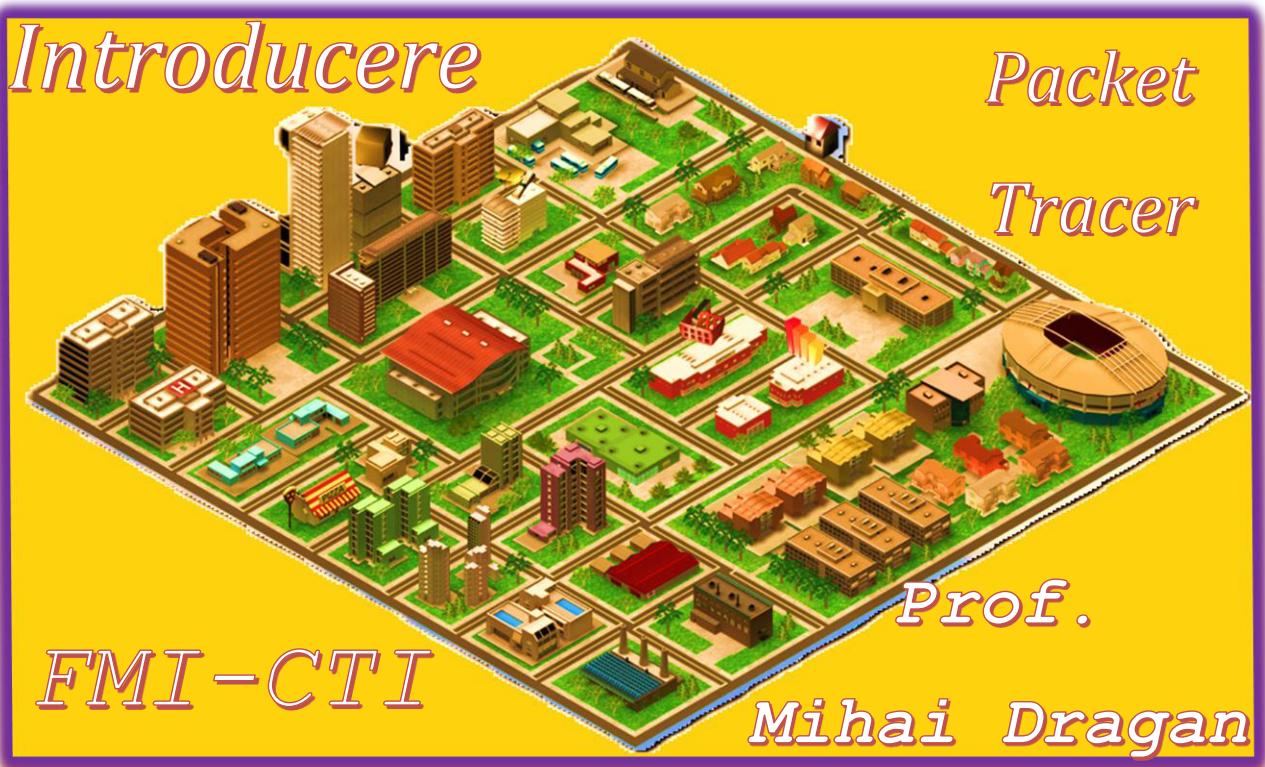


PACKET TRACER

SUPPORT



*SIMULATORUL PENTRU
RETELELE DE CALCULATOARE*

Contents

INTRODUCERE.....	3
CAPITOLUL 1. INTRODUCERE ÎN PACKET TRACER	4
1.1 Prezentarea generală a Packet Tracerului - PT	6
1. 1. 1. Bara de Meniuri	10
1.2 Construirea unei rețele de la zero	11
1.3. Descărcare/instalare Packet Tracer, prin autentificarea cu ID-ul NetAcad.com	16
CAPITOLUL 2. INTERFAȚA PACKET TRACER CU UTILIZATORUL.....	19
2.1 Adăugarea de dispozitive în rețea și conectarea acestora prin cabluri și fără fir.....	19
2.2 Configurarea dispozitivelor finale și intermediare care alcătuiesc rețeaua.....	21
CAPITOLUL 3. MODURI DE LUCRU.....	29
3.1 Mod de lucru în timp real.....	29
3.2 Modul de simulare.....	31
3.2.1 Informații despre PDU.....	34
3.2.2 PDUuri complexe.....	36
CAPITOLUL 4. SPAȚIILE DE LUCRU ÎN Packet Tracer	38
4.1 Spațiu de lucru logic	38
4.1.1 Crearea dispozitivelor	39
4.1.2 Mutarea obiectelor în spațiul de lucru	40
4.1.3 Adăugarea de module	40
4.1.4 Realizarea legăturilor între dispozitive	42
4.1.5 Gruparea Echipamentelor	43
4.2 Lista spațiului de lucru	44
4.3 Spațiu de lucru fizic	46
4.3.1 Crearea dispozitivelor în spațiul de lucru fizic	49
4.3.2 Realizarea legăturilor în spațiul de lucru fizic	49
4.4 Dispozitive în mișcare	51
4.5 Măsurători de distanță	51
CAPITOLUL 5. LEGĂTURI ȘI TIPURI DE CABLURI UTILIZATE	53
5.1 Definirea conceptului de REȚEA	53
5.1.1 Tipuri de rețele și cabluri de legătură	53
CAPITOLUL 6. ECHIPAMENTE ȘI PLĂCI DE REȚEA NECESARE.....	59

<i>6.1 Calculatoare (PC, Host, End-Device, Terminal, etc.)</i>	60
<i>6.1.1 PC tip Desktop</i>	60
<i>6.1.2 Terminals Laptop</i>	62
<i>6.1.3 Alte tipuri de terminals acceptate și utilizate în Packet Tracer.</i>	64
<i>6.2 Switchuri</i>	65
<i>6.2.1 Switch-PT</i>	65
<i>6.2.2 Switch 2950-24</i>	66
<i>6.2.3 Switch 2950T-24.....</i>	66
<i>6.2.4 Switch 2960-24TT</i>	67
<i>6.2.5 Switch 3560-24PS</i>	67
<i>6.2.6 Switch 3650-24PS</i>	67
<i>6.3 Routere disponibile în Packet Tracer.....</i>	68
<i>6.3.1 Router ISR4331</i>	68
<i>6.3.2 Router ISR4321</i>	69
<i>6.3.3 Router 1941</i>	70
<i>6.3.3 Router 2901</i>	70
<i>6.3.3 Router 2911</i>	71
CAPITOLUL 7. INTERNETUL TUTUROR LUCRURIILOR – IoT.....	73
<i>7.1 Crearea și utilizarea lucrurilor.....</i>	73
<i>7.2 Lucru cu Obiecte Inteligente</i>	74
<i>7.3 Interacțiunea cu componentele</i>	76
<i>7.3.1 Atribute și proprietăți</i>	77
CONCLUZII	80
Bibliografie	82

INTRODUCERE

Un scop important în educație este acela ca fiecare student să-și imbogătească cunoștințele, prin extinderea a ceea ce poate face și ce nu. Este importantă conștientizarea faptului că materialele și profesorul doar pot ușura procesul. Fiecare student trebuie să se angajeze în învățarea noilor competențe.

Profesioniștii în domeniul rețelisticii, de obicei, au un *"Engineering Journals"* în care pot scrie lucrurile pe care le observă și le învață, cum ar fi modul în care sunt utilizate protocoalele și comenzile. Menținerea unor astfel de jurnale crează o referință ce poate fi folosită în diverse situații în IT&C. Scrierea reprezintă o modalitate de consolidare a învățării, în strânsă corelație cu citirea, vizualizarea și practica.

O configurare de probă pentru implementarea unei tehnologii ar putea include comenzile software necesare, scopul acestor comenzi, variabile de comandă și o diagramă de topologie care indică conținutul pentru utilizarea comenziilor și pentru configurarea tehnologiei.

Caietul Suport pentru *Packet Tracer* vine în sprijinul studenților pentru ușurarea asimilării deprinderilor necesare utilizării instrumentului *Packet Tracer*, un soft de simulare, care vine în ajutorul studierii diferitelor proiecte de rețelistică, în securitatea cibernetică, precum și în modelarea pentru Internetul tuturor Obiectelor (IoT). Structura acestui suport este compusă din 7 capitole care explică utilizarea de bază a simulatorului *Packet Tracer* și prezintă modul în care poate fi utilizat acesta în studierea componentelor IoT.

Nu în ultimul rând putem spune că softul de simulare a rețelelor *Packet Tracer* este un instrument inovator de simulare și vizualizare a rețelei. Acest software gratuit vine în sprijinul exersării abilităților de configurare a rețelei și de depanare printr-un computer – desktop/laptop – sau un dispozitiv mobil bazat pe Android sau iOS. *Packet Tracer* este disponibil atât pentru mediile desktop Linux, MacOS, cât și pentru Windows.

Utilizarea simulatorului de rețea *Packet Tracer* permite configurarea echipamentelor – echipamente terminale, echipamente intermediare de nivel 2, respectiv echipamente intermediare de nivel 3 – care conectate împreună pot crea rețele simple, precum și introducerea dispozitivelor IoT, și oferă posibilitatea folosirii modului de Simulare pentru a verifica conectivitatea dispozitivelor, modificarea elementelor de mediu și programarea dispozitivelor IoT, furnizând o interfață grafică, ușor de navigat pentru utilizatori.

Prin intermediul acestui simulator pot fi construite rețele care includ routere, firewall-uri, comutatoare și servere, precum și conexiuni fără fir. De asemenea, *Packet Tracer* oferă asistență pentru IoT, cunoscut sub numele de *Internetul tuturor Lucrurilor*, dispozitivele și senzorii care nu au mai fost conectați până acum, de acum pot fi conectați. Mai mult pot fi configurate routere wireless și switch-uri de rețea și laptopuri, firewall-uri și computere, iar începînd cu ultima versiune sunt incluse noi dispozitive, cum ar fi gateway-uri inteligente de casă.

Activitățile de laborator reprezintă o parte importantă a educației în rețelistică. Totuși, echipamentele de laborator sunt resurse rar întâlnite. *Packet Tracer* furnizează simularea vizuală a echipamentelor și a proceselor de rețea pentru a compensa provocările lipsei de echipament. Studenții pot petrece cât timp doresc, rulând exerciții standard de laborator cu *Packet Tracer*, care permite lucrul de acasă.

Încă un aspect important este acela că *Packet Tracer* ajută la exersarea învățării. *Packet Tracer* furnizează în general o mai mare varietate de combinații de echipamente, decât ar putea întâlni un student într-un laborator. Studenții pot conecta echipamentul în câte combinații vor pentru fiecare simulare. De exemplu, studenții pot crea o rețea care are peste 50 routere, să le conecteze și să configureze rețeaua, astfel încât să funcționeze corespunzător. Acest tip de capacitați oferă studenților posibilitatea să experimenteze și să își dezvolte o înțelegere aprofundată a proceselor rețelisticice și a echipamentelor.

În *Simulation and Visualization Mode*, studenții pot observa și controla intervalele de timp, procesele interne ale transferului de date și propagarea datelor peste rețea. Aceasta vine în ajutorul studentului, ca să înțeleagă conceptele fundamentale din spatele operațiilor de rețea. O înțelegere corectă a fundamentelor de rețelistică poate conduce la o învățare mai rapidă a conceptelor adicente.

Activity Wizard permite utilizatorilor să realizeze un scenariu utilizând text, o topologie de bază de rețea și permite pachete predefinite. Feedback-ul activității este afișat într-un sumar. De asemenea, studenții pot crea și răspunde la scenarii „*what if*” și instructorii își pot crea propriile activități de evaluare, pentru a prezenta feedback-ul imediat studenților asupra competenței lor în realizarea activității.

Real-Time Mode oferă studenților o alternativă viabilă la echipamentul real și le permite să dobândească experiență în configurare înainte de a lucra cu echipamente reale.

CAPITOLUL 1. INTRODUCERE ÎN PACKET TRACER

Simulatorul de rețea ”*Packet Tracer-PT*” este un instrument interesant de proiectare, simulare și modelare a rețelei, care permite utilizatorilor să își dezvolte setul de abilități în rețelistică, securitatea cibernetică și *Internetul tuturor Lucrurilor* (IoT). De asemenea, permite utilizatorilor să modeleze sisteme complexe fără a fi nevoie de echipamente reale. Este utilizat în numeroase cursuri – Fundamentele Rețelelor de Calculatoare, Fundamentele Rutării și Comutării în Rețea, Securitatea Spațiului Cibernetic, Tehnologii Moderne pentru Securizarea Infomăției – în scopul de a ajuta la dezvoltarea și evaluarea setului de abilități necesare pentru finalizarea cu succes a cursurilor.

Acest suport ce face introducerea în utilizarea *Packet Tracer* evidențiază caracteristicile de bază ale instrumentului de simulare pentru noi utilizatori și modul de utilizare a pachetului pentru a include, conecta și programa dispozitivele IoT într-o rețea. O serie de exemple vor prezenta pașii necesari creării de rețele noi, modificării rețelelor existente și verificării conectivității dispozitivului în cadrul rețelei. Laboratoarele care urmează fiecarei secțiuni fac parte integrantă din procesul de învățare.

Ca orice simulator, *Packet Tracer* se bazează pe un model simplificat de dispozitive de rețea și protocoale. Rețelele de calculatoare reale, experimentate atât personal, cât și de la distanță, rămân reperul pentru înțelegerea comportamentului rețelei și dezvoltarea abilităților de rețea. *Packet Tracer* a fost creat pentru a ajuta la abordarea diviziunii digitale în educația în rețea, unde mulți studenți și profesori nu au acces la echipamente, lățime de bandă și moduri interactive de învățare a rețelelor.

Packet Tracer se bazează pe trei principii de învățare:

- A. Învățarea este activă,**
- B. Învățarea este socială,**
- C. Învățarea este contextuală.**

Prin urmare, este menit să faciliteze crearea de materiale de instruire antrenante, colaborative și localizate.

Packet Tracer poate fi utilizat într-o varietate de moduri:

- *Lucru în grup.*
- *Muncă la clasă, teme și învățământ la distanță.*
- *Demonstrații de curs.*

- Modelarea și vizualizarea algoritmilor dispozitivelor de rețea și a protocolelor de rețea.
- Studii de caz.

1.1 Prezentarea generală a Packet Tracerului - PT.

Pentru a putea lucra cu simulatorul este necesară lansarea aplicației în lucru. Când *Packet Tracer* este deschis, va apărea interfața următoare:

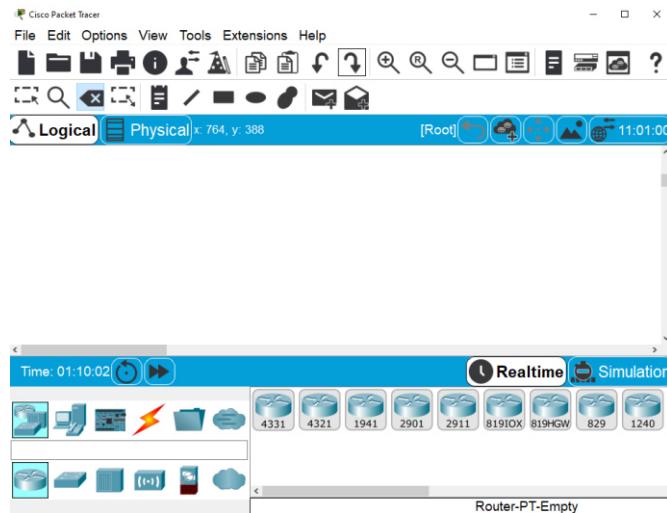


Fig. 1. Interfața de start a aplicației.

Așa cum se poate observa în imagine interfața inițială conține 10 puncte de interes. Dacă nu știm ce face un tab, aferent unui meniu special de interfață, poziționăm mouse-ul deasupra meniului/obiectului corespunzător și apare un chenar ca indicativ (tooltip) cu informație ajutătoare care va explica articolul, așa cum putem vedea în secțiunile următoare.

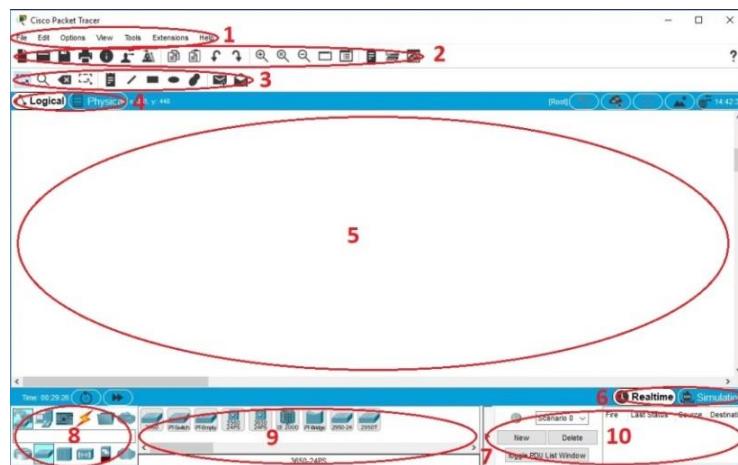


Fig. 2. Cele 10 puncte de interes din interfața de bază.[Help PT]



Fig. 3. Bara de Meniuri.

1. **Bara de Meniuri** – Așa cum se poate observa în Fig. 3 această bară oferă meniurile **Fișier, Editare, Opțiuni, Vizualizare, Instrumente, Extensii și Ajutor**. În aceste meniuri găsim comenzi de bază precum *Deschidere, Salvare, Salvare ca Pkz, Imprimare* și *Setări*, precum și *Preferințe*. De asemenea, din meniul Extensii va putea fi accesat *Expertul de activități*.



Fig. 4.

2. **Bara Principală de Instrumente** – Această bară – Fig. 4 – oferă pictograme pentru comenzi rapide pentru comenziile de meniu cele mai des utilizate.



Fig. 5. Bara de Instrumente Obișnuite

3. **Bara de Instrumente Obișnuite** – Redată în Fig. 5 oferă acces la instrumentele utilizate în mod obișnuit în spațiul de lucru: *Selecție, Inspecție, Ștergere, Redimensionare formă, Plasare notă (se poate scrie pe spațiul de lucru), Paleta de desen, Adăugare PDU simplu și Adăugare PDU complex*.



Fig. 6. Spațiul de lucru logic/fizic și bara de navigare

4. **Spațiul de lucru logic/fizic și bara de navigare** – Putem observa în Fig. 6 că aici se poate comuta între spațiul de lucru fizic și spațiul de lucru logic prin intermediul taburilor de pe această bară. În spațiul de lucru logic, această bară permite, de asemenea, întoarcerea la un nivel anterior într-un cluster, crearea unui nou cluster, mutarea obiectului, setarea fundalului și accesarea modului de vizualizare. În Spațiul de lucru fizic, bara permite navigarea prin locații fizice, crearea unui oraș nou, crearea unei clădiri noi, precum și crearea unui dulap nou, mutarea obiectului, aplicarea unei grile pe fundal, setarea fundalului și permite deplasarea la dulapul de lucru.

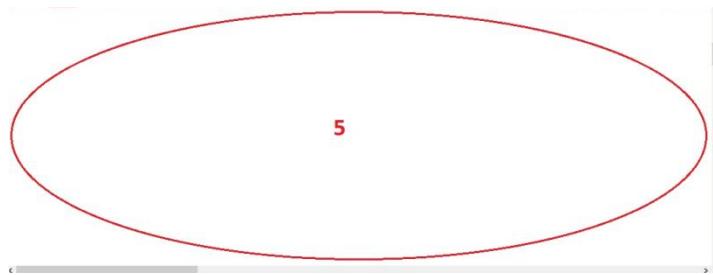


Fig. 7. Spațiu de lucru

5. *Spațiu de lucru* – Această zonă este locul în care se poate crea rețea, urmări simulări și putem vedea multe tipuri de informații și statistici.



Fig. 8. Bara Realtime/Simulation

6. **Bara Realtime/Simulation** – Aici se permite comutarea între modul în timp real și modul de simulare. Această bară oferă, de asemenea, butoane pentru dispozitivele de ciclu de alimentare și timp de avansare rapidă, precum și butoanele de control al redării și butonul de comutare a listei de evenimente în modul de simulare. Mai mult aceasta conține un ceas care afișează timpul relativ în ”modul în timp real” și ”modul de simulare”.

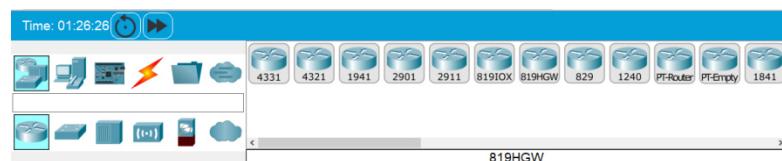


Fig. 9. Casetă componentă de rețea

7. **Casetă componente de rețea** – Această casetă specifică locul din care se aleg dispozitivele și conexiunile pentru a le introduce în spațiul de lucru. Conține caseta de selecție a tipului de dispozitiv și caseta de selecție specifică dispozitivului. Există un câmp de căutare care permite introducerea unui nume de dispozitiv pentru a căuta rapid acel dispozitiv specific. Numele dispozitivului se afișează când se plasează mouse-ul peste pictograma dispozitivului din caseta specifică dispozitivului.



Fig. 10. Casetă de selecție a tipului de dispozitiv

8. **Casetă de selecție a tipului de dispozitiv** – Această casetă conține tipul de dispozitive și conexiunile disponibile în *Packet Tracer*. Casetă de selecție specifică dispozitivului se va modifica în funcție de tipul de dispozitiv ce va fi ales.



Fig. 11. Casetă de selecție specifică dispozitivului

9. **Casetă de selecție specifică dispozitivului** – Această casetă este locul de unde se alege în mod specific dispozitivele ce urmează a fi implementate în rețea, precum și conexiunile necesare. În această casetă, se găsesc dispozitive care pot fi deja depășite. Există opțiunea de a ascunde echipamentele vechi în fereastra *Preferințe* din *Opțiuni*.

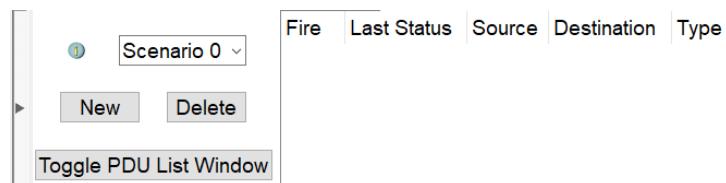


Fig. 12. Fereastra de pachete creată de utilizator

10. **Fereastra de pachete creată de utilizator** – Această fereastră gestionează pachetele ce sunt introduse în rețea în timpul scenariilor de simulare. Pentru mai multe detalii se poate consulta secțiunea „*Mod de simulare*”. Se poate ascunde complet fereastra de pachete creată de utilizator (UCPW) făcând clic pe butonul de extindere/restrângere. De asemenea, se poate redimensiona în mod liber UCPW plasând cursorul lângă marginea stângă a ferestrei (se va transforma într-un cursor de „redimensionare”) și apoi se trage cursorul la stânga sau la dreapta.

Simulatorul *Packet Tracer* are două spații de lucru aşa cum am văzut, logic și fizic, dar și două moduri de lucru – în timp real și simulare. La pornire, suntem în spațiul de lucru logic din modul de lucru în timp real. Putem construi rețea și să o vizualizăm în timp real din această intrfață. Apoi, putem schimba în modul de simulare și să testăm diverse scenarii de

rețea. Deasemenea, putem schimba în modul fizic de lucru pentru a aranja aspectele fizice (cum ar fi locația) pentru dispozitivele folosite. Nu putem rula rețeaua atâtă timp cât suntem în spațiul de lucru fizic.

1. 1. 1. Bara de Meniuri

Așa cum am observat în Fig. 3 această bară oferă 8 meniu:

- *Fisier* – prin click pe acesta, apare un meniu derulant precum în Fig. 13, de unde putem selecta opțiunile dorite.

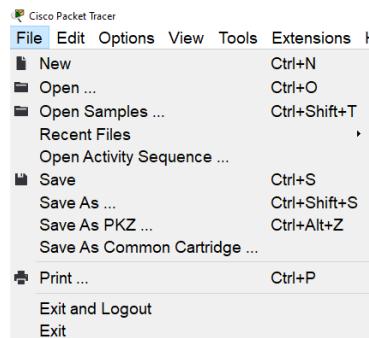


Fig. 13. Opțiunile din meniul derulant al tabului Fisier.

- *Editare* – pentru a vedea ce oferă acest meniu, putem face click sau așezăm cursorul mouseului deasupra lui și apare meniu derulant precum în Fig. 14.



Fig. 14. Meniul derulant al tabului editare.

- *Opțiuni* – acest meniu oferă acces la Preferințe, Profilul Utilizatorului, Setările Algoritmului sau Vizualizarea Comenzilor de Logare.

