind:
 - *File → New → Folder*
- Se lansează în execuție Modeler.
- Se selectează directorul în care vor fi plasate fișierele proiectului.
 - *File → Model Files → Add Model Directory*
 - Se selectează directorul în care se va lucra (în acest director vor fi salvate fișierele proiectului curent)
 - Se arhiveaza **L7_Modeler_Nume_Prenume**

Atentie (Modeler Academic Edition) – se foloseste

readme_mod_work_dir.pdf (este prezent in arhiva Lab_01)

pentru a identifica folderul op_models in care se salveaza default *proiectul Modeler*.

2. Atentie (Modeler) : Click dreapta pe “obiect” (ex. Router)...”Judec, deci exist!”



.....similar omnet++..... (<http://www.omnetpp.org>)

Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

Tema:

- Toate punctele din sectiunea 3 “partea practica” se vor relua de catre cursanti, folosind etapele de lucru indicate.

Rezultatele experimentale:

- **L7_nume+prenume_BF(folder)**: contine subfoldere corespunzatoare **exercitiilor 3.1, 3.2, 3.3, 3.4** 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, fiecare cu .png / .doc.
- **L7_nume+prenume_Modeler (folder)** - contine proiectele Modeler de la pct 3.3., 3.5 si L7_nume+prenume_Modeler.doc (document .doc): rezultatele experimentale: comentarii insotite de capturi corespunzatoare proiectelor Modeler (3.3, 3.5) pasi intermediari importanti/topologia fizica, rezultate/capturi pentru View node description si View link description (obs.2 anterioara), exercitiile rezolvate, raspunsuri la intrebari, rezultate finale, observatii finale). **ATENTIE:** proiectele Modeler vor avea denumiri de tipul 3.5_Nume_Prenume/ (Varianta “programare” C++: OMNeT++ Network Simulation Framework <http://www.omnetpp.org/>)
- **L7_nume+prenume_Python (folder)** – cu subfolderele 3.6.2, 3.6.3 (fiecare din acestea contine scripturile .py si document .doc (snipping tool) pentru aplicatiile Python.
RECOMANDARE: 3.6.1 (Lab2, Lab3, Lab4, Lab5, Lab6)

se vor arhiva cu numele **L7_nume+prenume_info3.rar** si se va trimite prin e-mail la adresa retelecdsd@gmail.com precizandu-se la **subject: L7_nume+prenume_info3**, pana pe data de **22 noiembrie 2019 e.n., ora 8.00 a.m.** (**Atentie, gmail nu “prea vrea” .rar in .rar** <http://www.makeuseof.com/tag/4-ways-email-attachments-file-extension-blocked>).

VARIANTE pentru trimiterea arhivei: <http://www.gfile.ro>; <http://www.wetransfer.com>

Cursantii sunt incurajati sa analizeze si sa comenteze rezultatele obtinute, studiind si materialele indicate in bibliografie si anexe. (+ **Recapitulare Laboratoarele 1+2+3+4+5+6 ...de finalizat...de trimis!**) (Pentru Modeler, varianta “programare” C++: [OMNeT++ Network Simulation Framework](http://www.omnetpp.org/) <http://www.omnetpp.org/>)

Obs:

