

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

Кафедра інформатики та
методики її викладання

Конфігурування RIP-маршрутизатора в ОС Windows

Виконав:
студент фізико-математичного
факультету
група І-24
Куліковський Ігор
Науковий керівник:
Олексюк В.П.

Тернопіль – 2013

Зміст

1) Термінологічний словник	3
2) Вступ	4
Теоретична частина.....	5
Практична частина 1.....	9
Практична частина 2.....	12
3) Висновки	14
4) Список використаних джерел	16

Термінологічний словник

Протокол маршрутизації — такий протокол, який підтримує маршрутизовані протоколи і надає механізми обміну маршрутною інформацією. Повідомлення протоколу маршрутизації передаються між маршрутизаторами(роутерами). Протокол маршрутизації дозволяє роутерам обмінюватись інформацією між собою для оновлення записів і підтримки таблиці маршрутизації.

Маршрутизований протокол — це будь-який мережний протокол, адреса мережевого рівня якого надає достатньо інформації для доставки пакету від одного вузла мережі до іншого на основі використовуваної схеми адресації. Такий протокол задає формати полів всередині пакету. Пакети зазвичай передаються від однієї кінцевої системи до іншої. Маршрутизований протокол використовує таблицю маршрутизації для пересилки пакетів.

RIP(Routing Information Protocol) — один із найрозповсюдженіших протоколів маршрутизації в невеликих комп'ютерних мережах , який дозволяє маршрутизаторам динамічно оновлювати маршрутну інформацію (напрямок і дальність в хопах), отримуючи її від сусідніх маршрутизаторів.

Або, *RIP* — так званий дистанційно-векторний протокол, який оперує хопами як метрикою маршрутизації. Максимальна кількість хопів – 15 (метрика 16 означає «нескінченно велику метрику», тобто недосяжний сегмент мережі). Кожен RIP-маршрутизатор за замовчуванням сповіщає в мережу свою повну таблицю маршрутизації раз на 30 секунд, генеруючи досить багато трафіку на низько швидкісних лініях зв'язку. RIP працює на прикладному рівні стека TCP/IP, використовуючи UDP порт 520.

Хоп — назва процесу передачі мережевого пакету(або дата грами) між хостами (вузлами) мережі.

Дейтаграма — блок інформації, посланий як пакет мережевого рівня через передавальне середовище без попереднього встановлення з'єднання і створення віртуального каналу. Дейтаграма є одиницею інформації в протоколі (*protocol data unit, PDU*) для обміну інформацією на мережевому (у разі протокола IP, IP-

дейтаграми) і транспортному (у разі протокола UDP, UDP-дейтаграми) рівнях еталонною мережева модель OSI моделі OSI. Використання терміну *дейтаграма* підкреслює така властивість обох протоколів, як негарантована доставка даних.

Вступ

Основною метою моє навчально-дослідницького завдання було ознайомлення і конфігурування основних налаштувань RIP-маршрутизатора в ОС Windows (а саме ОС Windows Server 2008).

Завдання які були покладені для виконання це насамперед точний підбір і чітке виконання усіх вказівок які постали перед мною у процесі роботи.

Під час виконання дослідження по даній темі, перед мною постало ряд питань, термінів, визначень та проблем які я намагався вирішити.

Я вважаю, що найголовнішою перевагою RIP є простота його розгортання і налаштування. Основний же недолік RIP полягає в нездатності забезпечити масштабованість у великих і дуже великих об'єднаних мережах. RIP-маршрутизатори підтримують маршрути максимум з 15 вузлів. Мережі, маршрути до яких містять більше 15 вузлів, вважаються недосяжними. Також у міру розширення об'єднаної мережі періодичні оголошення кожного з RIP-маршрутизаторів можуть істотно збільшити між мережевий трафік. Ще один недолік RIP – значний час переконфігурування. Якщо топологія мережі змінилася, для переналаштування RIP-маршрутизаторів з урахуванням нової топології може знадобитися кілька хвилин. Також при зміні конфігурації об'єднаної мережі можуть виникнути циклічні маршрути, наслідком чого є неможливість доставки або втрата даних.