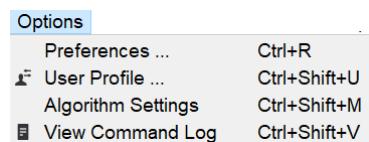


Fig. 15. Meniul derulant al tabului Opțiuni

- *Vizualizare* – acest meniu oferă o gamă diversificată de opțiuni de bază, precum și două submeniu ale primelor două opțiuni, așa cum sunt prezentate în imaginile de mai jos.,

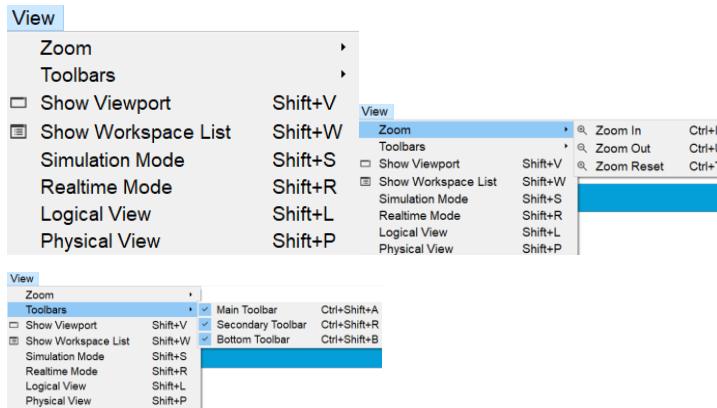


Fig. 16. Meniu Vizualizare. Fig. 16.A – Meniu Zoom Fig. 16.B – Meniu Toolbars

- *Instrumente* – în acest meniu găsim 4 opțiuni, aşa cum putem observa în Fig. 17.

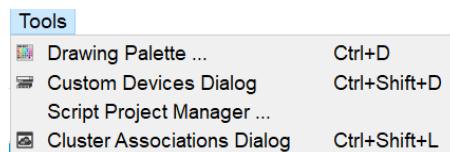


Fig. 17. Meniu Instrumente.

- *Extensii* – acest meniu prezintă 8 posibilități de selecție principale, precum și 3 selecții sub-submeniuri 2,3,4.

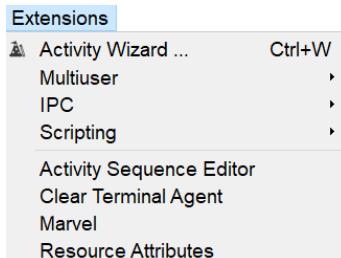


Fig. 18. Meniu Extensii.

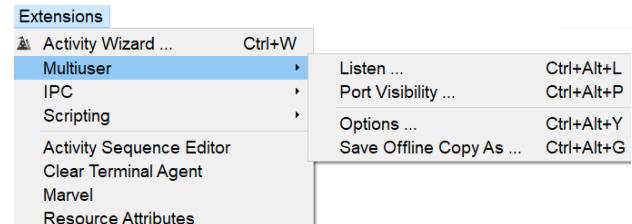


Fig. 18.A Meniu Extensii, Submeniu Multiuser

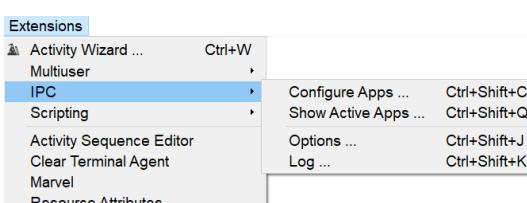


Fig. 18.B Men Extensii, Submeniu IPC

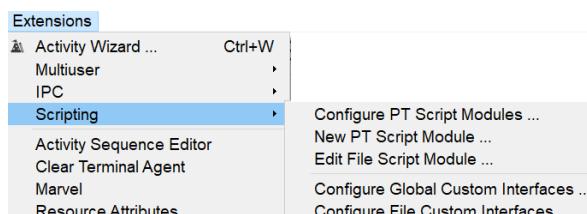


Fig. 18.C Men Extensii, Submeniu Scripting

- *Ajutor* – este meniu la care se poate apela atunci când dorim anumite informații încă necunoscute.

1.2 Construirea unei rețele de la zero.

Acumularea de cunoștințe fundamentale despre rețelele de calculatoare se bazează pe parcurgerea etapizată pentru a putea crea o rețea. La modul general se pornește de la stânga la dreapta, de la mic la mare, din aproape în aproape, respectiv de la simplu la compus.

Pe baza acestor principii, pentru dezvoltarea unei rețele se selectează mai întâi dispozitive finale – utilizatorul este pionul principal, dacă nu ar fi acesta, nu ar exista solicitări pentru partajarea de resurse peste rețelele de calculatoare. Pentru a începe costruirea unei rețele adăugăm un computer generic și un server generic în spațiul de lucru.

Prin intermediul meniului *Conexiuni*, selectăm cablu direct din cupru (linie neagră continuă – ***straight-through*** termen tehnic) și conectăm dispozitivele cu acesta. Luminile roșii de pe link indică faptul că prin acest tip de legătură conexiunea nu funcționează, Fig. 19.

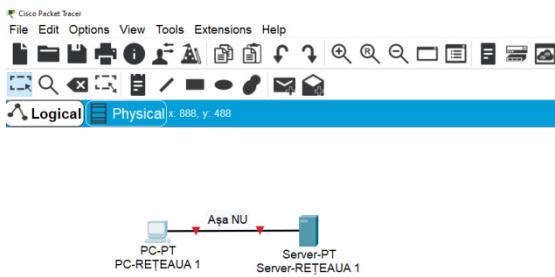


Fig. 19. Legătura incorectă, rețeaua nu funcționează.

Pentru a remedia acest lucru utilizăm instrumentul *Stergere*, Fig. 20, pentru a elimina cablul direct din cupru și utilizăm în schimb un cablu încrucișat din cupru (linie punctată de culoare neagră ***cross-over***, termen tehnic) Fig. 21.

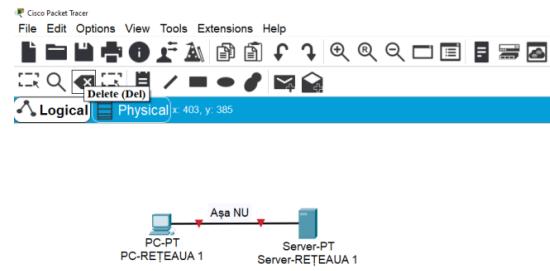


Fig. 20. Instrumentul pentru eliminarea echipamentelor din spațiul de lucru.

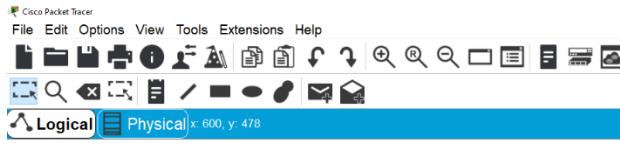


Fig. 21. Utilizarea corectă de cabluri pentru conexiuni.

Prin realizarea procedurii corecte, luminile ar trebui să devină verzi. Dacă prompterul deplasat cu ajutorul mouse-ului este ținut peste oricare dintre dispozitive, starea legăturii va fi afișată ca în imagine, iar rețea ar trebui să arate similar cu cea din Fig. 21.

Verificarea legăturilor. Pentru această operație facem clic pe computer, urmărим cu *ATENȚIE!* luminile de pe legătură, oprim alimentarea (așa cum se arată în Fig. 22) și apoi o repornim (așa cum se arată în Fig. 23).

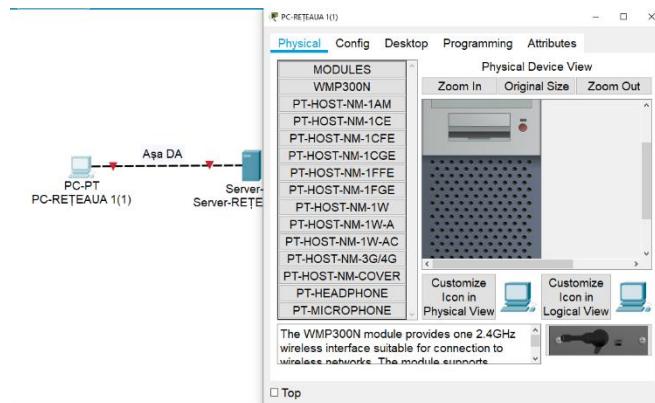


Fig. 22. Oprirea alimentării cu energie a calculatorului(se întrerupe legătura).

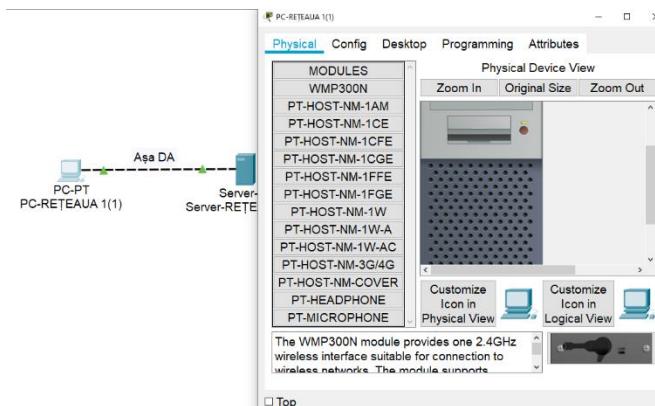


Fig. 23. Alimentarea cu energie a calculatorului(legătura se reface).

Dacă parcurgem aceleași etape pentru server, atunci luminile legăturii devin roșii când dispozitivul este oprit, ceea ce înseamnă că legătura nu funcționează sau nu există conexiune, iar luminile legăturii devin verzi când dispozitivul este repus în funcțiune. La fel se poate proceda pentru orice dispozitiv disponibil pe această platformă.

De asemenea, putem plasa mouse-ul peste dispozitive pentru a vedea informații de configurare de bază despre acestea, putem face clic pe fiecare dispozitiv cu instrumentul *Selectare* pentru a afișa fereastra de configurare a dispozitivului, care oferă mai multe moduri de configurare a dispozitivului, și nu în ultimul rând, se poate utiliza instrumentul *Inspectare* pentru a vizualiza tabelele pe care dispozitivul de rețea le va construi pe măsură ce învață despre rețeaua din jurul său.

Pentru a avea comunicare între echipamente sunt necesare cîteva etape de parcurs.

- Clic pe tabul Desktop apare o nouă fereastră, Fig. 24, facem clic pe fereastra IP Configuration și apare fereastra din Fig. 25.

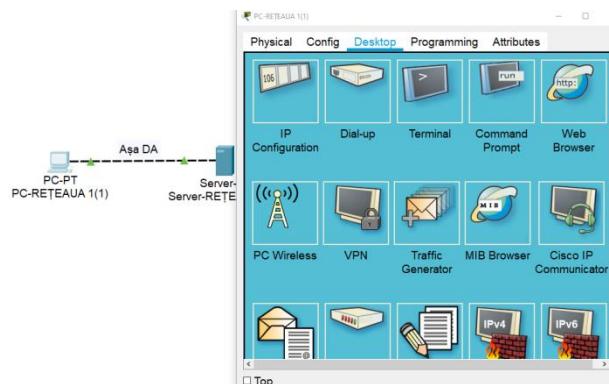


Fig. 24. Fereastra din tabul Desktop.

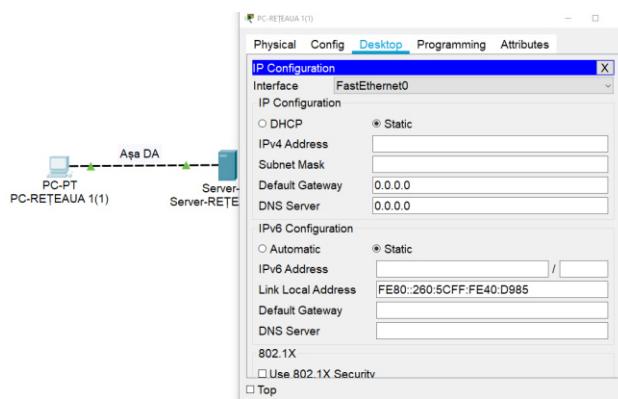


Fig. 25. Fereastra inițială din submeniul IP Configuration.

- Așa cum se poate observa în Fig. 25. aici se pot asigna parametrii necesari pentru a realiza comunicarea peste rețele de calculatoare.

- B1. IPv4 address – se atribuie o adresă de tipul – 192.168.10.100.
- B2. Subnet Mask – se atribuie masca de rețea din care face parte IP-ul – 255.255.255.0.
- B3. Default Gateway – IPul necesar pentru poarta de intrare/ieșire implicită – 192.168.10.1.
- B4. DNS Server – se atribuie IPul unde se găsește serviciul de DNS – 209.165.251.190. Fig. 26.

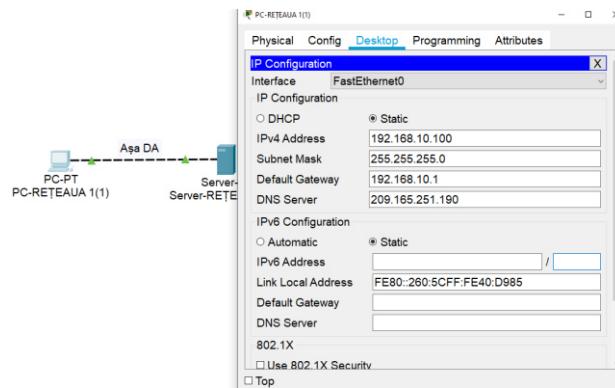


Fig. 26. Atribuirea corectă de date pentru conectarea echipamentelor.

- C. Pentru o reprezentare cât mai apropiată de cerințele noastre putem reposiționa dispozitivele de rețea prin tragerea acestora într-o locație nouă. De asemenea, putem adăuga o descriere a rețelei utilizând butonul „i” din colțul din dreapta sus, Fig. 27, precum putem adăuga și etichete de text în spațiul de lucru logic utilizând instrumentul ”Notă de plasare” Fig. 28.

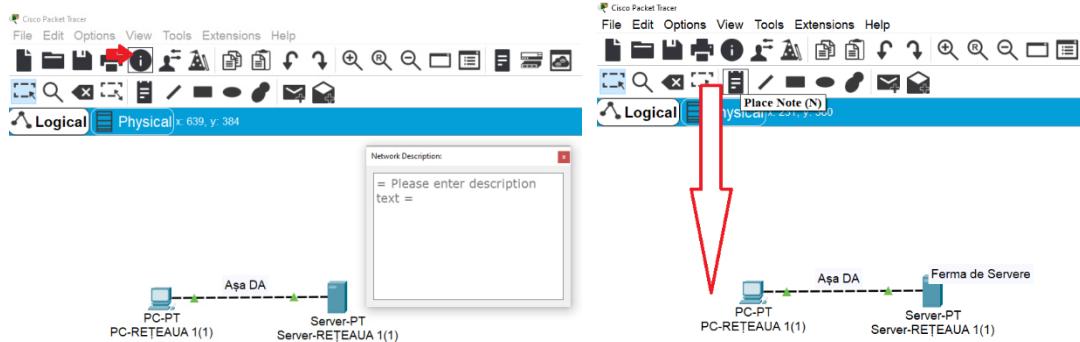


Fig. 27. Adăugarea de informații rețelei. Fig. 28. Adăugarea de etichete echipamentelor.

- D. Cât de des, cât de rar este salvată activitatea depinde doar de utilizator. Sfatul este să se salveze munca cât mai des, pentru a nu pierde din informații. Salvarea activității se realizează folosind opțiunea *Fisier > Salvare ca* și atribuirea unui nume de fișier cât mai semnificativ (Ex. nostru – Rețea 1).

1.3. Descărcare/instalare Packet Tracer, prin autentificarea cu ID-ul NetAcad.com.

Pentru a obține și a instala copia Cisco *Packet Tracer* este necesară parcugerea următorilor pași:

Pas 1. În browser (de preferat mozilla) se inserează adresa URL (Fig. 29) – *netacad.com*.

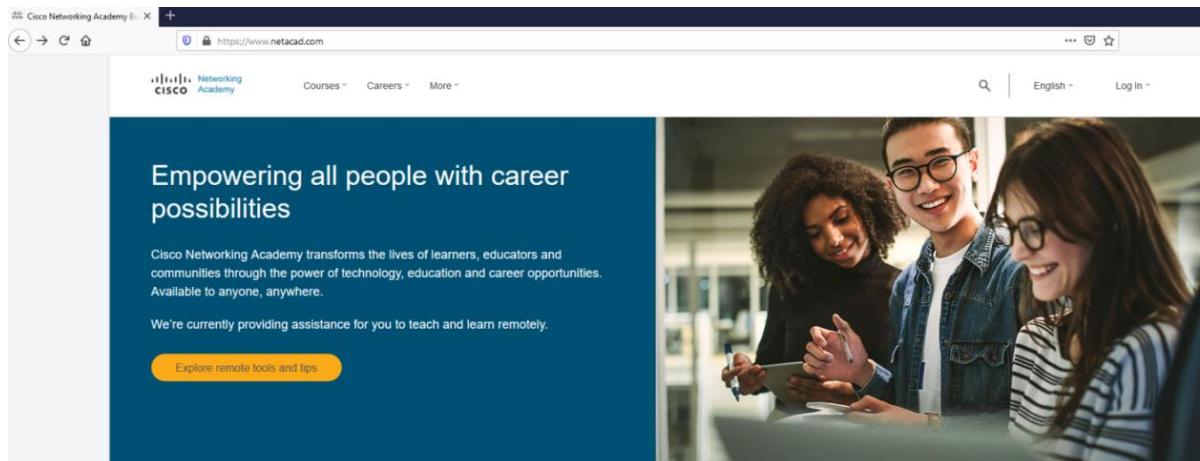


Fig. 29. Logare la adresa netacad.com

Pas 2. În fereastra deschisă, în dreapta sus clic pe tabul *Login* și apare un meniu derulant Fig. 30.

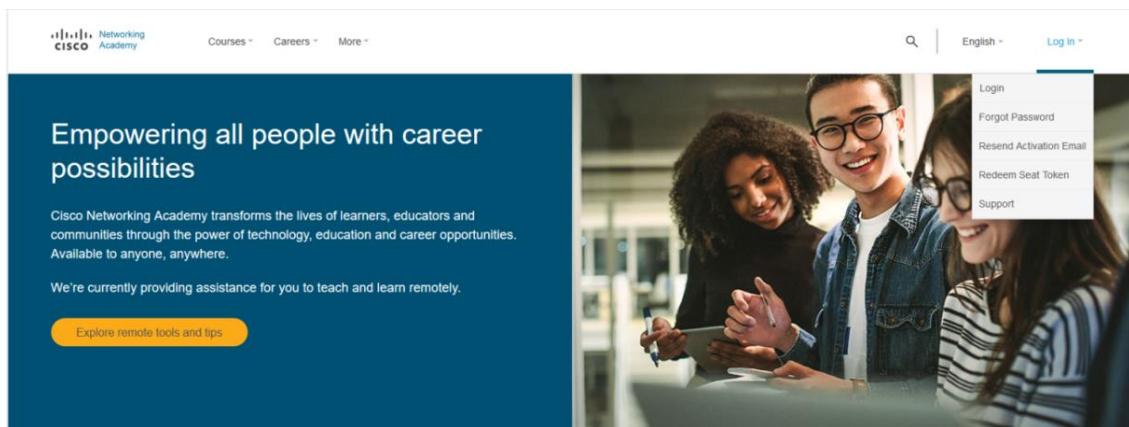


Fig. 30. Clic pe tabul Login.

Pas 3. Din meniul derulant se selecează opțiunea *Login* Fig. 31.

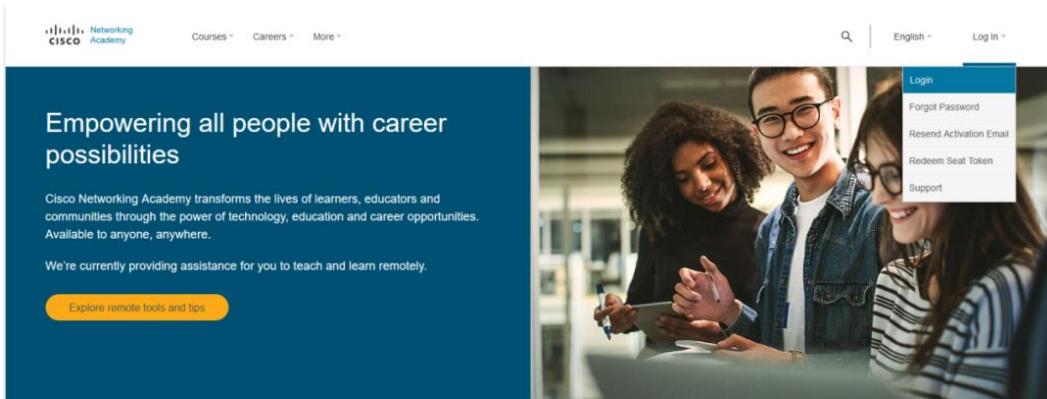


Fig. 31. Din tabul Login, în submeniuul Login clic.

Pas 4. Apare o fereastră unde sunt solicitate credențialele : utilizator/parola (primite la crearea contului) Fig. 32.



Fig. 32. Solicitare credențiale.

Pas 5. Se introduc datele cerute și se intră în contul netacad. Aici, din bara de meniuri, se selecează tabul **Resurse** Fig. 33.

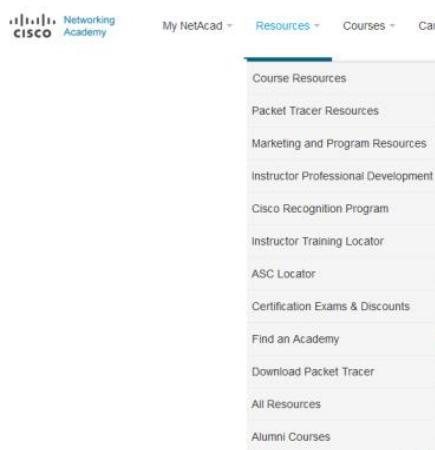


Fig. 33. Se selecează tabul **resurse**.

Pas 6. Se navighează prin opțiunile oferite și se selectează sursa *Packet Tracer*.Fig. 34.

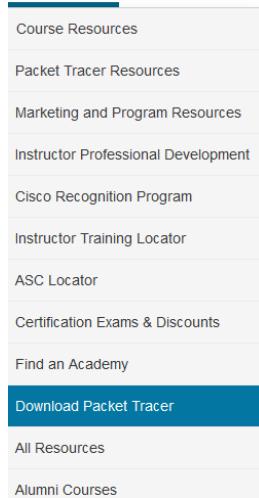


Fig. 34. Meniul Resurse.

Pas 7. Descărcare.

Pas 8. Instalare.

La lansarea aplicației în lucru sunt solicitate datele de identificare: utilizator/parola.

ATENȚIE! La cum sunt acestea păstrate.

CAPITOLUL 2. INTERFAȚA PACKET TRACER CU UTILIZATORUL

Documentația prezentată a demonstrat că simulatorul *Packet Tracer* reprezintă un instrument care permite dezvoltarea de rețele reale. Instrumentul oferă trei meniuuri principale care permit:

1. *Adăugarea de dispozitive și conectarea acestora prin cabluri sau legături fără fir.*
2. *Selectarea, ștergerea, inspectarea, etichetarea și gruparea componentelor dintr-o rețea.*
3. *Monitorizarea și administrarea rețelelor.*

De asemenea, meniu de gestionare a rețelei permite:

- I. *Deschiderea unei rețele existente sau a unui şablon.*
- II. *Aşa cum am specificat, mai multe opțiuni pentru a salva rețeaua curentă.*
- III. *Modificarea profilului utilizator sau a preferințelor fiecărui.*

Se presupune că toți cei ce utilizează aceste simulator, au folosit de-a lungul timpului diferite aplicații, cum ar fi un procesor de text sau o foaie de calcul, ceea ce înseamnă că sunt deja familiarizați cu comenziile meniului **Fisier** aflat în bara de meniu din stânga de sus. Comenziile *Deschidere*, *Salvare*, *Salvare ca și Ieșire* funcționează așa cum ar fi pentru orice program, dar există două comenzi speciale pentru *Packet Tracer*.

- a. *Comanda Deschide şabloane va afişa un director cu exemple prestabilite de caracteristici și configurații ale diferitelor dispozitive de rețea și Internet ale Lucrurilor incluse în Packet Tracer.*
- b. *Comanda Exit și Logout va elimina informațiile de înregistrare pentru copia respectivă a Packet Tracer și va solicita următorului utilizator al copiei Packet Tracerului să facă din nou procedura de autentificare.*

2.1 Adăugarea de dispozitive în rețea și conectarea acestora prin cabluri și fără fir.

Packet Tracer permite simularea rețelelor și a traficului de rețea, dar și aspectele fizice ale acestor rețele trebuie, de asemenea, simulate. Aceasta include de fapt găsirea și implementarea dispozitivelor fizice, personalizarea dispozitivelor respective și cablarea dispozitivelor aduse în spațiul de lucru. După ce se realizează implementarea fizică și cablarea, atunci intervine necesitatea de a configura interfețele utilizate pentru conectarea dispozitivelor.

Găsirea unui dispozitiv de implementat necesită căutarea în caseta de selectare a tipului de dispozitiv. Caseta de selecție a tipului de dispozitiv este structurată pe conceptul de categorii și subcategorii, aşa cum se arată în Fig. 35.

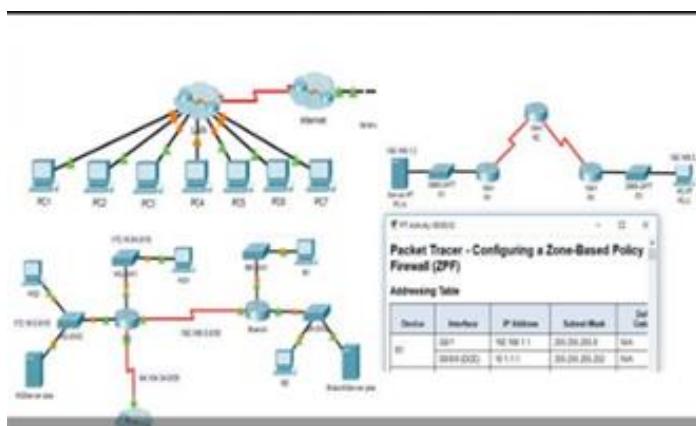


Fig. 35. Echipamente disponibile în PT

În această figură rândul superior de pictograme reprezintă lista categoriilor formate din:

- Dispozitive finale.**
- Dispozitive de rețea.**
- Componente.**
- Conexiuni.**
- Diverse.**

Fiecare categorie conține cel puțin un grup de subcategorii.

