



Laborator 3 – disciplina Rețele de calculatoare

Analiza rețelelor de calculatoare folosind simulatorul Packet Tracer

1. Elemente de baza in Packet Tracer (varianta 4.1)

Packet Tracer furnizeaza multiple variante de a demonstra concepte de proiectare si configurare a rețelelor. Desi Packet Tracer nu este substituentul echipamentelor, el permite studentilor sa exerseze folosind o interfata cu linii de comanda. Modul de simulare al Packet Tracer permite instructorului sa demonstreze procese care erau formal ascunse studentilor. Afisand functiile interne in tabele „usor de vazut” si diagrame simplifica procesul de invatare. Packet Tracer furnizeaza in general o mai mare varietate de combinatii de echipament decat ar putea intalni un student intr-un laborator. Studentii pot conecta echipamentul in cate combinatii vor pentru fiecare simulare. De exemplu, studentii pot crea o retea care are 50 routere, sa le conecteze si sa configureze retea astfel incat sa functioneze corespunzator. Acest tip de capabilitati ofera studentilor posibilitatea sa experimenteze si sa isi dezvolte o intelegere profunda a proceselor de re ea si a echipamentelor.

- In **Simulation and Vizualization Mode**, studentii pot observa si controla intervalele de timp, procesele interne ale transferului de date si propagarea datelor prin retea. Aceasta ajuta studentul sa inteleaga conceptele fundamentale din spatele operatiilor de retea. Perspectiva fizica a aparatelor cum ar fi routere, switch-uri, si host-uri, prezinta reprezentarea grafica a cardurilor si identifica capacitatile fiecarui card. Perspectica fizica ofera de asemenea reprezentari geografice, incluzand multiple orase, cladiri si camarute de cablare.
- **Activity Wizard** permite utilizatorilor sa realizeze un scenariu utilizand text, o topologie de baza de retea si pachete predefinite. Feedback-ul activitatii este afisat intr-un sumar. Studentii pot crea si raspunde la scenarii „what if” si instructorii isi pot crea propriile activitati auto-evaluate care prezinta feedback-ul imediat al studentilor asupra competentei lor in realizarea activitatii.
- **Real-Time Mode** ofera studentilor o alternativa viabila la echipamentul real si le permite sa dobandeasca experienta in configurare inainte de a lucra cu echipamente reale.

Perfectionarea protocoalelor

Packet Tracer 4.1 include următoarele modele de protocoale: HTTP, DNS, TFTP, Tenet, TCP, UDP, Single Area OSPF, DTP, VTP si STP. De asemenea, in multe cazuri, modele existente de IP, Ethernet, ARP, wireless, CDP, Frame Relay, PPP, HDLC, inter-VLAN routing, and ICMP au fost extinse. Modele de Integrated Service Routers (ISRs), incluzand 2811, 1841 si Linksys WRT300N, au fost adaugate. Modele foarte simple de modemuri de cablu, modemuri DSL, si IP Phones au fost de asemenea adaugate.

Utilitatea lui Packet Tracer 4.1

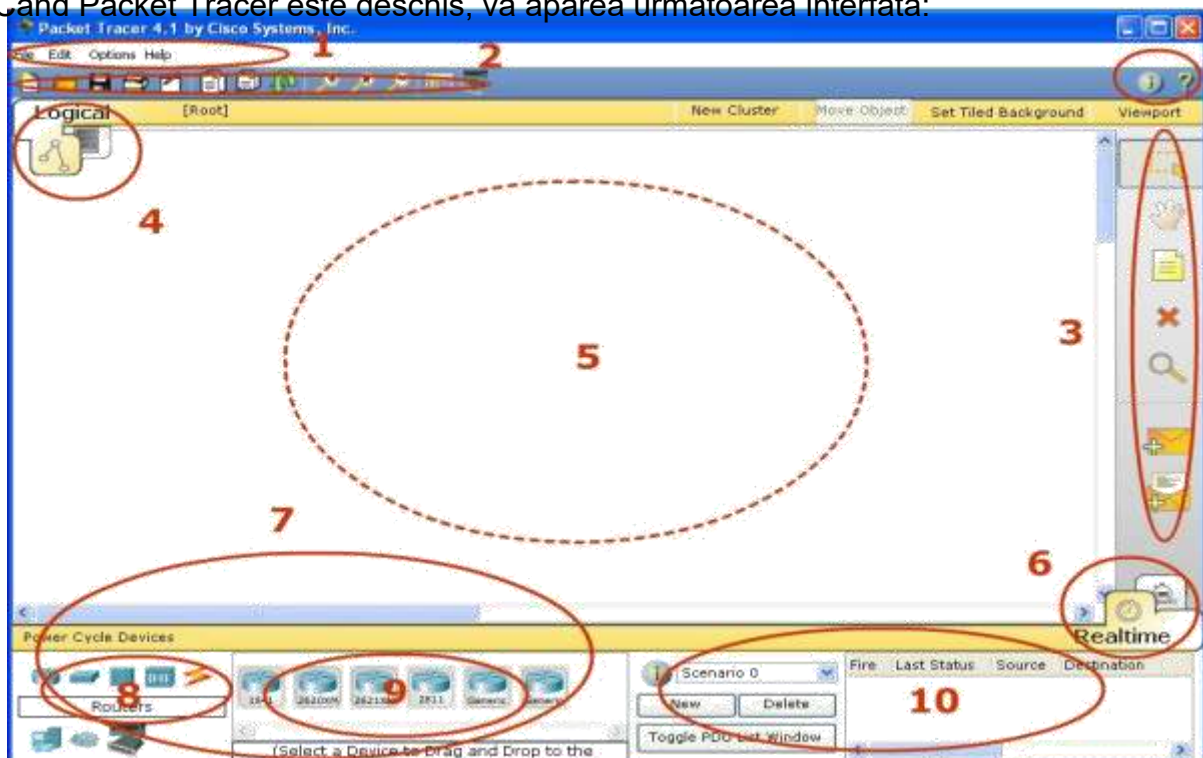
Packet Tracer este util atat pentru studenti cat si pentru profesori. Studentilor le permite sa faca experiente cu componente de retea, sa construiasca propriul lor model de retele virtuale, graficele acelor retele, sa puna intrebari despre acele retele, sa adnoteze si sa salveze creatiile lor. *Termenul “packet tracer” descrie un mod de film animat unde cel care studiaza poate sa treaca prin retea simulata a evenimentelor, unul cate unul, sa investigheze geneza fenomenelor retelelor complexe intalnite normal de la mii pana la milioane de evenimente pe secunda.*

Un eveniment tipic de studiu incepe cu pregatirea unei set de probleme de retea date studentului. Studentii pot folosi Packet Tracer sa introducă prin operatiuni de tipul “trage si arunca” (“drag and drop”) componente de retea, cum ar fi routere, switch-uri si statiile de lucru intr-o topologie logica. Apoi ei pot specifica tipurile de legaturi intre componente si sa configureze componentele pe care le-au creat. O data ce au proiectat si configurat o retea de noduri si legaturi, studentii pot sa lanseze pachete de proba in retea, atat in timp real, cat si in modul de simulare. Pachetele sunt afisate in mod grafic. Studentul poate sa treaca pachetul prin retea, examinand deciziile procesului facute de catre componentele retelei cand schimba si trimite pachetul catre destinatia sa. Retelele, scenariile pachetelor si rezultatele animate pot fi adnotate, salvate si impartasite cu ceilalti.

Interfata generala - prezentare

Locul cel mai bun pentru a incepe este sa vizualizati fisierul “**Help**”. Fisierul “**Help**” contine documentatia pentru aproape toate caracteristicile programului, cu texte descriptive, imagini (screenshots), si ghiduri animate. Pentru a intelege cat mai bine aplicatia va puteti intoarce oricand la “help” daca aveti intrebari legate de program.

Cand Packet Tracer este deschis, va aparea urmatoarea interfata:



Aceasta interfata initiala contine 10 componente. Daca sunteti nesigur ce face un articol special de interfata miscati mouse-ul asupra articolului si un text ajutor care va explica articolul.