Ще однією проблемою, яка постала перед мною була: яка ж краща статистична чи динамічна маршрутизація ?

Питання, що чи слід використовувати статичну або динамічну маршрутизацію, – це особиста справа адміністратора. Зрештою, результуючий мережевий трафік, що направляється в певну мережу, повинен бути однаковим, незалежно від використовуваного методу.

При статичній маршрутизації таблиці складаються і вводяться в пам'ять кожного маршрутизатора вручну адміністратором мережі. Всі записи в таблиці мають статус статичних, що означає безкінечний термін їх "життя". При істотній зміні стану мережі нам необхідно терміново внести зміни у відповідні таблиці маршрутизації, інакше мережа працюватиме некоректно.

З іншого боку, якщо ми хочемо, щоб система Windows Server 2008 займалася маршрутизацією 25 мереж або обмінювалася маршрутами з мережею Cisco, що використовує RIP, нам потрібно було б вибрати динамічну маршрутизацію. Звичайно, адже не захочеться вручну налаштовувати роботу 25 мереж, та й тяжко було б реалізувати все дійсно динамічні можливості, забезпечувані RIP.

Отже, що ж дає нам динамічна маршрутизація? Перерахуємо деякі її можливості. Можливість автоматичного додавання мереж, отримуючи дані про них від інших маршрутизаторів RIP. Можливість автоматично видаляти записи з таблиці маршрутизації, коли інші маршрутизатори RIP видаляють їх. Можливість вибору найкращого маршруту на основі особливої метрики. Спрощувати конфігурацію маршрутизованих систем Windows Server, що мають більш деякої кількості статичних маршрутів, які необхідно додати.

Теоретична частина

Алгоритм маршрутизації протоколу RIP (Roster Image Processor, процесор растрових образів) належить до класу дистанційно-векторних алгоритмів. Цей клас алгоритмів також відомий на ім'я автора алгоритму Форда-Фулкерсона (Ford-Fulkerson). Крім того, для цього класу також використовується назва "алгоритми Беллмана-Форда" (Bellman-Ford), яке з'явилося після остаточної формалізації алгоритму, яка була зроблена на основі основного рівняння динамічного програмування Беллмана.

Протокол RIP був спочатку розроблений для Універсального протоколу PARC Xerox (де він називався GWINFO) і використовувався в комплекті протоколів XNS (Xerox Network Systems). У 1982 р. RIP почали зв'язувати як з UNIX, так і з TCP/IP. У тому ж році версію UNIX, звану Berkeley Standard

Distribution (BSD), почали постачати з однією з реалізації RIP. З 1988 року RIP був повсюдно прийнятий виробниками персональних комп'ютерів для використання в їх виробх передачі даних по мережі.

У такій гігантській міжнародній мережі як Internet, яка являє собою об'єднання багатьох автономних систем, кожна з яких адмініструється і справляється самостійно, неможливо використати для управління маршрутизацією по всій мережі який-небудь один протокол. Кожна автономна система використовує для маршрутизації всередині своєї області який-небудь один протокол, який і називається (або краще сказати відноситься до класу) протоколом IGP (Interior Gateway Protocol). RIP спроектований і використовується саме як протокол цієї категорії.

Дистанційно-векторний алгоритм маршрутизації RIP, як вже відмічалось вище, побудований на основі механізму обміну невеликими блоками інформації таблиць маршрутизації між сусідніми маршрутизаторами мережі. Таким чином, кожний шлюз або хост, що бере участь в роботі протоколу маршрутизації, зберігає у себе інформацію про всіх членів мережі у вигляді бази даних маршрутизації (таблиці).

Кожний запис в базі даних маршрутизації складається з:

1. Адреси шлюзу, куди повинна прямувати дейтаграмма для даного одержувача;
2. Поля "metric", вказуючого відстань до одержувача (воно може виражатися, наприклад, у вартості лінії зв'язку, часу передачі інформації по лінії);
3. Адреси мережі або хоста відправника;
4. Адреси інтерфейсу фізичного з'єднання;
5. Різних тимчасових міток та мітки останньої зміни даного запису.

