

9 VIRTUAL LAN

9.1 Ажлын зорилго

VLAN (Виртуал сүлжээ) үүсгэх, түүнийг удирдах, тохиргоо хийх үндсэн мэдлэг олж авна.

9.2 Үндсэн ойлголт

Virtual Local Area Network (VLAN) гэдэг нь свич төхөөрөмжийг ашиглан логик холболтоор дотоод сүлжээ үүсгэх аргачлал юм. Энэ нь тохиргоо хийх боломжтой свичүүд (managed switch) дээр холбогдсон төхөөрөмжүүдийг VLAN-д хувааж өгч сүлжээнд хамааруулж өгөх тохиргоог хийн харьяалуулдаг. Уг тохиргоог хийснээр хэрэглэгчдийг VLAN-д хувааж ялгаатай VLAN сүлжээний хэрэглэгчид өөр хоорондоо свич төхөөрөмжөөр дамжин холбогдох боломжгүй болдог.

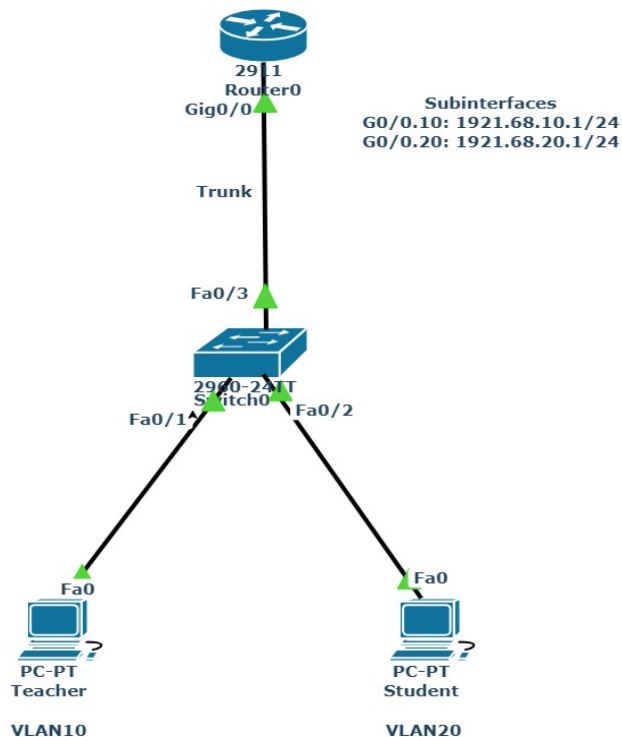
VLAN-г үүсгэснээр сүлжээгээр дамжих өгөгдлийн нууцлал мөн хэрэглэгчдийн хязгаарлалт зэрэг олон давуу талыг бий болгодог. VLAN тохируулан хуваасан сүлжээний хэрэглэгчид өөр хоорондоо өгөгдөл дамжуулахын тулд 3-р түвшний чиглүүлэгч төхөөрөмж болох рүтер эсвэл свич ашиглан холбогдоно. Өөрөөр хэлбэл VLAN сүлжээнүүдийн хооронд IP чиглүүлэлт шаардлагатай болдог. Inter-VLAN чиглүүлэлт гэдэг нь эдгээр VLAN сүлжээнүүдийн хооронд дамжуулалт хийх боломжыг олгодог.

VLAN дараах хоёр төрөл байна.

- **Static VLAN** – уг VLAN үүсгэж тохируулахыг ихэвчлэн port-based VLAN гэж нэрлэдэг. Өөрөөр хэлбэл свичийн тухайн нэг порт дээр холбогдсон хэрэглэгч тухайн портод харгалзах VLAN-д харьяалагдана.
- **Dynamic VLAN** нь тухайн хэрэглэгчийн ашиглаж буй IP хаяг эсвэл MAC хаяг гэх мэт таних боломжтой угтыг ашиглан аль VLAN-д харьяалагдахыг шийддэг.

9.3 Туршилт

Туршилтад Packet Tracer программ дээр дараах топологийг байгуулж, свич төхөөрөмж дээр VLAN, рүтер дээр Inter-VLAN routing тохируулж, ажиллагааны зарчмыг ойлгох зорилготой.



