

Laborator 1

Echipamentele și legăturile dintre acestea, care fac obiectul unei rețele de calculatoare, împreună cu procesele interne ale transferului de date și propagarea acestuia prin rețea pot fi simulate, cu ajutorul aplicației Packet Tracer. Aceasta furnizează multiple variante pentru demonstrarea unor concepte de proiectare și configurare a rețelelor de calculatoare.

Packet Tracer furnizează în general o mai mare varietate de combinații de echipament decât ar putea întâlni un student într-un laborator. Studenții pot conecta diferite echipamente (calculatoare, routere, switch-uri) în diferite combinații pentru fiecare simulare.

Studenții pot folosi Packet Tracer pentru introducerea unor componente de rețea, cum ar fi routere, switch-uri și stații de lucru, într-o topologie logică, prin operații de tip “drag and drop”. Se pot specifica tipurile de legături între componente și se pot configura componentele create. O dată ce se proiectează și configurează o rețea de noduri și legături, studenții pot să lanseze pachete de probă în rețea, atât în timp real, cât și în modul de simulare. Pachetele sunt afișate în mod grafic. Studentul poate să treacă pachetul prin rețea, examinând deciziile procesului făcute de către componentele rețelei când schimbă și trimite pachetul către destinația sa.

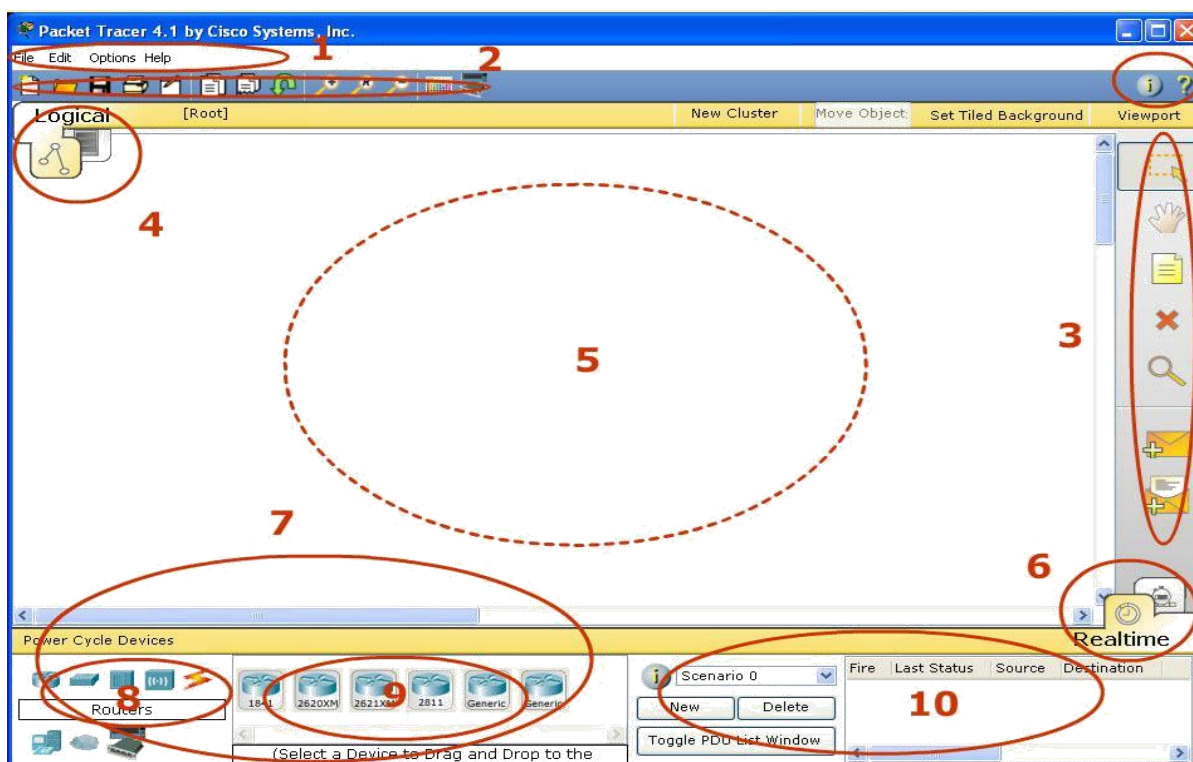


Fig.1. Interfața de lucru a aplicației Packet Tracer

La deschiderea aplicației “Packet Tracer” va apare interfața din fig.1, care conține 10 componente. Documentația pentru aproape toate caracteristicile programului este accesibilă prin fișierul “Help”. Explicitarea celor 10 componente ale interfeței de lucru este redată mai jos.

1. Această bară furnizează meniurile **File**, **Options**, și **Help**. Aici se află comenzile de bază **Open**, **Save**, **Print**, și **Preferences**. De asemenea se poate accesa **Activity Wizard** din meniul **File**.
2. În această bară sunt icoanele cu scurtăturile comenzilor **File** și **Edit**. Această bară furnizează butoanele pentru **Zoom**, paleta de desenare și **Device Template Manager**. În partea dreaptă, se găsește butonul **Network Information**, care poate fi folosit pentru a adăuga descrierea rețelei curente (sau orice alt text inclus).
3. Această bară permite accesul la cele mai multe funcții *Select*, *Move Layout*, *Place Note*, *Inspect*, *Add Simple PDU* sau *Add Complex PDU*.
4. Cu butoanele din această bară se pot face schimbări între Physical Workspace și Logical Workspace. De asemenea această bară permite navigarea prin nivelurile unui grup, **Create New Clusters**, **Move Object**, **Set Tiled Background**, și **Viewport**.
5. În acest spațiu se realizează rețeaua, se urmăresc simulările și se vizualizează foarte multe informații și statistici.
6. Folosind această bară se poate trece din modul Realtime în cel Simulation cu opțiunile de pe această bară. Ea furnizează de asemenea butoanele **Power Cycle Devices**, **Play Control**, **Event List**.
7. Din această casetă se pot alege dispozitivele și conexiunile folosite în spațiul de lucru. Aceasta conține caseta **DeviceType Selection** și caseta **Device-Specific Selection**.
8. Aceasta casetă conține tipurile de dispozitive și conexiunile disponibile. Casetă **Device-Specific Selection** se va schimba în funcție de dispozitivele pe care le alegeți.
9. Din această casetă se pot selecta componente care pot fi folosite în rețeaua construită și conexiunile dintre ele.
10. Aceasta fereastră administrează pachetele folosite în rețea în timpul simulării.

