

Rețele de calculatoare

Lucrare de laborator nr. 6

Configurarea NAT, Dynamic NAT și PAT

Obiective:

- Studiarea destinației adreselor IPv4 private și publice și a motivelor utilizării NAT.
- A analiza termenii Inside Local, Inside Global, Outside Local și Outside Global.
- Însuși configurarea NAT static, NAT dinamic și PAT în Cisco Packet Tracer.
- Învățarea analizării tabelului de traduceri și a statisticilor NAT cu ajutorul comenzilor de serviciu Cisco IOS.

Desfășurarea activității:

- Familiarizarea cu noțiunile teoretice privind NAT/PAT.
- Asamblați topologia propusă în Cisco Packet Tracer și alocați adrese IP dispozitivelor.
- Configurați interfețele routerelor și verificați conectivitatea locală a segmentelor.
- Efectuați succesiv configurarea NAT static, NAT dinamic și PAT.
- Verificați corectitudinea transformărilor cu ajutorul comenzilor show ip nat translations și show ip nat statistics.
- Trageți concluzii cu privire la diferențele dintre cele trei metode de traducere a adreselor.

Conținutul raportului:

- Pagina de titlu.
- Sarcini de îndeplinit.
- Informații teoretice succinte despre NAT, Dynamic NAT și PAT.
- Descrierea topologiei și tabelul de adresare.
- Fragmente de configurare și rezultate ale verificării.
- Concluzii privind lucrarea realizată.

Introducere

Traducerea adreselor de rețea NAT este unul dintre mecanismele de bază utilizate în interacțiunea rețelelor locale cu rețelele externe. Importanța sa practică este legată de faptul că nodurile interne utilizează de obicei adrese IPv4 private, care nu sunt rute în rețeaua globală, iar pentru schimbul de trafic cu resursele externe este necesară adresarea publică.

În practica educațională și profesională, se iau în considerare cel mai adesea trei variante de traducere. NAT-ul static stabilește o corespondență constantă între adresa internă și cea externă, NAT-ul dinamic utilizează un pool de adrese publice alocat în prealabil, iar PAT permite mai multor noduri interne să funcționeze printr-o singură adresă externă datorită porturilor de transport diferite.

Scopul acestei lucrări este de a prezenta pas cu pas configurarea mecanismelor enumerate în Cisco Packet Tracer.

Sarcini de realizat

Prima parte 1. Informații teoretice succinte despre NAT/PAT.

Adresele private sunt utilizate numai în interiorul rețelelor locale. Pentru rețelele RFC1918 se aplică intervalele 10.0.0.0/8, 172.16.0.0/12 și 192.168.0.0/16. Pentru a ieși în rețeaua externă, routerul înlocuiește adresa internă a nodului cu o adresă externă, admisă în spațiul de adrese public.

În terminologia Cisco, Inside Local denumește adresa internă a nodului în rețeaua locală, Inside Global — adresa aceluiași nod după transformare în rețeaua externă. Outside Global descrie adresa externă a nodului îndepărtat, iar Outside Local — adresa aceluiași nod îndepărtat din perspectiva rețelei interne; cel mai adesea aceste două valori coincid.

NAT-ul static se bazează pe principiul „unu la unu” și este util atunci când un anumit host intern trebuie să fie accesibil printr-o adresă publică permanentă. NAT-ul dinamic utilizează un pool de adrese externe, prin urmare numărul conexiunilor deservite simultan este limitat de numărul de adrese din acest pool. PAT, denumit adesea NAT de suprasarcină, rezolvă problema economisirii adreselor publice mai eficient: mai multe dispozitive interne utilizează simultan o singură adresă externă, dar se diferențiază prin numerele porturilor.

Principiile de bază:

- Înainte de configurarea NAT, este necesar să se definească interfața internă (inside) și interfața externă (outside).
- NAT-ul static necesită o corespondență explicită între adresele Inside Local și Inside Global.
- NAT-ul dinamic necesită ACL pentru identificarea traficului „interesant” și un pool NAT cu adrese publice.