1	Bara Meniu	Aceasta bara furnizeaza meniurile File, Options, si Help . Aici veti gasi comenzile de baza cu ar fi Open, Save, Print, si Preferences . Deasemenea veti putea accesa Activity Wizard din meniul File .
2	Bara Main Tool	Aceasta bara furnizeaza icoanele cu scurtaturile comenzilor File si Edit . Aceasta bara furnizeaza butoanele pentru Zoom, paleta de desenare si Device Template Manager . In partea dreapta, veti gasi butonul Network Information, care poate fi folosit pentru a adauga descrierea rețelei curente (sau orice alt text pe care doriti sa-l includeti)
3	Bara Common Tools	Aceasta bara furnizeaza accesul pentru cele mai folosite unelte: Select, Move Layout, Place Note, Delete, Inspect, Add Simple PDU, si Add Complex PDU
4	Bara Logical/Physical Workspace si Navigation	Puteti sa oscilati intre Physical Workspace si Logical Workspace cu butoanele din aceasta bara. Deasemenea aceasta bara permite navigarea prin nivelurile unui grup, Create New Clusters, Move Object, Set Tiled Background, si Viewport
5	Workspace	Aici se realizeaza rețeaua, se urmaresc simularile, si se vizualizeaza foarte multe informatii si statistici.
6	Bara Realtime/Simulation	Aici puteti oscila intre Realtime Mode si Simulation Mode cu optiunile de pe aceasta bara. Aceasta bara furnizeaza de asemena butoanele Power Cycle Devices, Play Control ,Event List
7	Caseta componentelor rețelei	Din aceasta caseta se pot alege dispozitivele si conexiunile care sunt folosite in spatiul de lucru. Acesta contine caseta Device-Type Selection si caseta Device-Specific Selection .
8	Caseta cu tipurile de componente ale rețelei	Aceasta caseta contine tipurile de dispozitive si conexiunile disponibile in Packet Tracer 4.1. Caseta Device-Specific Selection se va schimba in functie de dispozitivele pe care dumneavoastra le alegeți.
9	Caseta cu selectarea specificatiilor componentelor	Din aceasta caseta puteti selecta ce componente vreti sa folositi in rețeaua dumneavoastra si ce conexiuni sa faceti.
10	Fereastra de pachete creata de utilizator	Aceasta fereastra administreaza pachetele pe care le folositi in rețea in timpul simulării.



Spatiu de lucru si moduri de lucru

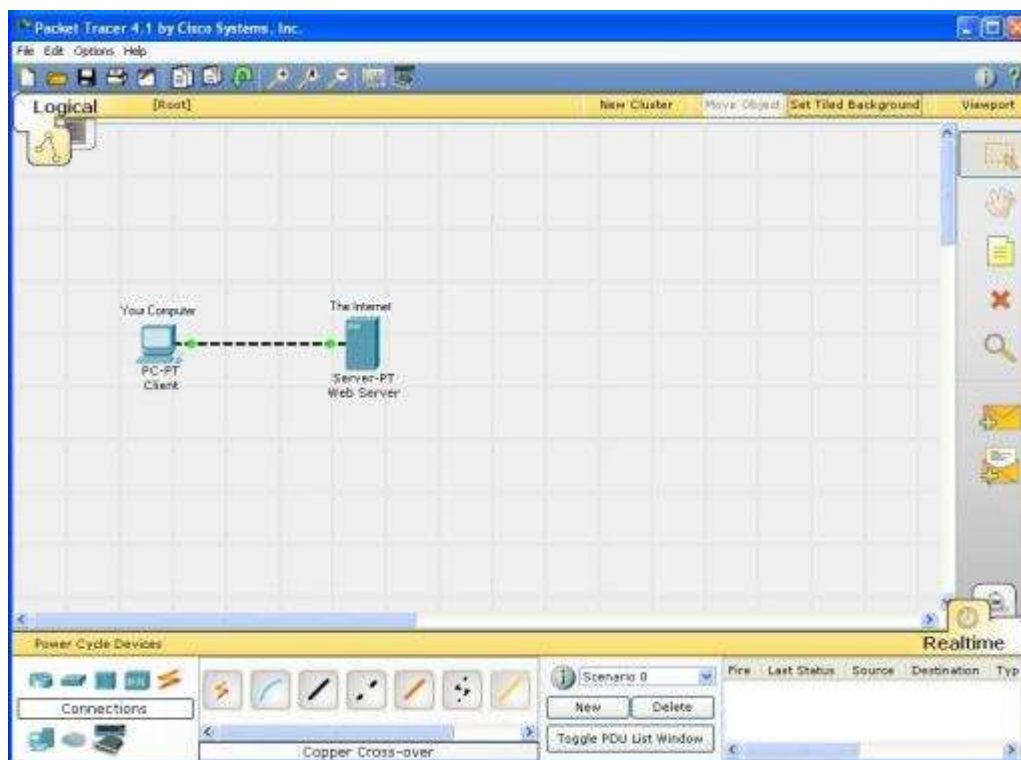
Packet Tracer 4.1 are doua spatii de lucru (logic si fizic) si doua moduri de lucru (in timp real si simulare). La pornire, sunteti in spatiul de lucru logic in modul de lucru in timp real. Putem construi retea si sa o vizualizam in timp real in aceasta configuratie. Putem schimba in modul de simulare si sa testăm scenarii de retea controlate. Deasemenea, putem schimba in modul fizic de lucru pentru a aranja aspectele fizice (cum ar fi locatia) pentru dispozitivele folosite. Nu putem testa retea atata timp cat suntem in spatiul fizic de lucru. Trebuie sa ne intoarcem la spatiul logic de lucru logic dupa ce terminam de lucrat in spatiul de lucru fizic.

Terminologie importanta

1.	ICMP ping: comanda ce consta intr-un un mesaj eco de cerere de la un dispozitiv la altul, si ecoul de intoarcere raspunde.
2.	Adresa IP: 32 biti se repartizeaza dispozitivelor pe masura ce acestea se identifica in retea.
3.	Ethernet: una din cele mai comune standarde de LAN pentru hardware, comunicare si cablare.
4.	Fast Ethernet Interface: 100Mbps portul Ethernet. In Packet Tracer 4.1, un GUI poate fi folosit sa configureze o astfel de retea.
5.	Modelul OSI: 7 cadre de straturi pentru a vizualiza protocoalele si dispozitivele, alcatuirea aplicatiei, prezentarea, sesiunea, transportul, retea, legătura de date si nivelul fizic.
6.	PDU: unitatea informatiilor de protocol, un grup de informatii corespunzatoare unui strat dat in modelul OSI.
7.	Pachete: unitati de informatii de protocol de nivel 3 OSI.
8.	Tabele de dispozitiv: include ARP, switch-uri si tabele de rutare. Acestea contin informatiile referitoare la dispozitivele si protocolurile din retea.
9.	Tabele ARP: (ARP= Address Resolution Protocol table), pastreaza perechile de adrese IP si adresele Ethernet MAC.
10.	Scenariu: O topologie cu un set de PDU plasate in retea pentru a fi trimise la un anumit timp. Folosind diferite scenarii, se poate experimenta cu diferite combinatii de pachete folosind aceleasi topologii de baza

Crearea primei retele

1. Incepeti sa creati o retea prin a selecta End Devices. Adaugati un PC Generic si un server Generic in spatiul de lucru
2. In Connections, selectati Copper Straight – through cable (linie neagra groasa) si faceti o legatura intre dispozitive cu ea. Luminile rosii de pe legatura indica faptul ca conexiunea nu functioneaza. Acum, folosind instrumentul Delete, inlaturati Copper Straight – through cable, si folositi Copper Cross – over cable (linia subtire) in locul ei. Luminile ar trebui sa devina verzi in momentul acesta, si daca pointer-ul mouse-ului este tinut asupra oricarui PC, starea de legatura va fi indicata ca “up”. Reteaua va trebui sa arata similar cu imaginea de mai jos:



3. Dati click pe PC (computer). In timp ce acordati atentie luminilor de legatura, apasati butonul Power, alimentand PC-ul, apasati din nou, oprind alimentare, si din nou alimentati PC-ul. Aceiasi pasi trebuie facuti si pentru Server. Luminile legaturilor se schimba in culoarea rosie cand nu este alimentare, ceea ce inseamna ca nu exista legaturi sau nu functioneaza. Luminile de legatura se schimba in verde cand dispozitivul este alimentat din nou.
4. Incercati cele trei feluri de a invata despre dispozitive. Mai intai, puneti mouse-ul desupra dispozitivelor pentru a vedea informatii despre configuratiile de baza. Apoi, dati click pe dispozitiv cu Select Tool pentru a arata fereastra cu configuratia care arata cateva moduri de configurare a dispozitivului. Al treilea pas, folositi Inspect Tool pentru a vedea tabelele cu dispozitivele de retea care se vor construi pe masura ce se invata despre retea din jur.
5. Deschideti fereastra cu configuratia PC-ului si modificati setarile folosind optiunea Config. Aici se va modifica numele PC-ului si setati DNS-ul Serverului, deasemenea se seteaza adresa IP pentru FastEthernet. Automat Packet Tracer calculeaza ceilalti parametrii.
6. Mergeti la optiunea Desktop si dati click pe Ip Configuration. Observati ca adresa IP, Masca Subnet si Serverul DNS pot fi modificate aici.