Packet Tracer are două spații de lucru (logic și fizic) și două moduri de lucru (în timp real și simulate). La pornire, este configurat spațiul de lucru logic în modul de lucru în timp real. Se poate contrui și vizualiza rețeaua în timp real în aceasta configurație. Se poate schimba în modul de simulare și testa scenarii de rețea controlate. De asemenea, se poate schimba în modul fizic de

lucru pentru a aranja aspectele fizice (cum ar fi locația) pentru dispozitivele folosite. Nu se poate testa rețeaua atât timp cât suntem în spațiul fizic de lucru. Trebuie să ne întoarcem la spațiul logic de lucru după ce terminăm de lucrat în spațiul de lucru fizic.

Configurarea preferințelor

Packet Tracer poate fi personalizat prin configurarea preferințelor personale. Din bara Menu, selectăm **Options/Preferences** pentru a vedea setările programului (fig.2). Sub panoul Interface, se pot alege următoarele setări: **Animation**, **Sound**, și **Show Link Lights**. Setările trebuie să convină performanțelor sistemului și preferințelor utilizatorului. De asemenea se poate administra ordinea de informații cu setările **Hide Device Label** și **Port Labels Always Shown**. Caracteristica **Logging** permite programului să recepționeze toate comenzile din Cisco IOS care sunt exportate într-un document text.

Caracteristica **Enable Screen Reader Support** citește toate titlurile și descrierile ferestrei vizibile. În cele din urmă, se poate modifica limba de bază a programului prin alegerea din lista de limbi și apoi apăsând butonul **Change Language**.

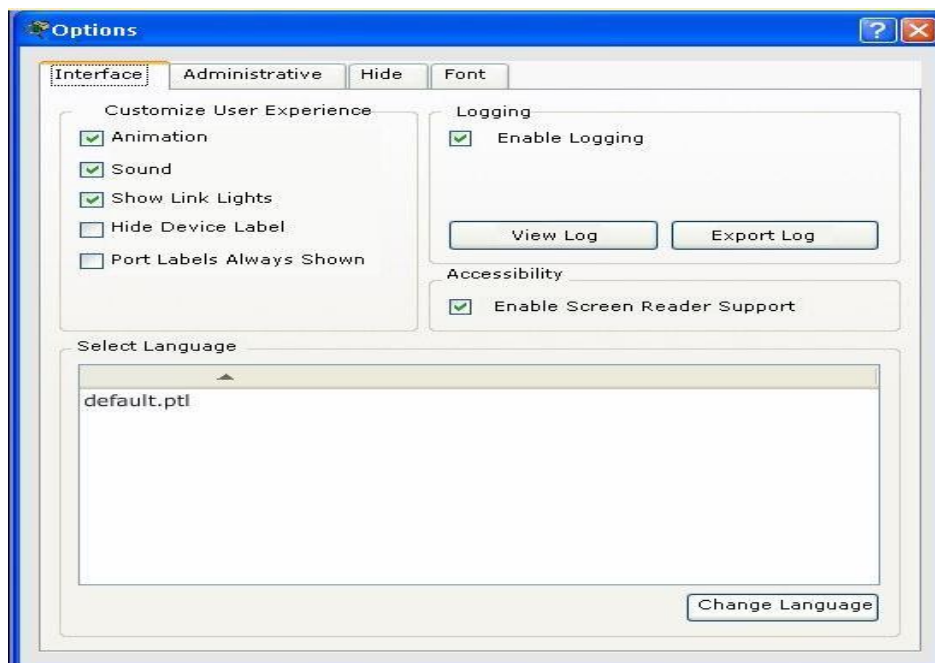


Fig.2. Configurarea preferințelor

În fereastra **Administrative** (fig.3) se pot administra imaginile de fundal care sunt disponibile în program. De asemenea se poate seta o parolă pentru a preveni falsificarea imaginilor.

Cu opțiunea **Hide**, se poate alege ascunderea sau prezentarea interfețelor Physical, Config, CLI, Desktop, și GUI în dialogul de editare a dispozitivelor, iar în panoul **Font** se pot selecta diferite fonturi și dimensiuni de font pentru Dialogs, Workspace/Activity Wizard, and the General Interface (fig.3)..

