

## 7 NETWORK ADDRESS TRANSLATION

### 7.1 Ажлын зорилго

Энэхүү лабораторийн ажлаар бид TCP/IP загварын сүлжээний түвшинд ажилладаг функц болох NAT (Network Address Translation) -ийн талаар судлах болно. Ингэхдээ Packet Tracer симуляцийн программ дээр туршилтын сүлжээ байгуулж, NAT-ийн тохиргоог гүйцэтгэх болно.

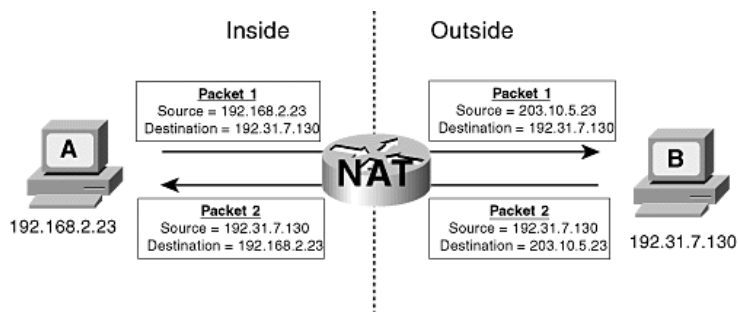
### 7.2 Үндсэн ойлголт

NAT нь TCP/IP загварын сүлжээний түвшинд ажиллах чиглүүлэгч, галт хана төхөөрөмжүүд дээр ажилладаг функц юм. NAT нь сүлжээний урсгалаар дамжиж буй пакетын дотоод сүлжээний IP хаягийг гадаад сүлжээний IP хаяг руу хөрвүүлэлт хийдэг аргачлал юм.

Хүснэгт 7.1 Дотоод сүлжээний IP хаягийн багц

Ангилал	Private хаягийн хязгаар
A	10.0.0.0 – 10.255.255.255
B	172.16.0.0 – 172.31.255.255
C	192.168.0.0 – 192.168.255.255

NAT нь RFC 1631 стандартад тодорхойлогдсон байдаг. Үндсэн зорилго нь ангилалгүй хаягийн систем (CIDR) шиг байгууллагын сүлжээний дотоод хаягийг цөөн тооны сүлжээний гадаад хаягаар төлөөлүүлэх боломжийг олгох замаар нийт хаягийн багтаамжийг нэмэгдүүлэх зорилготой. NAT бий болсоноороо виртуал серверүүд үүсгэх, серверийн ачааллыг хуваалцах, сүлжээг нэгтгэх зэрэгт хамгийн бүтээмжтэй функцуудын нэг болсон.



Зураг 7.1 NAT -ийн функц

NAT функц ажиллах төхөөрөмж нь дотоод, гадаад интерфейст хуваагддаг. Ерөнхийдөө дотоод сүлжээ нь байгууллагын сүлжээ байх бол, гадаад сүлжээ нь Интернэт, интернэтийн үйлчилгээ үзүүлэгч байдаг. Мөн заримдаа локал, глобал гэж нэрлэдэг.

*Inside local (IL)* - Дотоод сүлжээний төхөөрөмжид оноосон хаяг, бөгөөд гадаад сүлжээнд ашиглах боломжгүй. (IL=192.168.2.23)

*Inside global (IG)* - Дотоод сүлжээний төхөөрөмжүүдэд ашиглагдах гадаад хаягууд. (IG=203.10.5.23)

*Outside global (OG)* - Гадаад сүлжээний төхөөрөмжүүдэд оноосон хаягууд. Дотоод сүлжээний төхөөрөмжүүдэд ашиглах боломжгүй. (OG=192.31.7.130)

*Outside local (OL)* - Гадаад сүлжээний төхөөрөмжүүдэд ашиглагдах дотоод хаягууд (OL=192.31.7.130)