7. Deschideti fereastra cu configuratia serverului si mergeti la optiunea Config. Modificati numele serverului. Dati click pe FastEthernet si setati adresa IP, deasemenea asigurati-va ca statusul portului exista. Dati click pe DNS si setati Domain Name, setati adresa IP si dati click pe Add. In final verificati si asigurati-va ca Service exista pentru DNS.
8. Repuneti dispozitivele retelei prin tragerea lor intr-o noua locatie. Adaugati o descriere prin folosirea butonului "i" din coltul din dreapta a programului Packet Tracer 4.1. Apoi adaugati niste etichete de text in spatiul logic de lucru prin folosirea instrumentului Place Note.
9. Incarcati o imagine de fundal de tip grilaj folosind butonul Set Tiled Background.
10. Salvati lucrarea folosind optiunea FILESAVE AS si creati un nume de fisier.

Recapitularea noilor abilitati

- Printr-un singur click pe Delete se sterge intregul scenariu incluzand toate PDU-urile asociate.
- Facand dublu click pe Delete in fereastra PDU List in coloana din dreapta, se sterg PDU-uri individual.
- Butonul Reset Simulation sterge toate inregistrarile din Event List, exceptand User Created PDUs, si permite restartarea animatiei. Aceasta totusi nu reseteaza tabelele din echipamente.
- Butonul Power Cycle Devices porneste si opreste toate echipamentele din retea astfel incat tabelele pe care echipamentele le-au creat sunt pierdute odata cu configuratiile si alte informatii nesalvate.
- Salvand periodic, preveniti pierderea configuratiilor si schimbarile de status din retea.

Tipuri de Conexiuni / Legaturi

Packet Tracer 4.1 suporta o gama variata de conexiuni de retea. Fiecare tip de cablu poate fi conectat la anume tipuri de interfete.

Tipuri de cablu

Descriere



Console

Conexiunile Console pot fi facute intre PC-uri si routere sau switch-uri. Trebuie indeplinite anumite conditii pentru ca sesiunile console de la PC la lucru: viteza la ambele parti trebuie sa fie egala, bitii de date trebuie sa fie 7 pentru amandoua sau 8 pentru amandoua, paritatea trebuie sa fie aceiasi, bitii de stop trebuie sa fie 1 sau 2 (dar nu e nevoie sa fie la fel) si controlul fluxului poate fi oricare pentru oricare parte.



Copper Straight-through

Acest tip de cablu este standardul mediului Ethernet pentru conexiuni intre echipamente care opereaza pe nivele OSI diferite (cum ar fi de la hub la router, switch la PC, router la hub). Poate fi conectat pe urmatoarele tipuri de porturi: 10 Mbps Copper (Ethernet), 100 Mbps Copper (Fast Ethernet), and 1000 Mbps Copper (Gigabit Ethernet).



Copper Cross-over

Acest tip de cablu este mediul Ethernet pentru conexiuni între echipamente care operează pe aceleași nivele OSI (cum ar fi hub la hub, PC la PC, PC la imprimantă). This cable type is the Ethernet media for connecting between devices that operate at the same OSI layer (such as hub to hub, PC to PC, PC to printer). Poate fi conectat pe următoarele tipuri de porturi: 10 Mbps Copper (Ethernet), 100 Mbps Copper (Fast Ethernet), and 1000 Mbps Copper (Gigabit Ethernet).



Fiber

Mediul Fiber este folosit pentru a face conexiuni între porturile pentru fibra (100 Mbps or 1000 Mbps).



Phone

Conexiunile pe linia telefonică pot fi făcute numai între echipamente cu port de modem. Aplicația standard pentru conexiunile modem este un echipament (cum ar fi un PC) care să formeze într-un nor de rețea.



Coaxial

Mediul Coaxial este folosit pentru conexiuni între porturi coaxiale cum ar fi un cablu modem conectat la un Packet Tracer Cloud.



Serial DCE and DTE

Conexiunile Serial, des folosite pentru legăturile WAN, trebuie făcute între porturile serial. Trebuie luat în vedere că trebuie activat clocking-ul pe partea DCE pentru a activa protocolul de linie. Clocking-ul DTE este opțional. Va puteți să vă dați seama care capăt al conexiunii este partea DCE după icon-ul mic "clock" de lângă port. Dacă alegeți tipul de conexiune **Serial DCE** și apoi conectați două echipamente, primul echipament va fi partea DCE și al doilea va fi automat partea DTE. Reciproca este valabilă dacă alegeți tipul de conexiune **Serial DTE**.

Starea legăturii

Când conectați două echipamente, veți vedea în mod normal lumini de legătură la ambele capete ale conexiunii. Unele conexiuni nu au lumini de legătură.

Starea Luminii de Legătură

Explicații

Verde aprins

Legătura fizică este funcțională. Totuși, acesta nu este indicatorul statusului protocolului de linie al legăturii.

Verde întrerupt

Legătura este activă.

Rosu

Legătura fizică este întreruptă. Nu se detectează nici un semnal.

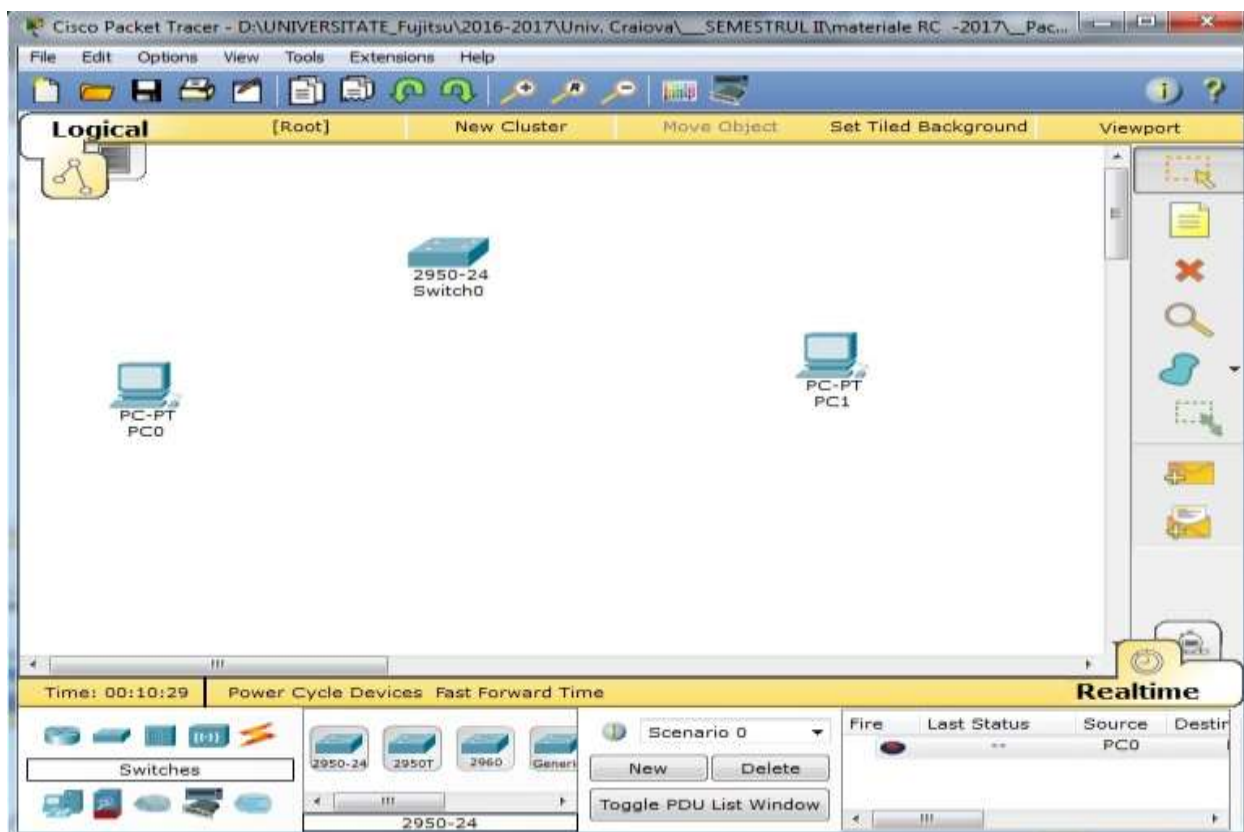
Galben (amber)

În Packet Tracer portul este blocat din cauza procesului de întrerupere a buclelor de la nivelul 2. Asta se întâmplă numai la switch-uri.