Dacă rețeaua a fost creată, atunci devine necesară etapa de configurare a dispozitivelor și a componentelor. *Packet Tracer* are capacitatea de a configura diferitele dispozitive intermediare și finale care alcătuiesc rețelele, de la cele mai simple până la cele mai complexe. Pentru a accesa interfața de configurare a oricăror dispozitive, se face clic mai întâi pe dispozitivul dorit a fi configurat, după care va apărea o fereastră derulantă - pop-up - care afișează o serie de file. Foarte ușor se poate observa că diferite tipuri de dispozitive au interfețe diferite.

Packet Tracer acceptă o gamă largă de module pentru dispozitive de rețea. Pentru a schimba un modul în orice dispozitiv, trebuie mai întâi să opriam alimentarea pentru dispozitivul respectiv. Există un comutator de alimentare disponibil pe pagina fizică a oricărui dispozitiv care poate schimba modulele. Dacă slotul modulului este umplut, trebuie să tragem modulul existent din dispozitiv și apoi îl eliberăm în lista de module. Dacă nu suntem în locul corect, modulul va reveni la slot de bază. După eliminarea modulului original, selectăm și tragem noul modul din

lista de module direct peste slotul deschis. Când modulul apare în slotul deschis, repornim alimentarea. De reținut, că prin oprirea comutatoarelor sau a routerelor și apoi prin repornirea lor, acestea vor încărca fișierele de configurare de pornire, ceea ce înseamnă că dacă nu salvăm configurația care rulează, aceasta se va pierde.

2.2 Configurarea dispozitivelor finale și intermediare care alcătuiesc rețea ua.

Pentru cele mai multe dintre dispozitivele finale, cum ar fi PC-uri și laptopuri, *Packet Tracer* oferă o interfață desktop care oferă acces la configurația IP, configurația fără fir, un prompt de comandă, un browser Web și multe altele. De asemenea, dacă se configurează un server, serverul prezintă toate funcțiile unei gazde, cu deosebire că adaugă încă un tab, tabul servicii. Acest tab permite configurarea unui server ca server web, server DHCP, server DNS sau alte servere vizibile în grafic Fig. 36.

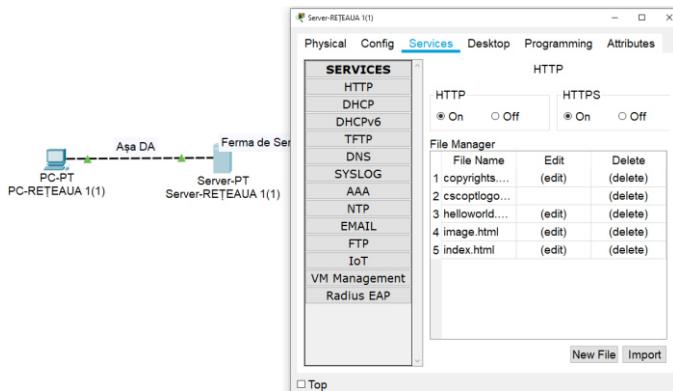


Fig. 36. Interfața Desktop pentru Server.

Pentru a exemplifica configurarea diferitelor dispozitive finale în *Packet Tracer* vom construi o rețea simplă și vom parcurge configurarea completă, de bază, a dispozitivelor finale.

Pasul 1: Lansăm aplicația *Packet Tracer* în lucru pe computer, fie prin dublu clic pe iconul *Packet Tracer* de pe desktop sau navigăm la directorul care conține fișierul executabil *Packet Tracer* și îl lansăm în lucru. Acesta ar trebui să se deschidă cu un spațiu de lucru implicit *Logical topology*, așa cum se arată în Fig. 37.



Fig. 37. Lansarea aplicației în lucru.

Pasul 2: Construim topologia fizică. Pentru realizarea acesteia avem nevoie să respectăm cu strictețe cerințele date. Vom configura fiecare echipament terminal – pentru echipamentele intermediare de nivel 2, comutatoare (switchuri în termeni de origine), respectiv echipamente de nivel 3 rutere (router), este imperios parcurgerea activităților de laborator – din topologia dată în Fig. 38.

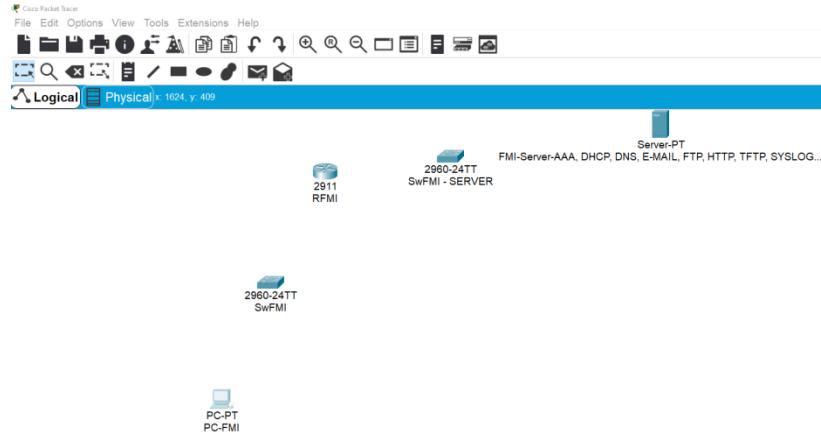


Fig. 38. Exemplu rețea simplă.

- A. Pentru fiecare echipament final, PC sau SERVER, parcurgem următoarele etape de bază:
- Etapa 1.** Atribuim un nume propriu, cu majuscule, semnificativ pentru rețea din care face parte.
 - Etapa 2.** Înlocuim placă rețea existentă, care din configurația de bază este o placă de tip FastEthernet (adică furnizează o legătură pe 100Mb), cu o placă de rețea de tip GigabitEthernet Fig. 39. Prima etapă oprim alimentarea cu energie a echipamentului Fig. 39A, apoi extragem placă de rețea existentă, drag and drop spre stânga deasupra modulelor Fig. 39B, după care din meniul MODULES selectăm placă de rețea dorită, aici GigabitEthernet Fig. 39C, apoi o aşezăm în slot Fig. 39D, și la final repornim alimentarea cu energie a echipamentului Fig 39E.

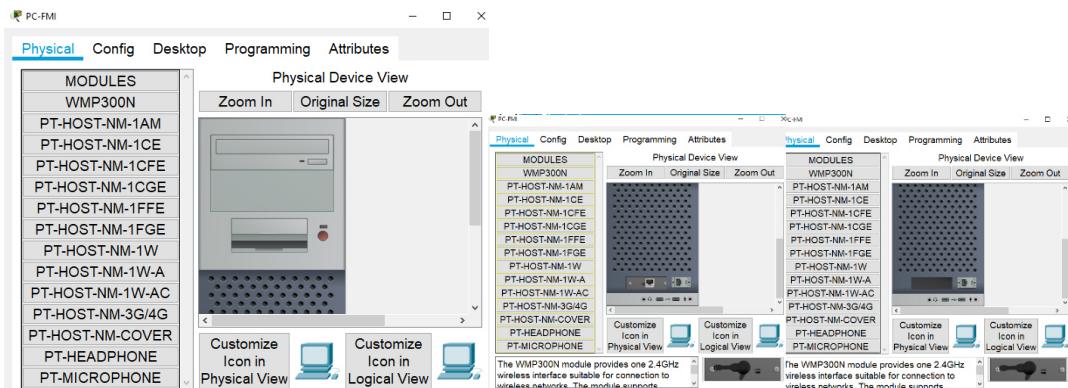


Fig. 39A. Oprirea alimentarii PCului. Fig. 39B. Extragerea placii Fa de retea.

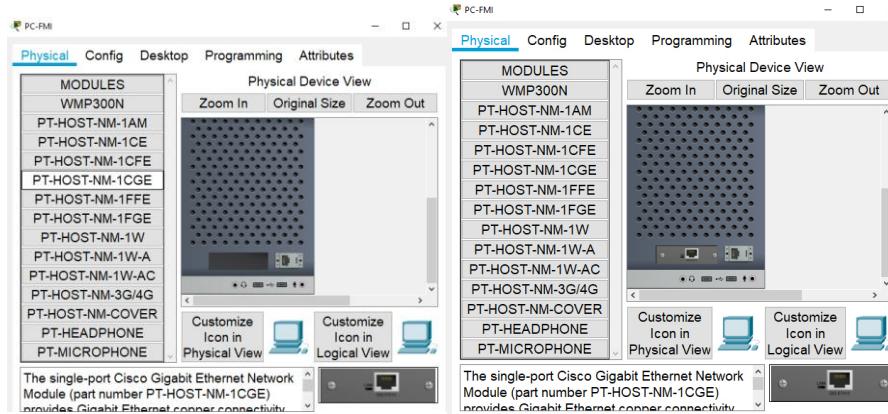


Fig. 39C. Selectia plăcii de rețea Gb. Fig. 39D. Inserarea plăcii Gb în slot.

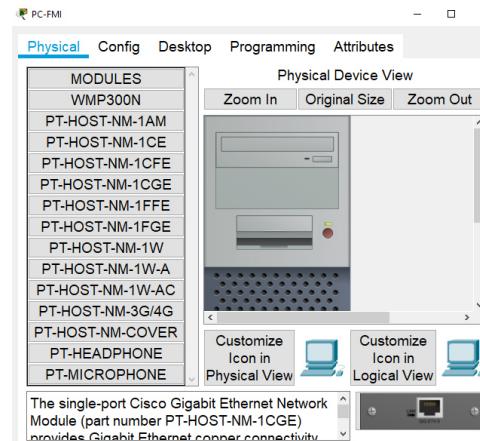


Fig. 39E. Repornirea PCului.

iii. **Etapa 3.** La fel cum am prezentat în introducere vom proceda și aici pentru configurarea parametrilor necesari realizării conectivității Fig. 40.

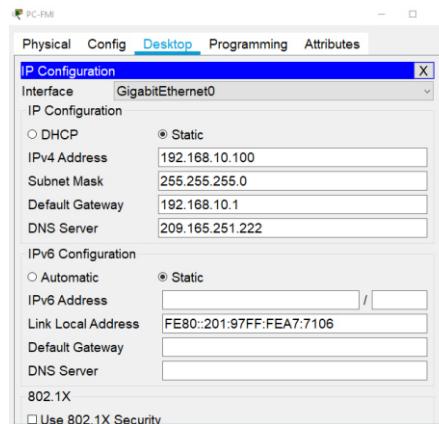


Fig. 40. Atribuirea de adrese.

iv. **Etapa 4.** La această etapă urmează să facem setările pentru serviciul de e-mail. Din tabul **Desktop** selectăm fereastra **E-mail** Fig. 41A. Atribuim un nume de user, avem un domeniu de lucru, asignăm adresele IP pentru serverul DNS, după care setăm informațiile pentru logare, utilizator/parolă și pentru a finaliza activitatea cu success nu uităm să dăm clic pe save Fig 41B.

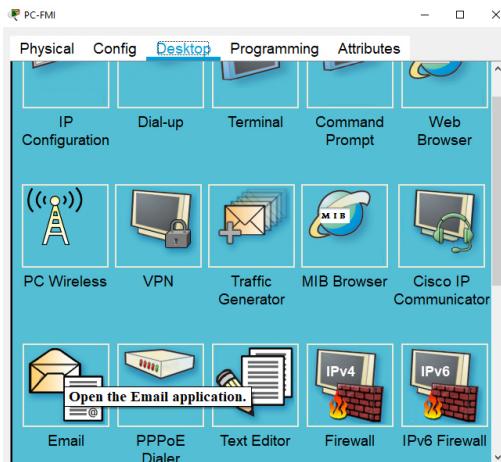


Fig. 41A. Selectarea ferestrei Email.

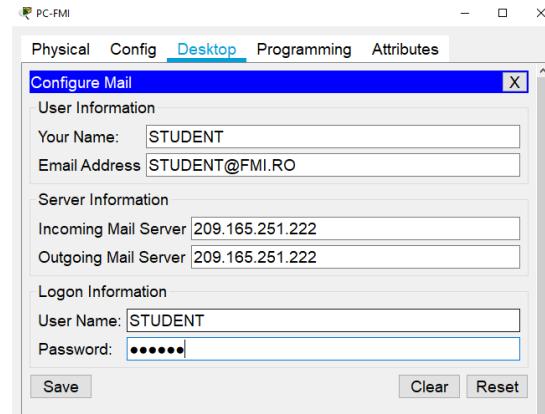


Fig. 41B. Setarea datelor pentru Email.

Pe baza acelorași reguli se poate configura orice dispozitiv final, cu parametrii dedicați rețelei din care respectivul echipament face parte. La fel se procedează și pentru dispozitivul Server, în partea de host, pe partea de servicii este strict necesară parcurgerea activităților de curs/laborator.

B. După ce toate echipamentele dintr-o rețea au fost configurate, se trece la configuarea echipamentelor de la nivelul următor, nivelul 2 – switchuri – din stiva de protocoale OSI, apoi la configurarea echipamentelor de nivel 3 – routere – din stiva de protocoale OSI, cunoștințe ce vor fi deprinse prin participarea la orele de curs/laborator. Cele două tipuri de echipamente de nivel 2, respectiv 3, switchuri vs routere prezintă aceleași fișiere, astfel încât interfața lor funcționează la fel, dar reținem că există și diferențe majore de capacitate.

Pentru a comunica echipamentele între ele toate dispozitivele trebuie să fie configurate corespunzător.

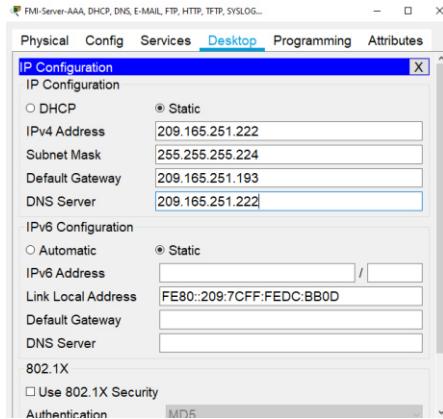


Fig. 42. Așezarea IPurilor la server.

Atâtă timp cât legăturile nu prezintă culoarea verde, înseamnă că nu există comunicație. Dacă un singur capăt al legăturii prezintă culoarea roșie, nu se poate comunica, la fel ca la semafor – nu se poate trece – iar dacă spre switch este prezentă culoarea portocalie, la fel ca la semafor (prin comparație, are semnificația culorii galbene) trebuie să se aștepte, până când acesta învăță adresele MAC într-un tabel dedicat – MAC address table.

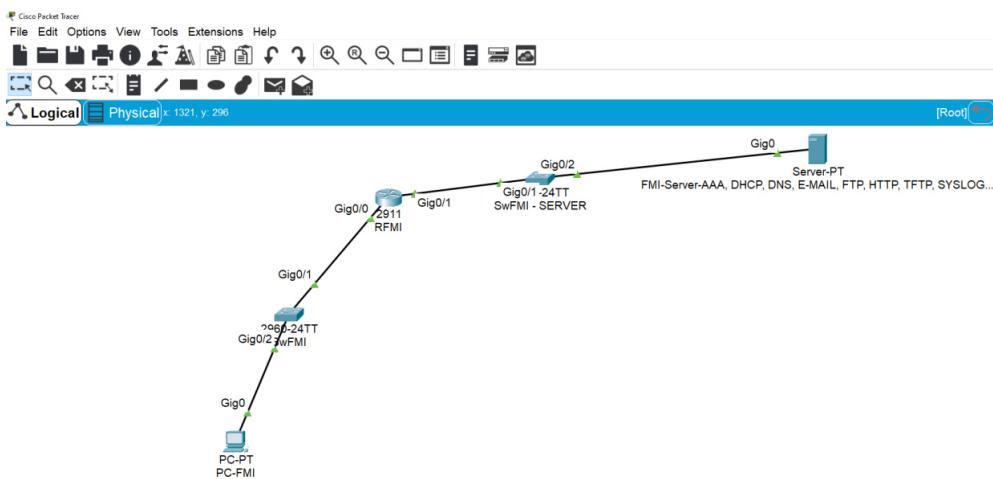


Fig. 43. Topologie funcțională.

Dacă procedurile de configurare au fost realizate corect, în aceste condiții putem trece la verificarea conectivității. În Fig. 43 putem observa că toate legăturile prezintă culoarea verde, ceea ce semnifică faptul că avem o topologie funcțională, precum și faptul că se pot observa tipurile de legături, toate fiind la nivel de Gb.

Pentru a parcurge această activitate se face clic pe pictograma etichetată CMD din fereastra Desktop a echipamentelor terminale, iar următorul prompt ar trebui să apară precum cel din Fig. 44.

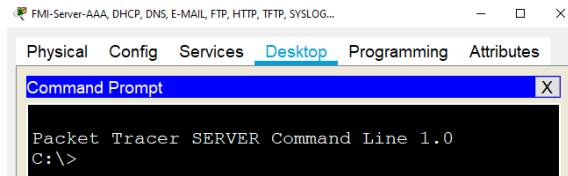


Fig. 44. Promptul din fereastra CMD:

Prin apariția acestei ferestre se permite tastarea următoarei comenzi în prompt:
C:\>ping 209.165.251.193 și apoi apăsăm tasta enter Fig. 45.

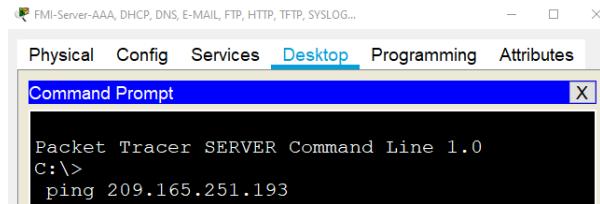


Fig. 45. Lansarea comenzii ping.

Dacă totul a fost făcut corect, ar trebui să vedem următoarea ieșire, Fig. 46.

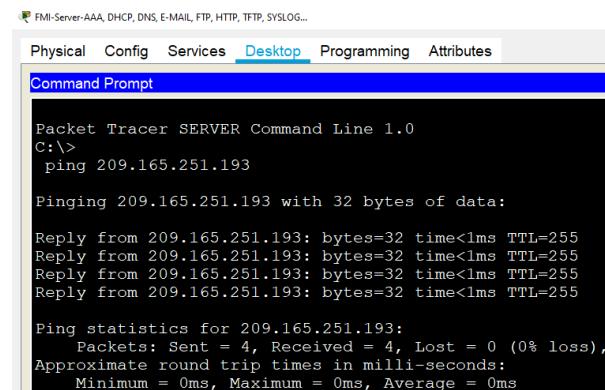


Fig. 46. Rezultatul testului ping cu succes.

Rezultatele pot varia, dar ieșirile de răspuns ar trebui să fie acolo. Totuși, dacă răspunsurile nu există, trebuie refăcută configurația dispozitivului până la testul final.

În funcție de erorile implementate putem să vedem tipuri diferite de ieșiri:

1. O eroare de proporții reduse, solicită depanare, activități specifice de laborator, aşa cum se poate vizualiza în Fig. 47.

```

FMI-Server-AAA, DHCP, DNS, E-MAIL, FTP, HTTP, TFTP, SYSLOG...
Physical Config Services Desktop Programming Attributes
Command Prompt
0 (% loss),
Approximate round trip times in milli-
seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average =
0ms

C:\> ping 209.165.251.193

Pinging 209.165.251.193 with 32 bytes of
data:

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

Ping statistics for 209.165.251.193:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost =
4 (100% loss),

```

Fig. 47. Timpul alocat comunicării a expirat.

2. O eroare cu consecințe mult mai mari este *Destination Host Unreachable*. De asemenea, pentru fiecare tip de echipamente avem date de ieșire diferite Fig. 48.

```

PC-FMI
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Reply from 209.165.251.193: bytes=32 time=3ms TTL=255
Ping statistics for 209.165.251.193:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 3ms, Average = 0ms

C:\>ping 209.165.251.190

Pinging 209.165.251.190 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.10.1: Destination host unreachable.

Ping statistics for 209.165.251.190:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

```

Fig. 48. Ieșiri pentru erori de conectare

3. La fel precum testarea conectivității pot fi verificate toate serviciile configurate că sunt funcționale. Astfel, pentru a testa serviciul de WEB, facem clic pe tabul Desktop, apoi selectăm prin clic pe icon de Web Browser. Butonul GO Fig. 49A, Fig.49B.



Fig. 49A. Seleție Aplicație.

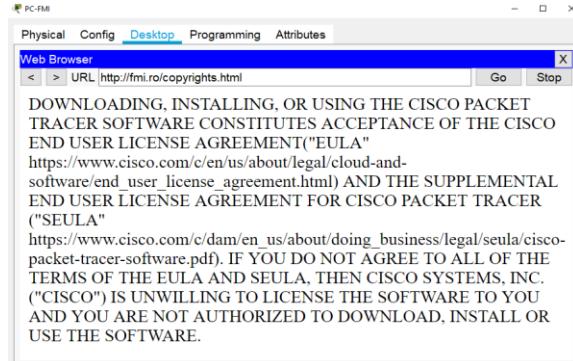


Fig. 49B. Conectivitate serviciu de WEB.

Toate serviciile posibil configurate pe aceste echipamente dedicate se pot testa prin proceduri mai mult sau mai puțin asemănătoare. Dar, prin participarea activă la orele de curs/laborator aceste cunoștințe pot fi deprinse cu ușurință.

CAPITOLUL 3. MODURI DE LUCRU

3.1 Mod de lucru în timp real

Prezentarea până în acest moment, ce se referă la configurarea rețelelor prin intermediul *Packet Tracer*, este realizată în modul de lucru real, care este modul de lucru implicit. Acest mod de lucru permite verificarea conectivității dispozitivelor, așa cum am văzut în capitolul precedent, precum și evaluarea modului în care diferitele tipuri de date traversează o rețea.

În modul de lucru în timp real, timpul rulează continuu, după cum este indicat de ceasul din colțul din dreapta jos al spațiului de lucru, în timp ce în modul Simulare, timpul poate fi opriț sau încetinit pentru a permite utilizatorilor să vizualizeze traficul de date, câte un pachet pe rând. Modul de simulare este utilizat pentru a observa în detaliu traficul de rețea cu timpul controlat direct de utilizator.

În modul *Realtime*, rețelele rulează întotdeauna ca o rețea reală, indiferent dacă lucrăm sau nu într-o rețea. Configurațiile se realizează în timp real, iar rețeaua răspunde aproape în timp real. De asemenea, când vizualizăm statistici de rețea, acestea sunt afișate în timp real, așa cum se arată în bara de instrumente în timp real. Pe lângă utilizarea Cisco IOS pentru a configura și diagnostica rețelele, puteți utiliza butoanele *Adăugare PDU simplă* și *Listă PDU create* de utilizator pentru a trimite ping-uri ce pot fi vizualizate pe interfață.

Tot în acest mod de lucru se poate face inspectarea dispozitivelor, altfel spus în timp ce rețeaua funcționează, putem utiliza instrumentul *Inspectare* pentru a vizualiza tabelele dispozitivului pe măsură ce sunt populate și actualizate. Spre exemplu, pentru a inspecta tabelul ARP al unui router, alegem instrumentul *Inspectare*, facem clic pe router pentru a afișa lista tabelelor disponibile, apoi alegem tabelul ARP.

Mai mult, față de instrumentul *Inspectare*, putem pur și simplu să trecem cu mouse-ul peste un dispozitiv pentru a vizualiza detalii precum starea legăturii, adresa IP și adresa MAC a tuturor porturilor de pe un dispozitiv. De reținut aspectul că funcția *mouse-over* NU afișează starea tabelelor menținute de un dispozitiv, cum ar fi un comutator, dar mai degrabă o afișare sumară convenabilă a informațiilor legate de port. Ca exemplu, putem trece cu mouse-ul peste un comutator, atunci putem vedea o listă de porturi și adrese MAC, însă acesta nu este tabelul de adrese MAC al comutatorului, ci mai degrabă o listă a adreselor MAC ale comutatorului

încorporat în adresele hardware ale interfeței de legătură care poate fi – Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Serial etc., aşa cum putem observa în Fig. 50.

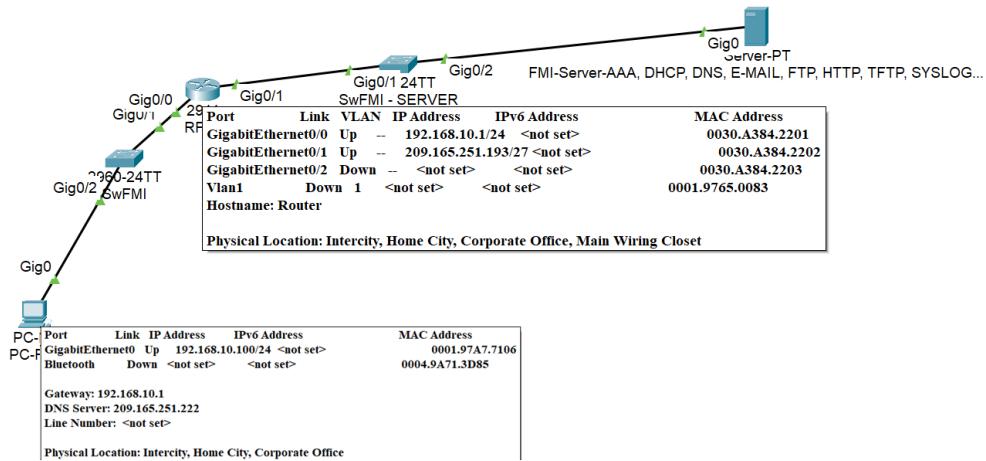


Fig. 50. Vizualizarea parametrilor în modul real.