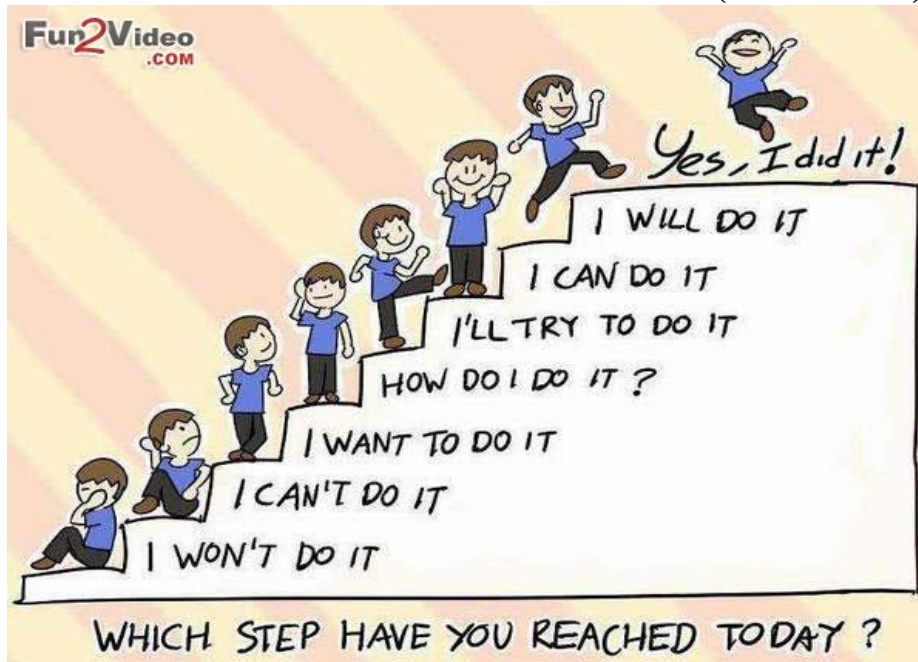
Punctaj maxim (Data trimiterii temei)			
<= 22.11. 2019	26.11. 2019	30.11.2019	03.12.2019
100 pct	80 pct	60 pct	50 pct

Obs: Participarea (activa!) la Curs si Laborator permite, prin cunostintele acumulate, obtinerea unor rezultate bune si f. bune, asa cum ni le dorim cu totii.

DE ANALIZAT **readme-ul** **readme_mod_work_dir.pdf** (**si un numai!...** de exemplu si **readme_lab_modeler.pdf**) **de la adresa** <http://www.cdscd.ro>

ATENTIE: De analizat enuntul proiectului de curs in vederea intelegerii pe deplin a tuturor aspectelor ce tin de pregatirea in bune conditiiuni a acestuia, astfel incat rezultatele finale sa fie bune si f.bune

Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)



Sursa: <http://www.funfun.in/wp-content/uploads/2013/06/steps-of-success-encouraging-quote.jpg>

How to send an e-mail

<http://lifesacker.com/5803366/how-to-send-an-email-with-an-attachment-for-beginners>

<https://support.google.com/mail/answer/6584?hl=en> “As a security measure to prevent potential viruses, Gmail doesn't allow you to send or receive executable files (such as files ending in .exe).”

<https://support.google.com/mail/answer/2480713?hl=en>

<http://fastupload.ro/free.php>

<http://www.computerica.ro/siteuri-transfer-fisiere-mari-upload/>

Bibliografie:

Lab_01, Lab_02, Lab_03, Lab_04, Lab_05, Lab_06, TL_01

<http://www.cdsd.ro/cursuri>

<http://support.microsoft.com/kb/140859>

<http://www.windowsreference.com/windows-2000/how-to-add-static-route-in-windows-xp2000vista/>

http://www.comptechdoc.org/os/linux/usersguide/linux_ugrouting.html

<http://linux-ip.net/html/ch-routing.html>

http://www.3com.com/other/pdfs/infra/corpinfo/en_US/501302.pdf

<http://www.microsoft.com/resources/documentation/windows/xp/all/proddocs/en-us/route.msp?mfr=true>