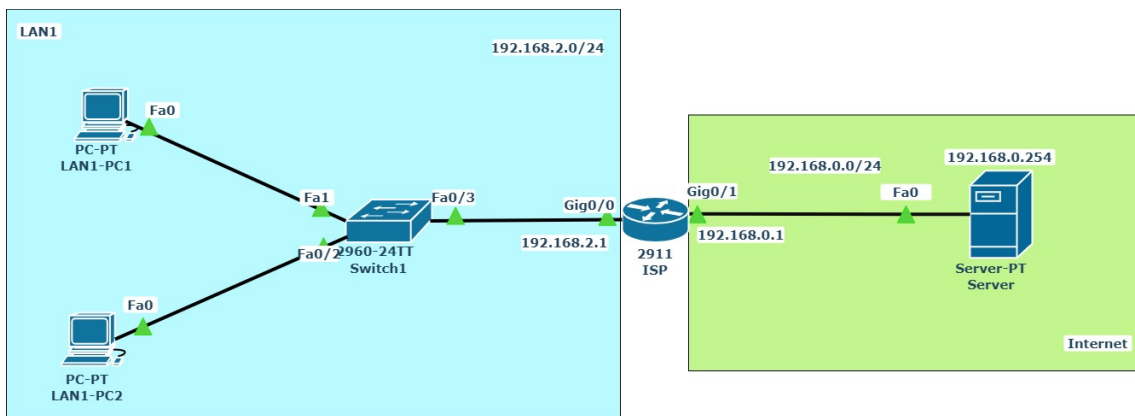
#### NAT -ийн төрөл

- **Static Network Address Translation (Static NAT):** Энэ төрлийн NAT нь нэг дотоод сүлжээний хаягийг нэг гадаад сүлжээний хаяг руу хөрвүүлэхэд ашиглагддаг. Мөн *one-to-one* гэж нэрлэдэг. Ихэвчлэн серверүүд болон гадаад сүлжээнээс шууд хандах шаардлагатай төхөөрөмжүүдэд ашиглана.
- **Dynamic Network Address Translation (Dynamic NAT):** Энэ төрлийн NAT нь дотоод сүлжээний хаяг (ууд)-ийг гадаад сүлжээний хаягийн сан (pool) -аас аль нэг хаяг руу динамикаар хөрвүүлдэг. Мөн *many-to-many* гэж нэрлэдэг.
- **Overloading Port Address Translation (PAT):** Динамик NAT -ийн нэг төрөл бөгөөд динамик NAT-аас ялгаатай нь дотоод сүлжээний олон хаягийг гадаад сүлжээний нэг хаяг дээр ялгаатай портын дугаар ашиглан хөрвүүлэлт хийдэг.

#### Статик NAT -ийн тохиргоо

№	Команд	Тайлбар
1	router#configure terminal	Тохиргооны горимд шилжих
2	router(config)#ip nat inside source static [inside local IP] [inside global IP]	Статик NAT -ийн тохиргоо
3	router(config)#interface interface-id	Дотоод сүлжээний интерфейс рүү орох
4	router(config-if)#ip nat inside	Уг интерфейсийг дотоод NAT интерфейсээр тохируулах
5	router(config-if)#interface interface-id	Гадаад сүлжээний интерфейс рүү орох
6	router(config-if)#ip nat outside	Уг интерфейсийг гадаад NAT интерфейсээр тохируулах
7	#show ip nat translations	Чиглүүлэгч төхөөрөмж дээр үүссэн NAT хүснэгтийг харах