O altă facilitate furnizată de PT este trimiterea grafică a PDU-urilor. Cu toate că modul de simulare este modul preferat pentru trimiterea grafică a PDU-urilor, putem utiliza butoanele *Adăugare PDU simplu* Fig. 51A și *Listă de PDU* Fig. 51B create de utilizator pentru a trimite ping sau a trimite alte PDU-uri.

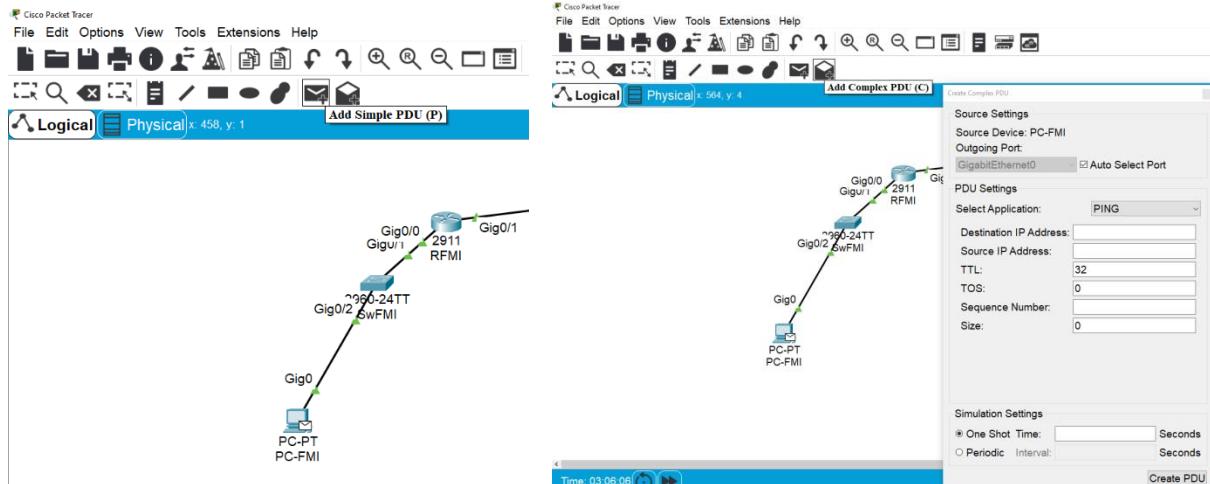


Fig. 51A. Adăugarea simplă de PDU.

Fig. 51A. Adăugarea complexă de PDU.

Cum orice activitate are avantaje și dezavantaje, aici dezvantajul este că nu putem vedea pictogramele PDU care călătoresc încet prin rețea; întreaga secvență de ping are loc în timp real. Cu toate acestea, putem vizualiza rezultatul pingului din fereastra pachetului creat de utilizator. De asemenea, în acest mod de lucru, mai găsim o facilitate, butonul Power Cycle Devices. Acesta se găsește pe bara RealTime și permite activarea tuturor echipamentelor dintr-o rețea.

Prin acționarea acestui buton toate dispozitivele vor fi opriți apoi repornite, precum și faptul că dacă este în lucru o simulare toate evenimentele vor fi pierdute.

3.2 Modul de simulare

Prin utilizarea acestui mod de lucru, se pot urmări activitățile din rețea într-un ritm mult mai lent, putând vizualiza căile (rutele) pe care le parcurg pachetele și se pot inspecta în detaliu. În momentul trecerii la modul de simulare, va apărea panoul de simulare. Aici se poate crea grafic PDU-uri pentru a le trimite între dispozitive utilizând butonul *Adăugare PDU simplu* și apoi prin acționarea butonului *Auto Capture/Play* pentru a porni scenariul de simulare. Fereastra Listă evenimente „captează” ceea ce se întâmplă pe măsură ce PDU-ul se propagă prin rețea. Putem controla viteza de simulare utilizând glisorul de viteză *Play*. Apăsarea din nou a butonului de comutare *Auto Capture/Play* va întrerupe simularea. În condițiile în care este necesar un control mai mare al simulării, avem la dispoziție butonul *Captură/Redirecționare* pentru a rula manual simularea înainte cu un pas în timp. De asemenea, se poate utiliza butonul *Înapoi* pentru a revizita un interval de timp anterior și pentru a vizualiza evenimentele care au avut loc până atunci.

Modul de Simulare oferit prin *Packet Tracer* permite crearea și capturarea de PDU-uri pentru a verifica mai multe funcții din rețea, cum ar fi:

1. *Se poate verifica dacă există conectivitate de bază, adică pot comunica toate dispozitivele între ele.*
2. *La nivel de Securitate, se pune întrebarea dacă listele de acces ACL funcționează așa cum au fost proiectate.*
3. *La nivel Aplicații și servicii, se pot vizualiza aplicațiile și serviciile precum DHCP, DNS, Email, HTTP și FTP etc. dacă funcționează așa cum sunt concepute.*

ATENȚIE ! În timp ce se rulează o simulare, este posibil să apară pachete pe care nu le-am creat noi, aspect ce se datorează faptului că unele dispozitive își pot genera propriile pachete pe măsură ce rețeaua rulează. Totodată, este posibil să apară suplimentar și o ștampilă de calitate QoS pe pachete. Se poate observa ce tipuri de pachete sunt propagate în rețea, consultând câmpul *Tip* din lista de evenimente. Aplicația ne permite să ascundem aceste pachete de vizualizare făcând clic pe butonul *Editare filtre* și debifând filtrul corespunzător din meniul corespunzător. Pentru a afișa toate tipurile de pachete, trebuie doar să facem clic pe butonul *Afișare toate* pentru a le reactiva pe toate. De asemenea, putem crea propriul filtru ACL făcând

clic pe butonul *Editare filtre ACL* din meniul *Editare filtre*. În dialogul *Filtre ACL*, putem crea un filtru ACL nou, șterge un filtru ACL și trimite instrucțiuni ACL extinse unui filtru ACL Fig. 52.

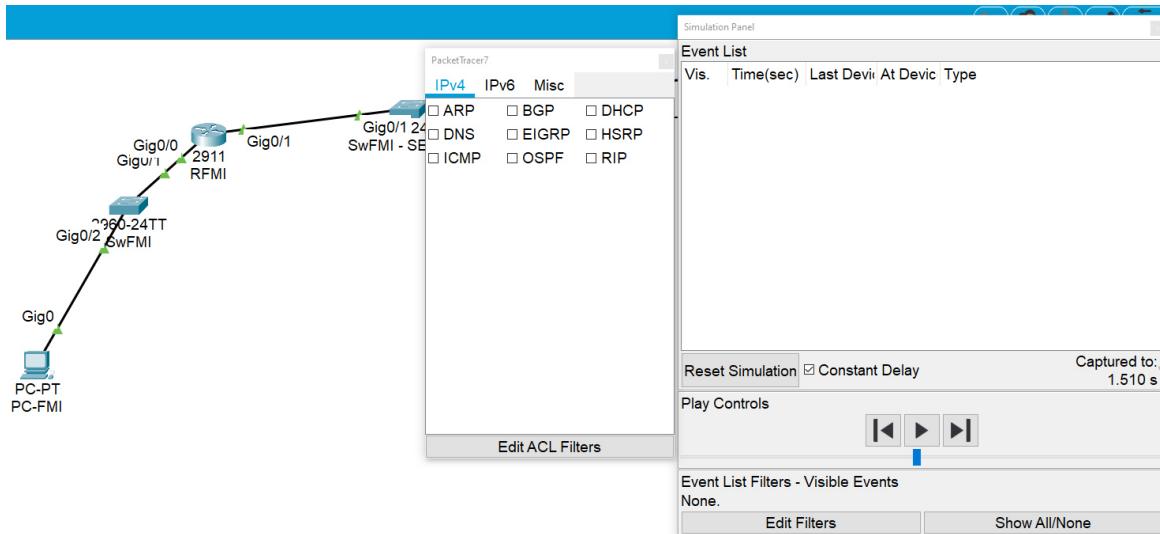


Fig. 52. Lucru în Modul Simulare.

Lista evenimentelor și fluxul de timp al evenimentelor. Modul de lucru Simulare din *Packet Tracer* nu rulează pe o scară de timp liniară. Acesta este determinat de evenimentele care au loc. Un eveniment poate fi definit ca orice instanță a unui PDU generat în rețea. Lista evenimentelor ține evidență tuturor acestor instanțe PDU și listează informațiile acestora în diferite domenii, cum se poate vedea în următorul tabel Fig. 53.

Câmp	Descriere
------	-----------

Visible	<i>O pictogramă „ochi” în câmp înseamnă că se întâmplă un eveniment la ora curentă a simulării. Orice pachete care sunt vizibile în prezent în animația scenariului va avea această pictogramă în câmp.</i>
Time	<i>Acest câmp indică timpul -în secunde- la care a avut loc evenimentul, în raport cu ultima dată când scenariul de simulare a repornit. Acest câmp este, de asemenea, indicele timpului de simulare.</i>
Last Device	<i>Este câmpul care indică locația anterioară a pachetului.</i>
Last Device	<i>Reprezintă câmpul care indică locația curentă a pachetului.</i>
Type	<i>Câmpul care indică tipul de pachet -ACL Filter, ARP, BGP, CDP, DHCP, DNS, DTP, EIGRP, FTP, H.323, HTTP, HTTPS, ICMP, ICMPv6, IPSec, ISAKMP, LACP, NTP, OSPF, PAgP, POP3, RADIUS, RIP, RTP, SCCP, SMTP, SNMP, SSH, STP, SYSLOG, TACACS, TCP, TFTP, Telnet, UDP și VTP.</i>
Info	<i>Acest câmp afișează informații detaliate despre instanța de pachet, împărțite pe fiecare nivel al modelului OSI.</i>

Fig. 53. Lista cu evenimente PDU.

Toate aceste câmpuri pot fi rearanjate în Lista de evenimente prin tragerea titlului unui câmp în poziția dorită.

De asemenea, este posibil ca unele evenimente să apară foarte frecvent, la fiecare câteva milisecunde, iar alte evenimente să apară foarte rar, timpul de lucru fiind de peste un minut sau chiar mai mult. În spațiul de lucru, evenimentele de rețea par să se întâpte unul după altul la aceeași viteză, când de fapt pot fi separate de milisecunde sau de minute.

De aceea este bine a fi ținută evidența sincronizării evenimentelor prin monitorizarea câmpului Timp din lista de evenimente. Aceasta avansează doar atunci când există evenimente de captat. Dacă rețeaua nu are alte evenimente, timpul se va opri în mod esențial - până când va avea loc următorul eveniment – iar indicatorul de captare automată arată unde lista de evenimente a oprit înregistrarea.

Putem aplica o întârziere constantă de 1 ms între evenimente utilizând opțiunea *Întârziere constantă*. Dacă această opțiune este dezactivată, diferenți factori vor contribui la întârzierea generală a evenimentului: întârziere de transmisie, întârziere de propagare și o întârziere de proces injectată aleatoriu.

Dacă vor fi filtrate anumite tipuri de PDUuri pe filtrele cu lista de evenimente, acestea nu vor apărea pe lista de evenimente. Sunt încă în rețea; pur și simplu nu se văd. Simularea rulează mai rapid, deoarece nu vom vedea evenimentele filtrate, dar toate PDUurile filtrate afectează în continuare rețeaua.

O altă facilitate importantă a modului de Simulare este Repornirea unui scenariu/ Restarting a Scenario. Ori de câte ori o simulare repornește, timpul de simulare se resetează la 0.000, iar Lista de evenimente este ștersă.

Simularea poate fi repornită dacă accesăm oricare dintre următoarele posibilități:

- *clic pe butonul Resetare simulare,*
- *clic pe butonul Power Cycle Devices,*
- *trecerem la modul în timp real și revenim în modul de simulare,*
- *aducem modificări rețelei, cum ar fi: schimbarea configurației pe un dispozitiv, ștergerea unui dispozitiv, adăugarea unui dispozitiv etc.,*
- *prin introducerea de comenzi în modul de configurare globală a unui dispozitiv.*

3.2.1 Informații despre PDU

Aplicația *Packet Tracer*, prin butonul *Adăugare PDU simplu* oferă, în esență, un mod rapid și grafic de a trimite ping-uri **one-shot**. Astfel pot fi trimise pinguri între dispozitive care au cel puțin o interfață cu o adresă IP. Pentru a trimite un ping, facem clic pe butonul *Adăugare PDU simplu*, facem clic pe dispozitivul sursă, apoi facem clic pe dispozitivul de destinație.

ATENȚIE ! ! ! Ping-urile vor funcționa numai dacă dispozitivele au interfețe – plăci de rețea – configurate. După ce facem solicitarea, dispozitivul sursă va pune la coadă fie un pachet ICMP, fie un pachet ARP (fie ambele), care va fi în așteptare până când facem clic pe butonul Auto Capture/Play sau Capture/Forward.

Când se face clic pe unul dintre aceste butoane, pachetele vor începe să se miște și putem observa procesul de ping.

Putem urmări toate PDUurile pe care le-am creat cu butonul *Adăugare PDU simplu* din fereastra pachetului creat de utilizator.

Odată ce PDUurile au fost captureate, avem mai multe moduri de a vizualiza conținutul acestora. Vizualizarea conținutului PDUurilor poate fi utilizată pentru a verifica conectivitatea, pentru a verifica funcționalitatea și pentru a depana problemele. Este, de asemenea, un instrument excelent pentru studierea sau revizuirea conținutului nivelurilor modelului OSI și a mecanismelor de comunicare.

Dacă este vizualizat în modul Model OSI, se poate vedea un rezumat al adreselor și conținutului antetelor la fiecare nivel al stivei de protocoale OSI (prin comparație TCP/IP). Dacă selectăm Detalii PDU **Inbound** sau **Outbound**, este afișat formatul exact al antetelor corespunzătoare.

Pe parcursul unei simulări, putem face clic pe un pachet, pe topologie sau evenimentul corespunzător din Lista de evenimente, pentru a afișa fereastra de informații și pentru a vizualiza detaliile acestuia. Fereastra de detalii conține trei ferestre posibile, cum se poate observa și în Fig.54:

1. *Model OSI.*
2. *Detalii PDU de intrare.*
3. *Detalii PDU de ieșire.*

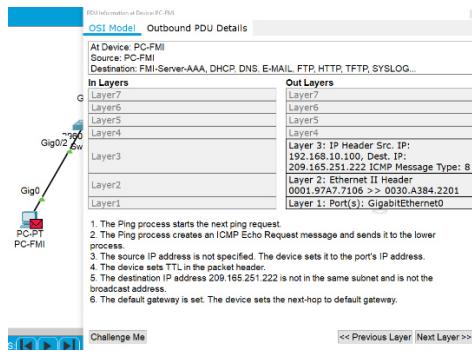


Fig. 54. Fereastra cu PDU în activitate.

Fereastra *Model OSI* prezintă modul în care pachetul este procesat la fiecare nivel al modelului OSI de către dispozitivul curent. Procesul este separat în continuare de direcția în care călătoresc pachetele, spre intrare sau spre ieșire. Nivelurile de intrare, *In Layer*, arată modul în care dispozitivul procesează un pachet de intrare sau un tampon, iar nivelurile de ieșire, *Out Layer*, arată procesul prin care trece un dispozitiv atunci când trimite un pachet către una sau mai multe interfețe.

- A. Nivelul *In Layer* este gândit să fie citit începând de jos în sus, de la Layer 1 la Layer 7.
- B. Nivelul *Out Layer* dezvoltat să fie citit de sus în jos, de la Layer 7 la Layer 1.

Aceste aspecte se datorează faptului că nivelul fizic este primul nivel la care sunt procesate PDUurile de intrare și este ultimul nivel la care PDUurile de ieșire sunt procesate la ieșirea din dispozitiv.

Fereastra *Detalii PDU* de intrare se aplică numai dacă PDUul pe care s-a făcut clic este primit pe dispozitiv; nu va apărea în cazul în care PDUul provine de la acel dispozitiv. Fereastra arată exact ce se află în antetele PDU, împărțite în tip de antet și câmpurile individuale din fiecare antet.

Fereastra *Detalii PDU* de ieșire arată informații similare pentru pachetele de ieșire. Această fereastră se aplică numai dacă dispozitivul are un PDU de trimis. De cele mai multe ori, un dispozitiv va primi un PDU și, prin urmare, va trimite un PDU. În acest caz, se aplică atât fereastrele *Detalii PDU de intrare*, cât și *Detaliile PDU de ieșire*.

3.2.2 PDUuri complexe.

Prin această facilitate oferită de *Packet Tracer*, față de ping-urile simple și rapide, putem trimite și PDUuri personalizate Fig. 55. Utilizând bara de instrumente comune, facem clic pe pictograma *Adăugare PDU complex*, apoi facem clic pe dispozitivul sursă pentru a afișa dialogul *Creare PDU complex*. Putem alege portul la care va fi trimis PDU sau să îl lăsăm cu valoarea implicită. De asemenea, putem schimba tipul PDU selectând din lista de aplicații. În funcție de aplicație și dispozitiv, PDU poate avea următoarele setări:

- *Adresă IP de destinație*,
- *Adresă IP sursă*,
- *TTL (Time-To-Live)*,
- *TOS (tip de serviciu)*,
- *Port sursă*,
- *Port destinație*,
- *Număr secvență*,
- *Dimensiune*.

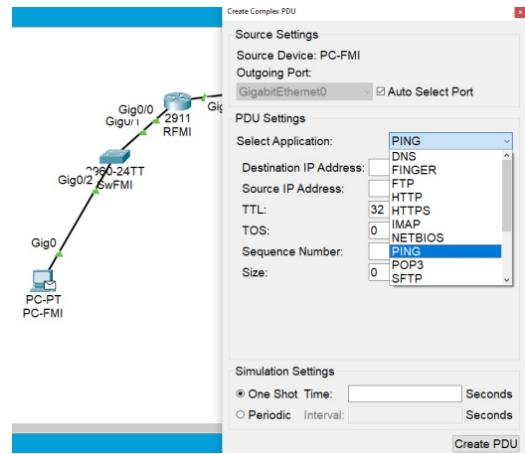


Fig. 55. PDU complex.

CAPITOLUL 4. SPAȚIILE DE LUCRU ÎN Packet Tracer

În această prezentare am văzut că un eveniment tipic de studiu începe cu pregătirea unui set de probleme de rețea date studentului spre analiză și implementare. De aceea, studenții pot folosi *Packet Tracer* pentru a executa prin operațiunea “trage și aruncă – drag and drop” amplasare de componente de rețea, cum ar fi: routere, switch-uri, echipamente terminale, etc. într-o topologie logică.

După parcuregerea acestor etape ei pot specifica tipurile de legături între dispozitive, și pot să configureze la nivel software componentele aduse în spațiul de lucru. O dată ce a fost proiectată și configurată o rețea de noduri și legături, studenții pot lansa în probe pachete de informații în rețea, atât în timp real, cât și în modul de simulare.

Așa cum s-a putut observa pachetele sunt afișate în mod grafic. Studentul, prin intermediul echipamentelor, poate propaga pachetul prin rețea, examinând deciziile luate de către componentele rețelei în momentele schimbării și trimitere de pachete între entitățile sursă și destinație. Rețelele, pachetele, precum și rezultatele pot fi etichetate, salvate și partajate cu alți colegi.

Importante reprezentări în zona spațiului de lucru al simulatorului de rețele sunt disponibile pentru studenți pentru a aborda diferite moduri de implementare.

4.1 Spațiu de lucru logic

Cea mai accesată zonă a simulatorului este reprezentată de Spațiul de lucru logic – *Logical Workspace*. Aceasta este locul în care se petrece majoritatea timpului, deoarece facilitează construirea și configurarea rețelelor. Coroborat cu modul de lucru în timp real, putem utiliza acest spațiu de lucru pentru a finaliza activitățile se doresc parcurse în orele de laboratoar dedicate rezolvării problemelor de rețea ce sunt prezentate la cursurile specifice domeniului.

Întotdeauna o activitate corectă, din perspectiva specialistului, pornește prin crearea de dispozitive.

Acum se face alegând dispozitive din caseta *Componentă de rețea*, după care putem realiza următoarele proceduri:

1. *Se pot adăuga module dispozitivelor pentru a instala interfețe suplimentare. ATENȚIE ! Realizarea în mod corect a acestei proceduri se face prin oprirea unui dispozitiv – clic*

pe butonul de alimentare al dispozitivului – înainte de a lansa în lucru operația de adăugare a unui modul.

2. *Conecțarea dispozitivelor în mod corect prin selecția corespunzătoare a cablurilor – nu uităm că aceste pot fi identificate în caseta Componente de rețea.*
3. *Configurarea parametrilor dispozitivului – precum numele de dispozitiv și adresa IP, activitate se poate realiza prin utilizarea casetelor de dialog grafice sau Cisco IOS, pentru acele componente care suportă sistem de operare.*
4. *Interfața CLI permite dezvoltarea de configurații avansate și vizualizarea informațiilor despre rețea prin folosirea echipamentelor de nivel 2, respectiv nivel 3.*

4.1.1 Crearea dispozitivelor

În acest subparagraf sunt prezentate modalitățile pe plasare a dispozitivelor pe spațiul de lucru. Pentru îndeplinirea acestor activități alegem prima dată un tip de dispozitiv din caseta de selectare a tipului de dispozitiv, după care facem clic pe modelul de dispozitiv dorit din caseta de selecție specifică dispozitivului, și în partea finală facem clic pe o locație din spațiul de lucru pentru a amplasa dispozitivul în acea locație.

În condițiile în care se dorește ca selecția să fie anulată, facem clic pe pictograma Anulare a dispozitivului respectiv. O alternativă a acestei proceduri, este aceea că, putem face clic și trage un dispozitiv din caseta de selecție specifică dispozitivului în spațiul de lucru. De asemenea, putem să facem clic și să tragem un dispozitiv direct din caseta de selectare a tipului de dispozitiv și va fi selectat un model de dispozitiv implicit Fig. 56.

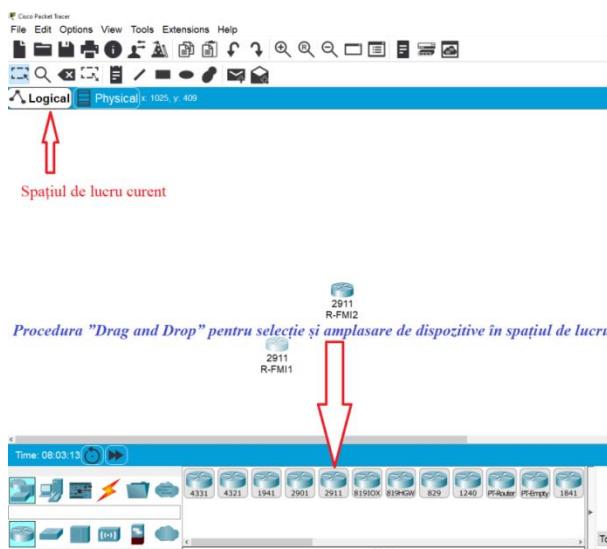


Fig. 56. Spațiul de lucru și selecție de dispozitive.

4.1.2 Mutarea obiectelor în spațiul de lucru

Packet Tracerul permite și operația de mutare de obiecte în spațiul de lucru. Astfel, pentru a muta un obiect în interiorul spațiului de lucru logic, este necesar ca instrumentul de selectare să fie identificat în bara de instrumente obișnuită, iar odată ce este accesat instrumentul de selectare, putem face clic dreapta și trage elemente în interiorul spațiului de lucru logic, de la o locație spre alta Fig. 57.



Fig. 57. Selecție și mutare de obiecte

Mai mult în spațiul de lucru logic – **Logical Workspace** – obiectele pot fi aliniate chiar și atunci când sunt aproape de alte obiecte. Pentru această procedură se face clic și se trage obiectul și îl mutăm lângă obiectul la care dorim să îl aliniem. Pentru a optimiza această activitate liniile de aliniere pot fi activate din tabul *Preferințe*, în submeniul *Interfață*, cu se poate vedea în Fig. 58.

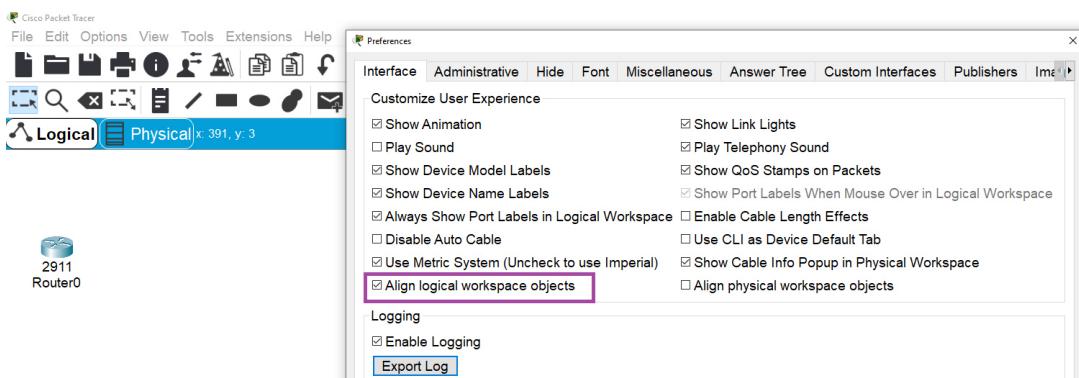


Fig. 58. Setarea opțiunii de aliniere a obiectelor în spațiul de lucru logic.

