

10 DYNAMIC HOST CONFIGURATION PROTOCOL (DHCP)

10.1 Ажлын зорилго

Энэхүү лабораторийн ажлаар дотоод сүлжээнд IP хаягийг автоматаар тохируулах боломж олгодог DHCP сервертэй танилцаж, түүний ажилгааны зарчмыг судална.

10.2 Үндсэн ойлголт

Сүлжээний администраторын ажлыг хөнгөвчилдөг сервер, үйлчилгээний нэг бол Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) юм. DHCP серверийг тохируулж сүлжээнд ажиллуулснаар DHCP агент программ бүхий хэрэглэгчийн төхөөрөмжтэй IP хаягтай холбоотой мессэж солилцох боломжтой болно. Хэрэглэгч талаас харвал сүлжээнд холбогдох үед агент программ нь DHCP сервер рүү хүсэлт илгээж IP хаягийн тохиргооны мэдээлэл бүхий хариулт хүлээн авснаар сүлжээний картад автоматаар тохиргоо хийдэг. Өөрөөр хэлбэл, энэхүү үйлдэл нь тухайн сүлжээний хаягийн тохиргооны талаар мэдээлэлгүй хэрэглэгч автоматаар сүлжээ ашиглан тохиргоо хийж байгаа юм.

Сүлжээний администратор нь DHCP серверт доорх жагсаасан тохиргоонуудыг хийж өгдөг.

Хэрэглэгчийн төхөөрөмжийн хүсэлтэд хариулах IP хаягуудын бүс

Сүлжээний маск

Гарцын төхөөрөмжийн IP хаяг

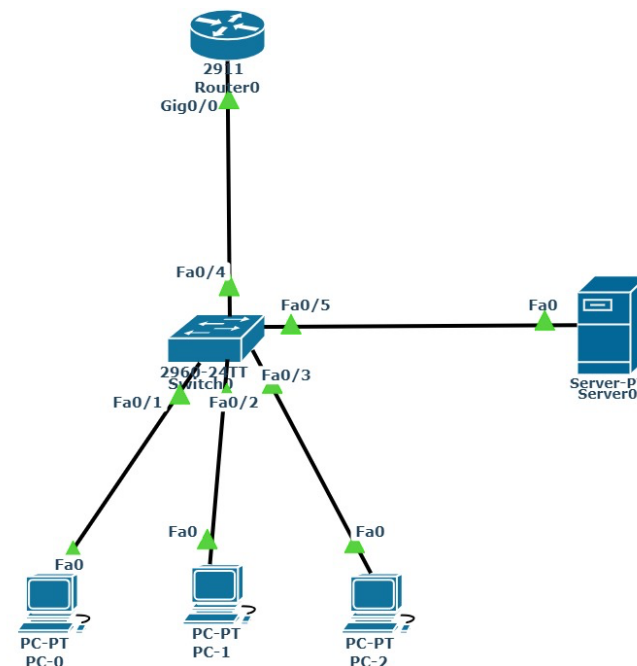
DNS серверийн IP хаяг

Тухайн хэрэглэгч ямар хугацаанд IP хаягийг ашиглах талаар заасан lifetime/lease time.

Эдгээр тохиргооны тусламжтайгаар хэрэглэгчийн төхөөрөмж дотоод сүлжээ болон бусад сүлжээ рүү хандах бүрэн боломжтой болдог.

