

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет прикладной математики и информатики

АЛЕКСЕЕВ РОМАН ВАЛЕРЬЕВИЧ

**Внедрение адресации VLSM.
Статическая маршрутизация**

Отчет по лабораторной работе № 8,
вариант 52
("Компьютерные сети")
студента 3-го курса 8-ой группы

Преподаватель

Горячкин В.В.

Минск 2024

Легенда

Руководство некой компании решило оборудовать компьютерами свои офисы в четырех городах и объединить их в компьютерную сеть. Количество компьютеров в каждом офисе задано в варианте задания.

Вы как будущий администратор сети должны подготовить заявку провайдеру на выделение соответствующего пула адресов.

Затем на основании выделенного IP-адреса стажером провайдера разбить сеть на подсети и выполнить распределение IP-адресов

Создать модель компьютерной сети и выполнить ряд экспериментов.

1. Получить вариант индивидуального задания у преподавателя (см. рейтинг).

Алексеев Роман Валерьевич	52	27.03.24	1
---------------------------	----	----------	---

2. Вырезать строку с вашим вариантом и вставить в отчет.

Вариант 52

IP - адрес 100 . 100 . 10 . 0 / 26

Требуемое число узлов

100	Гродно
59	Гомель
27	Минск
13	Могилев

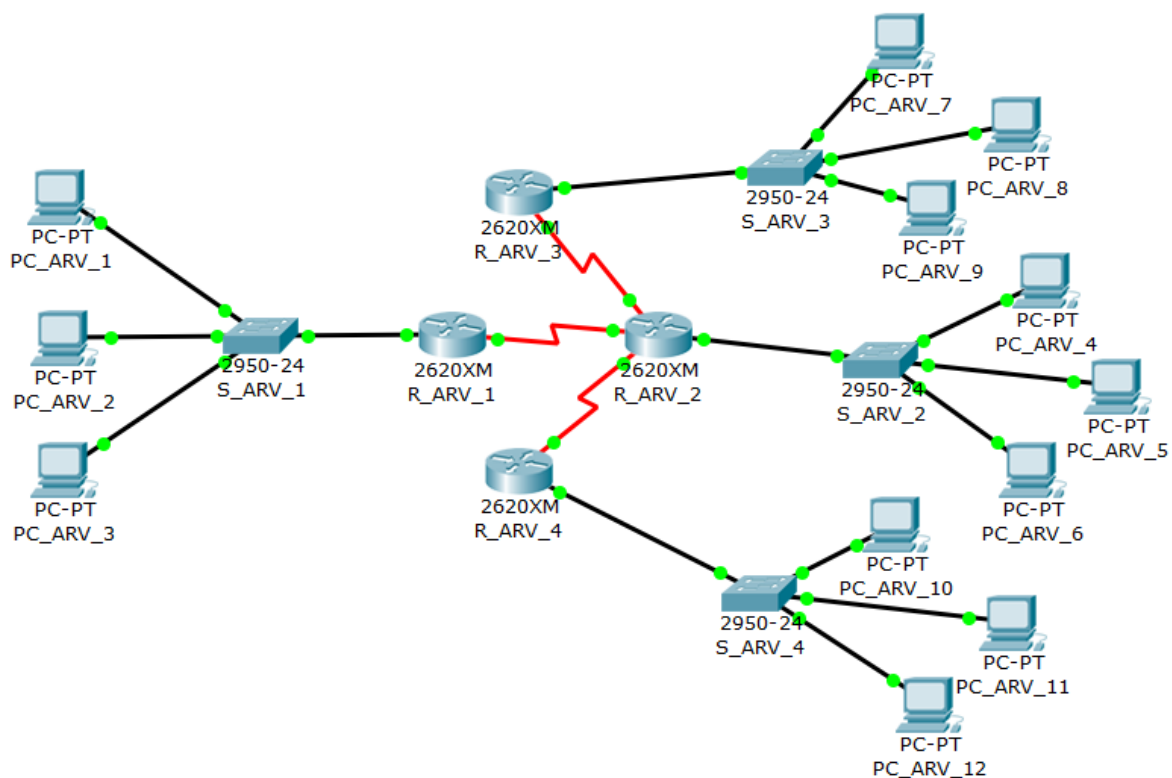
3. Создать схему IP-адресации для указанных требований (см. свой вариант задания) по количеству хостов для каждого из офисов.