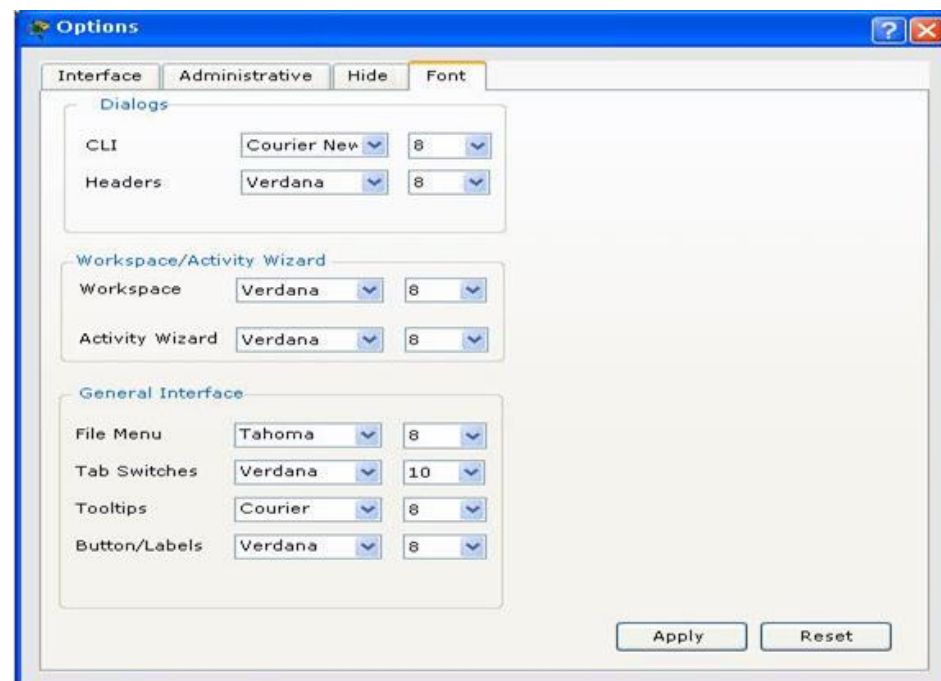
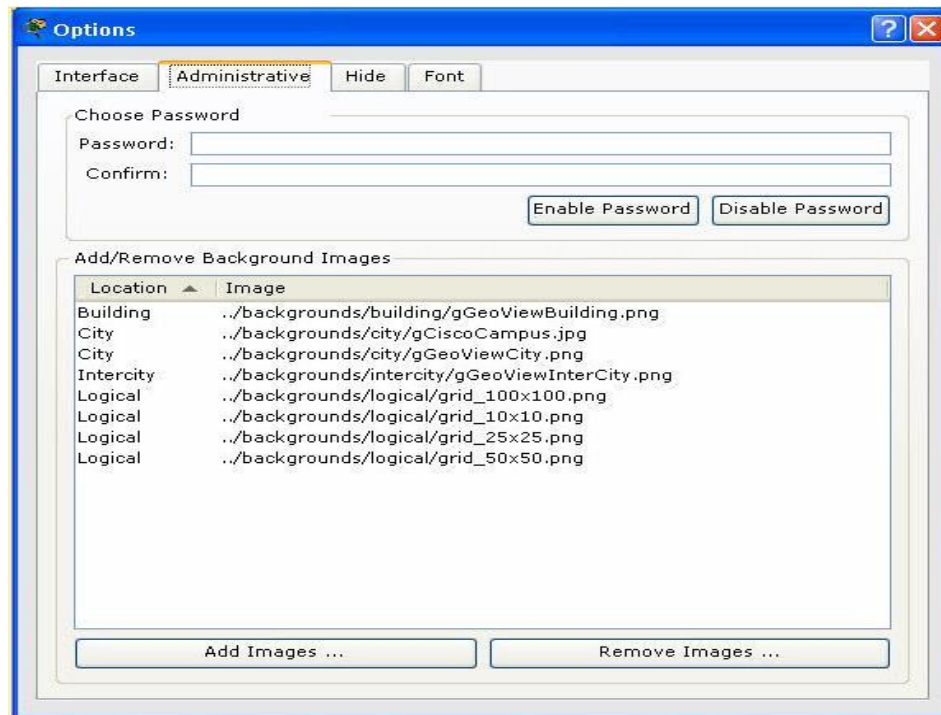


Fig.3.Fereastrele “Administrative” și “Font”

Setarea fundalului

Imaginea albă de fundal a spațiului de lucru se poate înlocui cu o altă imagine. Se pot selecta numai imaginile de fundal care sunt disponibile în fereastra **Administrative**. Pentru a selecta o imagine de fundal, apăsați butonul **Set Tiled Background** din bara **Logical Workspace**. Se alege din lista de imagini disponibile din fereastra **Select Background Image**, și se apasă butonul **Apply**. Se poate reveni oricând la spațiul de lucru alb folosind butonul **Reset** (fig.4).