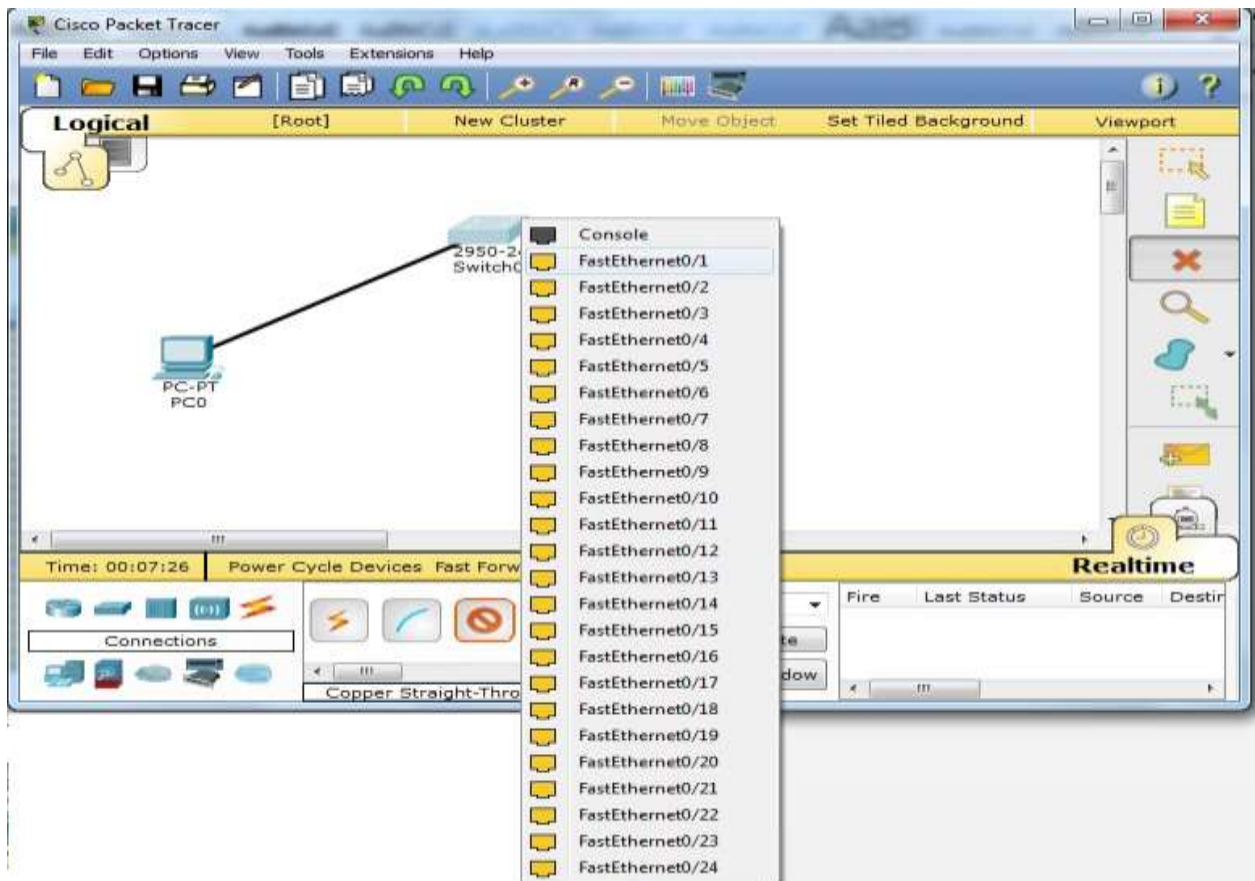
2. Exemplu comunicare intre 2 PC-uri dintr-o retea locala:

Vom exemplifica comunicarea intre 2 PC-uri prin intermediul unui switch in Packet Tracer.

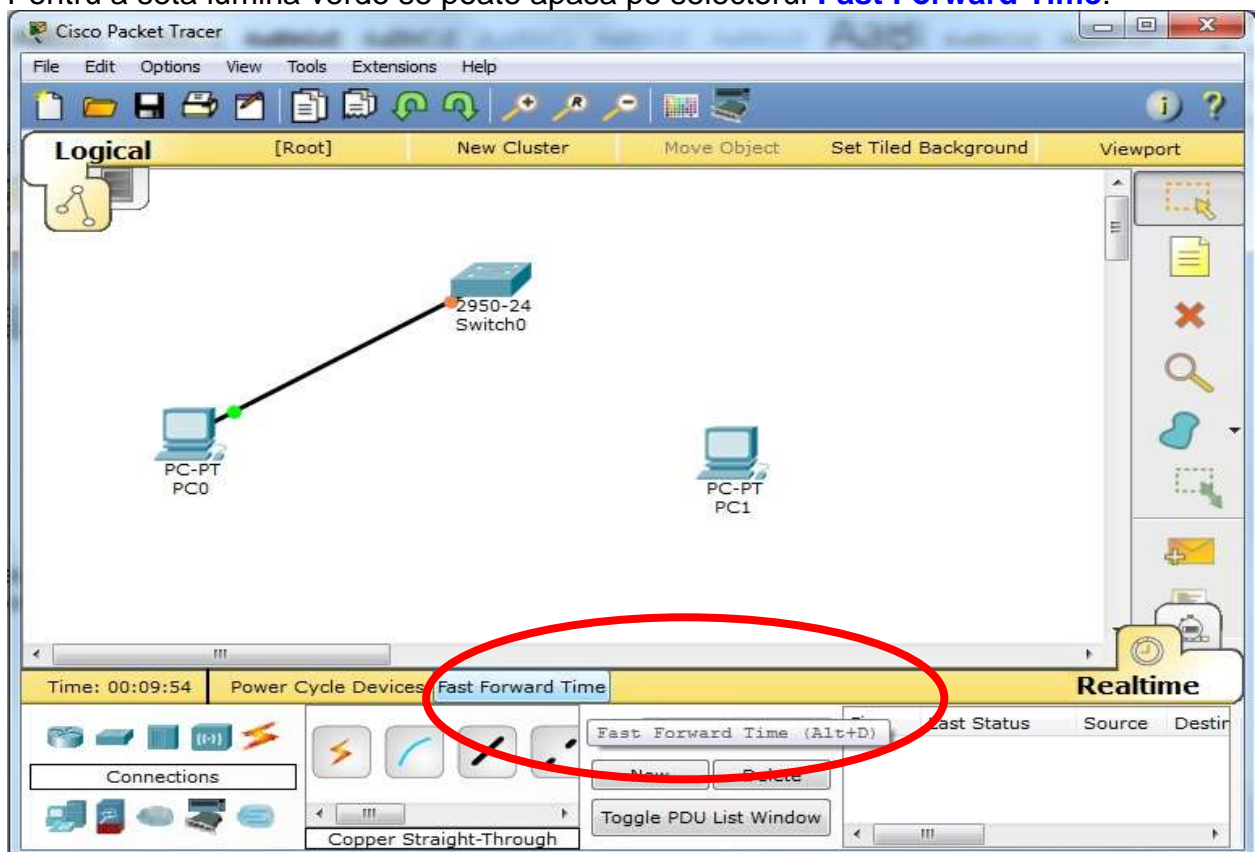
Pentru aceasta avem nevoie sa inseram in mediul de simulare PT, 2 PC-uri, un switch si 2(doua) cabluri de tip **Straight-Through** care sa conecteze PC-urile si switch-ul. De precizat ca este nevoie de cablu de Straight-Through deoarece se utilizeaza pini diferiti pentru transmisie respectiv receptie de date.