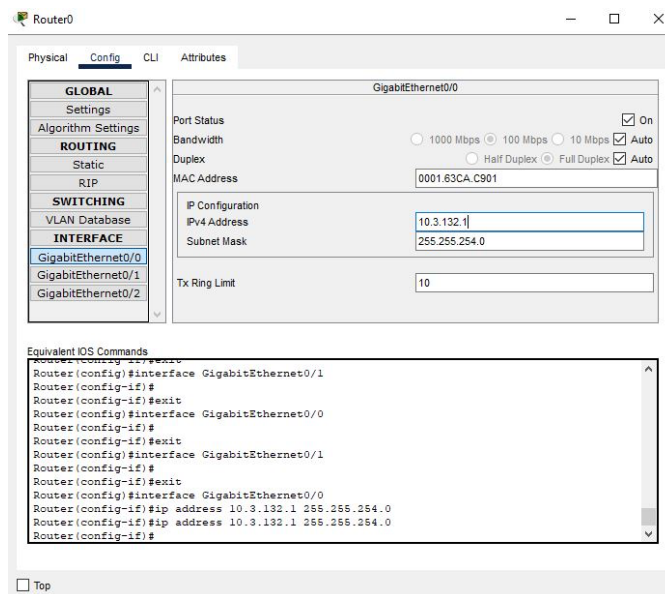
10.3 Туршилт

Туршилтад бид Packet tracer программ дээр дараах топологийг байгуулах ба свич дээр тохиргоо хийхгүй, router0 болон server0 тус бүрд нь хаягийн тохиргоог статикаар тохируулна.



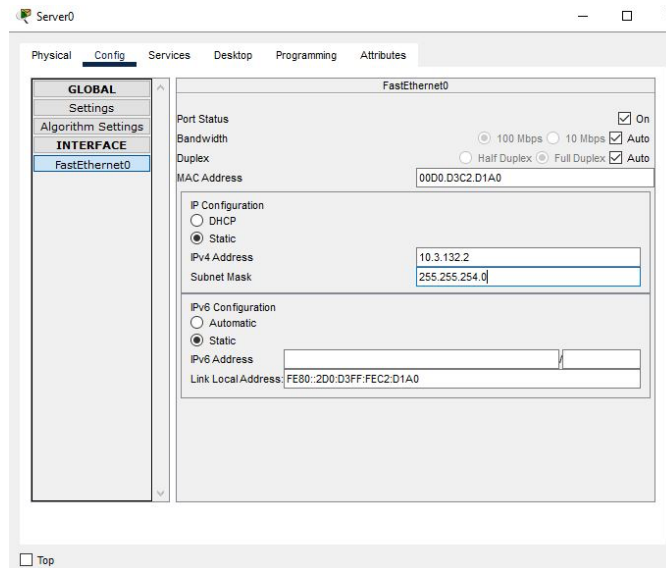
Зураг 10.1 Туршилтын топологи

Router0-ийн свичтэй холбогдсон интерфэйс дээр дараах байдлаар IP хаягийг тохируулна.



Зураг 10.2 Router0 дээр IP хаяг тохируулах

Server0-ийн Config -> Interface -> FastEthernet0-д 10.3.132.2 гэсэн хаягийг 255.255.254.0 гэсэн масктайгаар тохируулж өг.



Зураг 10.3 Серверийн IP хаягийг статикаар тохируулна

Сервер дээрээ DHCP үйлчилгээний тохиргоо хийнэ. Server0 -> Services -> DHCP -ийг нээж, дараах жагсаалтын ашиглан тохиргоог гүйцэтгээрэй.

Interface – DHCP үйлчилгээг ажлуулах сүлжээний интерфэйсийг сонгоод ON гэснийг сонгож идэвхижүүл. Олон сүлжээний интерфэйстэй сервер байвал солголт олон байх болно.

Pool name – тухайн сүлжээнд зориулсан нэр өгнө. Энэ нэр нь олон дэд сүлжээнд IP хаягийн үйлчилгээ үзүүлэх үед хооронд нь ялгах үүрэгтэй.

Default Gateway – энэ нь гадаад сүлжээнд холбогдох гарцын төхөөрөмжийн IP хаягийг бичнэ. Энэ даалгаварт Router0 нь гарцын төхөөрөмж юм.

DNS serverч – Домэйн нэрийн серверийн IP хаягийг бичнэ. Энэ туршилтанд 10.3.132.2 гэж тохируулаарай.

Start IP address – Хэрэглэгчидэд түрээслэх IP хаягуудын эхний хаягийг бичнэ. Энэ туршилтанд 10.3.132.50 гэж тохируулаарай.