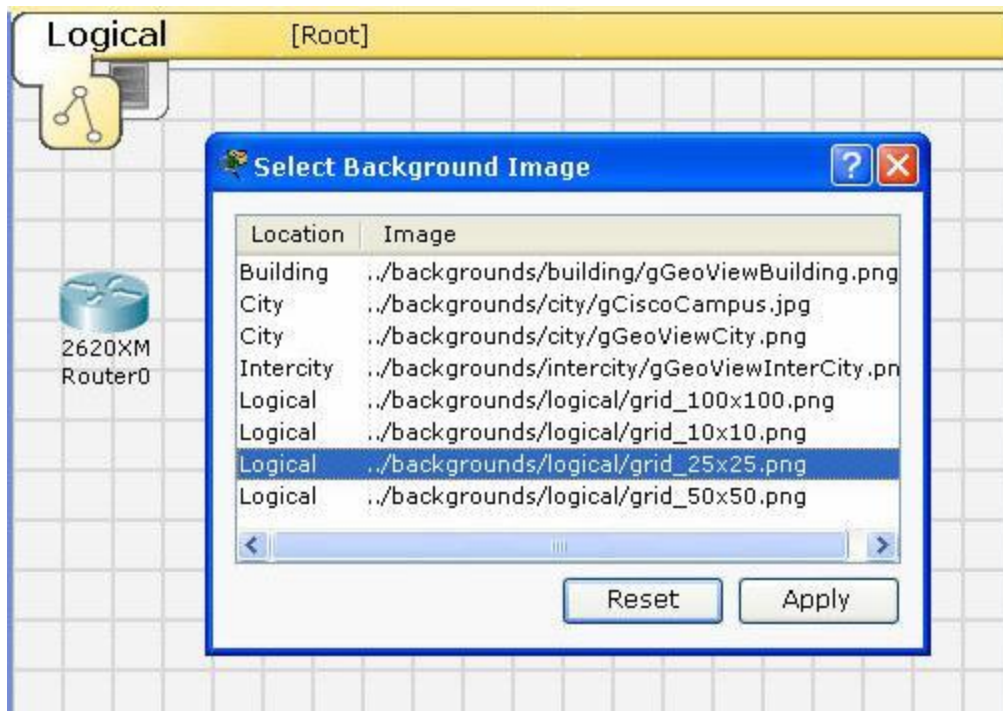


Fig.4. Setarea fundalului

Se pot crea sau personaliza propriile imagini și pot fi folosite în spațiul de lucru logic. Imaginile se pun în folderul fundalului logic al programului, iar apoi trebuie adăugate în lista panoului Administrative. Imaginile trebuie notate în așa fel încât să nu afecteze funcțiile rețelei, ele fiind simple mijloace vizuale.

Termeni folosiți

ICMP ping – comanda care reprezintă un mesaj de cerere al unui dispozitiv din rețea către altul și răspunsul celui din urmă.

Adresa IP – concretizată prin 32 biți alocați dispozitivelor din rețeaua de calculatoare

Ethernet – cel mai comun standard de LAN pentru hardware, comunicare și cablare

Fast Ethernet Interface – asigura un debit de 100 Mbps în portul Ethernet

PDU – un grup de informații corespunzător unui nivel OSI

Pachet – unitate de informații la nivelul 3 OSI

Tabele de dispozitiv – conțin informații referitoare la dispozitivele și protocoalele din rețea

Tabele ARP – păstrează perechile de adrese IP și adresele Ethernet MAC

Scenariu – o topologie cu un set de PDU plasate în rețea pentru a fi trimis la un anumit moment.

Vizualizarea Help

Se deschide Packet Tracer

Se deschide meniul **Help** prin apăsarea unui semn de întrebare din bara Main Tool sau prin folosirea tastei F1.

Se citește conținutul secțiunii Help pentru a avea o idee despre funcționalitatea programului Packet Tracer. Meniul va fi întotdeauna vizibil în partea stângă a ferestrei în timp ce se vizualizează conținutul din Help.

Acordați atenție paginii Interface Overview, pagina din Getting Started, care ilustrează utilitatea lucrărilor practice discutate în pasul următor.

Crearea primei rețele.

Se selectează End Device. Adăugați un PC și un server Generic în spațiul de lucru.

În Connections, selectați *Copper Straight – through cable* (linie neagră groasă) și faceți o legătură între dispozitive cu ea. Luminile roșii de pe legătură indică faptul că această conexiune nu funcționează. Acum, folosind instrumentul *Delete*, înlăturați *Copper Straight – through cable*, și folosiți *Copper Cross – over cable* (linia subțire) în locul ei. Luminile ar trebui să devină verzi în momentul acesta, și dacă pointer-ul mouse-ului este ținut asupra oricărui PC, starea de legătură va fi indicată ca “up”. Rețeaua va trebui să arate similar cu imaginea din fig.5.

Dați click pe PC (computer). În timp ce acordați atenție luminilor de legătură, apăsați butonul Power, alimentând PC-ul, apăsați din nou, oprind alimentarea, și din nou alimentați PC-ul. Aceeași pași trebuie făcuți și pentru Server. Luminile legăturilor se schimbă în culoarea roșie când nu este alimentare, ceea ce înseamnă că nu există legături sau nu funcționează. Luminile de legătură se schimbă în verde când dispozitivul este alimentat din nou.

Încercați cele trei feluri de a învăța despre dispozitive. Mai întâi, puneți mouse-ul deasupra dispozitivelor pentru a vedea informații despre configurațiile de bază. Apoi, dați click pe dispozitiv cu Select Tool, pentru a arăta fereastra cu configurația care prezintă câteva moduri de

configurare a dispozitivului. Al treilea pas, folosiți *Inspect Tool* pentru a vedea tabelele cu dispozitivele de rețea care se vor construi pe măsură ce se învață despre rețeaua din jur.