Дистанційно-векторні алгоритми побудовані на основі теоретично доведеного положення, що завжди можливо обчислити оптимальний шлях передачі дейтаграми тільки на основі інформації, що міститься в таблицях маршрутизації.

У цьому випадку, оптимальний шлях це шлях з найменшою "довжиною" ("metric"), яка може визначатися, виходячи з вимог алгоритму. У невеликих мережах "metric" визначають або як кількість шлюзів (переправ), які необхідно подолати по шляху до одержувача, або як сумарний час затримки пересилки дейтаграми, вартість даного каналу зв'язку і т. п. В більш складних мережах це може бути комбінацією декількох параметрів з різними коефіцієнтами u . В будь-якому випадку, оптимальний шлях це один з шляхів з мінімальним параметром "metric1".

Для тих, хто знайомий з поняттям метричних або викривлених просторів, оптимальний шлях це найкоротший шлях в просторі, метрика якого задається певною формулою, а довжина цього шляху числом "metric".

Далі представлена схема роботи найпростішого дистанційно-векторного алгоритму. Дана процедура повинна виконуватися на всіх об'єктах (як на всіх шлюзах, так і на хостах), працюючих з протоколом маршрутизації.

Отже, маршрутизатор повинен:

1. Зберігати таблицю маршрутизації із записами кожного потенційного одержувача дейтаграми в системі. Запис повинен містити відстань до об'єкта (D) і адресу першого шлюзу (G) на шляху до цього об'єкта.

2. Періодично відправляти інформаційні повідомлення, що містять всю інформацію своєї таблиці, кожному з своїх сусідів по мережі (об'єктам, що знаходяться в області прямої видимості).

3. При отриманні інформаційного повідомлення від сусіда G (яке містить його таблицю маршрутизації) вважати з отриманого повідомлення метрики об'єктів мережі і додати до них метрику мережі до сусіда G (по цій мережі постуило дане повідомлення). Порівняти результати з результатами власної таблиці маршрутизації. Якщо яка-небудь метрика D до об'єкта N менше існуючої метрики до об'єкта N у власній таблиці, змінити запис у власній базі даних маршрутизації для цього об'єкта (метрику на D, а шлюз на G).

Описаний вище алгоритм має на увазі, що топологія мережі не міняється. Однак в реальних мережах шлюзи і лінії передачі дуже часто як виходять з

ладу, так і відновлюються, т. с. відбувається зміна топології мережі. Тоді, якщо, наприклад, один з маршрутизаторів, що здійснює оптимальну маршрутизацію, вийшов з ладу, приведений вище алгоритм буде не спроможний змінити шлях маршрутизації даних на іншій. Для розв'язання цієї проблеми протоколи дистанційно-векторної маршрутизації повинні вжити заходів по синхронізації встановлених маршрутів.

Наприклад, працюючи з RIP-протоколом, кожний шлюз, що бере участь в маршрутизації, відправляє свою таблицю маршрутизації всім своїм сусідам кожних 30 секунд. Передбачимо тепер, що маршрут в мережу N лежить через шлюз G. Тоді, якщо ми не отримуємо від шлюзу G ніяких пакетів протягом 180 секунд, ми вважаємо, що шлюз або мережа вийшли з ладу і позначаємо даний запис в таблиці маршрутизації як невірну. Тепер, допустимо, що ми отримуємо від іншого сусіда по мережі інформацію про маршрут до мережі N, тоді ми замінюємо старий невірний запис на нову.

Зверніть увагу на те, що ми чекали 180 секунд, тоді як шлюз відправляє пакети кожні 30 секунд. Це робиться потону, що пакети іноді втрачаються.

Описаний алгоритм дозволяє хостам і маршрутизаторам обчислювати правильний шлях. Однак цього не досить в реальних умовах роботи мережі. Описаний алгоритм дозволяє зупинити функціональність системи за певний час. Однак цей алгоритм не гарантує, що проміжок часу в реальних умовах робота мережі буде досить малий, що може привести (і приводило б - при відсутності додаткових механізмів забезпечення надійності) до петель або порушень роботи всього механізму.