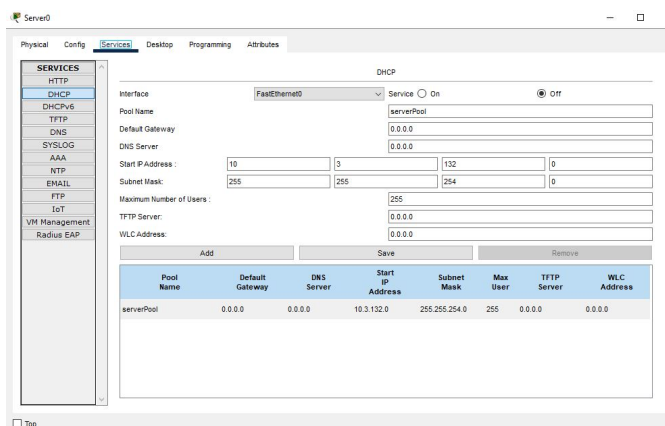
Subnet mask – Туршилтаар үүсгэж байгаа сүлжээний маскыг 255.255.254.0 гэж тохируулъя.

Maximum Number of Users – Сүлжээнд хамгийн ихдээ хэдэн хэрэглэгчийн төхөөрөмж холбогдох боломжтойг бичнэ. Манай тохиолдолд нийт боломжит хаяг 512 ба түүнээс сүлжээний эхлэл, төгсгөл, бусад хаягуудыг хасвал 461 байна. Иймд 450 гэж тохируулна.

TFTP Server* – Хэрвээ сүлжээний холболтын төхөөрөмжүүдэд тохиргоо хийх, тохиргоог хадгалах, сүлжээнээс систем ачаалал зэрэг үйлдэл хийх бол TFTP серверийг тохируулах шаардлагатай. Энэхүү туршилтанд ашиглахгүй учир тохиргоо хийхгүй.

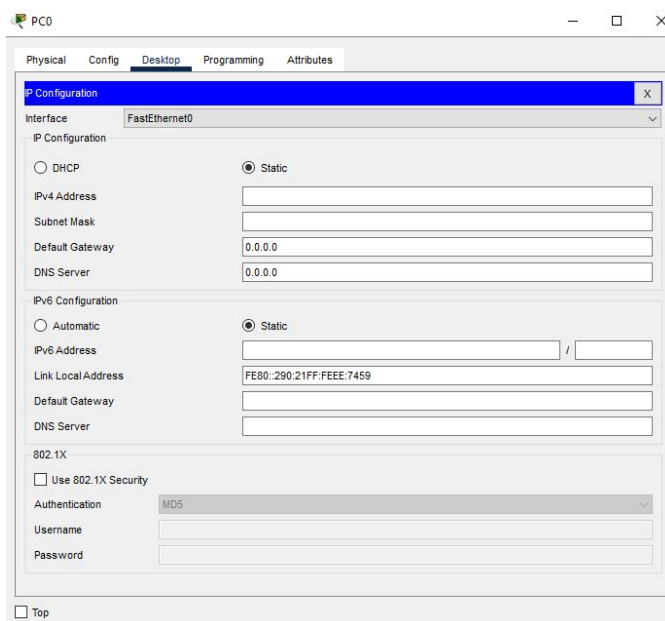
WLC Address* – DHCP сервер утасгүй сүлжээтэй хамтарч ажиллах бол хэрэглэнэ. Энэхүү туршилтанд ашиглахгүй.

Тохиргоог хийж дуусаад Add товчийг дарж хадгалах ба цонхны доор байрлах талбарт нэмэгдэнэ. Тохиргоонд өөрчлөлт оруулахдаа Pool -ийн жагсаалтаас сонгож, засварласны дараа Save дарснаар тохиргоог хадгална.



Зураг 10.4 DHCP үйлчилгээг сервер дээр тохируулах хялбаршуулсан график интерэйс

DHCP серверээ тохируулж дуусаад PC-үүд дээр DHCP агентыг идэвхижүүлнэ. Ингэхдээ PC -> Desktop -> IP configuration гэж нэвтэрвэл дараах цонх гарч ирнэ. Эндээс IP Configuration хэсгийн DHCP-ийг идэвхижүүлээд хүлээхэд тохиргооны хэсэгт өөрчлөлт оруулах боломжгүй бол DHCP серверээс ирсэн тохиргоогоор бөглөгдөнө.