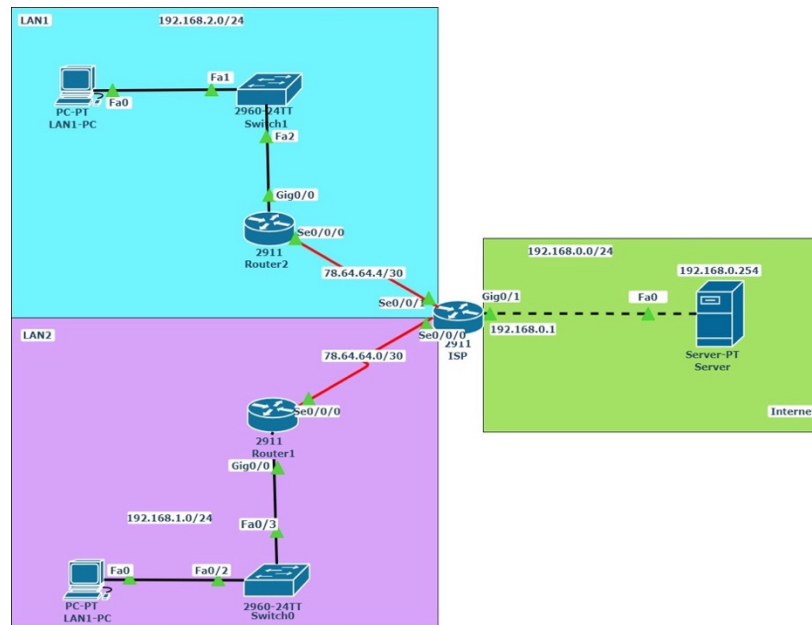
### 7.3 Зөвхөн LAN сүлжээний хэрэглэгчдийг NAT хийх



Зураг 7.2 Туршилтын топологи №1

1. Уг сүлжээг Packer tracer программ дээр байгуулж, дотоод сүлжээний төхөөрөмж болон хэрэглэгчдийг зурагт өгсөн хаяглалтын блокоос хаяглана.
2. Хаяглалт хийсний дараа LAN1-PC хэрэглэгчийг ISP чиглүүлэгчийн Gig0/1 интерфэйсийн хаягруу Static NAT тохируул.
3. Үүний дараа LAN1-PC2 болон LAN1-PC хэрэглэгчдээс Server рүү http request мессеж дамжуулж Simulation mode дээрээс уг пакетийн in layers, out layers талбарыг ажиглан харьцуулж ялгаатай зүйлүүдийг тайлбарлаж, тайланд оруулна.

## 7.4 Дотоод сүлжээний төхөөрөмжүүдийг NAT хийх



Зураг 7.3 Туршилтын топологи №2

1. Дараах сүлжээг байгуулж, дотоод сүлжээний төхөөрөмж болон хэрэглэгчдийг зурагт өгсөн хаягийн блокоос хаяглаж RIP routing протокол тохируул.
2. LAN1 дотоод сүлжээний LAN1-PC хэрэглэгчээс Internet сүлжээнд байгаа Server-лүү хандахын тулд ISP router-ийн Router2 төхөөрөмжтэй холбогдсон Se0/0/1 interface ийн хаягаар Static NAT хийж тохируулна.
3. LAN2 дотоод сүлжээний LAN2-PC хэрэглэгч Internet сүлжээнд байгаа Server-лүү хандахын тулд ISP router ийн Router1 төхөөрөмжтэй холбогдсон Se0/0/0 interface-ийн хаягаар Static NAT хийж тохируулна.
4. Үүний дараа Simulation mode -оос LAN1-PC хэрэглэгчээс Server рүү HTTP request мессеж дамжуул.
5. Дамжиж буй пакетыг хэрэглэгчээс серверрүү явж байгаа чиглэлд Router 1, ISP чиглүүлэгч төхөөрөмжүүд дээр in layers, out layers талбарыг шинжилж үз. Дараа нь сервер ээс хэрэглэгч рүү дамжиж буй хариу мессежийг ахин ISP, Router 1 сервер дээр шинжилж үз. Харьцуулан тайлбарлаж, тайланд оруулна уу.

### 7.5 Шалгах асуулт

1. Чиглүүлэгч төхөөрөмжүүд дээр тохиргоо хийх үед NAT inside, outside ямар үүрэгтэй вэ?
2. Статик NAT хүснэгтийн талбаруудыг тайлбарлана уу.
3. PAT болон динамик NAT-ийн ажиллагааг судална уу.
4. Чиглүүлэгч төхөөрөмжийн бүтэц, ажиллагааны зарчмыг тайлбарлана уу.
5. Чиглүүлэгч төхөөрөмж оролтын интерфэйсээр орж ирсэн пакетыг гаралтад дамжуулахын тулд хэрхэн шийдвэр гаргадаг вэ?
6. NAT translation table -ийг ажиллагааг тайлбарлана уу.