Перш ніж детальніше розбирати механізми протоколу RIP, які дозволяють йому надійно функціонувати в умовах реальних мереж з топологією, що швидко міняється, необхідно зазначити, що протокол RIP має характеристики, які, з одного боку, все ж обмежують область його застосування, а з іншою, роблять його більш детермінований і більш стійким протоколом:

1. Протокол не може використовуватися в мережах, де кількість пересилок (проміжних шлюзів на шляху даних) перевищує 15.

Розробники протоколу вважають, що в мережах такого масштабу RIP буде працювати найбільш ефективно. Якщо ваша мережа настільки розрослася, що їй необхідні маршрути з великою кількістю пересилок, вам потрібно вибрати більш могутній протокол маршрутизації або розбити мережу на більш дрібні самостійні сегменти.

2. RIP-протокол має обмеження на час відновлення шляхів маршрутизації. Тому, якщо ваша мережа складається з декількох сотень підмереж і цикл оновлення маршрутів торкається всіх цих підмереж, то вам необхідно або збільшити пропускну спроможність каналів, або збільшити обмеження на час відновлення шляхів маршрутизації. Інакше у вас можуть виникнути петлі або зациклювання маршрутів (це пов'язано з феноменом, званим "рахунком до нескінченності")

3. Rip-протокол використовує статичні "метрики" для порівняння різних маршрутів. Це незручне в тих випадках, коли маршрут необхідно вибрати на основі тимчасових характеристик, наприклад, завантаження каналу, надійності, затримки. Якщо вам необхідно оцінювати маршрути саме за цими параметрах, то RIP стає непридатним для роботи у вашій мережі.

Практична частина 1

1. Організую з'єднання комп'ютерів, врахувавши, що комп'ютери з двома мережними інтерфейсами мають виконувати функції маршрутизаторів. На рисунку

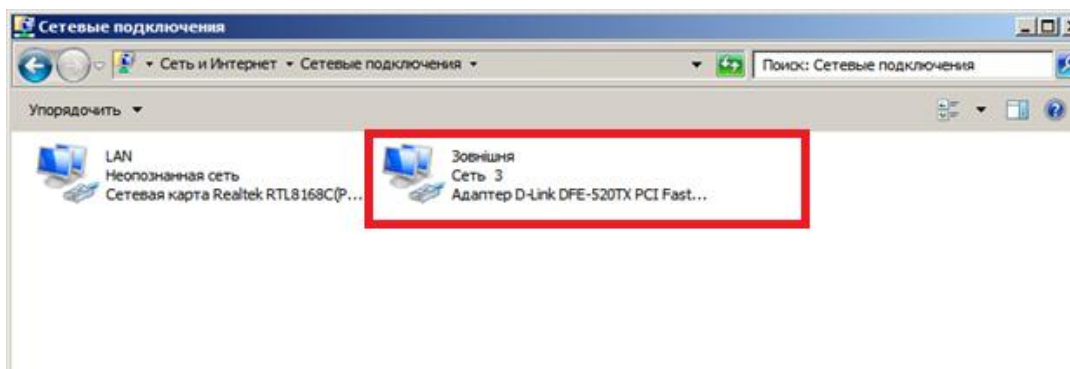


Рисунок 1.1

2. Для мережної плати маршрутизатора, яка приєднана до зовнішньої мережі(Рис. 1.1), встановлюю такі параметри конфігурації мережі(Рис. 1.2):

- ір-адреса – 172.25.17.14;
- маска під мережі класу C;
- шлюз – 172.25.17.254;
- адреса DNS-сервера – 172.25.17.254.