Зураг 10.5 PC дээр IP хаягийн тохиргоог хийх хялбаршуулсан график интерэйс

10.4 Даалгавар №1

Дараах байдлаар сүлжээний топологи болон төхөөрөмжүүдийн тохиргоог өөрчилнө. Үүнд:

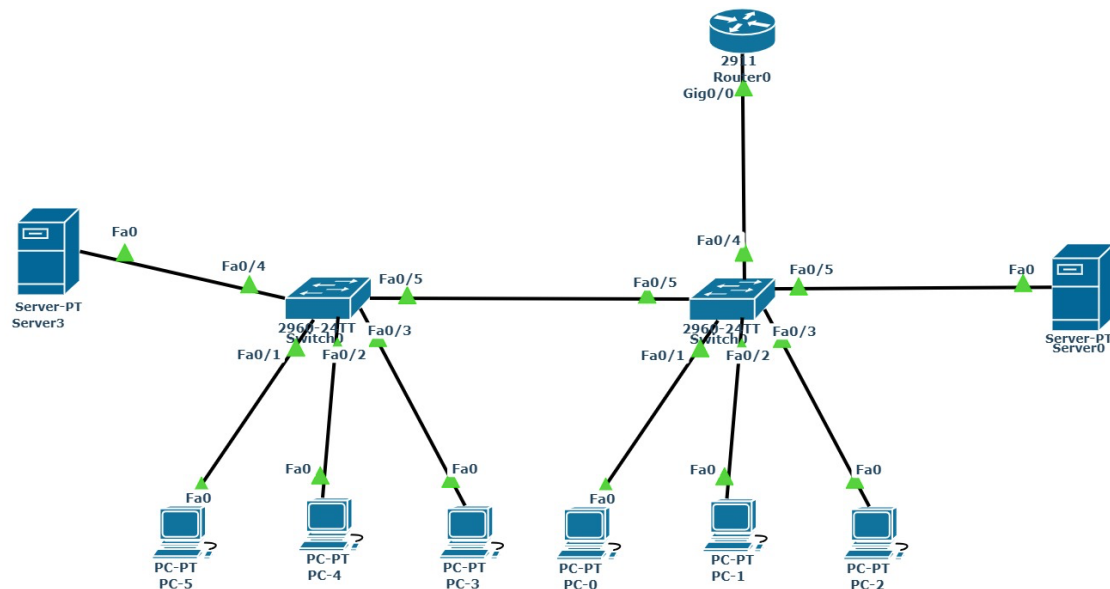
Зураг 10.6-д үзүүлсэнээр сүлжээг өргөтгөө.

Свичүүд дээр 1-10 дугаар портод холбогдсон төхөөрөмж А гэсэн VLAN-д, 11-20 дугаар портод холбогдсон төхөөрөмж В гэсэн VLAN-д холбогддог байхаар хоёр VLAN үүсгэнэ. Мөн Server0-ийг В VLAN-д, Server3-ийн А VLAN-д оруул.

Router0 дээр Inter-VLAN routing-ийн тохиргоо хийж хэрэглэгчд холбогдох боломжтой болгоорой.

Server0 нь туршилт хэсэгт хийсэн тохиргоогоор ажиллах бол Server3-д 10.3.130.0/24 гэсэн сүлжээнд ажиллах боломжтойгоор IP хаягуудыг тохируулна. Гэхдээ 10.3.130.24 -тэй сүлжээнд зөвхөн 20 хэрэглэгчидэд хаяг түрээсэлнэ.

Packet Tracer програмын симуляцийн хэсгийг идэвхжүүлээд зөвхөн DHCP мессежүүдийн харуулахаар тохируулсны дараа свич тус бүрд PC-үүдийн тоог 22 хүртэл нэмж холбоод DHCP агентыг идэвхжүүлнэ.



Зураг 10.6 Туршилтын топологи

Дараах хоёр асуултанд дэлгэрэнгүй хариул.

Бүх PC-үүд DHCP сервертэй холбогдож чадсан уу?

Хаягийн тохиргоо буруу хийгдсэн PC байна уу?