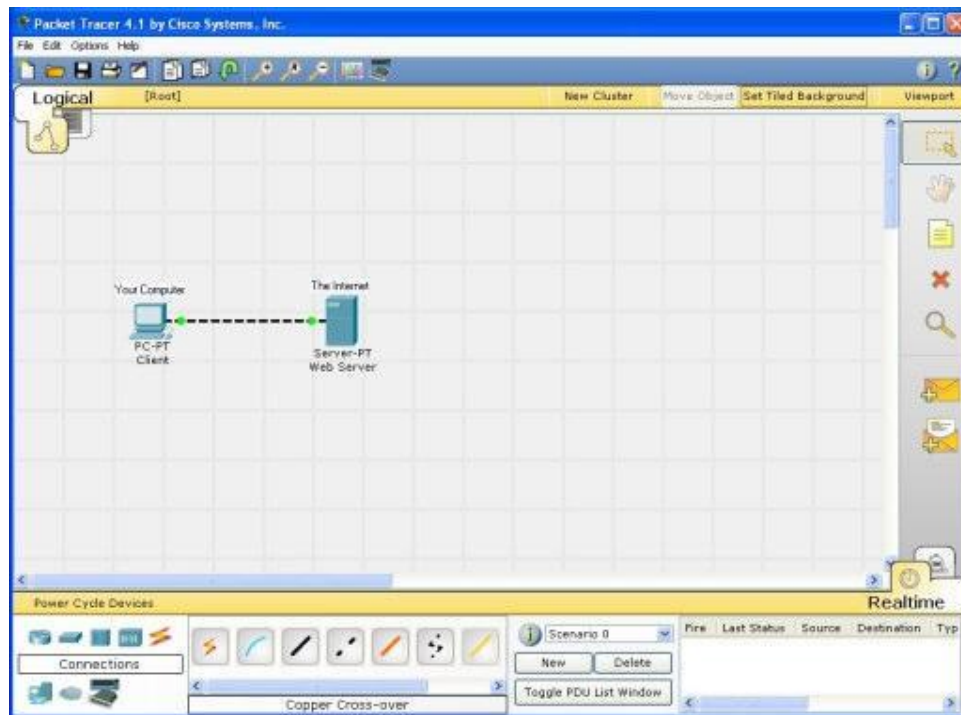


Fig.5. Conexiune între un PC și un server

Deschideți fereastra cu configurația PC-ului și modificați setările folosind opțiunea Config. Aici se va modifica numele PC-ului și setați DNS-ul Serverului; de asemenea se setează adresa IP pentru FastEthernet. Automat Packet Tracer calculează ceilalți parametri.

În opțiunea Desktop dați click pe *IP Configuration*. Observați că adresa IP, Masca Subnet și Serverul DNS pot fi modificate aici.

Deschideți fereastra cu configurația serverului și mergeți la opțiunea Config. Modificați numele serverului. Dați click pe FastEthernet și setați adresa IP. De asemenea asigurați-vă că statusul portului există. Dați click pe DNS și setați Domain Name, setați adresa IP și dați click pe Add. În final verificați și asigurați-vă că există Service pentru DNS.

Repuneți dispozitivele rețelei prin tragerea lor într-o nouă locație. Adăugați o descriere prin folosirea butonului “i” din colțul din dreapta al programului Packet Tracer. Apoi adăugați niște etichete de text în spațiul logic de lucru prin folosirea instrumentului *Place Note*.

Încărcați o imagine de fundal de tip grilaj folosind butonul *Set Tiled Background*.

Salvați lucrarea folosind opțiunea FILESAVE AS și creați un nume de fișier.

Trimiterea de Mesaje Test Simple în Realtime Mode

Începeți prin a deschide documentul salvat din secțiunea precedentă.

Observați că documentul se deschide în Realtime Mode. Folosiți unealta *Add Simple PDU* pentru a trimite, la Server, o dată un mesaj *ping* denumit solicitare echo. Serverul răspunde cu o replică *echo* pentru că toate echipamentele au setări de configurare IP corecte.

Faceți scroll în sus și în jos la *User Created Packet Window* pentru a observa diferitele capacități ale acestui mesaj ping, incluzând indicația că ping-ul s-a realizat cu succes.

Poziționați PDU List Window pentru a avea o vizibilitate mai bună a mesajului. Unul sau mai multe mesaje de acest fel pot fi salvate ca scenarii. Scenariul 0 este afișat la început. Etichetați acest scenariu cu litera “i”. Scenarii diferite permit folosirea aceleași topologii pentru experimente cu diferite grupări de pachete create de utilizator.

Click pe “New” pentru a crea un nou scenariu. Noile scenarii vor fi goale (albe).

Adaugați două pachete folosind unealta Simple PDU, un PDU de la PC la Server și un PDU diferit de la Server la PC. Apoi adăugați o litera “i” care să descrie scenariul, pentru a completa Scenariul 1. Un exemplu este afișat în fig.6.

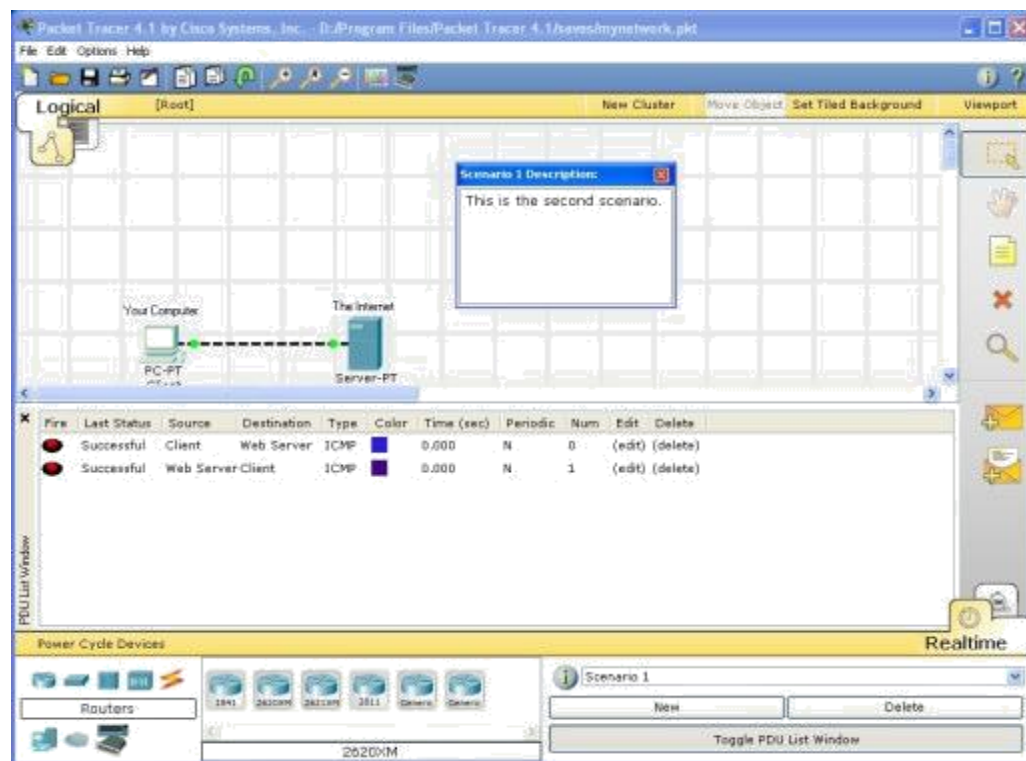


Fig.6. Exemplu de scenariu pe o topologie client-server

Mai multe scenarii pot fi salvate cu o singură rețea. Alternați între Scenariile 0 și 1.