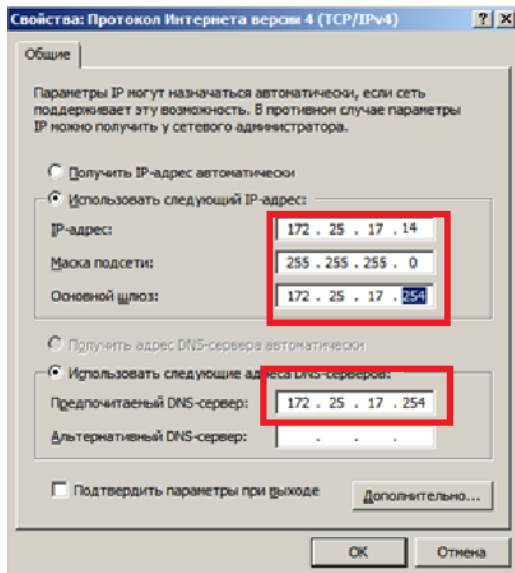


Рисунок 1.2

3. Аналогічно для мережної плати маршрутизатора, яка приєднана до внутрішньої мережі, встановлюю такі параметри конфігурації мережі:

- ір-адреса – 192.168.13.14;
- маска підмережі класу C;
- DNS – 172.25.17.254.

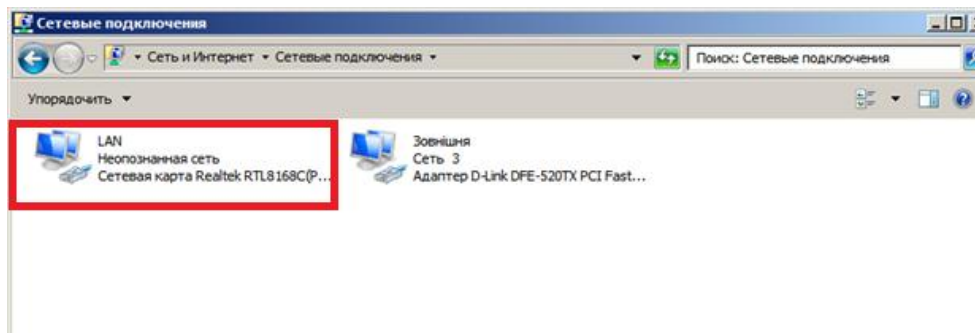


Рисунок 1.3

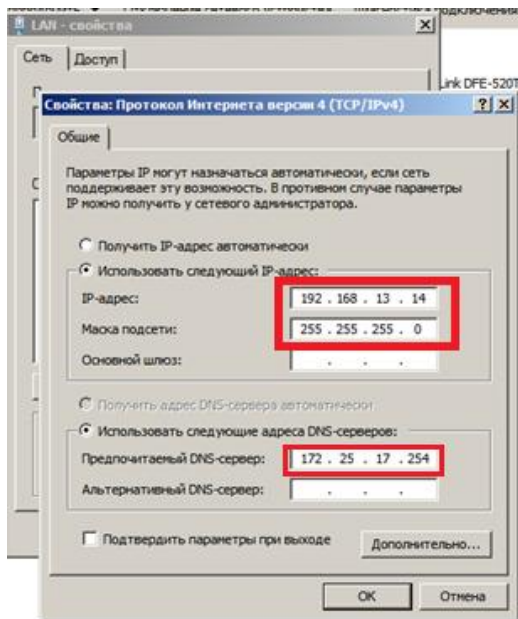


Рисунок 1.3

4. Для сетевого адаптера, который подключен к внутренней сети, устанавливаю такие параметры конфигурации сети:

- IP-адреса – $192.168.(N-1).(N+1)$, где N – номер компьютера, за которым я работаю;
- маска подсети класса C;
- шлюз – 192.168.13.14;
- DNS – 172.25.17.254.