Тийм бол IP хаягийн тохиргоог тэмдэглэж, тайланд оруулаад, яагаад ийм хаягтай байгааг тайлбарлаарай.

10.5 Даалгавар №2

Дараах алхамуудыг хийж Wireshark программ дээр DHCP-ийн талаарх мэдээлэл цуглуулж ажигла. Үүнд:

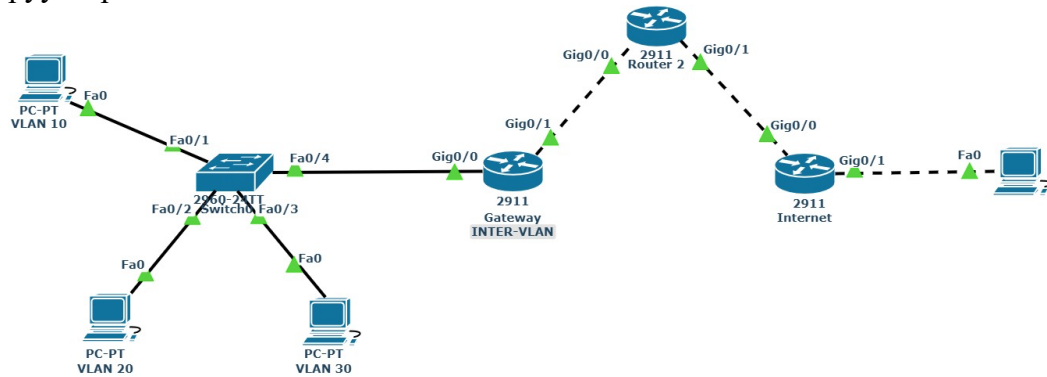
1. Лабораторийн компьютер дээр Command Prompt -ийг нээгээд IP хаягийн тохиргоогоо шалга.
2. Дараа нь “ipconfig /release” гэсэн командыг өгөхөд ямар үр дүн гарч байгааг ажигла.
3. Wireshark програмаа нээгээд сүлжээгээр дамжуулж байгаа пакетуудаа бичиж эхлүүлнэ. Командын мөр дээр “ipconfig /renew” гэж өгөөд ямар үр дүн гарч байгааг ажиглаад дахин тус командыг илгээнэ.
4. Хоёр дахь “ipconfig /renew” командын үр дүн гарсны дараа “ipconfig /release” командыг илгээнэ.
5. Төгсгөлд нь “ipconfig /renew” командыг илгээсний дараа Wireshark програмын бичих үйлдлийг зогсоогоод DHCP ашиглан дамжуулагдсан мессежүүдийг “bootp” түлхүүр үг шүүж ажиглая. Bootp нь DHCP-ийн өмнө ашиглаж байсан протоколын нэр юм.
6. Дараа нь доорх асуултуудад хариулна.
7. Хэдэн төрлийн DHCP мессеж ашиглаж байна вэ? Тэдгээр пакетуудыг цаг хугацааны дагуу болон хүсэлт/хариулт гэсэн дарааллаар Flow graph ашиглан зурагла.
8. DHCP мессежүүд дамжуулагдахдаа ямар ямар хаяг ашиглаж байна вэ? Яагаад гэдгийг тайлбарлана уу.
9. DHCP нь TCP/IP -ийн 4 түвшинд ямар дамжууллын протокол, портын дугаар ашиглаж байна вэ?
10. Transaction-ID нь утга юуг илэрхийлж байна вэ? Эхний удаа солилцсон DHCP мессежийн ID ямар байна вэ? Хоёр дахь удаа солилцох үед хэрхэн өөрчлөгдөх вэ?
11. Сургуулийн сүлжээнд ажиллаж байгаа DHCP серверийн IP хаяг ямар байна вэ? Үр дүнг тайланд оруулна.