- PAT se configurează similar cu NAT-ul dinamic, dar utilizează cuvântul cheie `overload` și diferențiază conexiunile în funcție de porturi.
- Pentru analiza funcționalității, trebuie utilizate comenzile `show ip nat translations`, `show ip nat statistics` și `clear ip nat translation *`.

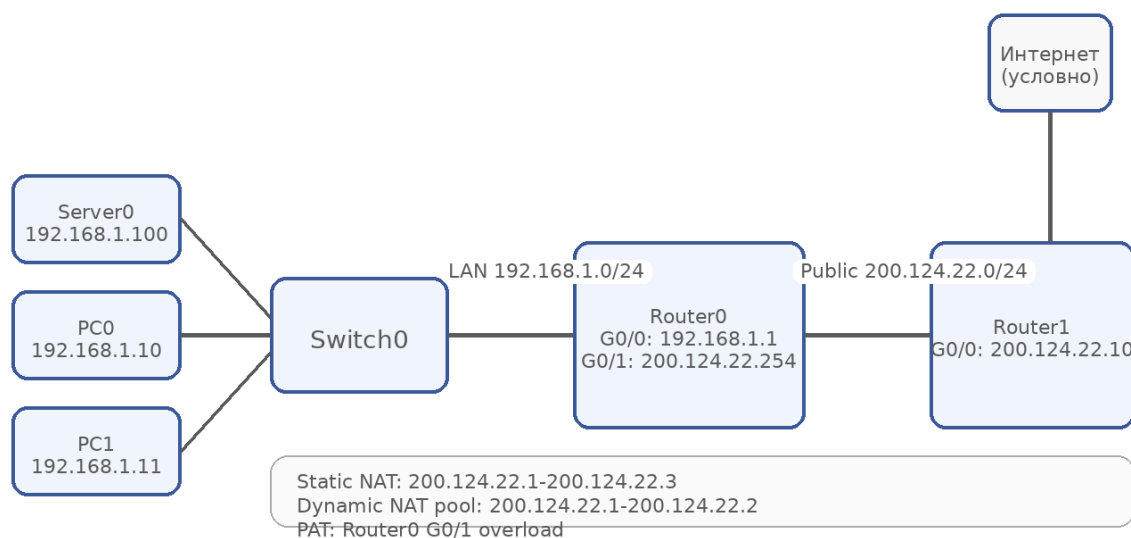
Partea a doua 2. Lucru practic în Cisco Packet Tracer.

1. Pentru început, trebuie să deschideți Cisco Packet Tracer și să creați o rețea, utilizând următoarele componente:

S.NO	Dispozitiv	Model Name	Număr
1	PC	PC	2
2	Server	Server-PT	1
3	Switch	PT-Switch	1
4	Router	PT-Router	2

2. Rețeaua trebuie să arate astfel:

Топология для NAT/PAT



Schema prezintă topologia care trebuie implementată în Cisco Packet Tracer.

3. În continuare, trebuie completat tabelul de adresare și trebuie atribuite adrese IP dispozitivelor:

Dispozitiv	Interfață	Adresă IP	Mască	Gateway / destinație
Router0	G0/0			LAN intern
Router0	G0/1			Public exterior
Router1	G0/0			Gază Internet convențională
PC0	FastEthernet0			
PC1	FastEthernet0			
Server0	FastEthernet0			

4. După amplasarea dispozitivelor, efectuați configurarea de bază a interfețelor routerelor.

Configurația Router0:

```
enable
configure terminal
interfață g0/0
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
 no shutdown
 ip nat inside
 ieșire
interfață g0/1
 adresă IP 200.124.22.254 255.255.255.0
 fără oprire
 ip nat exterior
end
scrie în memorie
```

Configurația Router1:

```
activare
configurare terminal
interfață g0/0
 adres IP 200.124.22.10 255.255.255.0
 no shutdown
end
scrie în memorie
```

Verificare după configurarea de bază:

- De pe fiecare nod intern, asigurați-vă că gateway-ul 192.168.1.1 este accesibil prin ping.
- Pe Router0, executați comanda show ip interface brief și verificați dacă ambele interfețe sunt în stare up/up.
- Pe Router1, executați comanda ping 200.124.22.254 și asigurați-vă că segmentul extern este configurat corect.