efg' Mathematics, <http://www.efg2.com/Lab/Mathematics/CRC.htm>

http://en.wikipedia.org/wiki/Cyclic_redundancy_check

<http://www34.brinkster.com/dizzyk/crc32.asp>

<http://www.createwindow.com/programming/crc32/crcfile.htm>

<http://webnet77.com/cgi-bin/helpers/crc.pl>

<http://www.softpedia.com/get/Others/Miscellaneous/CRC32-Calculator.shtml>

<http://www.wikiera.net/EthernetCRC-readytouseexample.html>

http://www.wireshark.org/docs/wsug_html_chunked/ChAdvChecksums.html

Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

Modeler Tutorials

https://rpmapps.riverbed.com/ae/4dcgi/SIGNUP_NewUser

<https://supportkb.riverbed.com/support/index?page=content&id=S24443>

https://rpmapps.riverbed.com/ae/4dcgi/DOWNLOAD_HOME

https://rpmapps.riverbed.com/ae/4dcgi/REG_TransactionCode

- Install Riverbed Modeler 17.5 Windows 10, 8.1, 8 and 7 (<https://www.youtube.com/watch?v=TpenN2jYbHQ>)
- Install Riverbed Modeler (<https://www.youtube.com/watch?v=DQ3XhHYuFGA>)
- How to activate riverbed modeler 17.5 (<https://www.youtube.com/watch?v=h-lmeJMqiSA>)
- How to solve invalid activation of Opnet Modeler 17.5 (<https://www.youtube.com/watch?v=13ZBcXkW46s>)
- Riverbed Modeler 17.5 Tutorial - Switched Lan (<https://www.youtube.com/watch?v=XdebwQLrr0w>)
- 6-Virtual LAN (VLAN) configuration in OPNET Riverbed (<https://www.youtube.com/watch?v=Ajz7bVO5WJM>)
- Riverbed Modeler Configuracion VLAN (<https://www.youtube.com/watch?v=rP3jPMcyEFk>)
- Ethernet (lab 04)
- Riverbed Opnet 17.5 Tutorial - The Ethernet network (https://www.youtube.com/watch?v=fS_J6ApFJtc)
- 6-Virtual LAN (VLAN) configuration in OPNET Riverbed (<https://www.youtube.com/watch?v=Ajz7bVO5WJM>)
- Riverbed Modeler Tutorial 3 Configuracion VLAN (<https://www.youtube.com/watch?v=rP3jPMcyEFk>)

Python (Lab1, Lab2)

Using Python on Windows - <https://docs.python.org/3/using/windows.html>

The Hitchhiker's Guide to Python - <http://docs.python-guide.org/en/latest/intro/learning/>

A Byte of Python - <https://www.gitbook.com/book/swaroopch/byte-of-python/details>

GUI Programming in Python - <https://wiki.python.org/moin/GuiProgramming>

<https://winpython.github.io/> ; <https://www.python.org/>

Anexa 1: The Programming Process

1. Identify the Problem - **What** Are You Trying To Do?
 - Requirements
 - Specification
2. Design a Solution - **How** Is It Going To Be Done?
3. Write the Program - **Teaching** the Computer
 - Code
 - Compile
 - Debug
4. Check the Solution - **Testing** it Understands You

Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

Anexa 2

<http://2stech.ca/index.php/linux/linuxtutotials/tutorials/204-ubuntu-server-static-ip>

Ubuntu Server Static IP

Sometimes the things that seem the most obvious are the most difficult to get to work. If you plug in the values for your local network, you should be able to cut and paste.

Assumptions

Local Domain:	<input type="text" value="example.org"/>	
Local Search:	<input type="text" value="example.org"/>	
Domain Name Server:	<input type="text" value="8.8.8.8"/>	← External domain name server address.
Wide Area Network:		
Address:	<input type="text" value="4.3.2.1"/>	← Your Static IP (from Your ISP). Start here.
Netmask	<input type="text" value="255.255.255.0"/>	← Here next.
Network:	<input type="text" value="4.3.2.0"/>	← Calculated.
Broadcast:	<input type="text" value="4.3.2.255"/>	← Calculated.
Gateway:	<input type="text" value="4.3.2.1"/>	← Best guess, replace with ISP's value.
MTU:	<input type="text" value="1500"/>	

In order configure your Ubuntu server for a static external IP address, you will have to change '/etc/network/interfaces'. So lets back it up:

```
cp /etc/network/interfaces{,.`date +%F`.BU}
```

Now open '/etc/network/interfaces' and add the following:

```
# The primary network interface
auto eth0
iface eth0 inet static
    address      4.3.2.1
    netmask      255.255.252.0
    broadcast    4.3.2.255
    network      4.3.2.0
    gateway      4.3.2.1
```