10.6 Даалгавар №3

1. Зураг 10.7-д үзүүлсэн сүлжээний топологийг Packet tracet программ дээр байгуулна. Үүний дараа дараах алхамуудыг хийж гүйцэтгээрэй.
2. Свич төхөөрөмж дээр 3 VLAN байгуулна (VLAN 10, VLAN 20, VLAN 30). Ингэхдээ дурын C ангиллын (C class) IP хаяг ашигладаг байхаар тооцоолоорой. Ингэхдээ эхний 5 IP хаягийг нөөцөлдөг байхаар тохируулна.
3. Gateway рүтер гэсэн төхөөрөмж дээр Inter-VLAN-ийн тохиргоо хийнэ.
4. Бүх рүтерүүдийн хооронд RIPv2 ашигладаг байхаар тохируулна. Ингэхдээ рүтер хоорондын сүлжээнүүдийг 10.0.0.0/30 байна гэж үзээд хаягийн тооцоог хийж, тохируулна.
5. PC3-т 202.200.200.2/24 IP хаягийг статикаар тохируулна. Гарцын хаяг нь 202.200.200.1/24 байна.
6. Gateway төхөөрөмж дээр DHCP relay agent -ийг тохируулахдаа “ip helper-address” командыг ашиглана. VLAN10, 20, 30 сүлжээний хэрэглэгчид Router2 төхөөрөмж

дээрх DHCP серверээс IP хаяг болон холбогдох сүлжээний мэдээллээ түрээсэлдэг байхаар тохируулна.

7. Router2 дээр тохируулж өгсөн DHCP Pool -үүдийн тохиргоо, Gateway төхөөрөмж дээр тохируулсан DHCP relay agent -ийн тохиргоог тайланд оруулаарай.
8. Дараа нь доорх асуултад хариулаарай.
9. VLAN-ийн хэрэглэгчид ямар хаягийн тохиргоо авч байна вэ?
10. Аль VLAN-аас PC3-руу мэдээлэл дамжуулж чадаж байна вэ?
11. Gateway болон Router2 хооронд дамжиж байгаа DHCP мессежүүд PC болон Gateway хооронд дамжиж байгаа DHCP мессежүүдээс юугаараа ялгаатай байна вэ? (Симуляцийн горимд ажиглах үр дүнг тайланд оруулаарай.)
12. Router2 дээрх DHCP сервер дээр сүүлийн байдлаар ямар IP хаягийг ямар MAC хаягтай төхөөрөмжид түрээслүүлсэн байгааг харж тайланд оруулна.
13. VLAN10, 20, 30 төхөөрөмжүүдээс PC3 руу ping хийж холболтыг шалгаж тайланд оруулаарай.



Зураг 10.7 Туршилтын топологи

10.7 Шалгах Асуулт

1. Lease time ойлголтыг тайлбарла.
2. Нэг DHCP сервер олон дэд сүлжээнд IP хаягийн тохиргоо хийх бол зайлшгүй шаардлагатай төхөөрөмж болон тохиргоог тайлбарла.
3. Нэг рүтер дээр хэдэн хаягийн бүс үүсгэх боломжтой вэ?
4. Broadcast, unicast, multicast хоорондын ялгаа. Ямар төрлийн төхөөрөмж аль төрлийн мэдээллийг дамжуулах чадвартай вэ?

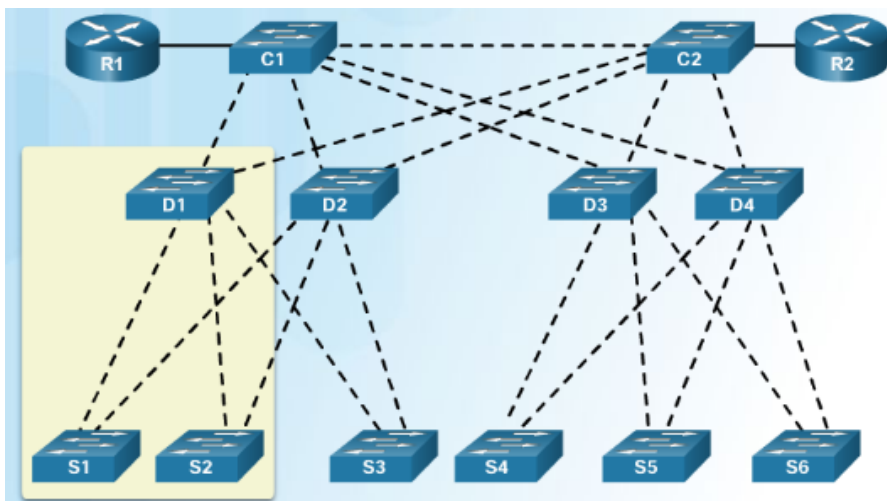
VLAN TRUNK PROTOCOL

10.8 Ажлын зорилго

Энэхүү ажлаараа VLAN-ийн тохиргоог сүлжээний олон тооны төхөөрөмжүүдэд хялбар аргаар хийх VLAN Trunking Protocol (VTP)-ийн талаарх үндсэн ойлголт авч, тохиргоо хийж турших болно.