4.1.3 Adăugarea de module

Simulatorul *Packet Tracer*, pentru majoritatea dispozitivelor, furnizează compartimente sau sloturi modulare în care se pot insera module. Realizarea acestei operații necesită să ne aflăm deja în spațiul de lucru, aici facem clic pe un dispozitiv pentru a afișa fereastra de configurare a acestuia, iar în mod implicit, vom deschide sub-panoul *Vizualizare Dispozitiv Fizic* al dispozitivului. Fereastra astfel deschisă prezintă o imagine interactivă a dispozitivului în

dreapta panoului, iar o listă de module compatibile în stânga. În plus, imaginea poate fi redimensionată prin utilizarea butoanelor Zoom In, Zoom Out și Original Size.

De asemenea, se poate redimensiona întreaga fereastră de configurare trăgând marginile acesteia cu mouse-ul (o alternativă ar fi deblocarea fereastrei, astfel încât să o putem deplasa și să o redimensionăm liber).

Potem naviga prin lista modulelor, iar prin executarea de clic, pe fiecare modul, potem citi descrierea acestora în caseta de informații din partea de jos. Când modulul dorit este identificat potem să îl adăugăm, prin *“Drag and Drop”* din listă într-un compartiment compatibil de pe imaginea dispozitivului, dar mai întâi echipamentul este scos de sub tensiune. Prin aceeași procedură potem elimina un modul trăgându-l de pe dispozitiv înapoi în listă, aşa cum putem vedea în Fig. 59A, respectiv Fig. 59B și Fig. 59C.

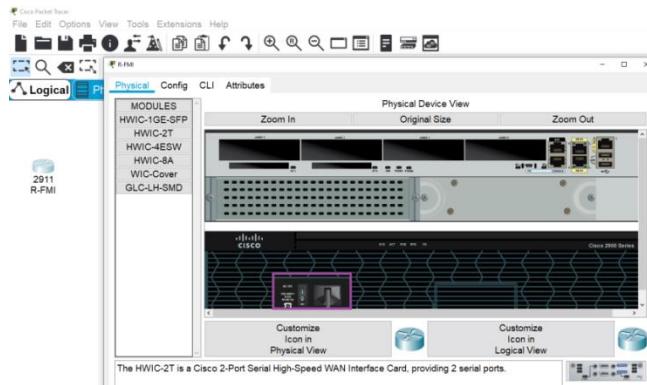


Fig. 59A. Echipamentul înainte de adăugare modul. (Power shut down).

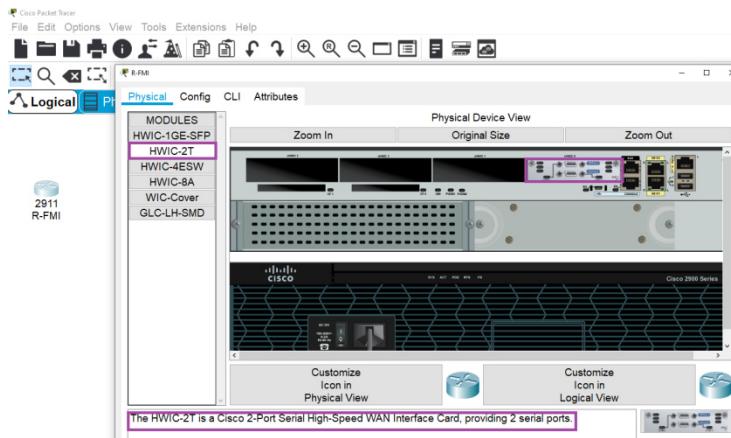


Fig. 59B. Selecția și Adăugarea modulului în slotul adecvat (aici HWIC-2T).

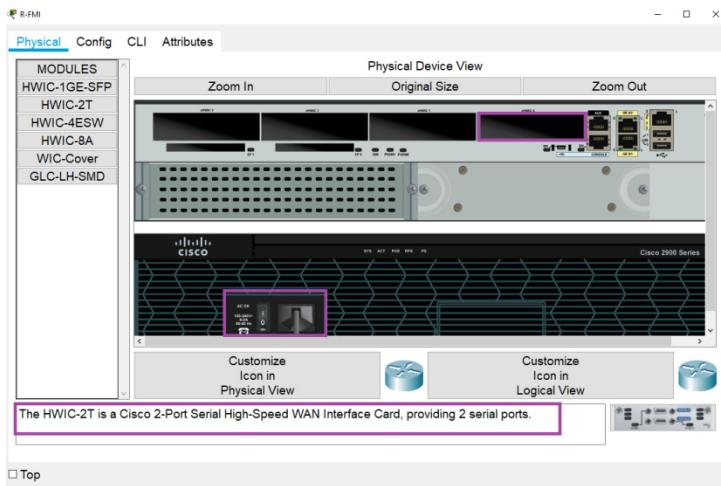


Fig. 59C. Selecția și Eliminarea modulului din slotul adevărat (aici HWIC-2T- *power down*).

ATENȚIE ! Pentru ca procedura să fie corectă, în timpul acestor proceduri, echipamentul trebuie să fie scos de sub tensiune, altfel ca în orice activitate incorectă dispozitivul va fi distrus (ars), PT în schimb furnizează doar următorul mesaj, *"Cannot add a module when the power is on!"* Fig. 60.

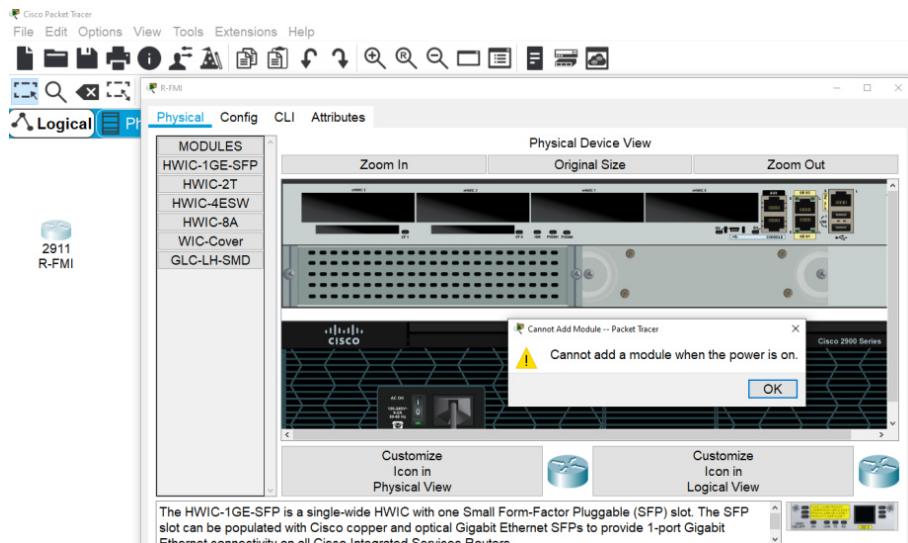


Fig. 60. Adăugarea incorectă a unui modul. Echipamentul este sub tensiune

4.1.4 Realizarea legăturilor între dispozitive

Pentru a efectua procedura de legare a două echipamente, facem clic prima dată pe pictograma **Conexiuni** din caseta de selectare a tipului de dispozitiv, pentru a afișa lista conexiunilor disponibile, după care facem clic pe tipul de cablu corespunzător.

După parcurgerea acestor etape indicatorul mouse-ului se transformă într-un cursor de „*conexiune*”. Atunci facem clic pe primul dispozitiv și alegem o interfață adecvată la care facem legătura, apoi facem clic pe al doilea dispozitiv pentru a face același lucru.

Executarea corectă a acestei proceduri conduce la apariția unui cablu între cele două dispozitive, împreună cu lumini de legătură care arată starea legăturii la fiecare capăt.

Dacă se face o greșală prin legarea la o interfață incorectă sau dorim să schimbăm conexiunea la o altă interfață, facem clic pe indicatorul de legătură de lângă dispozitiv pentru a deconecta conexiunea de pe dispozitiv, după care facem clic din nou pe echipament și selectăm interfața dorită pentru a reconecta dispozitivul.

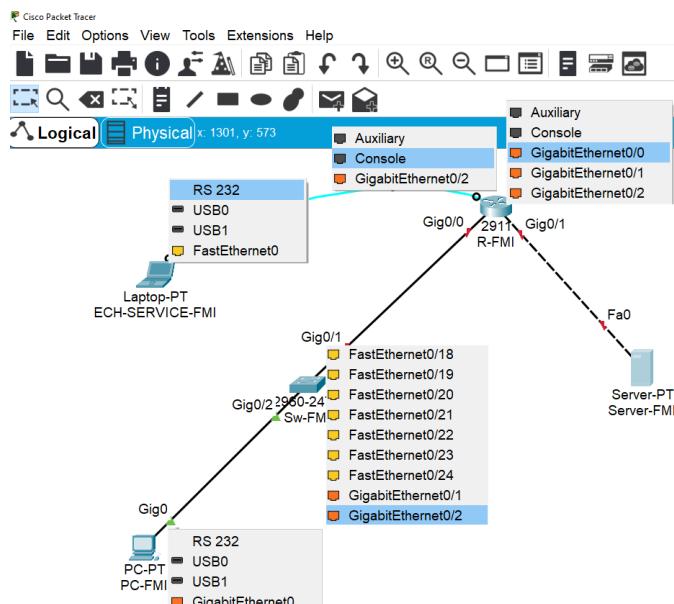


Fig. 61. Conecțarea echipamentelor pe porturi și cu cabluri adecvate.

De asemenea, PT oferă posibilitatea utilizării instrumentelor din *Bara principală de instrumente*, *Bara spațiului de lucru logic/fizic* și *Bara comună de instrumente* pentru editarea și etichetarea topologiilor.

4.1.5 Gruparea Echipamentelor

O altă facilitate furnizată de PT este funcția de *Clusterizare*. Această funcție de grupare a dispozitivelor permite simplificarea aspectului spațiului de lucru logic prin reducerea vizuală a unui grup de dispozitive și conexiuni într-o singură imagine.

În mod implicit, toate dispozitivele create pe spațiul de lucru logic sunt situate la nivelul rădăcină, care este indicat pe bara spațiului de lucru logic/fizic. Putem reduce cantitatea de dezordine din spațiul de lucru prin gruparea mai multor dispozitive împreună cu caracteristica

Cluster Nou - Create New Cluster. Pentru a grupa un număr de dispozitive, selectăm dispozitivele din spațiul de lucru și apoi facem clic pe butonul *Cluster Nou*, după care putem face clic pe clusterul nou creat pentru a intra în nivelul său inferior și pentru a crea sub-clustere și în clusterul principal.

De asemenea, putem redenumi clusterul făcând clic pe eticheta acestuia pentru a activa caseta text. Putem naviga între niveluri făcând clic pe nivelul corespunzător din bara de navigare. Pentru a desface un grup de dispozitive, evidențiem clusterul și apoi îl stergem cu instrumentul **Ștergere**.

După crearea unui cluster, putem face conexiuni la dispozitive dintr-un cluster. Pentru a face o conexiune la dispozitive dintr-un cluster, selectăm mai întâi tipul de conexiune și apoi clusterul. Apare un meniu care afișează dispozitivele din cluster, care permite selecția unui dispozitiv. În momentul selectării dispozitivului, apare un meniu care prezintă interfețele disponibile, atunci selectăm interfața și se realizează o conexiune dacă tipul de conexiune selectat și interfața sunt compatibile.

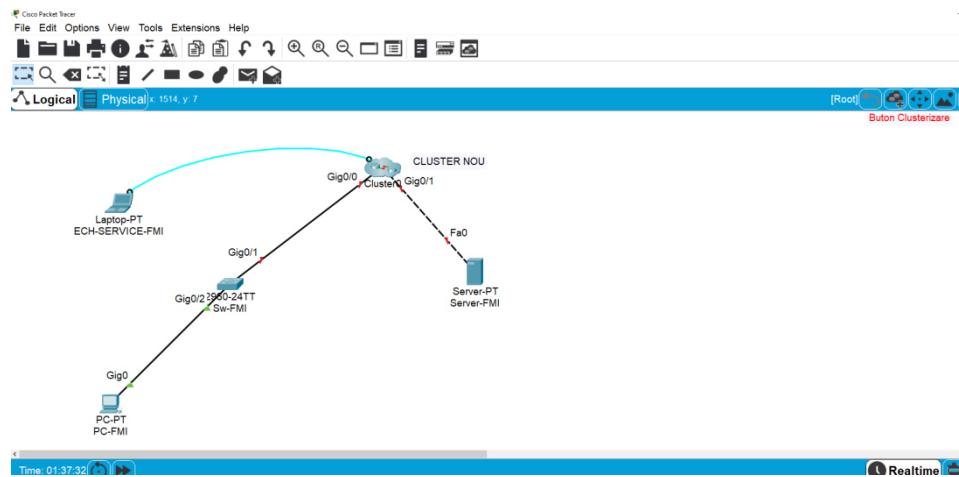


Fig. 62. Procedura pentru gruparea de echipamente. Clusterizare.

4.2 Lista spațiului de lucru

O facilitate mai puțin importantă, dar foarte utilă în anumite momente ale dezvoltării topologiilor este vizualizarea spațiului de lucru în format listă. Această vizualizare oferă o reprezentare în stil listă a spațiului de lucru logic la momentul de activitate desfășurat. În situațiile în care se dorește navigarea și controlul tastaturii, această interfață permite utilizatorului să lucreze cu dispozitivele și legăturile din spațiul de lucru într-o manieră prietenoasă cu tastatura. Cititoarele

de ecran vor putea, de asemenea, să lucreze cu această interfață mai bine decât spațiul grafic de lucru.

Prin rularea acestei facilități se vor lista toate dispozitivele vizibile la momentul în care se lucrează în spațiul de lucru logic. De asemenea, vor fi listate clusterele atunci când acestea sunt vizibile. În tabel vor putea fi observate numele dispozitivului, modelul, starea alimentării și coordonatele x , y . Afişajul nu va reda dispozitivele ascunse în spatele unui cluster până când nu intrăm în acesta.

Pentru a observa toate posibilitățile oferite trebuie să treacem mouse-ul peste rândurile individuale și vor fi puse în evidență sfaturi pentru fiecare dispozitiv. Prin acționarea de clic pe rândurile individuale, mai puțin x și y , se va deschide dialogul pentru dispozitiv. Dacă este un cluster, va intra în cluster.

Crearea dispozitivului se poate face folosind butonul *Adăugare dispozitiv*, adică Selectăm categoria și modelul dispozitivului și facem clic pe Adăugare.

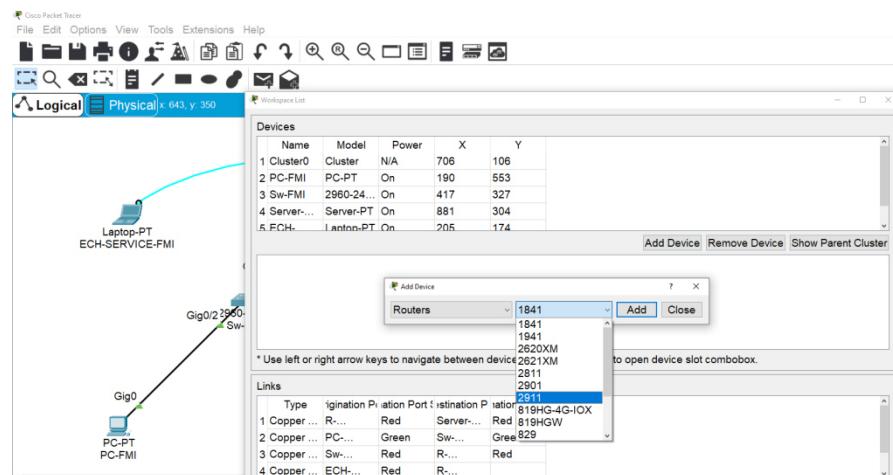


Fig. 63. Vizualizare în modul listă.

Eliminarea dispozitivului se face selectând rândul dispozitivului dorit în tabel și făcând clic pe butonul Eliminare dispozitiv.

Sub tabelul dispozitivului este un alt tabel care va afișa aspectul modulului fizic al dispozitivului curent.

Selectăm un dispozitiv din lista dispozitelor din tabel și va fi afișată lista de sloturi și modulele acestora. Modulele pot fi îndepărtațe sau adăugate din combobox în fiecare celulă. Fiecare celulă

reprezintă un slot diferit în dispozitiv și sloturi într-un modul, dacă este cazul. Calea slotului este afișată de-a lungul combobox-ului.

Toate legăturile vizibile din vizualizarea curentă vor fi afișate în tabel. Se vor afișa tipul de legătură, sursa și destinațiile acestora și culoarea luminii legăturii (acolo unde este cazul).

Porturile sursă și destinație sunt în formatul dispozitivului: *nume port*-Fig. 64.

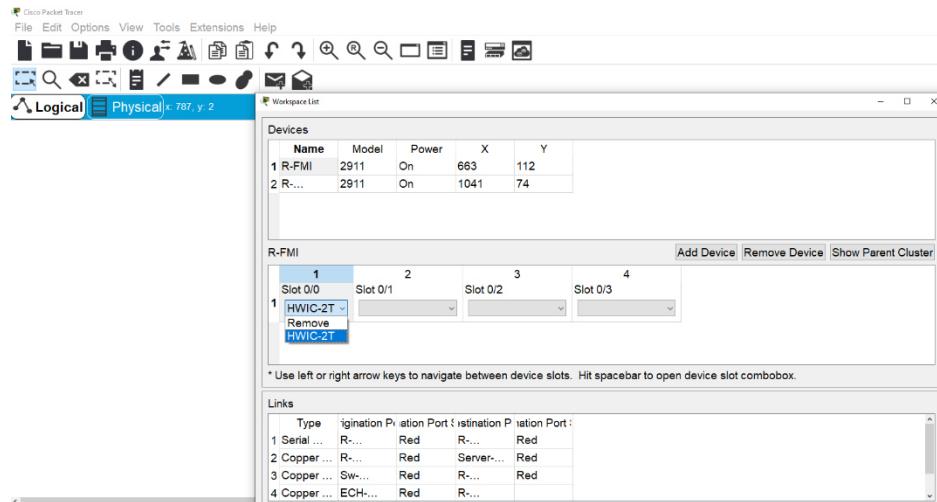


Fig. 64. Vizualizare legături în modul de lucru listă al săptămânii.

La fel ca și pentru echipamente, avem posibilitatea de a adăuga noi legături, din acest mod. Pentru a adăuga o legătură, facem clic pe butonul *Adăugare legătură*, apoi selectăm tipul de cablu, dispozitivele și porturile, după care facem clic pe butonul *Conectare*. Pentru cablurile seriale, partea DCE (avem **DTE-Data Terminal Equipment**, respectiv **DCE-Data Communication Equipment**) este întotdeauna dispozitivul din comboboxul din partea stângă. Iar pentru a elimina o legătură, selectăm cablul și facem clic pe butonul **"Remove Link"**.

4.3 Spațiu de lucru fizic

Obiectivul de bază al spațiului de lucru fizic este de a da o dimensiune fizică topologiei rețelei logice. Spațiul de lucru fizic este împărțit în patru containere principale pentru a reflecta scară fizică a patru mediilor:

- Intercity** – reprezintă cel mai mare mediu, iar acesta poate conține multe orașe.
- City** – fiecare oraș poate conține multe clădiri.
- Building** – fiecare clădire poate conține multe dulapuri dedicate echipamentelor.
- Wiring Closet** – dulapul de cablare oferă o vedere diferită de celelalte trei vederi, aici se pot observa dispozitivele care au fost create în spațiul de lucru logic; poziționate în rackuri de rețea și pe mese.

Primele trei categorii oferă vizualizări în miniatură ale aspectelor acestora ca pictograme de nivel următor, ceea ce reprezintă aranjamentul implicit din Spațiul de lucru fizic.

Dispozitivele din dulapul de cabluri pot fi mutate în oricare dintre containere. Când dispozitivele sunt mutate într-un alt container, acestea revin la pictogramele utilizate în spațiul de lucru logic, deși acestea pot fi personalizate pentru orice grafic pe care îl folosim.

Mai mult față de principalele containere fizice menționate mai sus, utilizatorii pot crea Containere Generice. Acestea pot conține orice alte containere, cu condiția să se potrivească unul în celălalt în funcție de volumul lor. Alte restricții privind motivul pentru care un container nu poate fi mutat în altul se bazează pe tipul de container. Când accesăm pentru prima dată spațiul de lucru fizic vom fi în interfața *Intercity* – unde avem posibilitatea de aranjare după preferințe.

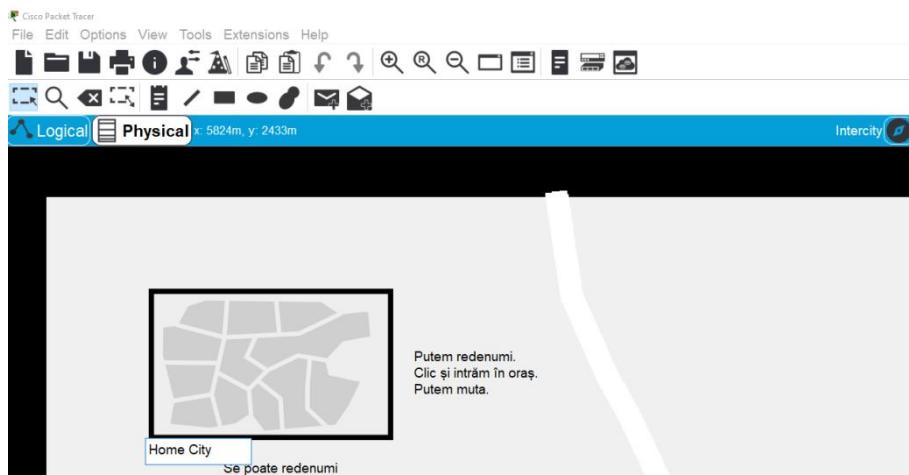


Fig. 65. Vizualizarea modului de lucru fizic.

A. Containerul Intercity conține, în mod implicit, un obiect oraș numit „Oraș de origine”.

Se poate face clic și trage pictograma Oraș pentru a o deplasa în harta interurbană. De asemenea, putem să facem clic pe pictograma Oraș pentru a schimba orientarea pe harta orașului respectiv.



Fig. 66. Containerul HOME CITY.

B. De asemenea, containerul *HOME CITY* conține un obiect implicit de clădire numit „Birou corporativ” Fig. 66. Această clădire, poate fi mutată oriunde în interiorul orașului. Facem clic pe pictograma Clădire pentru a schimba focalizarea pe clădirea interioară selectată, reținem că toate clădirile sunt limitate la un etaj.

Din vizualizarea Oraș, putem reveni și la mediul Intercity făcând clic pe butonul Înapoi de două ori în bara Spațiului de lucru fizic.

C. În acest container se găsește un dulap de cabluri implicit numit „dulap de cabluri principal”. Putem vizualiza conținutul acestuia făcând clic pe pictograma sa. Ca și pentru celelalte containere, se poate reveni la oricare dintre mediile anterioare (Intercity sau City) făcând clic pe butonul Înapoi din bara Spațiului de lucru fizic.

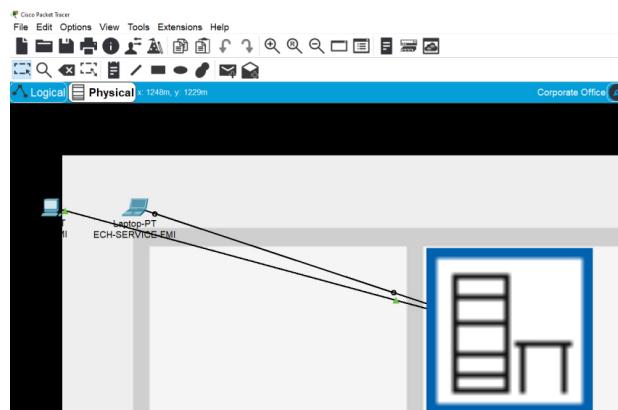


Fig. 67. Container Dulap.

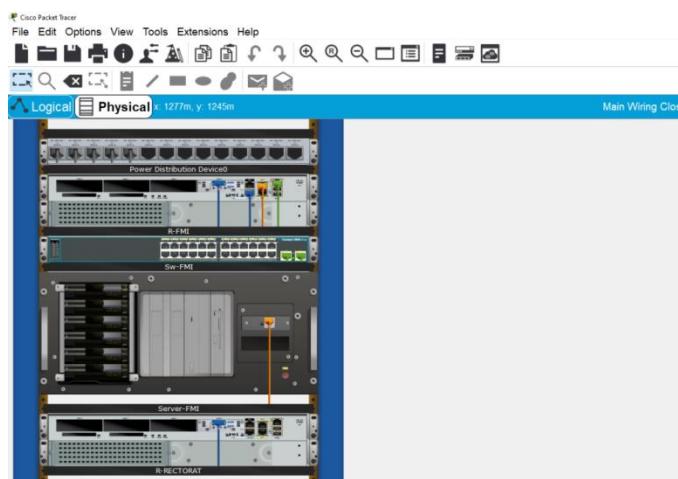


Fig. 68. Vizualizare interior dulap – rack.