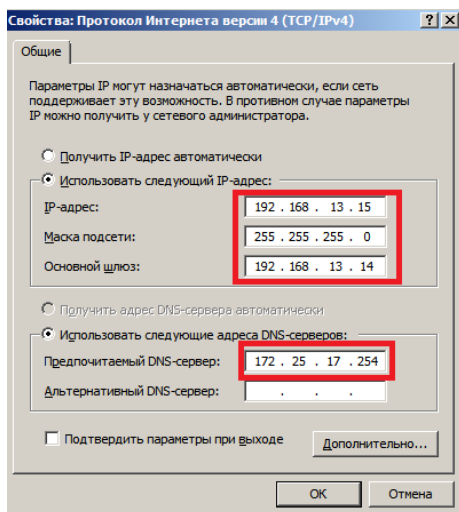


Рисунок 1.4

5. Из маршрутизатора определяю, существует ли связь по протоколу ICMP с компьютером, IP-адреса которого 172.25.17.254.

```
Администратор: Командная строка
Microsoft Windows [Version 6.1.7600]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation), 2009. Все права
C:\Users\stadnir >ping 172.25.17.254
Обмен пакетами с 172.25.17.254 по с 32 байтами данных:
Ответ от 172.25.17.254: число байт=32 время<1мс TTL=128
Ответ от 172.25.17.254: число байт=32 время<1мс TTL=128
Ответ от 172.25.17.254: число байт=32 время<1мс TTL=128
Ответ от 172.25.17.254: число байт=32 время<1мс TTL=128
Статистика Ping для 172.25.17.254:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
    <0% потерь>
Приблизительное время приема-передачи в мс:
    Минимальное = 0мсек, Максимальное = 0 мсек, Среднее = 0 мсек
C:\Users\stadnir >
```

Рисунок 1.5

6. Из маршрутизатора визначаю чи існує зв'язок за протоколом ICMP з комп'ютером внутрішньої мережі 192.168.13.15

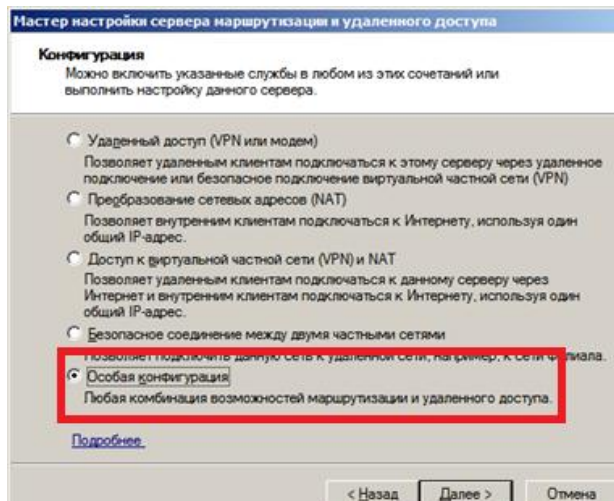
```
Администратор: Командная строка
Ответ от 192.168.13.15: число байт=32 время<1мс TTL=128
Ответ от 192.168.13.15: число байт=32 время<1мс TTL=128
Ответ от 192.168.13.15: число байт=32 время<1мс TTL=128
Статистика Ping для 192.168.13.15:
    Пакетов: отправлено = 3, получено = 3, потеряно = 0
    <0% потерь>
Приблизительное время приема-передачи в мс:
    Минимальное = 0мсек, Максимальное = 0 мсек, Среднее = 0 мсек
Control-C
^C
C:\Users\stadnir >ping 192.168.13.15
Обмен пакетами с 192.168.13.15 по с 32 байтами данных:
Ответ от 192.168.13.15: число байт=32 время<1мс TTL=128
Ответ от 192.168.13.15: число байт=32 время<1мс TTL=128
Статистика Ping для 192.168.13.15:
    Пакетов: отправлено = 2, получено = 2, потеряно = 0
    <0% потерь>
Приблизительное время приема-передачи в мс:
    Минимальное = 0мсек, Максимальное = 0 мсек, Среднее = 0 мсек
```

Рисунок 1.5

Якщо виконані всі вказівки правильно переходимо на наступний етап моєї роботи.

Практична частина 2

Заходжу в панель управління, потім в адміністрування, далі в маршрутизацію і віддалений доступ далі створюю маршрутизатор, з вказаними параметрами конфігурації.