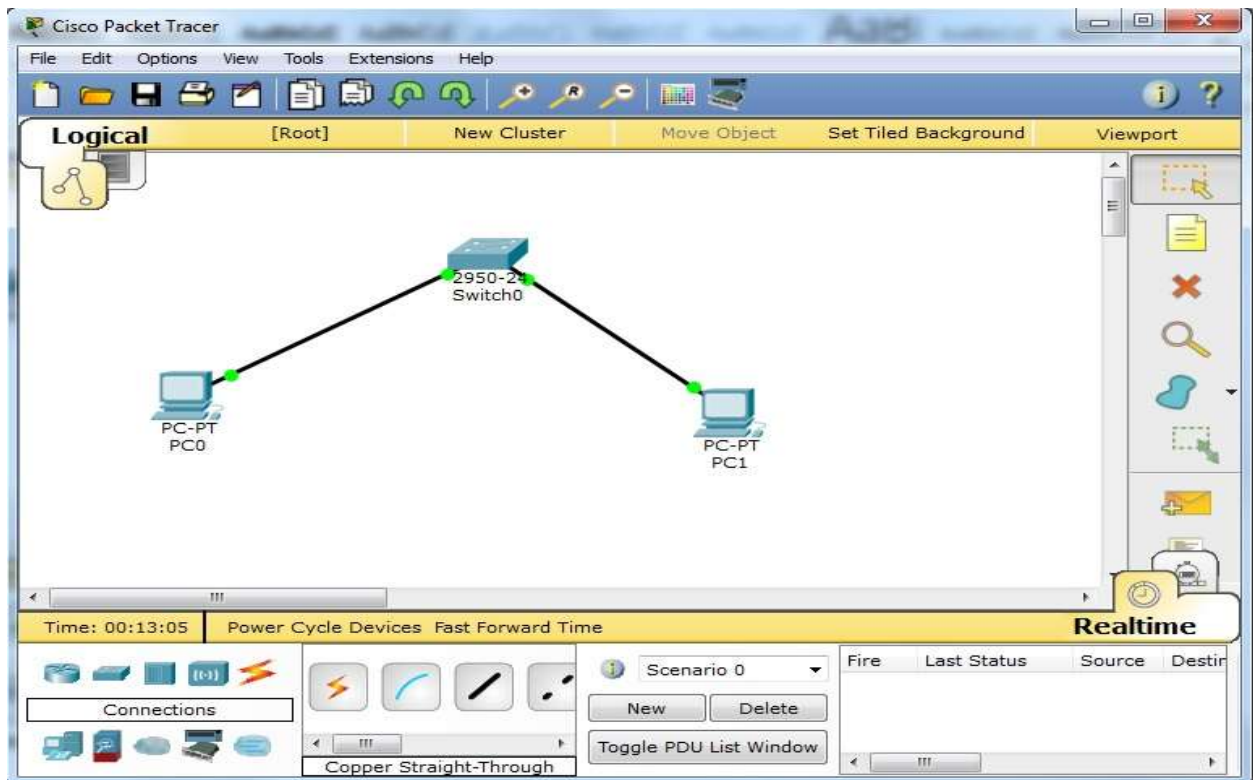


Acum vom adauga cablul pentru fiecare PC si vom selecta interfata **Fast Ethernet** la ambele capete ale fiecarui cablu.

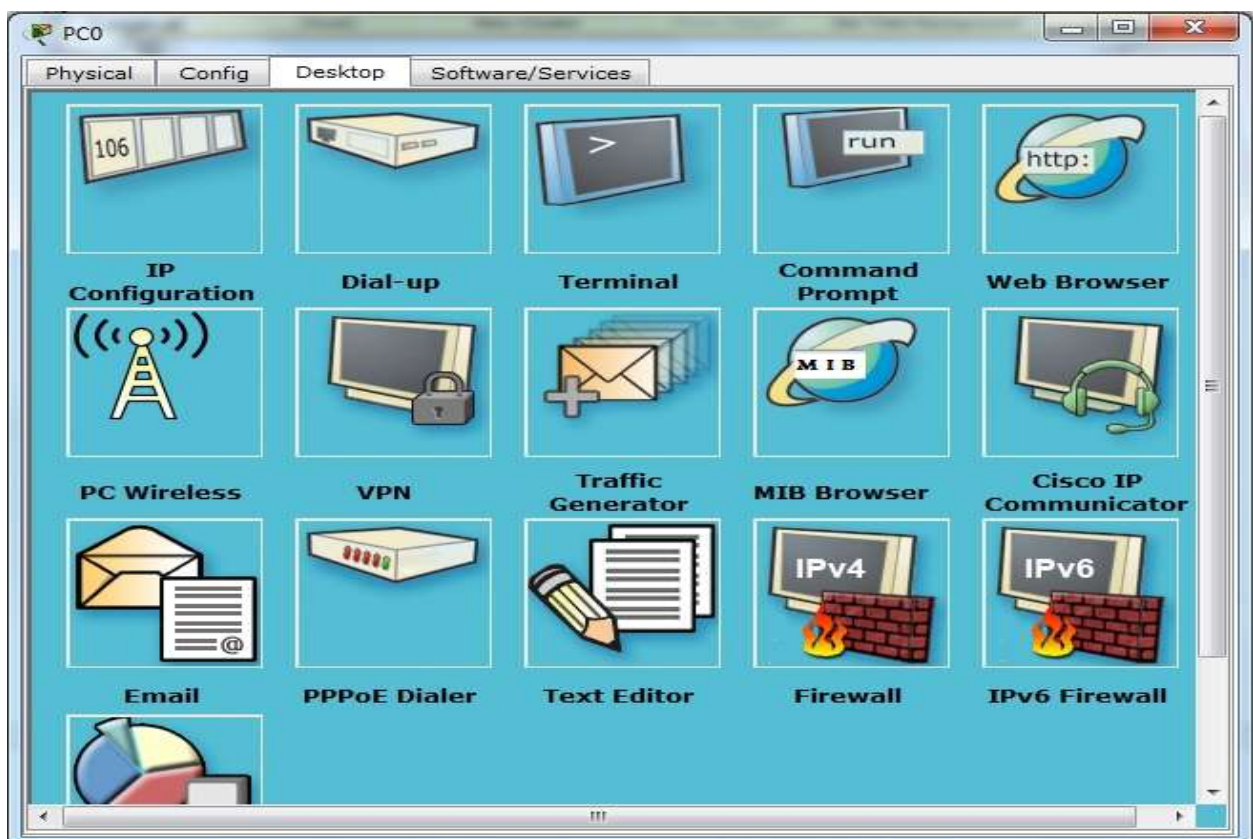


Dupa aceasta operatie, va aparea lumina rosie la capetul conectat la switch.
Pentru a seta lumina verde se poate apasa pe selectorul **Fast Forward Time**:

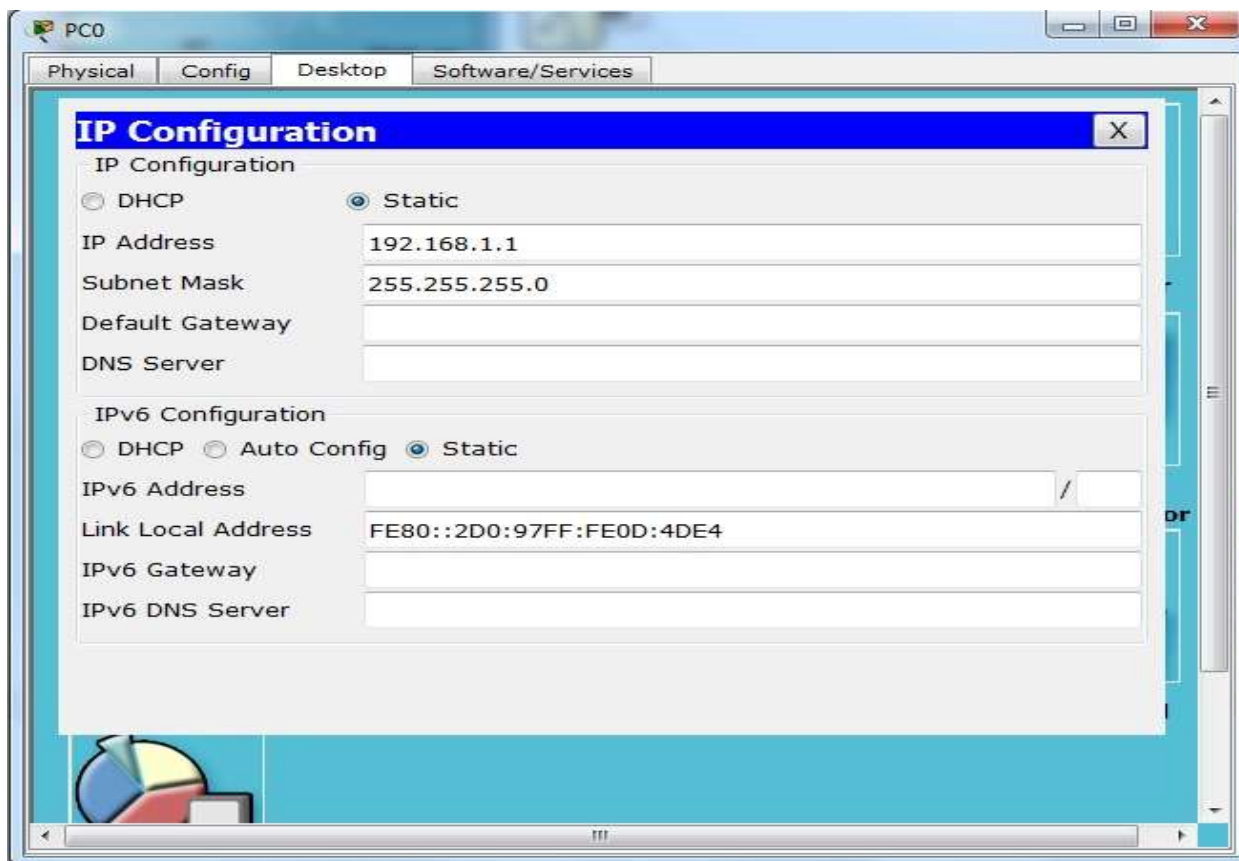




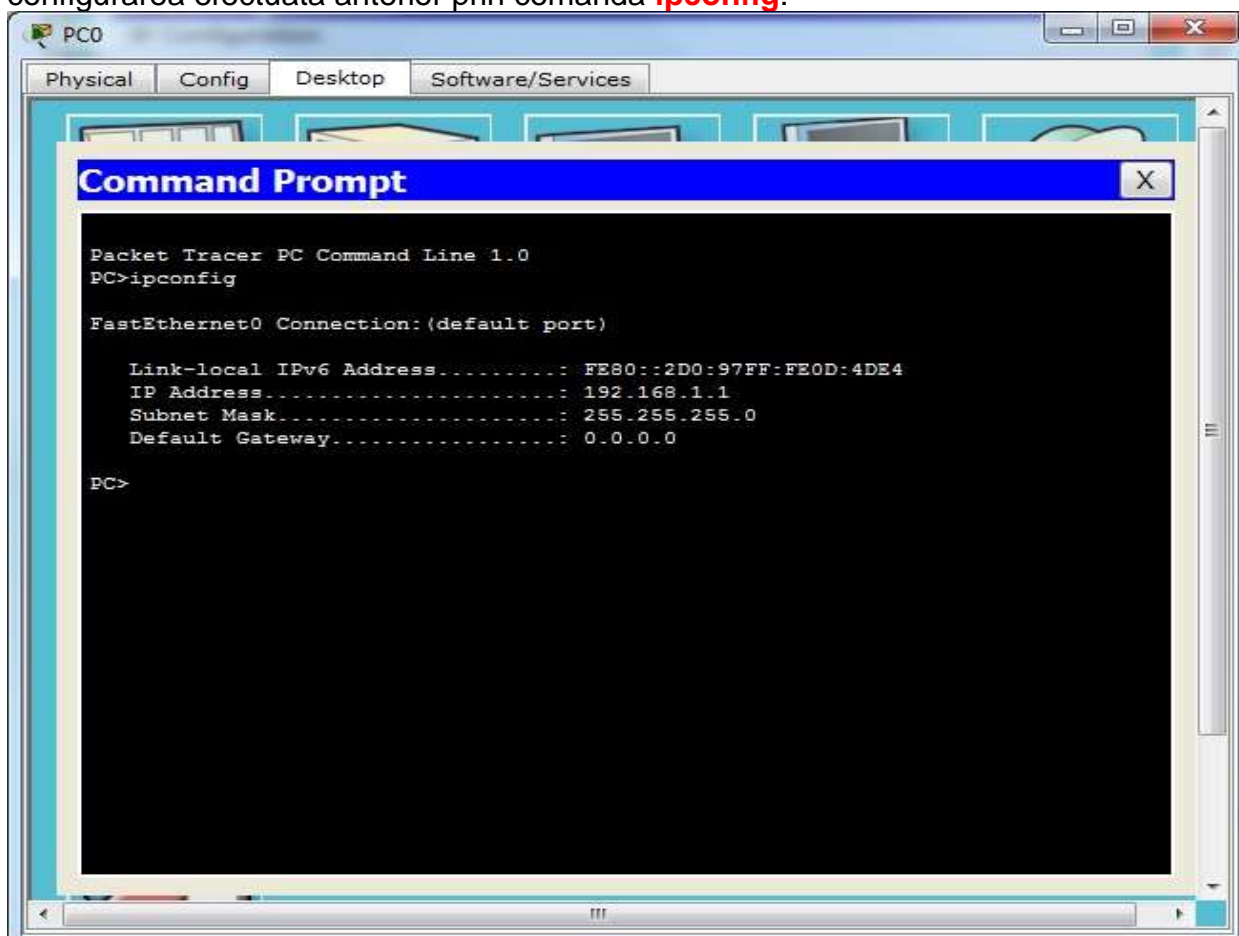
Acum, trebuie sa conectam cele 2 PC-uri, pe rand la echipamentul de retea:
 Dublu-click pe PC0 si va aparea o fereastră de configurare de unde selectam tab-ul **Desktop**:



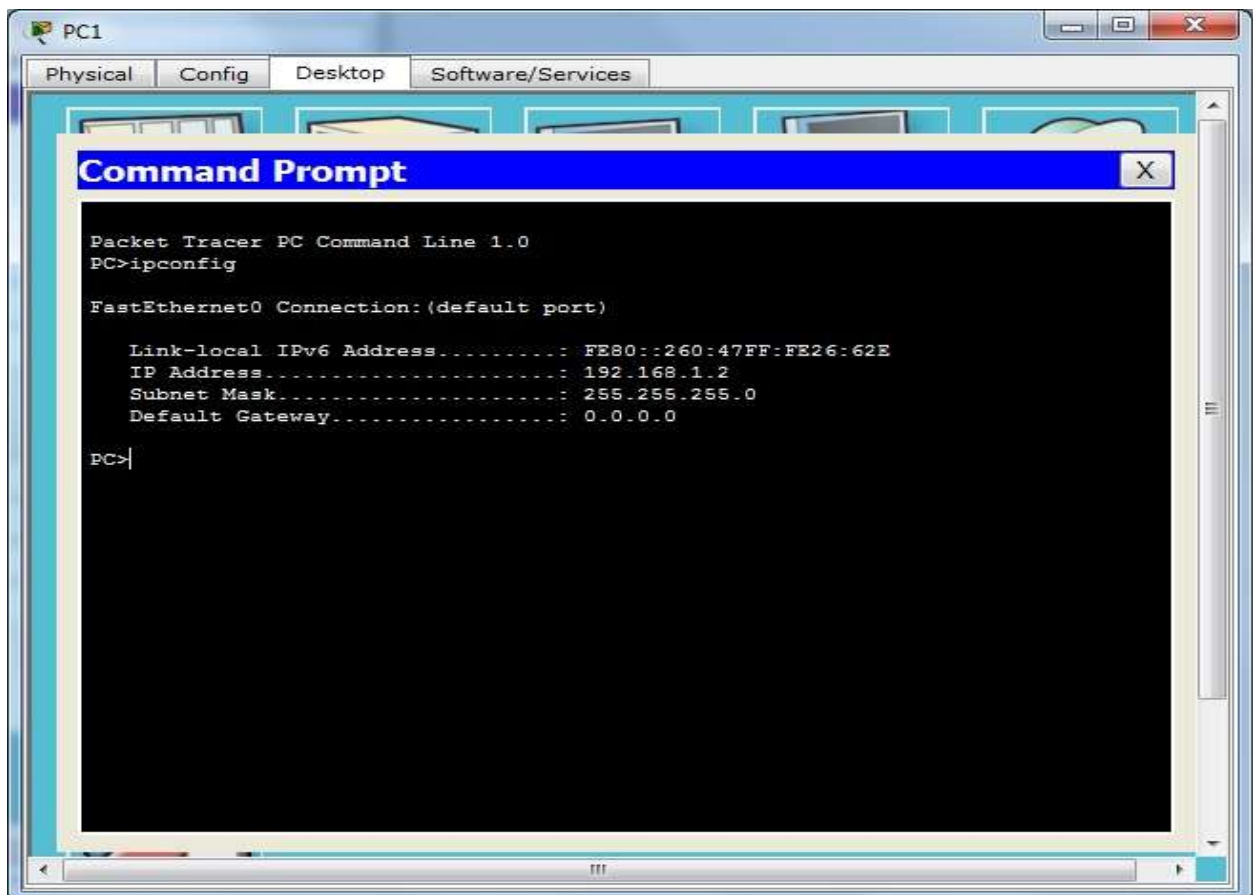
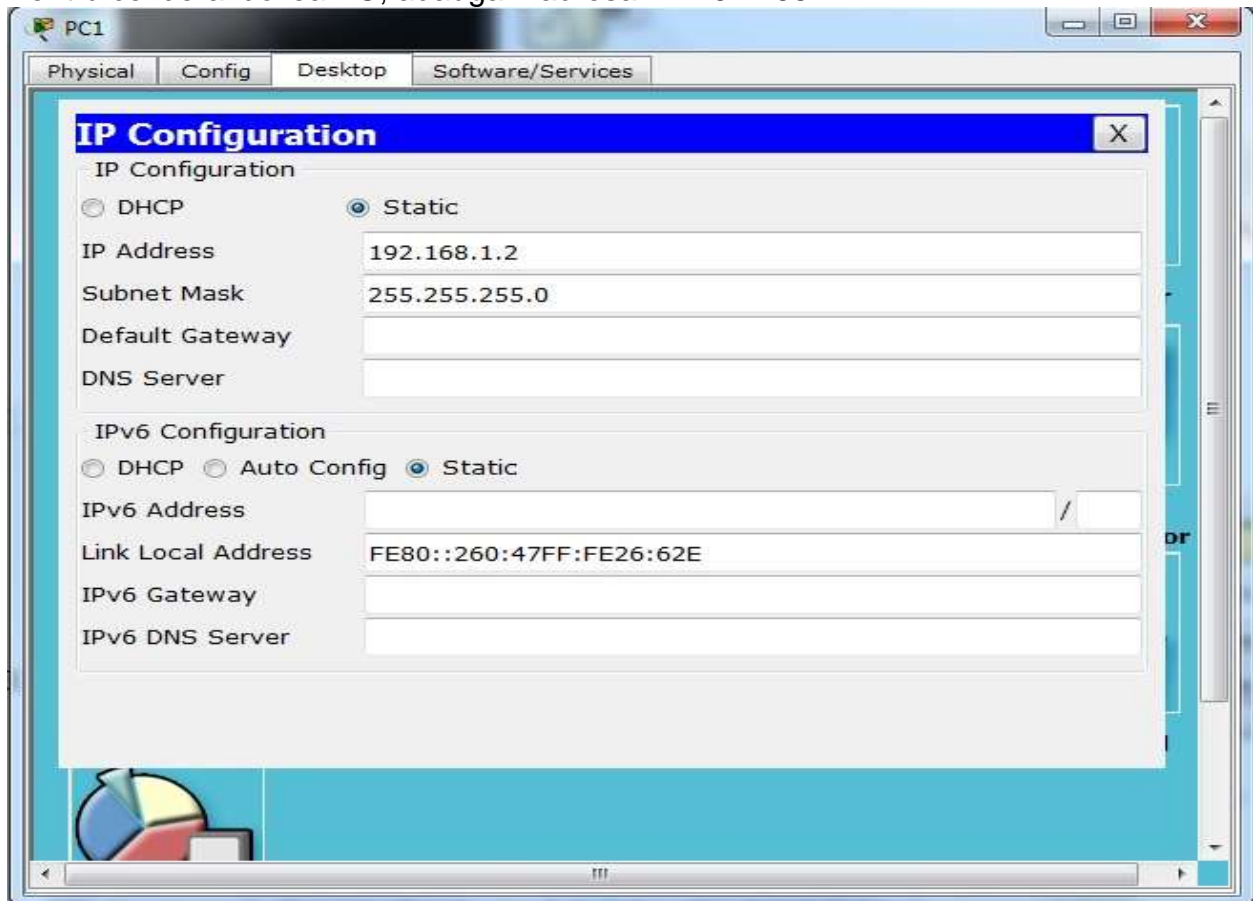
Pentru conectare, fiecarui PC trebuie sa adaugam **IP Configuration** (adresa IP):
 Pentru primul PC, adaugam adresa IP: 192.168.1.1:



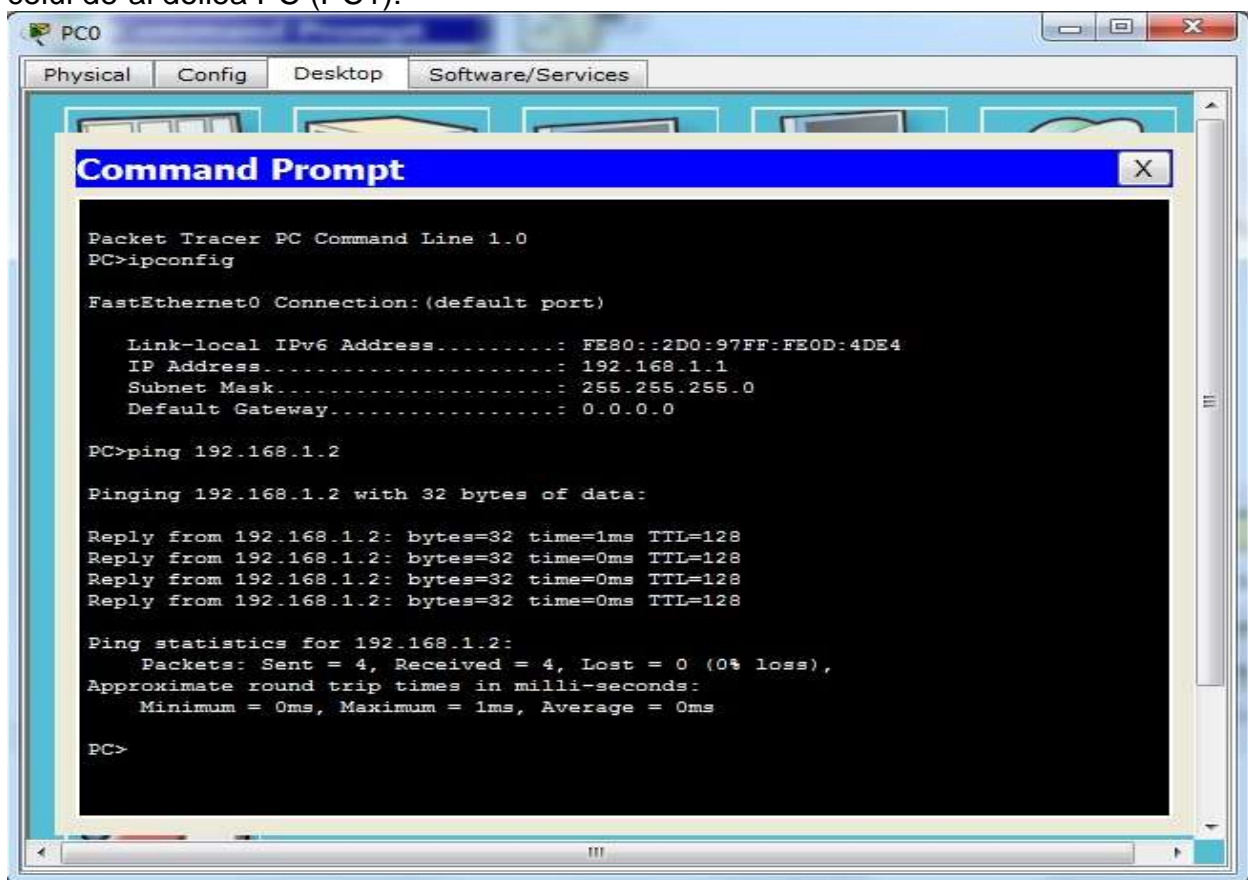
Din fereastra de configurare a PC0, alegem tab-ul **Command Prompt** si verificam configurarea efectuata anterior prin comanda **ipconfig**:



Pentru cel de-al doilea PC, adaugam adresa IP: 192.168.1.2:



Verificam daca PC0 poate trimite date catre PC1. Pentru aceasta selectam din fereastra de configurare tab-ul **Command Prompt** si scriem comanda **ping** catre adresa de IP a celui de-al doilea PC (PC1):



```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ipconfig

FastEthernet0 Connection: (default port)

Link-local IPv6 Address . . . . . : FE80::2D0:97FF:FE0D:4DE4
IP Address . . . . . : 192.168.1.1
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Default Gateway . . . . . : 0.0.0.0

PC>ping 192.168.1.2

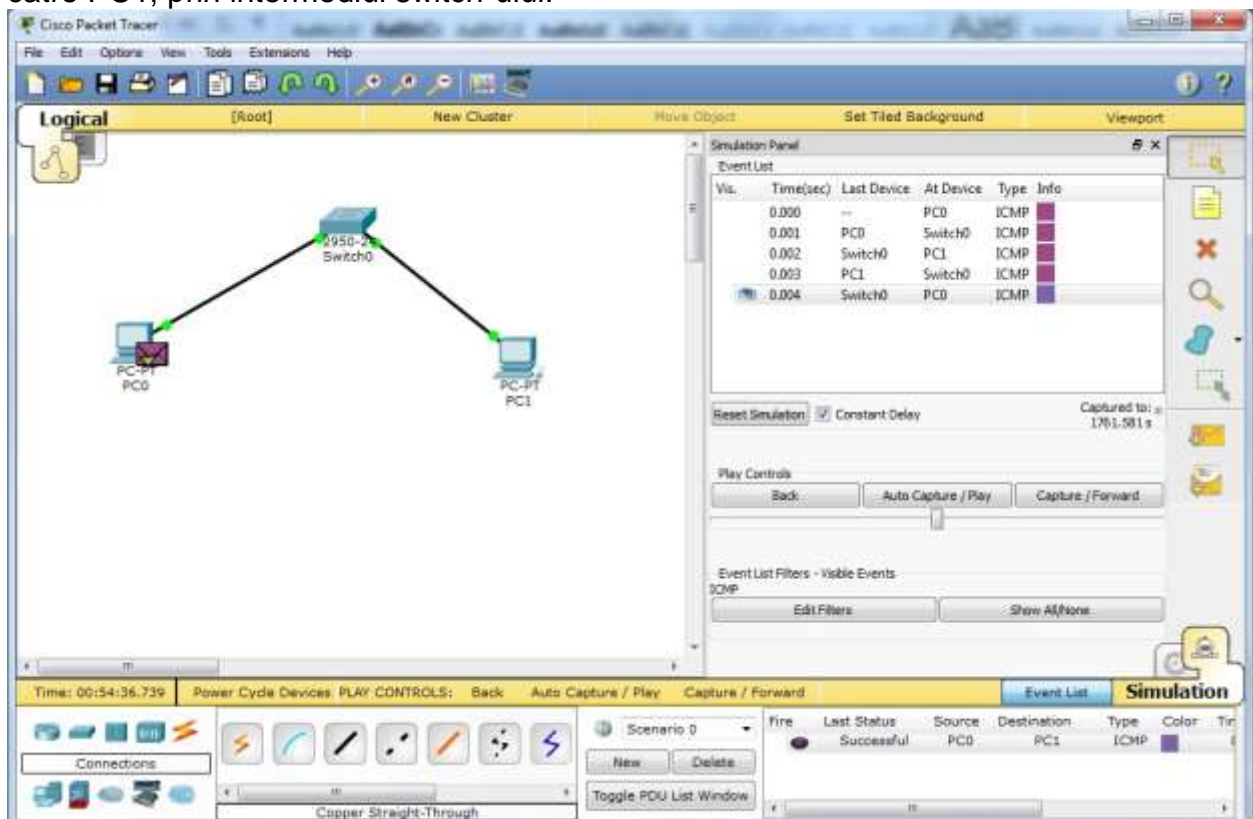
Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=0ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

PC>
```