D. Așa numitul „*Dulapul de cablare principal*” găzduiește inițial toate dispozitivele care au fost create în spațiul de lucru logic, cu excepția dispozitivelor finale și a componentelor. Permite ordonarea acestor dispozitive pe rafturi și mese, astfel încât să

putem observa unde sunt dispozitivele distribuite fizic. Vizualizarea dulapului de cabluri arată, de asemenea, porturile conectate și starea, prin luminile de legătură a dispozitivelor din dulapul de cabluri. Dacă facem clic pe acesta, fereastra sa de configurare apare la fel ca în spațiul de lucru logic.

4.3.1 Crearea dispozitivelor în spațiul de lucru fizic

Așa cum am putut observa până acum, spațiul de lucru fizic constă din locații interurbane, orașe, clădiri și dulapuri generice. Adăugarea de dispozitive la spațiul de lucru fizic este la fel ca în Vizualizarea logică. Casetă pentru componente de rețea este utilizată pentru a selecta dispozitivele necesare pentru a fi adăugate. Dispozitivele, adăugate aici, vor fi create și în Vizualizare logică.

Sunt necesare 3 etape spre a adăuga dispozitive la vizualizarea curentă a spațiului de lucru fizic:

1. *Selectăm un dispozitiv din caseta de componente de rețea.*
2. *Tragem – sau facem clic – dispozitivul într-o zonă goală a spațiului de lucru.*
3. *Dispozitivul apare pe spațiul de lucru curent.*

Sunt necesari 3 pași pentru a adăuga dispozitive în interiorul orașelor, clădirilor, dulapurilor:

- i. *Selectăm un dispozitiv din caseta de componente de rețea.*
- ii. *Tragem – sau facem clic – dispozitivul într-un container (oraș, clădire, dulap electric).*
- iii. *Dispozitivul apare în containerul selectat.*

De asemenea sunt 3 etape de realizat pentru a adăuga dispozitive la un RackView gol:

1. *Selectăm un dispozitiv din caseta de componente de rețea.*
2. *Tragem – sau facem clic – dispozitivul într-o zonă goală de pe RackView.*
3. *Se creează un Rack / Table și dispozitivul este plasat în interiorul Rack / Table.*

4.3.2 Realizarea legăturilor în spațiul de lucru fizic.

Precum în spațiul de lucru logic, cablarea dispozitivelor în vizualizarea fizică este similară. O varietate de moduri de a face conexiuni între dispozitive în spațiul de lucru fizic vor fi prezentate în secțiunile următoare. Trebuie nominalizată o distincție singulară între conexiunile din spațiile de lucru fizice și logice, care se referă la faptul că în spațiul fizic fiecare cablu și conexiune fără fir sunt supuse spațiilor fizice din care fac parte.

La fel ca în lumea reală, în spațiul de lucru fizic cablurile au lungime, iar legăturile fără fir au distanțe asociate. *Packet Tracer* permite utilizatorilor să ia în considerare aceste proprietăți spațiale ale legăturilor de rețea atunci când își proiecteză și testează rețelele.

În dialogul Preferințe putem activa sau dezactiva efectele pe care le au proprietățile fizice ale cablurilor și ale legăturilor fără fir asupra comportamentului rețelei.

Dacă alegem să activăm aceste efecte de cablu, este necesar să avem grija că deplasarea dispozitivelor conectate între sau în containere fizice va afecta proprietățile fizice ale legăturilor lor prin cablu și fără fir, și că, la rândul lor, pot juca un rol activ, dacă dispozitivele pot comunica cu succes între ele.

În astfel de situații, de fiecare dată când observăm că două dispozitive din spațiul de lucru Logic nu comunică între ele, recomandarea este să se verifice dacă cablurile cu care sunt conectate nu depășesc lungimea maximă a cablului pentru tipul de cablu utilizat.

Mai mult, ar fi util să verificăm dacă două dispozitive fără fir nu sunt separate de o distanță prea mare între ele, astfel încât conexiunea **wireless** să fie imposibilă.

Există mai multe posibilități de realizare a legăturilor.

a) Conexiune automată :

1. Selectăm *Conectare automată* din caseta Componete de rețea.
2. Facem clic pe primul dispozitiv.
3. Facem clic pe al doilea dispozitiv.

În condițiile în care devine posibil, se creează o conexiune rezonabilă între cele două dispozitive.

De reținut că este posibilă utilizarea Auto Connect numai pe dispozitive.

b) Conexiune specifică între dispozitive:

- i. Selectăm un tip de conexiune din caseta Componete de rețea.
- ii. Facem clic pe primul dispozitiv.
- iii. Selectăm interfață. Clic pe ea.
- iv. Facem clic pe al doilea dispozitiv.
- v. Selectăm o interfață. Clic pe ea.

Parcurgerea corectă a acestor secvențe de lucru conduce la crearea unei conexiuni între cele două dispozitive.

c) Conexiune specifică între un dispozitiv și un container:

1. Selectăm un tip de conexiune din caseta Componete de rețea.
2. Facem clic pe primul dispozitiv.
3. Selectăm interfață. Clic pe ea.
4. Facem clic pe containerul de locație.

5. Selectăm locațiile secundare până când se găsește un dispozitiv.
6. Selectăm interfață. Clic pe ea.

Parcurgerea corectă a acestor etape de lucru conduc la crearea unei conexiuni între cele două echipamente.

4.4 Dispozitive în mișcare

În spațiul de lucru fizic este permisă deplasarea dispozitivelor în diferite locații.

- Pentru a muta dispozitivele în sus sau în jos pe rack, tragem dispozitivul într-un slot gol de pe rack.
- Pentru a muta dispozitivele în altă parte, facem clic pe butonul *Mutare obiect* din bara fizică a spațiului de lucru, apoi facem clic pe dispozitivul de mutat.
- Când se face clic pe dispozitiv, va apărea o fereastră pop-up extensibilă care prezintă un aspect ierarhic al spațiului de lucru fizic, atunci facem clic pe nivelul în care dorim ca dispozitivul selectat să fie mutat.
- Dacă mutăm un dispozitiv la un nivel nou, acesta apare întotdeauna inițial în colțul din stânga sus al spațiului de lucru. În plus față de mișcarea dispozitivelor cu butonul *Mutare obiect*, putem muta și orașe, clădiri, dulapuri cu cabluri etc., procedura fiind aceeași.

Însă dacă mutăm mai multe dispozitive înainte de a le muta din stânga sus, acestea sunt stivuite unul peste altul în aceeași locație fizică. Prin clic, se va selecta dispozitivul de sus din stivă, glisând în jurul grupului, se vor selecta toate dispozitivele și se va permite ca toate să fie mutate simultan.

O două modalitate mai eficientă de a muta rapid mai multe dispozitive este utilizarea butonului de navigare din bara spațiului de lucru fizic. Prin clic pe butonul Navigare, se afișează o vedere arborescentă extinsă a aranjamentului tuturor containerelor și dispozitivelor din spațiul de lucru fizic.

4.5 Măsurători de distanță

În *Packet Tracer* spațiul de lucru fizic oferă dimensiunea distanței față de dispozitivele cu diferite tipuri de conexiuni de la Ethernet, FastEthernet, GigabitEthernet, Serial, până la

wireless. Acest parametru de distanță este unul dintre factorii care determină dacă un dispozitiv se poate conecta sau nu la un alt dispozitiv.

În plus, punctele de acces pot stabili conexiuni cu dispozitive finale fără fir care se află într-un anumit interval de distanță. Această gamă este indicată de o zonă hașurată în culoarea gri care înconjoară punctul de acces. De reținut că astfel de zonă hașurată apare ca un cerc sau un oval în funcție de dimensiunile imaginii de fundal utilizate. Dacă imaginea sursei de fundal este pătrată, rețeaua este circulară. Dacă imaginea de fundal este un dreptunghi, rețeaua este ovală, scalată în funcție de lățimea și înălțimea imaginii sursă.

Conecțivitatea Ethernet este determinată de o lungime a cablului de 100 de metri. Nu există conectivitate parțială pentru Ethernet, fie se află în lungimea de 100 de metri, atunci există conectivitate, fie în exterior și nu are conectivitate. Arătând spre un cablu în modul fizic, va apărea o casetă pop-up care arată interfețele dispozitivului conectate la acest cablu și segmentul și lungimea totală.

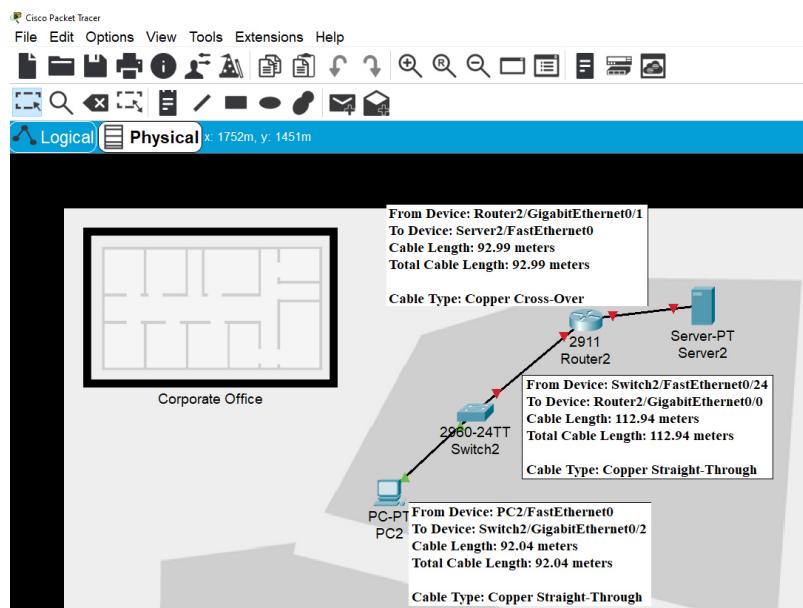


Fig. 69. Prezentarea dimensiunilor de cabluri în săptîul de lucru fizic.

CAPITOLUL 5. LEGĂTURI ȘI TIPURI DE CABLURI UTILIZATE.

5.1 Definirea conceptului de REȚEA

Pentru a înțelege și mai bine eficiența și utilitatea acestui instrument este necesar să definim conceptul de rețea.

Definiție. *O rețea de calculatoare reprezintă un ansamblu de dispozitive - PCuri, Switchuri, Routere etc.- interconectate, care pot comunica, pot schimba informații, între ele.*

5.1.1 Tipuri de rețele și cabluri de legătură

De asemenea, pentru a cunoaște cablurile necesare realizării de legături între aceste echipamente trebuie să știm, de asemenea, și dimensiunea unei rețele de calculatoare. Astfel, Rețelele de Calculatoare pot fi clasificate după cum urmează:

- **LAN – Local Area Network**
- **MAN – Metropolitan Area Network**
- **WAN – Wide Area Network**
- **WLAN – Wireless LAN**

Pe lângă aceste tipuri de rețele de calculatoare mai existe și altele de diferite dimensiuni sau care au total alte scopuri (ex: SAN – Storage Area Network). Dar pentru a putea face o rețea funcțională se solicită conectarea echipamentelor între ele, procedură care la rândul ei solicită cunoașterea cablurilor adecvate pentru fiecare tip de arhitectură.

În construirea rețelelor sunt utilizate medii fizice diferite, iar acestea acceptă transferul de biți la rate diferite. Transferul de date se referă, la modul general, la lățimea de bandă.

Putem spune că lățimea de bandă reprezintă capacitatea la care un mediu poate transporta date, altfel spus lățimea de bandă digitală măsoară cantitatea de date care poate curge dintr-un loc în altul într-un anumit timp.

Lățimea de bandă este de obicei măsurată în kilobiți pe secundă (kbps), megabiți pe secundă (Mbps) sau gigabiți pe secundă (Gbps). Lățimea de bandă este uneori considerată a fi viteza pe care o parcurg biții, însă aceasta nu este exactă. De exemplu, atât în Ethernet de 10 Mbps cât și de 100 Mbps, biții sunt trimiși la viteza electricității. Diferența este redată de numărul de biți care se transmit pe secundă.

O combinație de factori determină lățimea de bandă reală a unei rețele:

- *Proprietățile mediului fizic.*
- *Tehnologiile alese pentru semnalizarea și detectarea semnalelor de rețea.*

Astfel se poate observa că proprietățile mediului fizic, tehnologiile actuale și legile fizicii joacă un rol important în determinarea lățimii de bandă disponibilă.

Tabelul prezintă unitățile de măsură utilizate în mod obișnuit pentru lățimea de bandă.

Unitatea de lățime de bandă	Abreviere	Echivalentă
Bits per second	bps	1 bps = unitate fundamentală a lățimii de bandă
Kilobits per second	Kbps	1 Kbps = 1,000 bps = 10^3 bps
Megabits per second	Mbps	1 Mbps = 1,000,000 bps = 10^6 bps
Gigabits per second	Gbps	1 Gbps = 1,000,000,000 bps = 10^9 bps
Terabits per second	Tbps	1 Tbps = 1,000,000,000,000 bps = 10^{12} bps

Fig. 70. Unitățile de măsură utilizate în mod obișnuit pentru lățimea de bandă.

Rețelele folosesc suport de cupru, deoarece este ieftin, ușor de instalat și are o rezistență scăzută la curentul electric. Cu toate acestea, mediul de cupru este limitat de distanță și de interferențele semnalului.

Datele sunt transmise peste cabluri de cupru sub formă de impulsuri electrice. Un detector din interfața de rețea a unui dispozitiv de destinație trebuie să primească un semnal care poate fi decodat cu succes pentru a se potrivi cu semnalul trimis. Cu toate acestea, cu cât semnalul se deplasează mai departe, cu atât se deteriorează mai mult.

Aceasta este denumită atenuare a semnalului. Din acest motiv, toate mediile de cupru trebuie să respecte limitele stricte ale distanței, aşa cum sunt specificate în standardele de îndrumare.

Cablarea din cupru este cel mai comun tip de cablare utilizat în rețelele de astăzi. De fapt, cablarea din cupru nu reprezintă doar un tip de cablu. Există trei tipuri diferite de cabluri de cupru care sunt utilizate, fiecare în situații specifice, aşa cum se poate observa în figurile de mai jos.

Fig. 71A – UTP – Unshilded Twisted-Pair = Perechi răsucite neprotejate.

Fig. 71B – STP – Shilded Twisted-Pair = Perechi răsucite protejate (ecranate).

Fig. 71C – Coaxial – Cablu coaxial, primul cablu utilizat pentru conectarea echipamentelor.



Fig. 71A. UTP.



Fig. 71B. STP.



Fig. 71C. Coaxial

În afară de cablarea prin utilizarea cablurilor din cupru, cablarea cu fibră optică reprezintă celălalt tip de cablare utilizat în rețele. Deoarece este o cablare scumpă, nu este la fel de frecvent folosită ca diferitele tipuri de cabluri de cupru. Cablarea cu fibră optică are însă anumite proprietăți care o fac cea mai bună opțiune în anumite situații.

Cablul din fibră optică transmite date pe distanțe mai mari și la lățimi de bandă mai mari decât orice alte medii de rețea. Spre deosebire de firele de cupru, cablul cu fibră optică poate transmite semnale cu atenuare mai mică și este complet imun la EMI și RFI. Fibrele optice sunt utilizate în mod obișnuit pentru interconectarea dispozitivelor de rețea.

Fibra optică este clasificată ca un fir flexibil, dar extrem de subțire, transparent, din sticlă foarte pură, nu mult mai mare decât un fir de păr uman. Biții sunt codificați pe fibră ca impulsuri de lumină. Cablul cu fibră optică acționează ca un ghid de undă, sau „conductă de lumină”, pentru a transmite lumina între cele două capete cu pierderi minime de semnal.

De asemenea, standardele IEEE și industria telecomunicațiilor pentru comunicațiile de date fără fir acoperă atât nivelurile de legătură de date, cât și nivelurile fizice. În fiecare dintre aceste standarde, specificațiile stratului fizic sunt aplicate zonelor care includ următoarele:

- A. Codificarea datelor pentru semnal radio.
- B. Frecvența și puterea transmisiei.
- C. Cerințe privind recepția și decodarea semnalului.
- D. Proiectarea și construcția antenei.

Simulatorul *Packet Tracer* se folosește de toate aceste tipuri de cabluri pentru a accepta o gamă largă de conexiuni de rețea. Fiecare tip de cablu poate fi conectat doar la anumite tipuri de interfețe. Vor fi prezentate cele mai semnificative simboluri și utilizate cabluri, aşa cum sunt ele ordonate în partea inferioară din *Packet Tracer*.



Cablul consolă – **Console**. Legăturile prin intermediul cablui de consolă se pot face între PC-uri și routere sau comutatoare. Acest tip de legătură necesită următorii pași:

Selectăm un cablu consolă, precum cel din imagine, avem laptopul de service în spațiul de lucru clic stânga pe un laptop – apare meniul derulant și din nou clic pe RS232, se leagă cablul consolă de laptop. Tragem cablul la router/switch clic stânga pe echipament, apare meniul derulant și din nou clic pe opțiunea console.

Sunt necesare câteva condiții de îndeplinit, pentru ca sesiunea consolă de pe computer să funcționeze:

- a) viteza de pe ambele părți ale conexiunii trebuie să fie aceeași,
- b) biții de date trebuie să fie 7 pentru ambele sau 8 pentru ambele,
- c) paritatea trebuie să fie aceeași,
- d) biții de stop trebuie să fie 1 sau 2 (dar nu trebuie să fie aceiași),
- e) controlul debitului poate fi oricare pentru ambele entități.



Cablul drept - **Copper Straight-through**. Cel mai comun tip de cablu de rețea. Acest tip de cablu este utilizat pentru tehnologia Ethernet standard pentru conectarea între dispozitive care funcționează la diferite niveluri OSI (spre exemplu switch la router, switch la PC și router la hub). Poate fi conectat la următoarele tipuri de porturi:

- 10 Mbps cupru (Ethernet),
- 100 Mbps cupru (Fast Ethernet),
- 1000 Mbps cupru (Gigabit Ethernet).



Cablu încrucișat – **Copper Cross-over**. Este un cablu utilizat pentru interconectarea dispozitivelor similare. Precum cablul drept acest tip reprezintă tipul de cablu utilizat în conexiuni peste tehnologia Ethernet, cu deosebire că sunt utilizate pentru conectarea între dispozitive care funcționează la același nivel OSI - adică hub la hub, PC la PC, switch la switch, PC la imprimantă, etc.

Cablul **Copper Cross-over** poate fi conectat la următoarele tipuri de porturi:

- 10 Mbps cupru (Ethernet),
- 100 Mbps cupru (Fast Ethernet),
- 1000 Mbps cupru (Gigabit Ethernet).



Cablu pentru fibră optică - **Fiber**. Un cablu de legătură din familia celor optice este utilizat pentru a face conexiuni între porturile de fibră, acestea pot fi de 100 Mbps sau 1000 Mbps.



Cablul pentru telefonie - **Phone**. Legăturile peste liniile de telefonie se pot face numai între dispozitive cu porturi modem. Aplicația standard pentru conexiunile modemului este un dispozitiv final (cum ar fi un PC) care apelează într-un cloud de rețea.



Cablul coaxial - **Coaxial**. A fost primul cablu utilizat la apariția rețelelor de calculatoare acesta este utilizat pentru a face legături între porturile coaxiale, cum ar fi un modem de cablu conectat la un Cloud în *Packet Tracer*. În prezent este din ce în ce mai puțin folosit, însă încă utilizat la transmiterea semnalului video – *ATENȚIE!* are altă impedanță.



Cablul serial de tip DCE - **Serial DCE**. Este tipul de cablu utilizat pentru legăturile WAN, acesta fiind capătul spre partea echipamentelor de comunicare a datelor, spre resurse.



Cablul serial de tip DTE - **Serial DTE**. Este tipul de cablu utilizat pentru legăturile WAN, acesta fiind capătul spre partea echipamentelor terminale – end-deviceuri.

Legăturile seriale, utilizate adesea pentru legăturile WAN, trebuie să fie conectate între porturile seriale. De reținut aspectul că trebuie să activăm ceasul pe partea DCE pentru a afișa protocolul de linie. Ceasul DTE este optional. Putem afla ce capăt al conexiunii este ca parte DCE urmărind pictograma mică „ceas” de lângă port. Dacă alegem tipul de conexiune Serial DCE și apoi conectăm două dispozitive, primul dispozitiv va fi partea DCE și al doilea dispozitiv va fi setat automat pe partea DTE.



Cablul octal - **Octal**. Un astfel de cablu este cunoscut sub denumirea de cablu asincron cu 8 porturi ce oferă conectorul de înaltă densitate pe un capăt și opt mufe RJ-45 pe celălalt.



Cablul personalizat IoT - **IoT Custom Cable**. Face parte din familia de cabluri de ultimă generație, fiind utilizat pentru conectarea obiectelor, componentelor, microcontrolerelor (MCU-PT) și computerelor cu o singură placă (SBC-PT). Cablul include împământarea, alimentarea și firele de date.



Cablul USB – **USB**. Unul dintre cele mai cunoscute și utilizate cabluri, dar cu foarte multe tipuri de conectori la capete. Cablul USB utilizat pentru conectarea obiectelor, componentelor, microcontrolerelor (MCU-PT) și computerelor cu o singură placă (SBC-PT) ca și conexiune de date.



Legături fără fir – **Wireless**. Mediile fără fir transportă semnale electromagnetice care reprezintă cifrele binare ale comunicațiilor de date folosind frecvențe radio sau cu microunde. Mediile fără fir oferă cele mai mari opțiuni de mobilitate dintre toate mediile și numărul de

dispozitive fără fir continuă să crească. Wireless este acum modul principal în care utilizatorii se conectează la rețelele de acasă și de întreprindere.

Prin utilizarea echipamentelor adecvate putem stabili legături fără fir între punctele de acces și dispozitivele finale (PCuri, servere și imprimante). Pentru a stabili o legătură, pur și simplu eliminăm placa de rețea(ex. 1CFE) existentă pe un dispozitiv final, introducem placa de rețea pentru conexiuni fără fir (WPC300N) și pornim dispozitivul. Dispozitivul va încerca automat să se asocieze cu un punct de acces. De obicei, aceasta înseamnă că se va asocia (fizic) cu cel mai apropiat punct de acces.

Cu toate acestea, dacă două sau mai multe puncte de acces sunt în același rack, distanța de la orice punct de acces la orice dispozitiv final este în esență aceeași. În acest caz, un dispozitiv final se va asocia cu punctul de acces care a fost creat primul. Procesul de stabilire a legăturilor fără fir între routerele WRT300N și dispozitivele finale cu module de rețea WPC300N este similar.

Când conectăm două dispozitive, vom observa de obicei lumini de legătură la ambele capete ale conexiunii. Unele conexiuni nu au lumini de legătură. Pentru un specialist în acest domeniu, o mare importanță o au starea legăturilor, de aceea acestea trebuie cunoscute foarte bine. O interfață se poate afla în stări diferite în anumite situații. Pentru a verifica starea interfeței, rulăm comanda interfeței de afișare și vizualizăm câmpul de stare curent. Următoarele simptome, la nivel vizual, reprezintă posibile indicații ale problemelor:

Starea Legăturilor	Semnificație
Triunghi verde luminos	<i>Legătura fizică este activată. Cu toate acestea, acest lucru nu indică starea protocolului pe linia pe legătură.</i>
Clipoște triunghiul verde	<i>Există activitate pe legătură.</i>
Triunghiul roșu cu vârful în jos	<i>Nu există legătură fizică, sau nu detectează nici-un semnal.</i>
Un cerc plin portocaliu.	<i>Portul este într-o stare de blocare din cauza STP. Aceasta apare doar pe switchuri.</i>
Un cerc cu marginea de culoare neagră	<i>Acesta este utilizat doar de conexiunile de consolă. Culoarea neagră indică faptul - cablul consolei este conectat la portul corect. Orice alta culoare indică o legătură incorrectă.</i>

Fig. 72. Semnificația culorilor peste legăturile dintre echipamente.

CAPITOLUL 6. ECHIPAMENTE ȘI PLĂCI DE REȚEA NECESARE.

Pentru a desfășura o activitate cât mai apropiată de activitatea reală, în *Packet Tracer* este acceptată o gamă largă de plăci de rețea (module) pentru dispozitivele de rețea. Pentru a schimba o placă de rețea în orice dispozitiv, trebuie mai întâi să opriam alimentarea cu energie electrică pentru dispozitivul respectiv. Există un comutator de alimentare disponibil pe pagina fizică a oricărui dispozitiv care suportă schimbarea plăcilor de rețea.

Dacă slotul plăcii de rețea este ocupat, trebuie să tragem placa de rețea existentă din dispozitiv și apoi o plasăm în lista de module, după care o eliberăm. Dacă nu procedăm corect, placa de rețea va reveni la poziția inițială. După eliminarea plăcii de rețea originale, selectăm și tragem noua placă de rețea din zona "lista de module" direct peste slotul deschis. Când placa de rețea apare în slotul deschis, repornim alimentarea Fig. 73 .