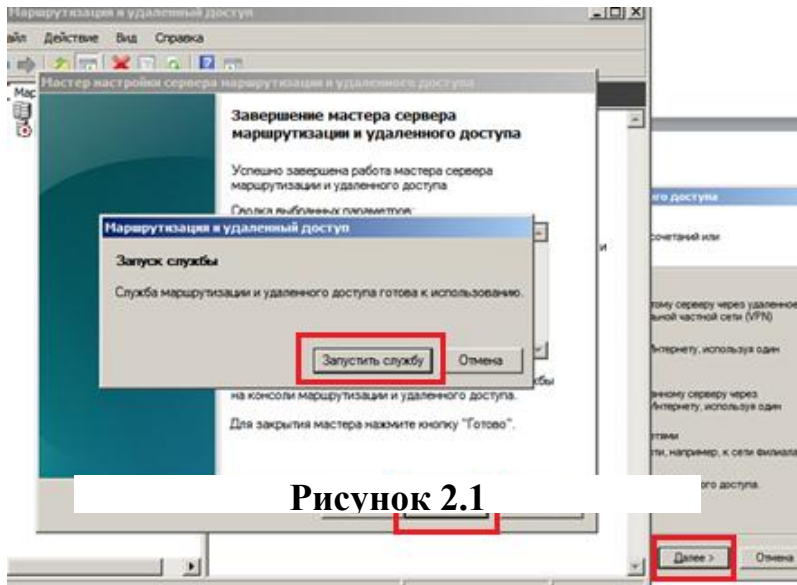


Рисунок 2.1

Рисунок 2.2

Після того як маршрутизатор встановлений і запущений ми зможемо налаштувати RIP протокол, який і виконуватиме наші функції. А саме розкриваємо, де ми бачимо секцію IPv4, нажимаємо на “Общие“. У правій панелі ми бачимо свої інтерфейси. Натискаємо правою кнопкою на “Общие“ та вибираємо “Новий протокол маршрутизації“. Тепер вибираємо – RIP версії 2 IP(інтерфейсом як для “Зовнішньої“ так і для “LAN“.