Don't forget to comment out:

```
# The primary network interface
auto eth0
iface eth0 inet dhcp
```

In the end your file should look something like:

```
# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).
```

Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

```
# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# The primary network interface
#auto eth0
#iface eth0 inet dhcp

# The primary network interface
auto eth0
iface eth0 inet static
    address          4.3.2.1
    netmask           255.255.252.0
    broadcast         4.3.2.255
    network           4.3.2.0
    gateway            4.3.2.1
```

At this point you could restart your network, and it would likely work...
But, lets look at 'dhclient.conf' which, depending on your distro may be in '/etc/dhcp' or '/etc/dhcp3'

```
# Configuration file for /sbin/dhclient, which is included in Debian's
#      dhcp3-client package.
#
# This is a sample configuration file for dhclient. See dhclient.conf's
#      man page for more information about the syntax of this file
#      and a more comprehensive list of the parameters understood by
#      dhclient.
#
# Normally, if the DHCP server provides reasonable information and does
#      not leave anything out (like the domain name, for example), then
#      few changes must be made to this file, if any.
* option rfc3442-classless-static-routes code 121 = array of unsigned integer 8;

send host-name "<hostname>";
#send dhcp-client-identifier 1:0:a0:24:ab:fb:9c;
#send dhcp-lease-time 3600;
#supersede domain-name "fugue.com home.vix.com";
#prepend domain-name-servers 127.0.0.1;
request subnet-mask, broadcast-address, time-offset, routers,
    domain-name, domain-name-servers, domain-search, host-name,
```

Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

```
netbios-name-servers, netbios-scope, interface-mtu,
rfc3442-classless-static-routes, ntp-servers;

#require subnet-mask, domain-name-servers;
#timeout 60;
#retry 60;
#reboot 10;
#select-timeout 5;
#initial-interval 2;
#script "/etc/dhcp3/dhclient-script";
#media "-link0 -link1 -link2", "link0 link1";
#reject 192.33.137.209;

#alias {
#   interface "eth0";
#   fixed-address 192.5.5.213;
#   option subnet-mask 255.255.255.255;
#}

#lease {
#   interface "eth0";
#   fixed-address 192.33.137.200;
#   medium "link0 link1";
#   option host-name "andare.swiftmedia.com";
#   option subnet-mask 255.255.255.0;
#   option broadcast-address 192.33.137.255;
#   option routers 192.33.137.250;
#   option domain-name-servers 127.0.0.1;
#   renew 2 2000/1/12 00:00:01;
#   rebind 2 2000/1/12 00:00:01;
#   expire 2 2000/1/12 00:00:01;
#}
```

All of the parameters following the 'request' statement:

```
request subnet-mask, broadcast-address, time-offset, routers,
        domain-name, domain-name-servers, domain-search, host-name,
        netbios-name-servers, netbios-scope, interface-mtu,
        rfc3442-classless-static-routes, ntp-servers;
```

will no longer be supplied by the dhcp server and will either have to be set in some other way or in some cases ignored.

The file that you should look at is '/etc/resolv.conf' it's where you set the values for 'domain-name', 'domain-name-servers' and 'domain-search', like so:

Retele de calculatoare – Informatica anul 3 (2019-2020)

```
nameserver 8.8.8.8  
domain example.com  
search example.com
```

The parameters 'subnet-mask', 'broadcast-address' and 'routers' have been set already. 'time-offset', 'netbios-name-servers', 'netbios-scope', 'rfc3442-classless-static-routes' and 'ntp-servers' can be ignored (or set. I'm leaving that up to you to figure out.)
If you would like to set 'interface-mtu', it can be done in the '/etc/network/interfaces' file like so:

```
# The primary network interface  
auto eth0  
iface eth0 inet static  
    address          4.3.2.1  
    netmask           255.255.252.0  
    broadcast         4.3.2.255  
    network           4.3.2.0  
    gateway           4.3.2.1  
    mtu               1500
```

Note the addition of the 'mtu 1500' line at the end..."