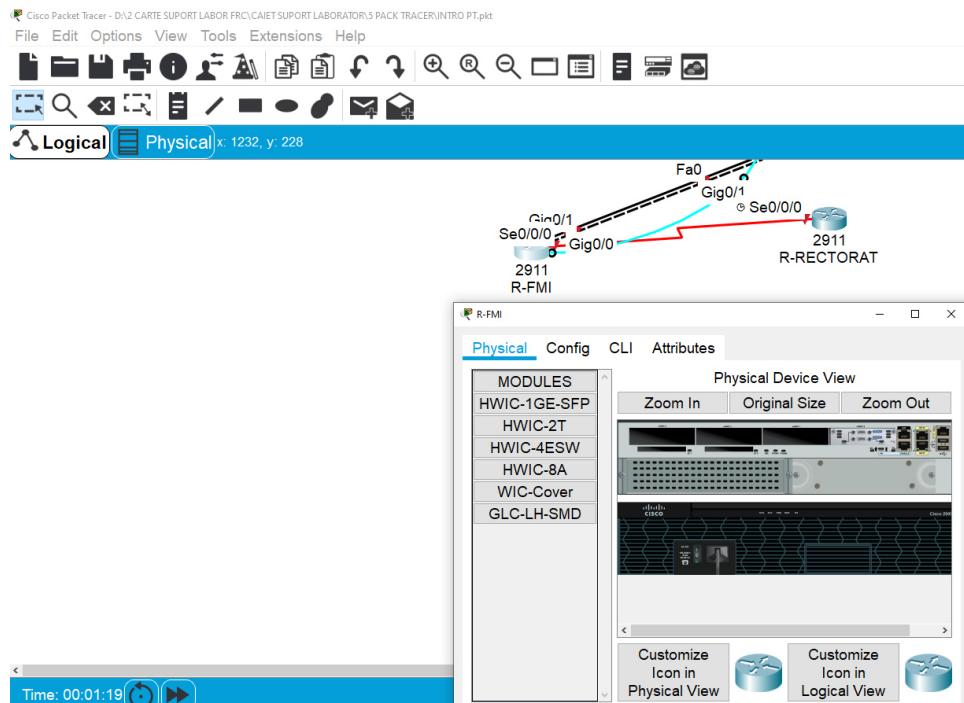


Fig. 73. Extragerea/adaugarea unui modul (placi de reteza) la un echipament.

ATENȚIE ! Prin oprirea/reporuirea comutatoarelor sau a routerelor, acestea vor încărca fișierele de configurare de pornire, iar dacă nu este salvată configurația care rulează, aceasta se va pierde.

Simularea rețelelor reale solicită existența diferitelor tipuri de plăci de bază, în *Packet Tracer* definite drept module.

De aceea, când facem clic pe un dispozitiv din spațiul de lucru, apare mai întâi meniul de vizualizarea al dispozitivului fizic pentru dispozitivul selectat. Vom observa o imagine interactivă pe panoul principal și o listă de module compatibile în stânga.

Putem interacționa cu dispozitivul apăsând butonul de pornire, adăugând un modul, trăgându-l din listă într-un compartiment compatibil, sau eliminând un modul trăgându-l din compartiment înapoi în listă.

De asemenea, putem mări și micșora imaginea cu ajutorul comenziilor de zoom.

6.1 Calculatoare (PC, Host, End-Device, Terminal, etc.)

La modul general putem referi calculatorul ca fiind un instrument de largă utilitate pentru prelucrarea automată a datelor. Succint, putem defini calculatorul ca fiind entitatea formată dintr-o combinație de echipamente fizice (electronice) cunoscute sub denumirea generică de componente hardware, care împreună cu un sistem de operare (S.O) și aplicații, cunoscute sub denumirea generică de componentă software, asigură prelucrarea informațiilor pe baza unui algoritm impus.

De asemenea, aşa cum se regăsesc și în activitatea de zi cu zi, *Packet Tracer* oferă un număr mare și foarte diferit de terminale și plăci de rețea pentru acestea.

6.1.1 PC tip Desktop



PC-UL oferă un port pentru consolă (RS232) și un slot pentru placă de rețea. Acestea pot fi configurate cu mai multe tipuri de plăci de rețea în *Packet Tracer*, aşa cum sunt prezentate mai jos.



PC-HOST-NM-1CE – dispune de un singur port Ethernet care poate conecta o rețea LAN care la rîndul ei poate suporta, de asemenea, șase conexiuni PRI pentru a agrupa linii ISDN sau 24 de porturi sincrone/asincrone.



PC-HOST-NM-1CFE – oferă o interfață Fast-Ethernet pentru utilizare cu cabluri din cupru. Ideal pentru o gamă largă de aplicații LAN, modulele de rețea Fast Ethernet acceptă multe caracteristici și standarde de internet. Modulele de rețea cu un singur port oferă

detectare automată 10/100BaseTX sau 100BaseFX Ethernet. Versiunea TX (cupru) acceptă implementarea LAN virtuală (VLAN).



PT-HOST-NM-1CGE – Modulul de rețea Cisco Gigabit Ethernet cu un singur port oferă conectivitate Gigabit Ethernet cupru pentru routerele de acces. Modulul este acceptat de routerele din seria Cisco 2691, Cisco 3660, Cisco 3725 și Cisco 3745. Acest modul de rețea are un slot pentru convertizor de interfață gigabit (GBIC) pentru a transporta orice Cisco GBIC standard din cupru sau optic.



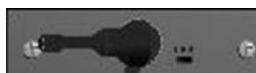
PT-HOST-NM-1AM – dispune de conectori duali RJ-11, care sunt utilizati pentru conexiunea de bază a serviciului telefonic. WIC-1AM utilizează un port pentru conectarea la o linie telefonică standard, iar celălalt port poate fi conectat la un telefon analogic de bază pentru utilizare atunci când modemul este inactiv.



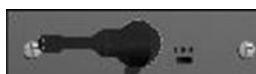
WMP300N – oferă o interfață wireless de 2,4 GHz potrivită pentru conectarea la rețele fără fir. Modulul acceptă protocoale care utilizează Ethernet pentru acces LAN.



PC-HOST-NM-1W – oferă o interfață wireless de 2,4 GHz potrivită pentru conectarea la rețele fără fir. Modulul acceptă protocoale care utilizează Ethernet pentru acces LAN.



PC-HOST-NM-1W-A – oferă o interfață wireless de 5 GHz potrivită pentru conectarea la rețele wireless 802.11a. Modulul acceptă protocoale care utilizează Ethernet pentru acces LAN.



PC-HOST-NM-1W-AC – oferă o interfață wireless de 5 GHz potrivită pentru conectarea la rețelele wireless 802.11ac sau 802.11b/g/n pe banda de 2,4 GHz. Modulul acceptă protocoale care utilizează Ethernet pentru acces LAN.



PT-HOST-NM-3G/4G – oferă o interfață celulară potrivită pentru conectarea la rețelele 3G/4G.



PC-HOST-NM-1FFE – oferă o interfață Fast-Ethernet pentru utilizare cu cabluri de fibră optică. Ideal pentru o gamă largă de aplicații LAN, modulele de rețea Fast Ethernet, acceptă multe funcții și standarde de internet. Modulele de rețea cu un singur port oferă autosensing 10/100BaseTX sau 100BaseFX Ethernet.



PC-HOST-NM-1FGE – oferă conectivitate optică Gigabit Ethernet pentru routerele de acces. Modulul este acceptat de routerele din seria Cisco 2691, Cisco 3660, Cisco 3725 și Cisco 3745. Acest modul de rețea are un slot pentru convertizor de interfață gigabit (GBIC) pentru a transporta orice Cisco GBIC standard din cupru sau optic.



PC-HEADPHONE – Căștile permit utilizatorului să asculte muzică și sunete de pe computer.

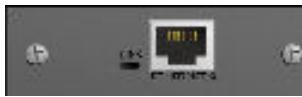


PC-MICROPHONE – Microfonul permite computerului să înregistreze sunet.

6.1.2 Terminale Laptop.



La fel ca și desktopul, acesta oferă un port pentru consolă și un slot, și îi pot fi adăugate un număr foarte mare de plăci de rețea.



PC-LAPTOP-NM-1CE – dispune de un singur port Ethernet care poate conecta o rețea LAN care la rîndul ei poate suporta, de asemenea, șase conexiuni PRI pentru a agraga linii ISDN sau 24 de porturi sincrone/asincrone.



PC-LAPTOP-NM-1CFE – oferă o interfață Fast-Ethernet pentru utilizare cu cabluri din cupru. Ideal pentru o gamă largă de aplicații LAN, modulele de rețea Fast Ethernet acceptă multe caracteristici și standarde de internet. Modulele de rețea cu un singur port oferă detectare automată 10/100BaseTX sau 100BaseFX Ethernet. Versiunea TX (cupru) acceptă implementarea LAN virtuală (VLAN).



PC-LAPTOP-NM-1CGE – Modulul de rețea Cisco Gigabit Ethernet cu un singur port oferă conectivitate Gigabit Ethernet cupru pentru routerele de acces. Modulul este acceptat de routerele din seria Cisco 2691, Cisco 3660, Cisco 3725 și Cisco 3745. Acest modul de rețea are un slot pentru convertizor de interfață gigabit (GBIC) pentru a transporta orice Cisco GBIC standard din cupru sau optic.



PC-LAPTOP-NM-1AM – dispune de conectori duali RJ-11, care sunt utilizati pentru conexiunea de bază a serviciului telefonic. WIC-1AM utilizează un port pentru conectarea la o linie telefonică standard, iar celălalt port poate fi conectat la un telefon analogic de bază pentru utilizare atunci când modemul este inactiv.



WPC300N – oferă o interfață wireless de 2,4 GHz potrivită pentru conectarea la rețele fără fir. Modulul acceptă protocoale care utilizează Ethernet pentru acces LAN.



PC-LAPTOP-NM-1W – oferă o interfață wireless de 2,4 GHz potrivită pentru conectarea la rețele fără fir. Modulul acceptă protocoale care utilizează Ethernet pentru acces LAN.



PC-LAPTOP-NM-1W-A – oferă o interfață wireless de 5 GHz potrivită pentru conectarea la rețele wireless 802.11a. Modulul acceptă protocoale care utilizează Ethernet pentru acces LAN.



PC-LAPTOP-NM-1FFE – oferă o interfață Fast-Ethernet pentru utilizare cu cabluri de fibră optică. Ideal pentru o gamă largă de aplicații LAN, modulele de rețea Fast Ethernet acceptă multe funcții și standarde de internet. Modulele de rețea cu un singur port oferă autosensing 10/100BaseTX sau 100BaseFX Ethernet.



PC-LAPTOP-NM-1FGE – oferă conectivitate optică Gigabit Ethernet pentru routerele de acces. Modulul este acceptat de routerele din seria Cisco 2691, Cisco 3660, Cisco 3725 și Cisco 3745. Acest modul de rețea are un slot pentru convertizor de interfață gigabit (GBIC) pentru a transporta orice Cisco GBIC standard din cupru sau optic.



PC-HEADPHONE – Căștile permit utilizatorului să asculte muzică și sunete de pe computer.



PC-MICROPHONE – Microfonul permite computerului să înregistreze sunet.

6.1.3 Alte tipuri de terminale acceptate și utilizate în Packet Tracer.



Server-PT, Meraki-Server – aceste două tipuri de servere se regăsesc în configurații apropiate, diferă prin denumire, de aceea ele oferă două sloturi și acceptă aceleași module ca și PC-PT, cu excepția modulelor PC-HOST-NM-1AM, PC-HEADPHONE și PC-MICROPHONE.



Printer-PT – oferă un singur slot, și de asemenea acceptă aceleași module ca și PC-PT, cu excepția modulelor PC-HOST-NM-1AM, PC-HEADPHONE și PC-MICROPHONE.



Telefonul IP 7960 – oferă doar un port pentru adaptorul de alimentare.



IP_PHONE_POWER_ADAPTER



Sniffer – oferă două sloturi și acceptă aceleași module pe care le suportă un repetor.



TV-PT nu acceptă module.



TabletPC-PT nu acceptă module, dar are interfețe wireless încorporate.



SMARTPHONE-PT nu acceptă module, dar are interfețe wireless încorporate.

6.2 Switchuri

6.2.1 Switch-PT



Comutatorul generic oferă zece sloturi, un port pentru consolă și un port auxiliar.



PT-SWITCH-NM-1CE – dispune de un singur port Ethernet care poate conecta o rețea LAN care poate suporta, de asemenea, șase conexiuni PRI pentru a adăuga linii ISDN sau 24 de porturi sincrone/asincrone.



PT-SWITCH-NM-1CFE – oferă o interfață Fast-Ethernet pentru utilizare cu suporturi din cupru. Ideali pentru o gamă largă de aplicații LAN, modulele de rețea Fast Ethernet acceptă multe funcții și standarde de internet. Modulele de rețea cu un singur port oferă autosensing 10/100BaseTX sau 100BaseFX Ethernet. Versiunea TX (cupru) acceptă implementarea LAN virtuală (VLAN).



PT-SWITCH-NM-1CGE – Modulul de rețea Cisco Gigabit Ethernet cu un singur port oferă conectivitate Gigabit Ethernet cupru pentru routerele de acces. Modulul este acceptat de routerele din seria Cisco 2691, Cisco 3660, Cisco 3725 și Cisco 3745. Acest modul de rețea are un slot pentru convertizor de interfață gigabit (GBIC) pentru a transporta orice Cisco GBIC standard din cupru sau optic.

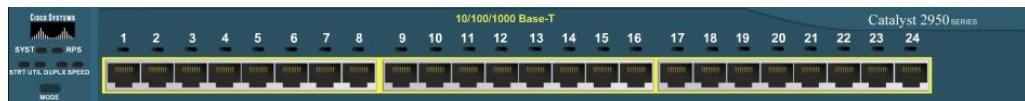


PT-SWITCH-NM-1FFE – oferă o interfață Fast-Ethernet pentru utilizare cu suporturi de fibră. Ideal pentru o gamă largă de aplicații LAN, modulele de rețea Fast Ethernet acceptă multe caracteristici și standarde de internet. Modulele de rețea cu un singur port oferă autosensing 10/100BaseTX sau 100BaseFX Ethernet.



PT-SWITCH-NM-1FGE – Modulul de rețea Cisco Gigabit Ethernet cu un singur port oferă conectivitate optică Gigabit Ethernet pentru routerele de acces. Modulul este acceptat de routerele din seria Cisco 2691, Cisco 3660, Cisco 3725 și Cisco 3745. Acest modul de rețea are un slot pentru convertizor de interfață gigabit (GBIC) pentru a transporta orice Cisco GBIC standard din cupru sau optic.

6.2.2 Switch 2950-24



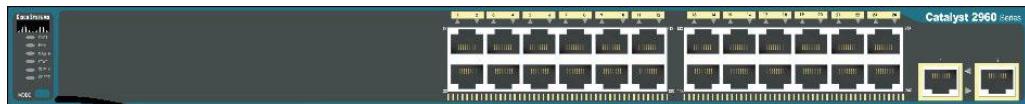
Cisco Catalyst 2950-24 face parte din familia de switch-uri Cisco Catalyst 2950. Este un comutator 10/100 autonom, cu configurare fixă, permite monitorizarea/administrarea de la distanță, care oferă conectivitate utilizatorului pentru rețelele mici și mijlocii, dar nu acceptă module de completare.

6.2.3 Switch 2950T-24



Cisco Catalyst 2950T-24, de asemenea un membru al familiei Catalyst 2950 Series Switch Ethernet intelligent. Este un comutator independent de configurare fixă, care oferă conectivitate Fast Ethernet și Gigabit Ethernet cu viteza de sărmă pentru rețele de dimensiuni medii și nu acceptă module de completare.

6.2.4 Switch 2960-24TT



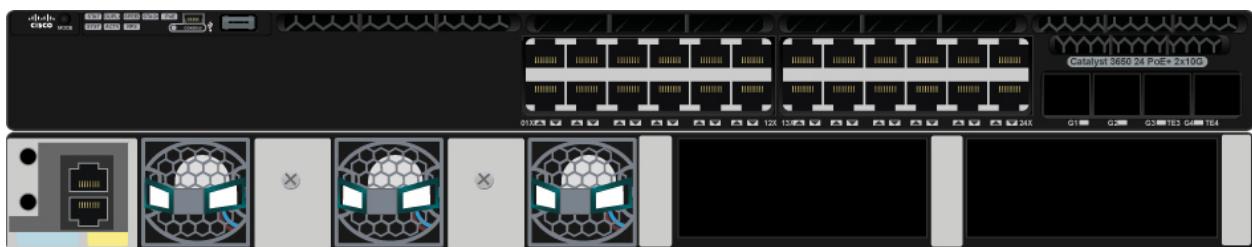
Cisco Catalyst 2960-24TT componentă de bază a seriei Catalyst 2960 Series Intelligent Ethernet Switch. Este un comutator independent de configurare fixă, care oferă conectivitate Fast Ethernet și Gigabit Ethernet cu viteza de sărmă pentru rețele de dimensiuni medii și nu acceptă module de completare.

6.2.5 Switch 3560-24PS



Cisco Catalyst 3560-24PS face parte din familia Catalyst 3560 Series Intelligent Ethernet Switch. Este un comutator independent de configurare fixă, care oferă conectivitate Fast Ethernet și Gigabit Ethernet cu viteza de sărmă pentru rețele de dimensiuni medii. Nu acceptă module de completare.

6.2.6 Switch 3650-24PS



Cisco Catalyst 3650 Series reprezintă următoarea generație de comutatoare independente și de tip stack-layer de acces dedicat spre întreprinderi, care oferă fundamentalul pentru convergență completă între access cablat și access wireless pe o singură platformă. Așa cum se poate observa suportă mai multe componente.



AC-POWER-SUPPLY



GLC-LH-SMD – 1000BASE-LX/LH SFP funcționează în porturile Gigabit Ethernet ale switch-urilor și routerelor Cisco Industrial Ethernet și SmartGrid.



GLC-T – 1000BASE-T SFP funcționează cu cabluri de cupru standard cu perechi torsadate neecranate de categoria 5, cu lungimi de legătură de până la 100 m (328 ft). Modulele SFP Cisco 1000BASE-T acceptă negocierea automată 10/100/1000 și Auto MDI/MDIX.

6.3 Routere disponibile în Packet Tracer.

Există numeroase dispozitive de rețea care controlează fluxul de informații ce este transferat peste echipamentele din rețelele de calculatoare, dar cel mai important dintre acestea este routerul. Deci putem spune că routerul reprezintă dispozitivul care gestionează fluxul de informații pe măsură ce trece dintr-o rețea în alta.

6.3.1 Router ISR4331

Routerele cu servicii integrate (ISR) Cisco 4000 revoluționează comunicațiile WAN din zona de activitate a întreprinderilor. Cu noi niveluri de capabilități și convergență ale rețelei inteligente încorporate, routerele abordează în mod specific nevoia crescândă de rețea bazată pe aplicații în site-urile distribuite ale întreprinderii.



Acest model de router, Cisco ISR4331, oferă pachete software „Application Experience” cu servicii avansate de rutare și monitorizare a rețelei. Componentele din imagine au următoarea seminificație:



NIM-2T – reprezintă un NIM serial cu sincronizare multiprotocală cu 2 porturi.



NIM-ES2-4 – modul ce oferă patru porturi de comutare.

 GLC-GE-100FX – Modul este definit pentru porturi Gigabit Ethernet, lungime de undă de 1310 nm, 2 km peste MMF.



GLC-LH-SMD – este modulul care funcționează în porturile Gigabit Ethernet ale switchurilor și routerelor Cisco Industrial Ethernet și SmartGrid.



GLC-T – este un modul ce funcționează cu cabluri de cupru standard cu perechi torsadate neecranate de categoria 5, cu lungimi de legătură de până la 100 m (328 ft). Modulele SFP Cisco 1000BASE-T acceptă negocierea automată 10/100/1000 și Auto MDI/MDIX.



GLC-TE – 1000BASE-T SFP funcționează cu cabluri de cupru standard cu perechi torsadate neecranate de categoria 5, cu lungimi de legătură de până la 100 m (328 ft). Modulele Cisco 1000BASE-TE SFP acceptă negocierea automată 10/100/1000 și Auto MDI/MDIX. Modulele Cisco 1000BASE-TE SFP pot funcționa într-o gamă largă de medii de temperatură, fără a se deteriora.

6.3.2 Router ISR4321



Acest echipament poate fi modularizat cu următoarele componente:



NIM-2T – este un modul Serial Sincron multi-protocol cu 2 porturi.



NIM-Cover – modulul NIM-ES2-4 oferă patru porturi de comutare.

 GLC-GE-100FX – acesta este un modul pentru porturi Gigabit Ethernet, cu lungime de undă de 1310 nm, cu peste 2 km pentru multi mode fiber - MMF.



GLC-LH-SMD – modulul 1000BASE-LX/LH SFP funcționează în porturile Gigabit Ethernet ale switch-urilor și routerelor Cisco Industrial Ethernet și SmartGrid.

6.3.3 Router 1941

Routerul cu servicii integrate Cisco 1941 oferă 2 porturi Ethernet 10/100/1000 integrate, 2 sloturi WAN Interface Card (WIC) și 1 slot pentru modulul de servicii interne, aşa cum sunt prezentate în imaginile următoare.



HWIC-1GE-SFP – este un modul cu un slot SFP (Small Form-Factor Pluggable). Slotul SFP poate fi completat cu SFP-uri Cisco cupru și Gigabit Ethernet optice pentru a oferi conectivitate Gigabit Ethernet cu 1 port pe toate routerele Cisco Integrated Services.



HWIC-2T – este un modul Cisco 2-Port Serial High-Speed WAN Interface Card, oferind 2 porturi seriale.



HWIC-4ESW – acest modul oferă posibilitatea implementării de patru porturi de comutare.



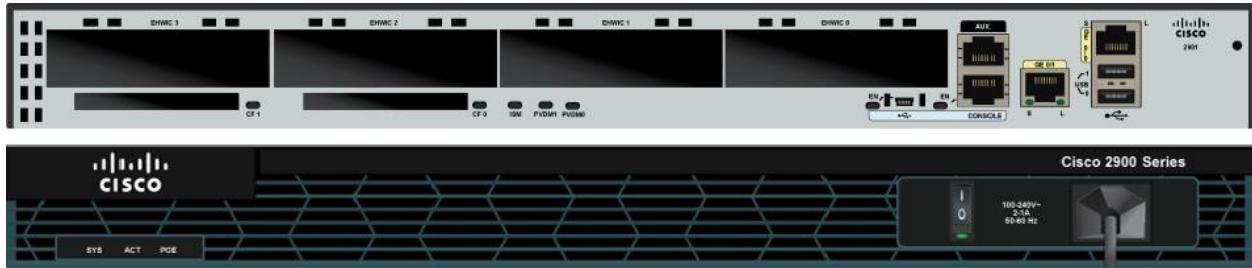
HWIC-8A – modulul care oferă până la opt conexiuni EIA-232 asincrone la porturile de consolă.



GLC-LH-SMD – modulul 1000BASE-LX / LH SFP funcționează în porturile Gigabit Ethernet ale switch-urilor și routerelor Cisco Industrial Ethernet și SmartGrid.

6.3.3 Router 2901

Un alt model de router cu servicii integrate este Routerul Cisco 2901 ISR, care oferă 2 porturi Ethernet 10/100/1000 integrate, 4 sloturi îmbunătățite pentru interfață WAN de mare viteză (WIC), 2 sloturi pentru procesorul de semnal digital (DSP) și 1 modul de serviciu intern pentru aplicație Servicii.



HWIC-1GE-SFP – este un modul cu un slot SFP (Small Form-Factor Pluggable). Slotul SFP poate fi completat cu SFP-uri Cisco cupru și Gigabit Ethernet optice

pentru a oferi conectivitate Gigabit Ethernet cu 1 port pe toate routerele Cisco Integrated Services.



HWIC-2T – este un modul de tip Cisco 2-Port Serial High-Speed WAN Interface Card, oferind 2 porturi seriale.



HWIC-4ESW – acest modul oferă posibilitatea implementării de patru porturi de comutare.



HWIC-8A – modulul care oferă până la opt conexiuni EIA-232 asincrone la porturile de consolă.



GLC-LH-SMD – modulul 1000BASE-LX / LH SFP funcționează în porturile Gigabit Ethernet ale switch-urilor și routerelor Cisco Industrial Ethernet și SmartGrid.

6.3.3 Router 2911

Routerul Cisco 2911 Integrated Services Router (ISR), este foarte asemănător cu predecesorul, și la fel ca acesta oferă 2 porturi Ethernet 10/100/1000 integrate, 4 sloturi îmbunătățite pentru interfață WAN de mare viteză (WIC), 2 sloturi pentru procesorul de semnal digital (DSP) și 1 modul de serviciu intern pentru aplicație Servicii.



HWIC-1GE-SFP – este un modul cu un slot SFP (Small Form-Factor Pluggable). Slotul SFP poate fi completat cu SFP-uri Cisco cupru și Gigabit Ethernet optice pentru a oferi conectivitate Gigabit Ethernet cu 1 port pe toate routerele Cisco Integrated Services.



HWIC-2T – este un modul de tip Cisco 2-Port Serial High-Speed WAN Interface Card, oferind 2 porturi seriale.



HWIC-4ESW – acest modul oferă posibilitatea implementării de patru porturi de comutare.



HWIC-8A – modulul care oferă până la opt conexiuni EIA-232 asincrone la porturile de consolă.



GLC-LH-SMD – modulul 1000BASE-LX / LH SFP funcționează în porturile Gigabit Ethernet ale switch-urilor și routerelor Cisco Industrial Ethernet și SmartGrid.