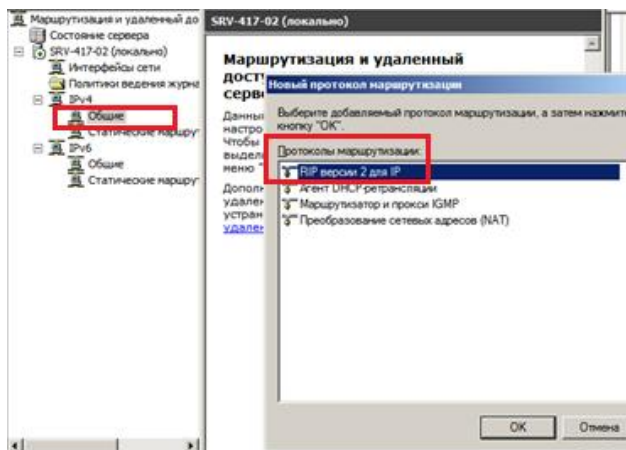


Рисунок 2.3

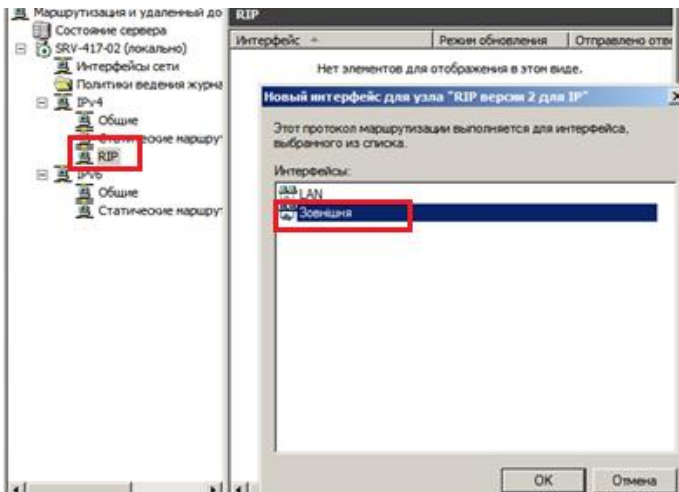


Рисунок 2.4

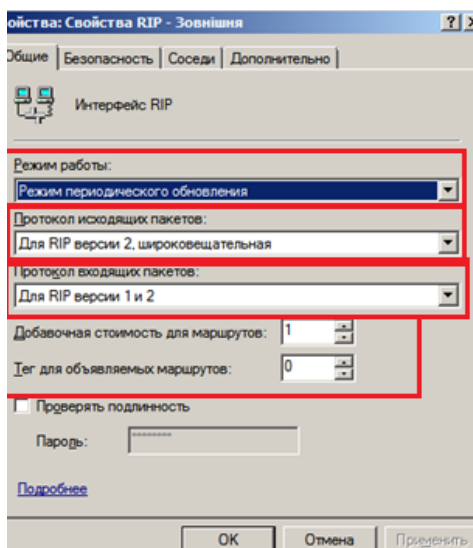


Рисунок 2.5

Отже налаштування протоколу маршрутизації RIP в Windows Server 2008 завершено.

Висновки

Коротше кажучи, якщо я хотів б здійснити зв'язок моєї мережі по протоколу IPX або використати для зв'язку маршрутизатор, який містить засоби тільки для роботи з RIP, мені доведеться зупинити свій вибір на протоколі RIP. Слід, однак, мати на увазі, що RIP притаманне обмеження – 15 маршрутів, тому даний протокол годиться лише для невеликих мереж. І навпаки, для великих мереж чудовим рішенням буде OSPF. Протокол OSPF на відміну від RIP працює тільки в IP-мережах. Тобто я можу присвоювати кожному постійному

маршрутом різні значення витрат(вартості) залежно від швидкодії, вартості обслуговування або інтенсивності трафіку.

Призначивши маршрутом високу вартість, я тим самим повідомляю маршрутизатора, що звертатися до нього передачі інформації слід буде обраний в останню чергу; низька вартість означає, що маршрутизатор звернеться до нього в першу чергу. Як тільки я встановлю вартості маршрутів, маршрутизатор збереже їх у своїй RIP-таблиці. Таблиця маршрутизації містить IP- адреси всіх можливих пунктів призначення, IP- адреса наступного маршрутизатора, наявного в кожному пункті призначення і вартість кожного маршруту. RIP II являє собою розширену версію RIP. Її центральне перевага – можливість передачі інформації про підмережі в мережевому пакеті.

Самий істотний недолік RIP-маршрутизатора – виконання ширококомовній передачі інформації деяких типів. Для регулярного оновлення згаданих вище таблиць маршрутизації кожен маршрутизатор періодично передає всю таблицю цілком всім сусіднім маршрутизаторам, які в свою чергу ретранслюють її своїм сусідам, і т.д. по мережі. Сама по собі великого впливу на продуктивність мережі ця процедура не надає, але беруть участь у ній маршрутизатори кожні 30 відправляють відповідь пакет маршруту. У результаті може значно зростати інтенсивність трафіку по RBC, що в свою чергу іноді призводить до того, що деякі маршрутизатори змушені ініціювати виклик по комутованій лінії такого типу, як ISDN, тільки для того, щоб переслати RIP-пакети. Шляхом спеціальної настройки маршрутизатора можна запобігти подібне явище, але при цьому виключається можливість передачі RIP-інформації з RBC.

Список використаних джерел

1. Настраиваем 2008 Server на обмен маршрутами RIP. Часть 1.: [Электронный ресурс]. – Режим доступа до документа: <http://system-administrators.info/?p=3034>
2. Как настроить IP-маршрутизацию в Windows 2008 Server.: [Электронный ресурс]. – Режим доступа до документа: <http://www.netdocs.ru/articles/how-configure-windows-2008-server-ip-routing.html>
3. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 2-е изд. / В.Г.Олифер, Н.А.Олифер.- Спб.: Питер, 2004.- 864с. (HTML-вариант книги)