Acum, ștergeți Scenariul 0 folosind butonul Delete.

Scenariul 1 este acum vizibil. Mergeți la ultima coloană din *User Created Packet Window* și faceți dublu click pe (delete) pentru a șterge un PDU.

Ștergeți un scenariu întreg. Observați că lista scenariului a fost returnată la Scenariul implicit 0.

Crearea unei Conexiuni pentru un Web Server folosind Browserul Web al PC-ului

Deschideți documentul salvat din secțiunea precedentă.

Click pe PC pentru a vizualiza fereastra sa de dialog cu configurarea.

Selectați tabul Desktop, apoi faceți click pe Web Browser. Tastați www.cisco.com ca URL și apoi dați click pe Go. Va fi afișată prima pagina a Packet Tracer, indicând că s-a realizat cu succes conexiunea la web.

Ștergeți URL-ul, tastați *www* și apoi click pe Go. Din moment ce adresa introdusă nu este completă, va apărea un mesaj de eroare “Host Name Unresolved”.

Tastați 192.168.219.5 ca nou URL și apoi faceți click pe Go. Observați că apare și pagina de start a Packet Tracer. Acest lucru se datorează faptului că adresa serverului IP poate fi folosită și pentru a stabili o conexiune web.

Închideți fereastra de configurare și încercați aceiași pași în Simulation Mode. În acest mod, utilizatorul controlează timpul, astfel încât lucrul rețelei poate fi vizualizat cu încetinitorul, permițând în același timp observarea căilor pe care circulă pachetele și a inspecției în detaliu a pachetelor – “packet tracking!”

Selectați PC-ul din nou și mergeți la Web Browser în tabul Desktop. Tastați www.cisco.com ca URL din nou și faceți click pe Go. Pagina de start a Packet Tracer nu ar trebui să apară imediat.

Mutați pe interfața principală a Packet Tracer fără a închide fereastra de configurare a PC-ului. Observați că pachetele DNS și ARP sunt adăugate la Event List.

Click pe Auto Capture/Play sau continuați să faceți click pe butonul Capture/Forward până când apare pe PC pachetul HTTP. Reveniți pe fereastra de dialog cu configurația PC-ului. Pagina de start a Packet Tracer este afișată.

Captarea evenimentelor și vizualizarea în Simulation Mode

Deschideți documentul precedent salvat.

În Realtime Mode, trimiteți un PDU simplu de la PC la Server.

Ștergeți PDU-ul folosind metoda învățată în secțiunea precedentă.

Treceți pe Simulation Mode.

Click pe *Edit Filters* și apoi click pe *All/None* pentru a debifa toate câmpurile. Apoi selectați ICMP pentru a vizualiza numai pachetele ICMP în animație.

Adaugați un PDU simplu de la PC la Server. Observați cum noul PDU creat este adăugat la *User Created PDU List*. Acest pachet a fost capturat ca fiind primul eveniment din Event List și apare un nou icon pachet (plic) în spațiul de lucru. Icon-ul ochi din stanga Event List-ului indică faptul că acest pachet este afișat la momentul respectiv.

Faceți un click pe butonul Capture/Forward. Aceasta simulează un program de *sniffing* a rețelei, captând următorul eveniment care se petrece în rețea. Observați că după click-ul pe Capture/Forward, pachetul din spațiul de lucru este mutat de la un echipament la altul (acesta este mesajul solicitare *echo ICMP* de la PC la Server). Un alt eveniment este adăugat în Event List – aceasta reflectă schimbarea din spațiul de lucru. Prima oară într-o animație, valoarea lui Capture/Forward este “Capture”; după resetarea simulării, valoarea este “Forward”.

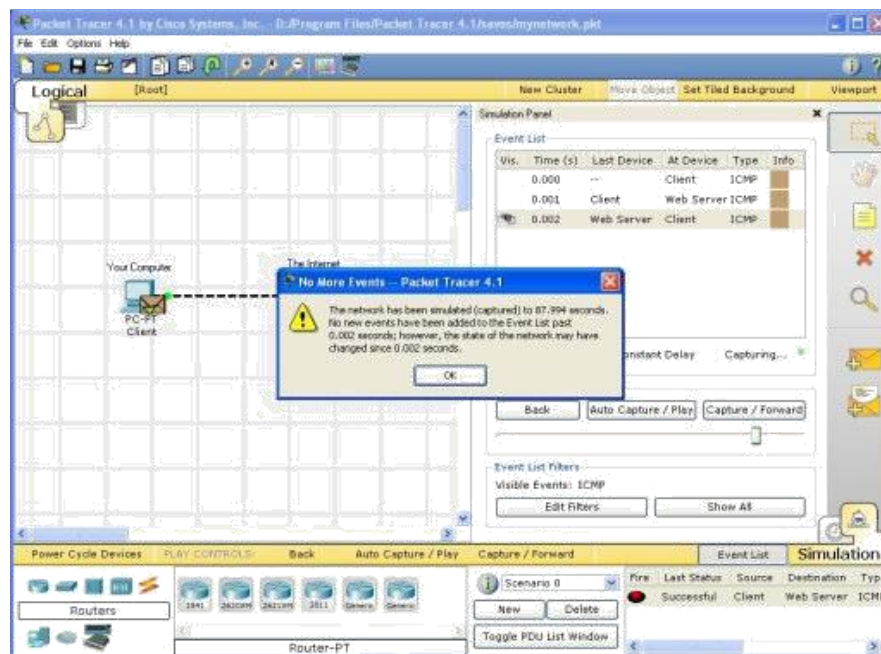


Fig.7.Mutarea pachetului de la un echipament la altul

Reglați viteza animației prin tragerea slider-ului *Play Speed* în dreapta pentru a rula mai repede și la stânga pentru a rula mai încet.