In modul de simulare (**Simulation Mode**), verificam daca PC0 poate trimite un PDU catre PC1, prin intermediul switch-ului:



The screenshot shows the Packet Tracer interface in Simulation Mode. The network diagram displays PC0, PC1, and Switch0 connected in a triangle. The Simulation Panel on the right shows an Event List table with the following data:

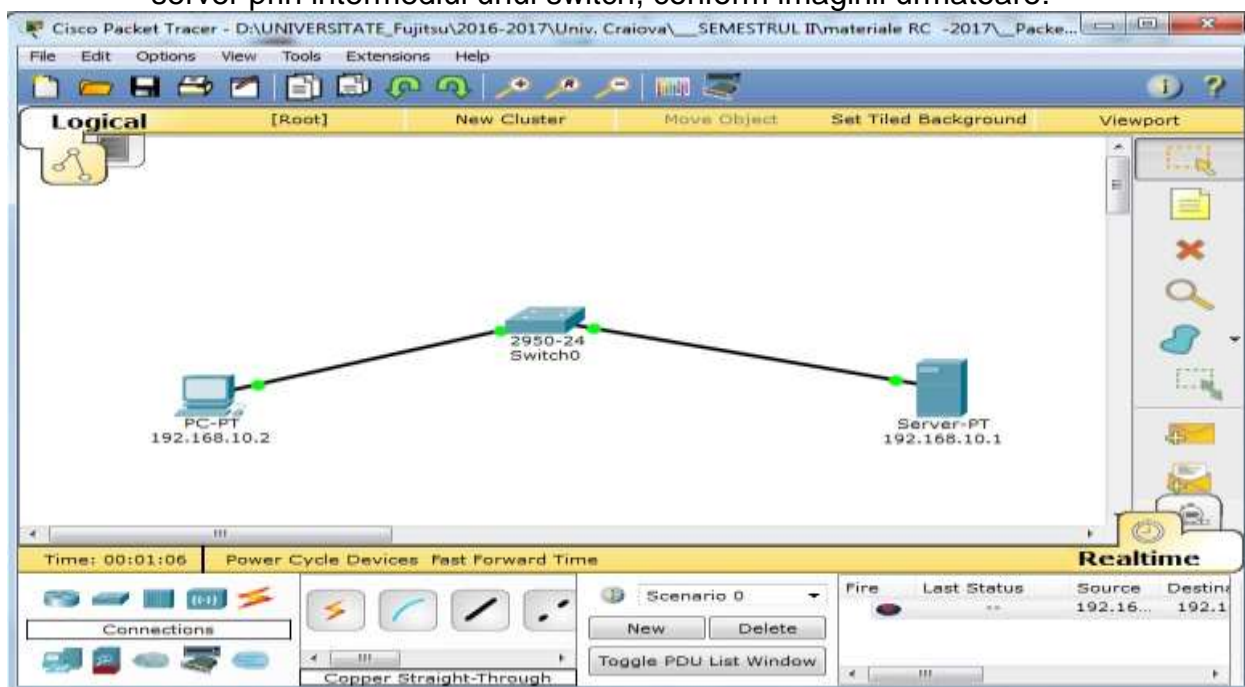
Time(sec)	Last Device	At Device	Type	Info
0.000	PC0	PC0	ICMP	
0.001	PC0	Switch0	ICMP	
0.002	Switch0	PC1	ICMP	
0.003	PC1	Switch0	ICMP	
0.004	Switch0	PC0	ICMP	

The bottom status bar shows the simulation is running, with a time of 00:54:36.739. The Event List table at the bottom right shows a single entry: Successful, Source PC0, Destination PC1, Type ICMP.

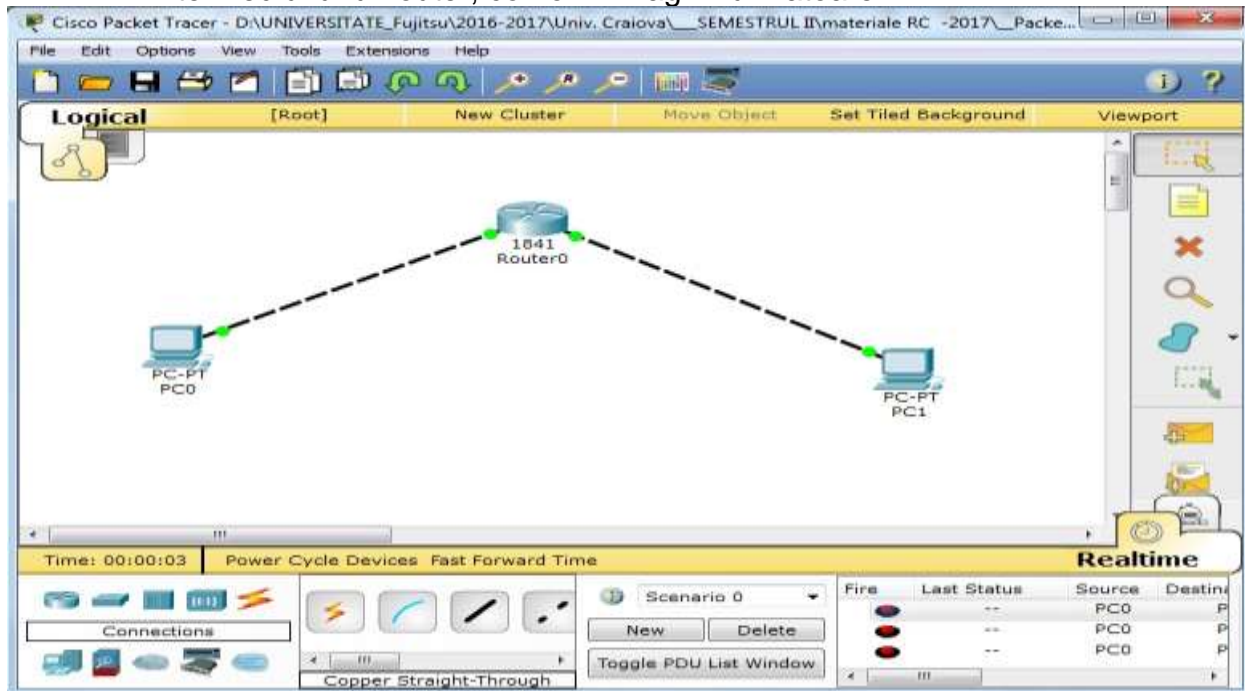
3. Cerinte practice:

3.1. Sa se execute pasii prezentati in exemplul anterior.

3.2. Sa se scrie un nou scenariu in care sa se conecteze un calculator la un server prin intermediul unui switch, conform imaginii urmatoare:



3.3. Sa se scrie un nou scenariu in care sa se conecteze 2(doua) PC-uri prin intermediul unui router, conform imaginii urmatoare:



Bibliografie:

<http://calin.comm.pub.ro/Didactice/ARI/ARI.htm> - Disciplina: Arhitecturi de rețele și Internet

<http://cs-study.blogspot.ro/2013/03/lab-manual-of-computer-communication.html>

<http://learn-networking.com/network-design/configure-a-router-with-packet-tracer>

<http://www.packettracernetwork.com/tutorials/video-tutorials.html>