CAPITOLUL 7. INTERNETUL TUTUROR LUCRURIILOR – IoT

Internetul tuturor Lucruriilor este în jurul nostru și se extinde rapid. Abia începem să culegem beneficiile implementate prin acest IoT. Noi modalități de utilizare a lucruriilor conectate sunt dezvoltate zilnic. IoT ajută indivizii să conecteze lucrurile pentru a-și îmbunătăți calitatea vieții. Ultima versiune de *Packet Tracer* include o varietate de obiecte fizice în rețea sau senzori, care sunt referențiate drept Lucruri. Există lucruri inteligente care sunt compatibile cu serverul de înregistrare sau Home Gateway și care pot fi controlate de la o interfață UI condiționată-acțiuni. Există, de asemenea, componente care se conectează sloturile digitale sau analogice de pe un microcontroler sau un singur computer de bord.

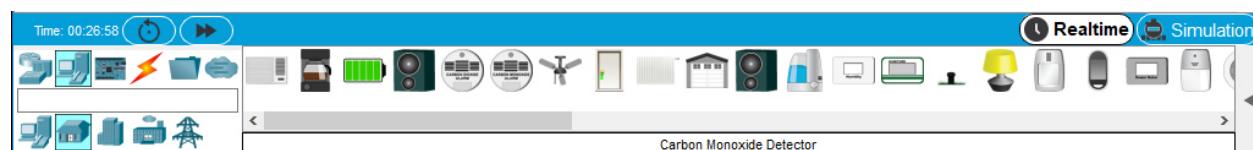
O necesitate în lucru cu IoT în *Packet Tracer* o reprezintă programarea în JavaScript, Python sau Programarea vizuală pentru a manipula componente, activitate ce oferă posibilitatea de creare de lucruri. Acestea definesc obiecte fizice și sunt legate doar de imaginația utilizatorului. Pot fi lucruri de zi cu zi, cum ar fi aparatele de cafea, cuptoare cu microunde sau lucruri mai complexe, cum ar fi rover-urile spațiale. Lucrurile sunt programabile și pot interacționa cu mediul *Packet Tracer*.

O varietate de fișiere de demonstrație sunt incluse în folderul *Samples*.

7.1 Crearea și utilizarea lucruriilor

În afară de routere și comutatoare, Network Component Box conține acum o varietate de lucruri inteligente, precum și componente. Acestea pot fi create selectând dispozitivul și apoi făcând clic pe o zonă goală fie pe Spațiul de lucru logic, fie pe Spațiul de lucru fizic.

Lucrurile inteligente sunt obiecte fizice care se pot conecta la Serverul de înregistrare sau Home Gateway printr-o interfață de rețea. Acestea sunt separate în subcategorii sub Dispozitive finale. Categoriile constau în Acasă, Smart City, Industrial și Power Grid. În imaginea de mai jos sunt câteva dispozitive Smart Thing care se află în categoria Home.

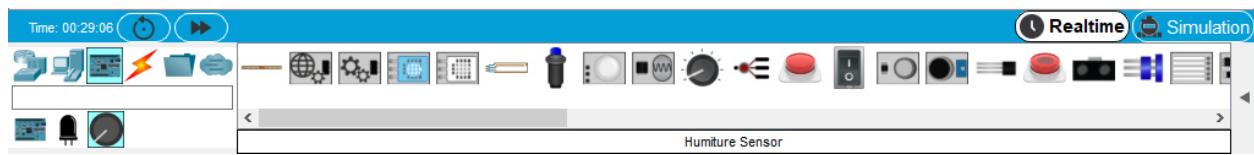


Componentele sunt în esență obiecte fizice care se conectează la microcontroler (MCU-PT) sau la computere cu o singură rețea (SBC-PT) și de obicei nu au o interfață de rețea. Acestea sunt dispozitive simple care comunică numai prin sloturile lor analogice sau digitale.

Există trei subcategorii pentru componente, iar acestea sunt:

- A. **Placi** – microcontrolere (MCU-PT), computere cu o singură placă (SBC-PT) și un dispozitiv special numit Thing. Lucrurile sunt folosite pentru a crea obiecte fizice autonome, precum aparatele de cafea sau alarmele de fum.
- B. **Actuatorare** – aceste componente manipulează mediul înconjurător, pe ele însese sau zona din jurul lor.
- C. **Senzori** – aceste componente detectează mediul (detectoare foto, senzor de temperatură), zona din jurul lor (RFID, senzor metalic) sau interacțiuni (potențiometru, buton).

Potibilități de selecție de senzori în *Packet Tracer* sunt exemplificate în imaginile de mai jos:



7.2 Lucru cu Obiecte Inteligente

Există multe modalități de a interacționa cu lucrurile. Fila Specificații din Dialogul dispozitivului va lista tipurile de interacțiuni care sunt permise pentru acel lucru specific.

Tipurile de interacțiuni sunt:

- a) **Control direct** – permite interacțiunea directă cu obiectul în spațiul de lucru folosind mouse-ul. Interacțiunile mouse-ului sunt de obicei modificate prin apăsarea „ALT” de pe tastatură în același timp cu mișcarea mouse-ului sau clic.
- b) **Control local** – prin această acțiune se permite interacțiunea cu obiectul folosind sloturile digitale sau analogice.
- c) **Control de la distanță (remote)** – facilitează interacțiunea utilizatorului cu obiectul printr-o rețea IP. În majoritatea cazurilor, aceasta înseamnă interacțiunea cu serverul de înregistrare sau Home Gateway.

În următorul exemplu sunt câteva dintre specificațiile pentru Thing, Appliance preambalat. Astfel în Fig. 74A – se prezintă inserarea aparatului în spațiul de lucru, iar în Fig. 74B - direct clic ALT pe dispozitivul din spațiul de lucru și îl va activa.

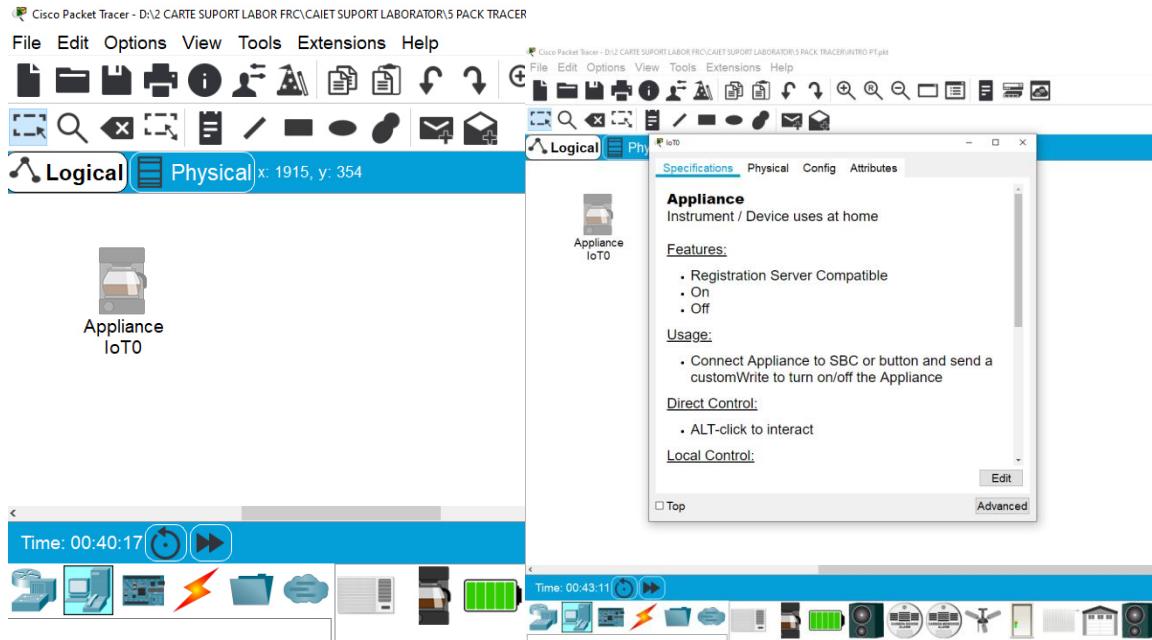


Fig. 74A. Aparatul în spațiul de lucru

Fig. 74B. Activarea aparatului în spațiul de lucru.

Packet Tracer oferă, de asemenea, posibilitatea controlului aparatului local prin porturile digitale și analogice, aşa cum se arată în Fig. 75. SBC trimite o comandă de pornire sau oprire a dispozitivului în funcție de starea de basculare a comutatorului.

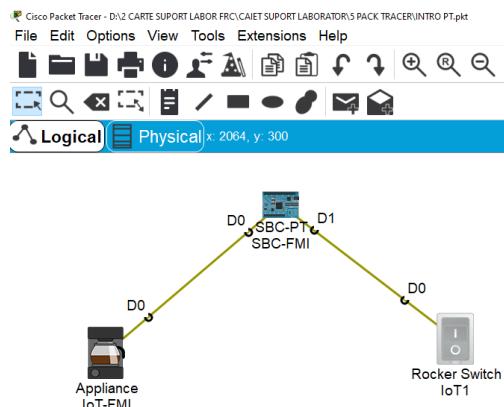


Fig. 75. Posibilități de control al aparatului

O altă posibilitate ce control al aparatului, este oferit prin controlul de la distanță prin serverul de înregistrare sau Home Gateway. Aparatul este înregistrat pe gateway-ul DLC100 Home. Home Gateway oferă, de asemenea, conectivitate wireless la PC și la aparat. Folosind computerul și prin conectarea la serviciul web Home Gateway, este posibil să acționez controlul de la distanță al dispozitivul prin rețea Fig. 76.

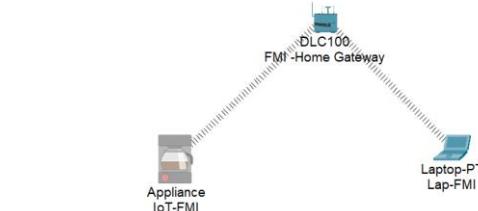


Fig. 76. Activarea controlului de la distanță.

7.3 Interacțiunea cu componente

Componentele nu au plăci de rețea de interfață. La modul general, acestea sunt conectate la sloturile digitale sau analogice de pe MCU sau SBC. Este foarte important să fie parcursă documentarea despre acestea care poate fi găsită la pagina Specificații pentru componentă, deoarece sunt descrise, de obicei, specificațiile datelor.

Spre exemplu, specificațiile pentru Appliance IoT-FMI senzorul din Fig.76, poate arăta precum în imaginea de mai jos:

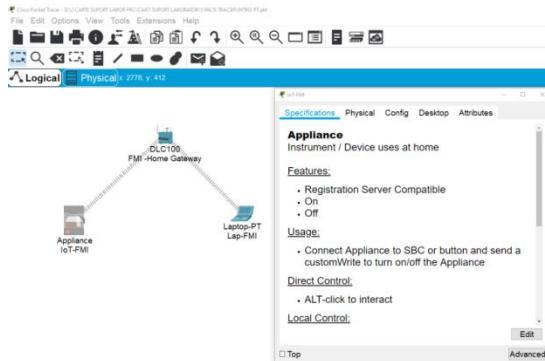


Fig. 77. Pagina Specificații pentru Appliance IoT-FMI.

Operația de cablare a lucrurilor poate fi făcută în mod similar cu cablarea dispozitivelor de rețea, dar cu o diferență principală, ce solicită adăugarea de sloturi digitale și analogice (D0, D1, A0, A1 etc). Aceste sloturi acceptă doar cablul personalizat IoT.

Acest cablu este personalizat pentru obiecte din spațiul de lucru IoT și reprezintă un pachet de fire, care nu sunt accesibile utilizatorului, dar care furnizează toate conexiunile de masă, alimentare și date necesare pentru comunicarea dintre toate lucrurile, componente, MCU și SBC-urile.

7.3.1 Atribute și proprietăți

Din tabul Atribute, secțiunea Proprietăți, pot fi găsite informațiile specifice lucrului. În Fig.78, putem observa attributele pentru Appliance IoT-FMI, fiecare cu semnificația specifică, raportată către serverul de înregistrare.

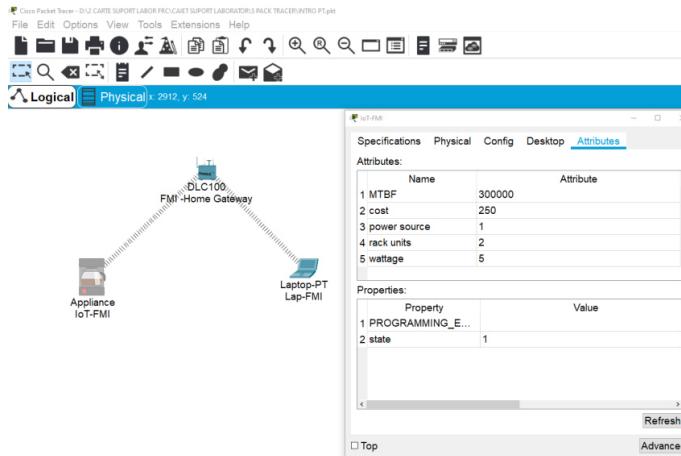


Fig. 79. Atributele Appliance IoT-FMI.

De asemenea, în *Packet Tracer* se găsesc și echipamente de tip Server de înregistrare IoT, ceea ce permite ca lucrurile să poată fi conectate la un server de înregistrare IoT pe un server sau un dispozitiv Home Gateway pentru monitorizare, configurare sau programare de la distanță. Dispozitivul Home Gateway oferă funcționalități similare cu un router wireless WRT300N, dar cu serviciul de înregistrare IoT activat întotdeauna. De asemenea, oferă servicii de descoperire automată a lucrurilor din rețeaua locală Ethernet și wireless.

Dispozitivul Server implicit dezactivează serviciul de înregistrare IoT. Poate fi activat din tabul Servicii a dispozitivului Server, pagina IoT, așa cum se prezintă în Fig. 79.

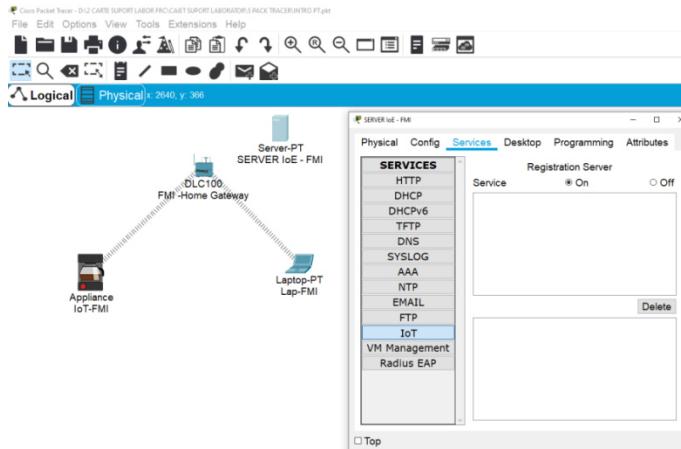


Fig. 79. Serverul IoT pentru înregistrări.

Prin utilizarea unui server dedicat, pentru a conecta plăcile și lucrurile la un server de înregistrare IoT, parcurgem următoarele etape, prin selecție:

1. *fie Home Gateway,*
2. *fie Server la distanță,*

în pagina Setări din tabul Config. Prin selecția Home Gateway se descoperă automat Gateway-ul Home în rețeaua locală, iar dacă se face selecția serverului la distanță, se solicită furnizarea adresei IP sau a numelui de domeniu, a numelui de utilizator și a parolei, precum în Fig. 80.

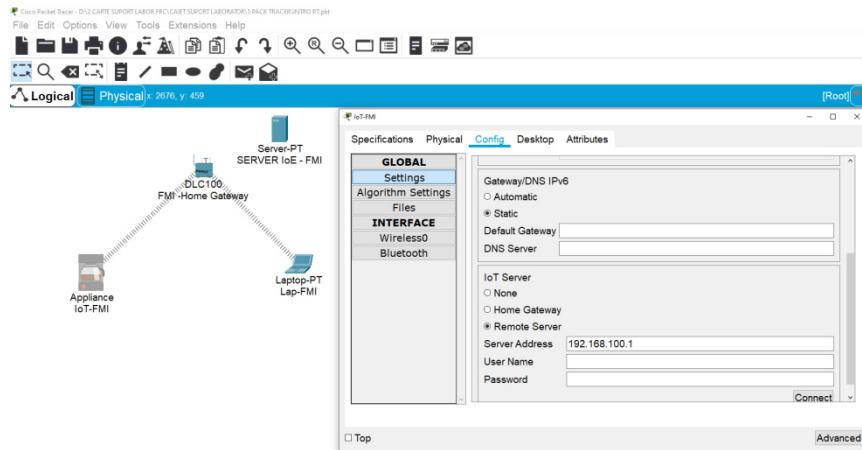


Fig. 80. Poasibilități de conectarea la serverul de la distanță.

Am observat că este necesară accesarea serverului de înregistrare IoT. Astfel pentru a accesa un server de înregistrare IoT pe un server sau un dispozitiv Home Gateway, utilizăm browserul web al unui computer și introducem adresa IP a serverului sau numele domeniului. În cazul în care serverul de înregistrare IoT rulează pe un dispozitiv Server, trebuie mai întâi să creem un nou utilizator utilizând linkul „înregistrare acum” din partea de jos a paginii. Dacă serverul de înregistrare IoT rulează pe un dispozitiv Home Gateway, numele de utilizator și parola sunt ambele setate implicit „admin”.

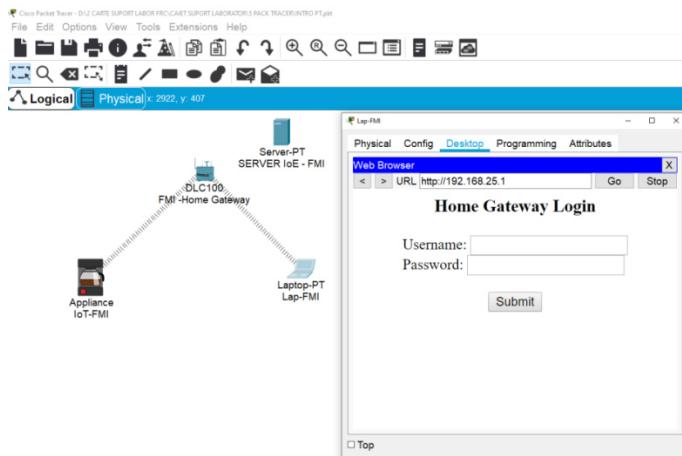


Fig. 81. Conectare la Home Gatgeway(sau Server IoT).

Prin înregistrarea la un Serer IoT vom descoperi că există trei pagini pe serverul de înregistrare IoT: Acasă, Condiții și Editor.

- A. **Pagina principala (Home Page)** - reprezintă pagina de pornire și permite utilizatorului să monitorizeze și să controleze manual lucrurile de la distanță. Fiecare lucru conectat are o listă de stări. Fiecare stare poate fi de tip boolean, număr, sir sau imagine. Cu excepția imaginii, celelalte tipuri de stări pot fi controlate de la distanță de pe serverul de înregistrare IoT. Tipul numerelor poate avea o etichetă de unitate, care poate fi în sisteme metrice sau imperiale. Pentru a comuta între cele două sisteme, se selectează Opțiuni-> Preferințe, sub tabul Interfață.
- B. **Pagina de Condiții** - permite utilizatorului să configureze Lucrurile pentru a reacționa la anumite condiții din alte Lucruri. Fiecare regulă are o listă de condiții și o listă de acțiuni. Dacă sunt îndeplinite condițiile, acțiunile vor fi executate. Atât condițiile, cât și acțiunile sunt stări de lucruri.
- C. **Pagina Editor** - permite utilizatorului să editeze proiecte de programare și să le implementeze pe Lucruri sau tablouri de la distanță. Proiectele de programare sunt salvate pe serverul de înregistrare IoT, sub contul utilizatorului. Prin selectarea numelui unui lucru, utilizatorul poate vedea rezultatele din proiectul care se execută în prezent.

CONCLUZII

Această prezentare se dorește un suport pentru toți cei care doresc să deprindă și să aprofundeze concepțele fundamentale despre rețele și traficul de rețea, aspectele fizice ale acestor rețele, configurarea echipamentelor specifice de rețea, securizarea transferului de informații peste dispozitive, dar și monitorizarea și depanarea acestora. Aceasta include de fapt găsirea și implementarea dispozitivelor fizice, personalizarea dispozitivelor respective și cablarea dispozitivelor respective. După ce se realizează desfășurarea fizică și cablarea, atunci este timpul pentru configurarea interfețelor utilizate pentru conectarea dispozitivelor.

Prin parcurgerea acestui material se poate observa că după ce rețeaua a fost creată, apare momentul în care se solicită configurarea dispozitivelor și componentelor. Aici este prezentată capacitatea simulatorului Packet Tracer de a configura diferitele dispozitive intermediare și finale care alcătuiesc o rețea. Este pusă în evidență ușurința de a accesa interfața de configurare a oricăror dispozitive, printr-un simplu clic pe dispozitivul dorit a fi configurat.

Simulatorul are în componență două metode de configurare disponibile pentru dispozitivele intermediare, cum ar fi routerele și comutatoarele. Aceste echipamente pot fi configurate sau investigate printr-o interfață grafică cu utilizatorul – GUI, sau o interfață de linie de comandă – CLI.

Pentru unele dintre dispozitivele finale, cum ar fi PCuri și laptopuri, Packet Tracer oferă o interfață desktop care oferă acces la configurația IP, configurația fără fir, un prompt de comandă, un browser Web și multe altele.

Packet Tracer oferă un mod de simulare care permite crearea și capturarea de PDUuri pentru a verifica mai multe funcții dintr-o rețeaua, cum ar fi:

- Conectivitate de bază – funcție ce permite verificarea faptului că toate dispozitivele dintr-o rețea, fie ea LAN, MAN sau WAN să comunice între ele.
- Securitate – prin aplicarea corectă a politicilor de securitate se crește gradul de încredere în componente rețelelor, iar liste de acces controlat – ACL, ajută la realizarea acestui deziderat.
- Aplicații și servicii – pot fi simultane aplicațiile și serviciile precum AAA, DHCP, DNS, FTP, HTTP, SysLog, etc. astfel încât să poată fi înțelese mecanismele de funcționarea înainte de a fi implementate într-o rețea fizică reală.

Spațiul de lucru fizic al simulatorului permite ca rețeaua să devină mai realistă prin adăugarea de fundaluri, clădiri și dulapuri de cabluri. Aceste caracteristici sunt importante pentru documentare, proiectare și vizualizare. Putem vedea aspectul real al rețelei într-o cameră sau o clădire. Aceasta oferă informații valoroase despre fluxul de trafic și amplasarea echipamentelor. Vizualizarea fizică are, de asemenea, o caracteristică excelentă, care arată zonele de acoperire fără fir pe baza plasării echipamentului în clădiri.

În spațiul de lucru fizic există containere, ceea ce permite simularea rețelelor inteligente. Fiecare container, interurban, oraș, clădiri și dulapuri de cabluri, toate au propriul set de valori de mediu. În ultima versiune a simulatorului există 24 de elemente implicate de mediu, cum ar fi temperatura, ploaia, nivelul apei, viteza vântului și zăpada. Multe dispozitive sau lucruri afectează sau răspund la mediu într-un fel. Spre exemplu: un Sprinkler de incendiu va declanșa împrăștierea apei, o mașină veche va emana diferite gaze și va crește temperatura ambientală atunci când este pornită, un detector de fum poate fi utilizat pentru a declanșa o alarmă atunci când fumul din mediu crește până la un anumit punct.

În termeni simpli, IoT reprezintă o conexiune de senzori în rețea, actuatori și dispozitive inteligente care colectează și partajează date. Packet Tracer 7 conține multe funcții noi pentru a sprijini IoT. Acestea include adăugarea de dispozitive IoT care pot fi configurate pentru a reacționa la anumite valori de mediu, cum ar fi soarele, vântul, ploaia și umiditatea. Aceste dispozitive pot fi configurate pentru a întreprinde acțiuni pe baza valorilor de mediu în schimbare, cum ar fi aprinderea luminilor sau închiderea ușilor de garaj, toate acestea putând fi realizate prin învălarea și implementarea de instrucțiuni pentru a localiza dispozitivele IoT, pentru a le conecta la rețea, pentru a configura și modifica scripturile pentru a le face să funcționeze și pentru a controla aceste dispozitive de la distanță. Altfel spus, acest simulator oferă tot ce este necesar pentru a crea case inteligente, orașe inteligente și fabrici inteligente simulate, pentru a le verifica și testa înainte de a fi introduse în activitatea reală.

Packet Tracer este utilizat în activitatea de rețelistică pentru a ajuta la proiectarea, crearea și testarea rețelelor și a aplicațiilor de rețea. Packet Tracer este, de asemenea, utilizat în scopuri de autoevaluare, practică și evaluare formală.

Un PTMO (Packet Tracer as a Media Object) este un element de evaluare în care o activitate de urmărire a pachetelor face parte din elementul de evaluare. Odată ce .pka este încărcat, studentului i se oferă un mic set de instrucțiuni care trebuie complete. Odată finalizate, ele pot reveni la articol pentru a răspunde la întrebarea pe baza muncii lor. PTMOurile pot fi folosite singure sau ca element la un test sau examen final.

Un PTSAs (Packet Tracer Skills Assessment) este folosit ca o evaluare independentă bazată pe abilități complete cu un set complet de instrucțiuni. Studenții trebuie să construiască, să modifice și/sau să depaneze o rețea. PTSAsurile se fac adesea într-un mediu temporizat. Odată ce studentul a finalizat activitatea, își trimit lucrările pe netacad.com. Unele PTSAs sunt configurate pentru a permite studenților să-și salveze munca și să continue mai târziu.

Bibliografie

1. <https://www.netacad.com/courses/packet-tracer/>