Click pe butonul *Capture/Forward* a doua oară. Aceasta capturează următorul eveniment de rețea (replica echo de la Server la PC, afișat ca fiind cu succes prin bifa verde de pe plic).

Click pe butonul *Capture/Forward* din nou. Serverul a trimis deja o replică *echo* și de aceea nu există alte evenimente ICMP pentru a fi capturate. O fereastră “No More Events” va apărea, așa cum este afișat în fig.7. Faceți click pe OK.

Închideți fereastra de dialog cu configurația PC-ului.

Interiorul pachetelor în Simulation Mode

Continuând de la ultima activitate, faceți click pe *Reset Simulation*. Această comandă șterge înregistrările din Event List, mai puțin pachetul original.

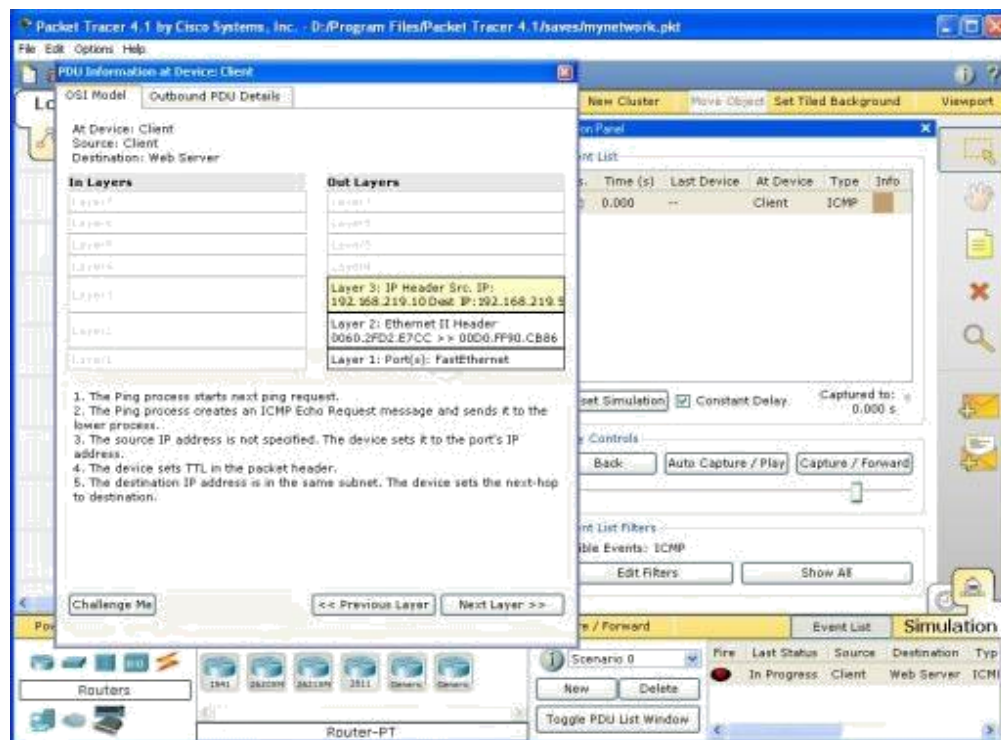


Fig.8. Evidențierea circulației pachetului prin modelul OSI

Selectați plicul pachet din spațiul de lucru pentru a se afișa fereastra PDU Information cum este expus în imaginea din fig.8. Această fereastră conține tabul cu modelul OSI care arată cum este procesat pachetul pe fiecare nivel al modelului OSI de către echipamentul curent.

Închideți această fereastră. Întregul rând din Event List este de asemenea evidențiat. Click-ul pe pătratul cu culori din coloana Info este echivalent cu click-ul direct pe plicul pachet (incercați!)

Folosiți butoanele *Next Layer* și *Previous Layer* pentru a vizualiza detalii despre pachetele care sunt procesate la nivelele OSI relevante. Luați la cunostință că doar *Out Layers* pot fi vizualizate în cazul acestui mesaj original de solicitare echo.

Click pe tabul *Outbound PDU Details*. Acest tab afișează exact ce conțin header-ele PDU. Este organizat în tipuri de headere și câmpurile individuale în fiecare header.

Închideți fereastra PDU Information. Faceți un click pe butonul Capture/Forward.

Click din nou pe pachetul din spațiul de lucru pentru a deschide fereastra PDU Information. Observați că de această dată, informațiile referitoare la *In Layers* și *Out Layers* pot fi vizualizate.

Click pe tabul *Inbound PDU Details*. Această comandă afișează detaliile pachetului inbound solicitat echo de la PC la Server. Click pe tabul Outbound PDU Details, care afișează informații asemănătoare, dar în acest caz pentru pachetul replică *echo* de la Server la PC.

Click din nou pe Reset Simulation. Faceți acum click pe Auto Capture/Play. Solicitarea și replica *echo* sunt automat capturate și va fi afișat automat mesajul “No More Events”.

Click pe butonul Back pentru a derula animația pas cu pas. Faceți acum click pe butonul Capture/Forward pentru a derula înainte prin animație. Observați schimbările din Event List și din spațiul de lucru. Aduceți-vă aminte, un pachet “envelope” poate fi selectat direct, sau făcând click pe coloana Info din Event List, pentru a deschide fereastra PDU Information.