В вариантах заданий (в заявке руководства компании) указано требуемое в перспективе количество компьютеров для офиса в каждом городе.

4. Реализовать схему сети аналогичную приведенной на рисунке 1 (лаб.№8).

Присвоить имена маршрутизаторам и хостам по правилам как в лабораторной работе №7 (Например, маршрутизатор R_FIO_1, компьютер PC_FIO_4).

На схеме в файле- rkt достаточно остановиться только на двух-трех хостах в сетях каждого города.



Получившаяся схема

5. Заполнить таблицу (смотри ниже фрагмент таблицы) согласно вашему варианту задания (как, в лаб.№5).

Так как количество выделенных узлов не соответствует количеству имеющихся, то было принято решение уменьшить маску до /24

Таблица для заполнения

Требуемое число узлов	/ префикс	Число узлов	Адрес подсети	Диапазон адресов	Широковещательная рассылка
Гродно 100	/25	126	100.100.10.0	100.100.10.1 – 100.100.10.126	100.100.10.127

Гомель 59	/26	62	100.100.10.128	100.100.10.129 – 100.100.10.190	100.100.10.191
Минск 27	/27	30	100.100.10.192	100.100.10.193 – 100.100.10.222	100.100.10.223
Могилев 13	/28	14	100.100.10.224	100.100.10.225 – 100.100.10.238	100.100.10.239
Гродно - Минск 2	/30	2	100.100.10.240	100.100.10.241 – 100.100.10.242	100.100.100.243
Минск - Гомель 2	/30	2	100.100.10.244	100.100.10.245 – 100.100.10.246	100.100.10.247
Минск - Могилёв 2	/30	2	100.100.10.248	100.100.10.249 – 100.100.10.250	100.100.10.251

6. *Дайте оценку корректности выделенного вам провайдером IP-адреса с префиксом.*

Дайте обоснование, в случае необходимости, изменения в выделенном вам провайдером IP-адресе маски как в сторону уменьшения или увеличения.

Провайдером было выделено слишком мало адресов. При маске /26 было выделено $2^6 - 2 = 62$ адреса, в то время как самих адресов 199 узлов в городах + 4 маршрутизатора. Таким образом, маску необходимо уменьшить.