10.9 Үндсэн ойлголт

Сүлжээнд ажиллаж байгаа свичийн тоо болон хуурмаг сүлжээний тооноос хамаарч сүлжээний админ тохиргоо хийхэд төвөгтэй болдог. Харин VTP протоколыг ашиглаж свич дээр үүсгэсэн хуурмаг сүлжээ, түүний тохиргоог бусад свичүүдэд хуулах замаар админд тохиргоо хийх, засварлах, шинэ свич суурилуулах зэрэг сүлжээг удирдахад хялбар болгож өгнө. Өөрөөр хэлбэр админ свич дээрх хуурмаг сүлжээний тохиргоог өөр свичрүү хуулах боломжтой болгоно.



Зураг 10.8 Олон свичтэй сүлжээ

Хэрвээ Зураг 10.8-т харуулсан физик сүлжээ байсан ба шинэ хуурмаг сүлжээг нэмж байгуулах шаардлага үүсвэл админ VLAN database болон портуудын тохиргоог нэг бүрчлэн бүх свичрүү нэвтэрч тохируулна. Энэ үйлдлийг хялбарчлах зорилгоор хуурмаг сүлжээгээ бүрэн тохируулсан свич дээр VTP серверийн идэвхжүүлэх ба бусад свич клиент горимд тохиргоог хуулна. VTP server дээр тохиргоо өөрчилбөл бусад свичийн тохиргоо дагаж өөрчлөгдөх боломжтой.

VTP бүрэлдэхүүн хэсгүүд:

VTP Domain

Свичүүд хоорондоо холбогдсон байх.

Зөвхөн ижил домэйн байгаа свичүүд VLAN-ийн мэдээллээ солилцоно.

Router болон Layer 3 свичүүд Domain-ийг хувааж хязгаарлана.

VTP Advertisements

Хөрш свичүүд advertisement мессежүүдийг хүлээж аваад өөрсдийн VTP болон VLAN тохиргоонуудаа өөрчилнө.

VTP domain-д байгаа свич trunk тохиргоотой портоор хүлээж авсан тохиргооны advertisement мессежийг бусад свичүүдрүү хадгалагдсан байгаа multicast хаягаар дамжуулдаг.

VTP Modes

Свичийг VTP-ийн гурван төрлөөр тохируулж болно. Үүнд: server, client, transparent.

VTP password

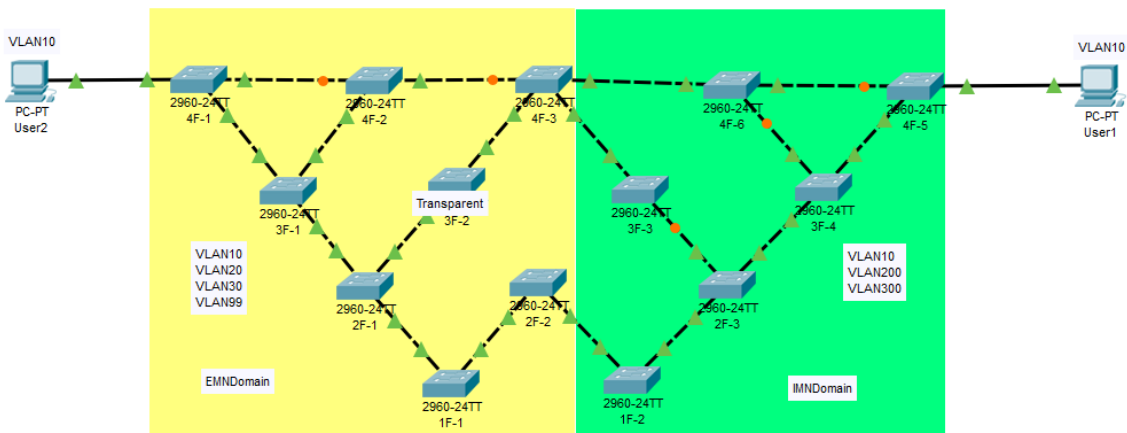
Свичийг VTP domain-д оруулахдаа нууц үг тохируулж болно.