Dublu click pe butonul Back pentru a derula înapoi animația. Faceți acum click pe Auto Capture/Play și va fi prezentată automat animația pachetului.

Vizualizarea tabelor de echipamente și resetarea rețelei

Închideți spațiul de lucru existent și deschideți fișierul inițial salvat.

Deschideți ARP Tables pentru ambele echipamente făcând click pe ele cu unealta *Inspect*. Tabelele ARP apar întotdeauna în același loc (fig.9). Repozitionați-le pentru a le face pe amandouă vizibile. Tabele pot fi de asemenea redimensionate pentru o mai bună vizibilitate.

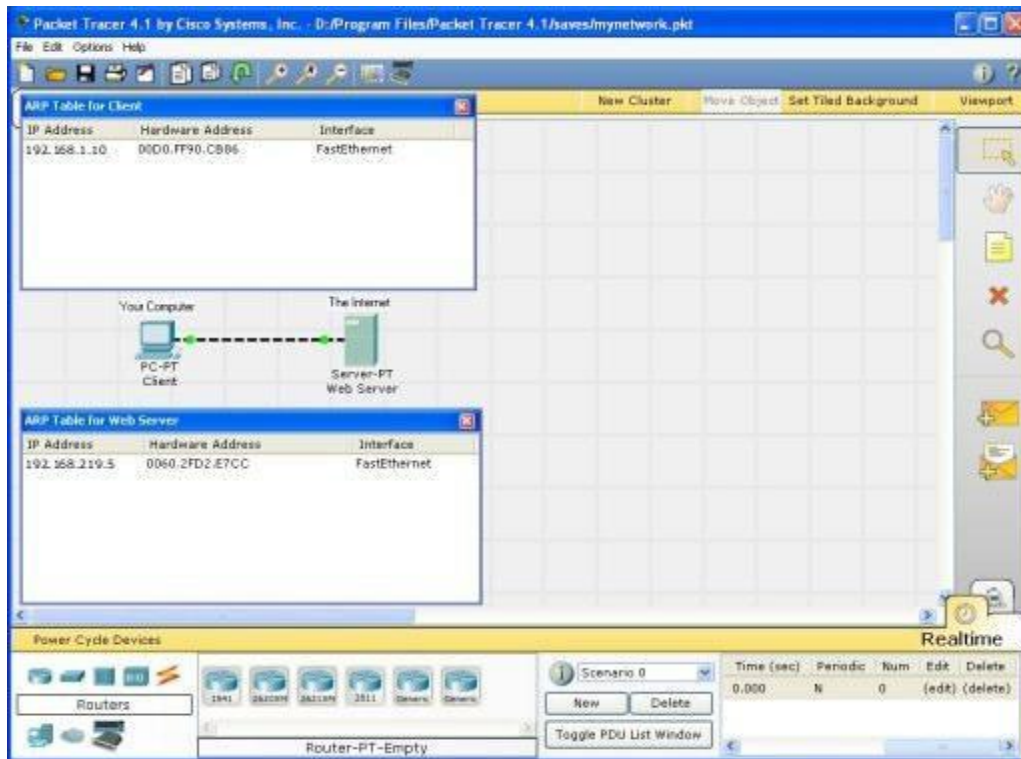


Fig.9.Tabelele ARP.

În Realtime Mode, se trimite un PDU simplu de la PC la Server. Tabelele ARP sunt completate dinamic ca mai jos.

Stergeți PDU-ul folosind metoda prezentată în secțiunile precedente. Înregistrările din tabelele ART nu sunt șterse. Înregistrările ARP pentru ambele echipamente au fost memorate deja. Ștergând userul care a creat PDU-urile nu se resetează evenimentele care s-au întâmplat deja în rețea.

Click pe *Power Cycle Devices*. Acum tabelele ARP sunt șterse pentru că butonul Power Cycle Devices închide echipamentele și le pornește la loc. Prin Power Cycling-area aferent echipamentelor, informațiile temporare, cum sunt tabelele ARP, sunt pierdute.

Mergeți la Simulation Mode. În Event List Filters, asigurați-vă că ICMP și ARP sunt bifate pentru ca pachetele ICMP și ARP să poată fi vizualizate în animație.

Creați un nou și simplu PDU de la Server la PC.

Observați că din moment ce rețeaua a fost resetată mai devreme, tabelele ARP sunt goale. Pachetele de solicitare ARP trebuiesc emise înainte de pachetele de ping ICMP, pentru ca echipamentele din rețea să poată ști unul despre altul. Click pe Auto Capture/Play pentru a vizualiza animația.

Click pe Reset Simulation. Observați ca deși Event List este curățat (mai puțin PDU-urile create de user), tabelele ARP rămân încă pline. Click pe Auto Capture/Play. De această dată, din moment ce tabelele ARP sunt pline, nu sunt emise pachete ARP noi.

Click pe Power Cycle Devices pentru a goli tabelele. Observați că un pachet solicitare ARP nou apare automat în Event List.

Recapitulare

Printr-un singur click pe Delete se șterge întregul scenariu incluzând toate PDU-urile asociate.

Făcând dublu click pe Delete în fereastra PDU List în coloana din dreapta, se șterg PDU-uri individual.

Butonul Reset Simulation șterge toate înregistrările din Event List, exceptând User Created PDUs, și permite restartarea animației. Această operație nu resetează totuși tabelele din echipamente.

Butonul Power Cycle Devices pornește și oprește toate echipamentele din rețea astfel încât tabelele pe care echipamentele le-au creat sunt pierdute odată cu configurațiile și alte informații nesalvate.

Salvând periodic, preveniți pierderea configurațiilor și schimbările de status din rețea.