Зураг 9.1 Туршилтын топологи

1. Свич дээр Student(VLAN10), Teacher(VLAN20) гэсэн хоёр тусдаа виртуал сүлжээг дараах байдлаар үүсгэнэ.

```
> Switch>en
> Switch# configure terminal
> Switch(config)#vlan 10
> Switch(config-vlan)#name Teacher
> Switch(config)#vlan 20
> Switch(config-vlan)#name Student
```

2. Свичийн интерфейсд үүсгэсэн VLAN – уудаа харьяалуулж өгөх. Access порт нь тухайн физик интерфейсээр зөвхөн нэг VLAN – ийн мэдээлэл дамжуулах боломжийг олгож өгдөг.

```
> Switch(config)#interface fa0/1
> Switch(config-if)#switchport mode access
> Switch(config-if)#switchport access vlan 10
> Switch(config-if)#exit
> Switch(config)#interface fa0/2
> Switch(config-if)#switchport mode access
> Switch(config-if)#switchport access vlan 20
> Switch(config-if) #end
```

3. Свич дээр үүсгэсэн VLAN – ийн мэдээллээ шалгахдаа **'show vlan'** командаар шалгана.

```
Switch#show vlan
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2
10	Teacher	active	Fa0/1
20	Student	active	Fa0/2
1002	fdi1-default	act/unsup	
1003	token-ring-default	act/unsup	
1004	fdiinet-default	act/unsup	
1005	trinet-default	act/unsup	

Зураг 9.2 Үүсгэсэн VLAN тохиргоог шалгах

4. Свичийн интерфэйсийг 'trunk' горимд тохируулах. VLAN Trunking нь нэг физик интерфэйсээр олон VLAN сүлжээний мэдээлэл дамжуулах боломжийг олгодог.

```
> Switch(config)#interface fa0/3
> Switch(config-if)#switchport mode trunk
> Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10,20
> Switch(config-if)#end
```

5. Рүтер дээр Inter-VLAN тохируулах. Рүтерийн нэг физик интерфэйсээр олон VLAN – ийн мэдээлэл дамжуулахын тулд тус бүр VLAN – д харьяалагдах логик дэд интерфэйсүүдийг (subinterfaces) үүсгэж өгөх хэрэгтэй байдаг. Inter-VLAN – ийн энэ аргыг Router-on-a-stick гэж нэрлэдэг.

- a. Router0 G0/0 интерфэйс дээр VLAN10-ийн дэд интерфэйс үүсгэх.

```
> Router(config)#interface gig0/0
> Router(config-if)#no shutdown
> Router(config-if)#interface gig0/0.10
> Router(config-subif)#
```

- b. Тус дэд интерфэйсээр VLAN 10 мэдээлэл дамжина гэдгийг зааж өгөх.

```
> Router(config)#interface g0/0.10
> Router(config-subif)#encapsulation dot1q 10
> Router(config-subif)
```

- а. Үүсгэсэн дэд интерфэйсд IP хаяг оноож өгөх.

```
> Router(config)#interface gig0/0.10
> Router(config-subif)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
```

- б. VLAN 20 – ийн хувьд дэд интерфэйс үүсгэх.

```
> Router(config)#interface gig0/0.20
> Router(config-subif)#encapsulation dot1q 20
> Router(config-subif)#ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
```

6. Ping команд ашиглан хоёр тусдаа (Student(VLAN20)-ээс Teacher(VLAN10)-рүү) виртуал сүлжээний хоорондын холболтыг шалгах.

```
C:\>ping 192.168.10.2

Pinging 192.168.10.2 with 32 bytes of data:

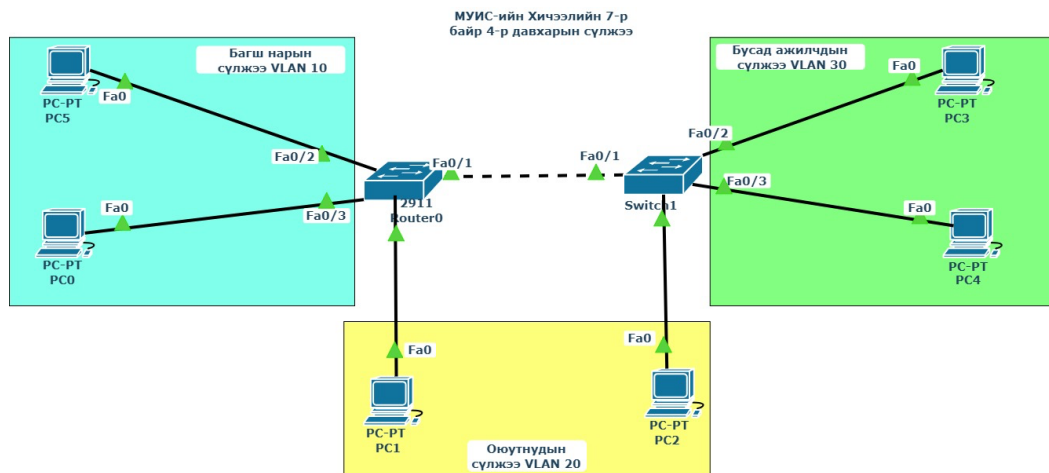
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.10.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

Зураг 9.3 Холболт шалгах

9.4 Даалгавар №1

1. Виртуал сүлжээг үүсгэхийн тулд свич төхөөрөмжийг ашигладаг. Симулятор програмд дараах топологиог ашиглан сүлжээг байгуулна.