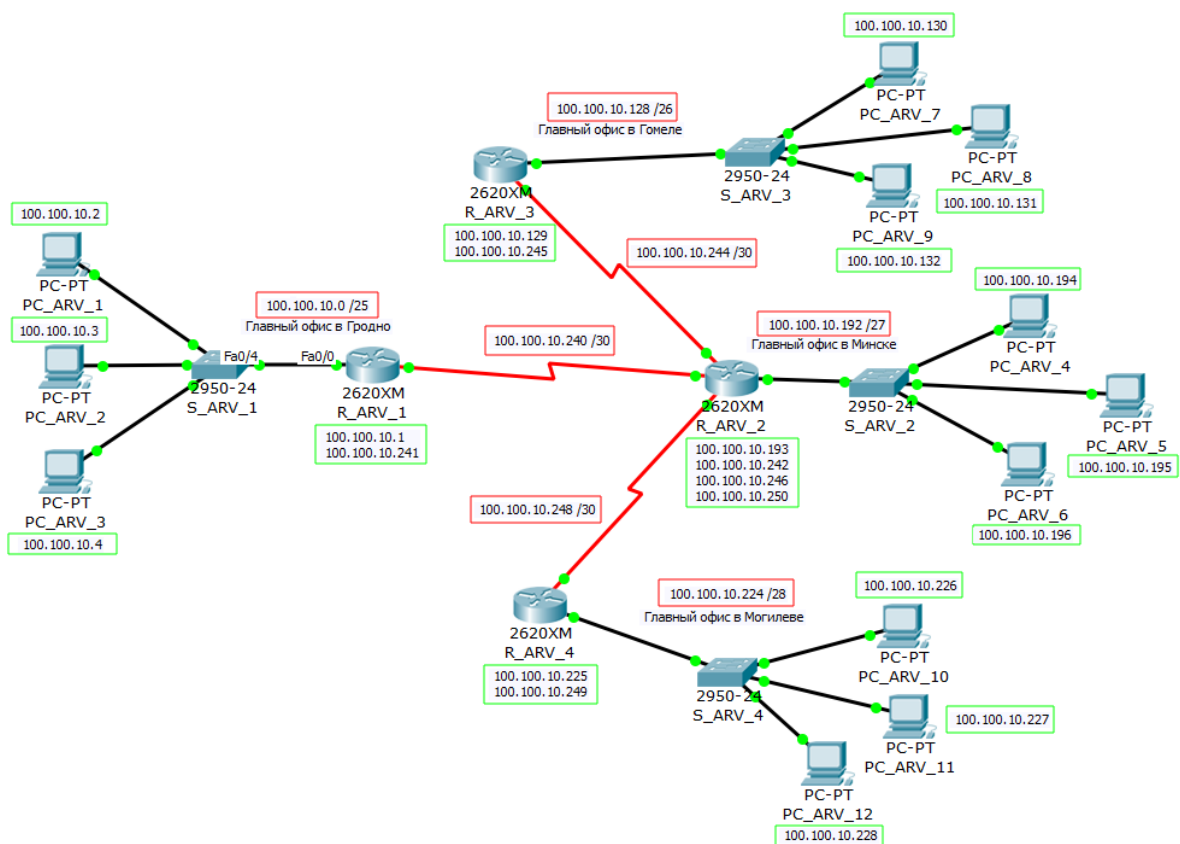
7. *Укажите оптимальный префикс сети для вашей заявки*

Оптимальной маской для моей сети является /24, так как количество адресов в размере $2^8 - 2 = 254$ полностью удовлетворяет требованиям, а маски большего префикса этого уже не обеспечивают

8. *Подписать на схеме сети :*

- *IP-адреса подсетей (красным цветом) и*
- *IP-адреса интерфейсов (зеленым цветом) маршрутизаторов и нескольких хостов в каждой подсети.*

Вставить рисунок схемы КС в отчет.





9. Обменяйтесь пакетами внутри любой подсети, между хостами двух разных подсетей и между маршрутизаторами.

(здесь и далее допускается использование инструментов пакета “Cisco Packet Tracer Student”).



Приложить скриншоты и прокомментировать полученные результаты данного эксперимента.

Есть ли проблемы? Дать свое заключение.

Обмен сообщениями внутри Гродненской сети

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_ARV_1	PC_ARV_3	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)

Обмен сообщениями внутри Могилевской сети

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_ARV_10	PC_ARV_12	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)



Обмен сообщениями внутри Минской сети

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_ARV_4	PC_ARV_6	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)

Обмен сообщениями внутри Гродненской сети

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_ARV_7	PC_ARV_9	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)







Обмен сообщениями между Гродно и Минском

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Failed	PC_ARV_2	PC_ARV_5	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)







Обмен сообщениями между Могилевом и Гомелем

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Failed	PC_ARV_12	PC_ARV_7	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)

Обмены между маршрутизаторами, соединённых кабелями

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	R_ARV_1	R_ARV_2	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)
	Successful	R_ARV_4	R_ARV_2	ICMP		0.000	N	1	(edit)	(delete)
	Successful	R_ARV_3	R_ARV_2	ICMP		0.000	N	2	(edit)	(delete)