10.10 Туршилт

Туршилтаа эхлэхээс өмнө сиско свич дээр VTP-ийн тохиргоо хийх vtp командын талаар судлаарай. Packet tracer программ дээр Зураг 10.9-т үзүүлсэн топологийг үүсгэж туршилт хийнэ. Ингэхдээ зөвхөн хүснэгтэд үзүүлснээр төхөөрөмжүүдийг тохируулаарай. Бусад төхөөрөмж дээр тохиргоо хийхгүй. Хуурмаг сүлжээний тохиргоог хийхдээ өмнөх лабораторийн ажил дээр хийсэн үйлдлүүдээ дагаж свичүүд дээр VLAN-г тохируулна.

Хүснэгт 10.1 Тохиргоо хийх свичүүд

Свич нэр	Домэйн нэр	VLAN нэр, дугаар	IP хаяг, Subnet mask
3F-1	EMNDomain	VLAN10	
		VLAN20	
		VLAN30	
		VLAN99	
3F-3	IMNDomain	VLAN10	
		VLAN200	
		VLAN300	
User 2		VLAN10	192.168.1.1 255.255.255.0
User 1		VLAN10	192.168.1.2 255.255.255.0



Зураг 10.9 Туршилтын сүлжээ

10.11 Даалгавар №1

Дээрх сүлжээг байгуулсаны дараа 3F-1, 3F-3 свичүүдийг VTP server, 3F-2 свичийг transparent, бусад свичүүдийг VTP client горимд ажиллахаар тохируулна (доорх хүснэгтийг ашиглана). Тохиргоог хийхээс өмнө packet tracer-ийн “simulation mode”-ийг асааж байгаад тохиргоог хийнэ.

Дараа нь бүх свич дээр “show vtp status” команд бичиж тохиргоог шалга. Тохиргоог хийсний дараа свич хооронд VTP Advertisement мессеж хэрхэн солилцож байгааг ажиглаарай. VTP Advertisement дамжуулагдсаны “show vlan” командийн тусламжтай клиент свичүүд дээр автоматаар хуурмаг сүлжээний талаарх тохиргоо хийгдсэн байгааг шалга.

Хүснэгт 10.2 Свичүүдийн тохиргоо

Switch	VTP Домайн	VTP mode	VTP нууц үг
3F-1	EMNDomain	Server	EMNPassword
3F-3	IMNDomain		IMNPassword
1F-1	EMNDomain	Client	EMNPassword
2F-1			
2F-2			
3F-2	Unique	Transparent	
4F-1	EMNDomain	Client	EMNPassword
4F-2			
4F-3			
1F-2	IMNDomain	Client	IMNPassword
2F-3			
3F-3			
3F-4			
4F-5			

10.12 Даалгавар №2

User2 болон User1 хэрэглэгчдийг VLAN10 сүлжээнд оруулж хооронд нь мэдээлэл дамжуулж сүлжээний төхөөрөмжүүд дээр тохируулсан VLAN болон VTP-ийн тохиргоо ажиллаж байгаа эсэхийг шалгаарай.

10.13 Шалгах Асуулт

1. VTP Advertisement мессеж солилцож байгаа үйл явцыг тайлбарла.
2. VTP domain-ууд юугаараа ялгаатай байна вэ?
3. VTP domain-д байгаа свичүүд мэдээллээ солилцохдоо access mode портоор мэдээлэл дамжих уу? Яагаад?
4. VTP revision number ямар утга учиртай вэ?
5. VTP Transparent mode бусах хоёр mode-оос юугаараа ялгаатай, хэрхэн ажилладгийг тайлбарла.