Зураг 9.4 Даалгавар №1 топологи

2. Үүний дараа (а)багш нарын сүлжээг VLAN10, (б)оюутнуудын сүлжээг VLAN20, (с)бусад ажилчдын сүлжээг VLAN30 болгож тус тус тохируулна. Зөв

тохируулсан эсэхээ шалгахын тулд ижил нэртэй(PC0-PC5) виртуал сүлжээний хэрэглэгч рүү ICMP протокол ашиглан Ping хийж холболтыг шалгаж үзнэ. Дурын хэрэглэгчээс өөр виртуал сүлжээний хэрэглэгч рүү ICMP дамжуулж хоорондоо холбогдох боломжгүйг нягтлан шалгана.

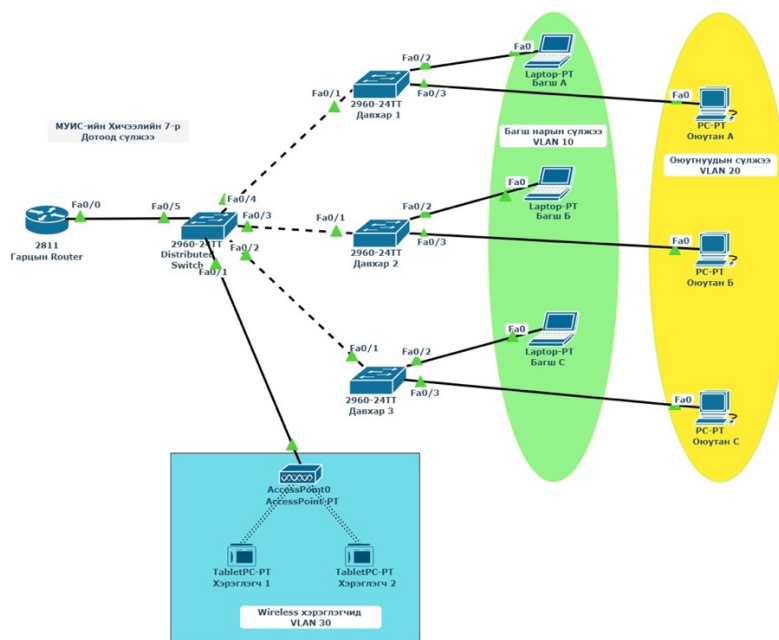
9.5 Даалгавар №2

1. Дараах топологийн дагуу сүлжээг байгуулна.
2. Свич тус бүр дээр доорх мэдээллийн дагуу VLAN тохируулж өгнө үү.

Хүснэгт 9.1 VLAN сүлжээний мэдээлэл

VLAN	VLAN нэр
VLAN 10	Teacher
VLAN 20	Student
VLAN 30	Wireless

3. 172.16.0.0/20 хаягийн блокыг ашиглан дэд сүлжээ тус бүрийг дараах байдлаар IP хаягийн хуваалтыг тооцоолон, тохируулах бөгөөд хуваалтыг тайланд тусгана уу.
 - а) Оюутнуудын сүлжээ – 1000 хэрэглэгчтэй
 - б) Багш нарын сүлжээ – 300 хэрэглэгчтэй
 - в) Wireless сүлжээ – 50 хэрэглэгчтэй
4. Гарцын Router дээр Inter-VLAN routing тохируулж дэд интерфейсүүдийн IP хаягийг сүлжээ бүрийн хамгийн эхний хаягийг оноож өгч тохируулаарай.



Зураг 9.5 Даалгавар №2 топологи

9.6 Даалгавар №3

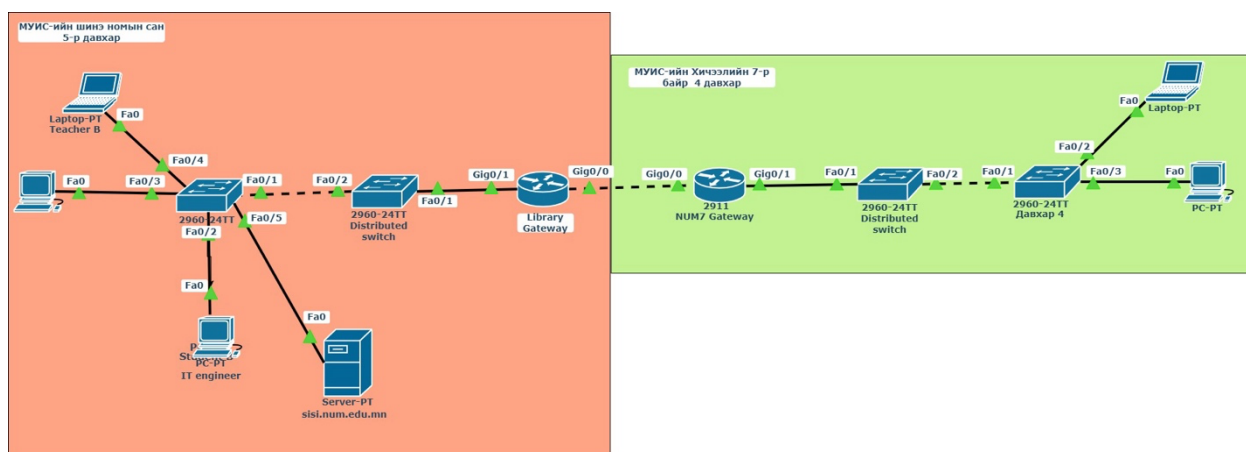
9.6.1 МУИС-ийн Хичээлийн 7-р байр талд хийгдэх тохиргоо:

1. Дараах топологийн дагуу сүлжээг байгуулна.
2. Свич тус бүр дээр доорх мэдээллийн дагуу VLAN тохируулж өгнө үү.

Хүснэгт 9.2 VLAN сүлжээнүүдийн мэдээлэл

VLAN	VLAN NAME
VLAN 10	Teacher
VLAN 20	Student

3. 192.168.0.0/23 хаягийн блокыг ашиглан тус бүр дэд сүлжээг дараах байдлаар хаяглана уу.
 - a) Оюутнуудын сүлжээ – 500 хэрэглэгчтэй
 - b) Багш нарын сүлжээ – 100 хэрэглэгчтэй
4. NUM7 Gateway рүтер дээр Inter-VLAN routing тохируулна уу.
5. NUM7 <----> Library Gateway рүтерүүдийн хооронд 10.0.0.0/30 хаяг ашиглана уу.
6. NUM7 <----> Library Gateway рүтерүүдийн хооронд чиглүүлэлт хийхдээ RIPv2 протокол ашиглана уу.
7. МУИС-ийн 7-р байранд байрлах хэрэглэгчдээс номын санд байрлах **sisi.num.edu.mn** DNS серверт хандана.



Зураг 9.6 Даалгавар №3 топологи

9.6.2 МУИС-ийн Шинэ номын сан талд хийгдэх тохиргоо

1. Свич тус бүр дээр доорх мэдээллийн дагуу VLAN тохируулж өгнө үү.

Хүснэгт 9.3 VLAN сүлжээнүүдийн мэдээлэл

VLAN	VLAN NAME
VLAN 10	Teacher
VLAN 20	Student
VLAN 30	Engineer
VLAN 40	SISI_server

2. Доорх хүснэгтэд өгөгдсөн хаяглалтын дагуу төхөөрөмж тус бүр дээр тохируулж өгнө үү.

Хүснэгт 9.4 Тохиргооны утгын хүснэгт

Hostname	Interface/VLAN	IP address/prefix	Subnet mask	Default Gateway
Teacher B	VLAN 10	192.168.10.2	255.255.255.0	192.168.10.1
Student B	VLAN 20	192.168.20.2	255.255.255.0	192.168.20.1
IT Engineer	VLAN 30	192.168.30.2	255.255.255.0	192.168.30.1
sisi.num.edu.mn	VLAN 40	192.168.40.2	255.255.255.0	192.168.40.1

3. Library гарцын рүтер дээр Inter-VLAN routing тохируулна уу.
4. NUM7 to Library рүтер – үүдийн хооронд 10.0.0.0/30 хаяг ашиглана.
5. NUM7 to Library рүтер – үүдийн хооронд чиглүүлэлт хийхдээ RIPv2 протокол ашиглана.
6. DNS сервер тохируулж өгнө үү. (Домэйн нэр: **sisi.num.edu.mn**, IP хаяг: **192.168.40.2**)
7. Дотоод сүлжээний бүх хэрэглэгчид **sisi.num.edu.mn** серверт веб хандалтаар хандаж чаддаг байх ёстой.

9.6.3 Сүлжээний холболтуудыг шалгах

1. Номын сан болон Хичээлийн 7-р байр сүлжээний хэрэглэгчид холболт тогтоож байгаа эсэхийг шалгана уу.
2. Дотоод сүлжээний хэрэглэгчдийн төхөөрөмжөөс **sisi.num.edu.mn** сервер рүү хандаж байгаа эсэхийг шалгана уу.

9.7 Шалгах Асуулт

1. Default VLAN, Management VLAN, Voice VLAN, Native VLAN-уудын ялгааг тайлбарлана уу?
2. Trunk mode болон access mode-н талаар тайлбарлана уу?
3. VLAN Tag талбарыг тайлбарлана уу?
4. Өөр өөр сүлжээнд байгаа хэрэглэгчид нэг VLAN-д хамрагдаж болох уу? Хэрвээ болох бол яагаад гэдгийг тайлбарлан бичнэ үү.