5. Configurarea NAT-ului static.

În acest scenariu, fiecărui dispozitiv intern i se atribuie propria adresă publică permanentă. Se recomandă utilizarea următoarelor corespondențe: PC0 → 200.124.22.1, PC1 → 200.124.22.2, Server0 → 200.124.22.3.

```
configure terminal
ip nat inside source static 192.168.1.10 200.124.22.1
ip nat inside source static 192.168.1.11 200.124.22.2
ip nat inside source static 192.168.1.100 200.124.22.3
end
```

Verificarea NAT-ului static:

- De pe PC0, PC1 și Server0, executați comanda ping 200.124.22.10.
- Pe Router0, executați comanda show ip nat translations și verificați corespondențele permanente ale adreselor.
- În plus, de pe Router1, executați comanda ping 200.124.22.3 și asigurați-vă că NAT-ul static permite accesarea serverului intern prin adresa publică permanentă.
- Care a fost rezultatul obținut după verificarea NAT-ului static?

6. Configurarea NAT-ului dinamic.

Înainte de etapa următoare, este necesar să ștergeți înregistrările statice și să configurați un pool format din două adrese publice. Un astfel de scenariu arată clar că numărul de noduri interne deservite simultan este limitat de dimensiunea pool-ului.

```
configure terminal
no ip nat inside source static 192.168.1.10 200.124.22.1
no ip nat inside source static 192.168.1.11 200.124.22.2
no ip nat inside source static 192.168.1.100 200.124.22.3
lista de acces 1 permite 192.168.1.0 0.0.0.255
ip nat pool PUBLIC_POOL 200.124.22.1 200.124.22.2 netmask 255.255.255.0
ip nat inside source list 1 pool PUBLIC_POOL
end
```

Verificarea NAT-ului dinamic:

- Porniți schimbul de trafic de la PC1 și Server0 către adresa 200.124.22.10.
- Fără a șterge tabelul de traduceri, încercați să inițiați traficul de la PC0 către aceeași adresă.
- Pe Router0, executați show ip nat translations și show ip nat statistics.
- Dacă este necesar, eliberați tabelul cu comanda clear ip nat translation * și repetați verificarea.
- Ce rezultat a fost obținut după verificarea NAT-ului dinamic?

7. Configurarea PAT (NAT overload).

În această etapă, NAT-ul dinamic este înlocuit cu NAT-ul supraîncărcat. Pentru a simplifica configurarea, se utilizează adresa publică a interfeței externe a Router0 — 200.124.22.254, iar diferențierea fluxurilor se realizează pe porturi.

```
configure terminal
no ip nat inside source list 1 pool PUBLIC_POOL
no ip nat pool PUBLIC_POOL 200.124.22.1 200.124.22.2 netmask 255.255.255.0
ip nat inside source list 1 interface g0/1 overload
end
```

Verificarea PAT:

- Trimiteți simultan pachete de la PC0, PC1 și Server0 la adresa 200.124.22.10.
- Pe Router0, executați comanda show ip nat translations și observați că toate înregistrările au aceeași adresă IP externă, dar porturi diferite.
- Executați comanda show ip nat statistics și notați numărul de traduceri active.
- Care a fost rezultatul obținut după verificarea PAT?

8. În concluzie, este necesar să se compare pe scurt cele trei moduri de traducere.

Modul	Număr de adrese externe	Funcționarea simultană a nodurilor	Caracteristică
NAT static			
NAT dinamic			
PAT			