Обмены между маршрутизаторами, несоединённых кабелями

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Failed	R_ARV_1	R_ARV_3	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)
	Failed	R_ARV_1	R_ARV_4	ICMP		0.000	N	1	(edit)	(delete)
	Failed	R_ARV_4	R_ARV_3	ICMP		0.000	N	2	(edit)	(delete)

Как видно, внутри подсетей и между маршрутизаторами обмен пакетами происходит успешно, в то время как между подсетями обмен не происходит в силу отсутствия настройки маршрутов между ними.

10. *Просмотреть таблицы маршрутизации всех маршрутизаторов и вставить их в отчет.*

Что мы увидели в таблицах маршрутизации вашей схемы.

Ваши анализ и выводы.

Дать свое заключение по результатам пунктов 9-10.

Сохранить файл-rkt (Модель №1).

Таблица маршрутизации для Гродненского маршрутизатора

Routing Table for R_ARV_1				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	100.100.10.0/25	FastEthernet0/0	---	0/0
C	100.100.10.240/30	Serial0/0	---	0/0

Таблица маршрутизации для Минского маршрутизатора

Routing Table for R_ARV_2				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	100.100.10.192/27	FastEthernet0/0	---	0/0
C	100.100.10.240/30	Serial0/0	---	0/0
C	100.100.10.244/30	Serial0/1	---	0/0
C	100.100.10.248/30	Serial0/2	---	0/0

Таблица маршрутизации для Гомельского маршрутизатора

Routing Table for R_ARV_3				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	100.100.10.128/26	FastEthernet0/0	---	0/0
C	100.100.10.244/30	Serial0/0	---	0/0

Таблица маршрутизации для Могилевского маршрутизатора

Routing Table for R_ARV_4				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	100.100.10.224/28	FastEthernet0/0	---	0/0
C	100.100.10.248/30	Serial0/0	---	0/0

На данный момент маршрутизаторы знают лишь о тех подсетях, к которым они подключены кабелями, из-за чего обмен пакетами между подсетями невозможен

11. Реально в жизни у вас не два-три компьютера в подсети, а десятки и сотни. Как Вы решили бы проблему их конфигурирования.

Данную проблему можно решить при помощи DHCP-сервера, который автоматически выдаёт IP-адреса для узлов подсети.

12. Далее продолжаем работать с копией предыдущего файла модели. (Модель №2)

Настроить статические маршруты между узлами, используя CLI.

(По аналогии как в лабораторной работе №7.)

Взаимодостижимость всех оконечных узлов пока не проверяем.

Существует ли еще иная маршрутизации кроме статической? Дать ответ.

Настройка маршрутов для Гродненского маршрутизатора

```
R_ARV_1>enable
R_ARV_1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R_ARV_1(config)#ip route 100.100.10.128 255.255.255.192 100.100.10.242
R_ARV_1(config)#ip route 100.100.10.192 255.255.255.224 100.100.10.242
R_ARV_1(config)#ip route 100.100.10.224 255.255.255.240 100.100.10.242
R_ARV_1(config)#^Z
R_ARV_1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Настройка маршрутов для Минского маршрутизатора


```

R_ARV_2>enable
R_ARV_2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R_ARV_2(config)#ip route 100.100.10.0 255.255.255.128 100.100.10.241
R_ARV_2(config)#ip route 100.100.10.128 255.255.255.192 100.100.10.245
R_ARV_2(config)#ip route 100.100.10.224 255.255.255.240 100.100.10.249
R_ARV_2(config)^Z
R_ARV_2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

```

Настройка маршрутов для Гомельского маршрутизатора

```

R_ARV_3>enable
R_ARV_3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R_ARV_3(config)#ip route 100.100.10.0 255.255.255.128 100.100.10.246
R_ARV_3(config)#ip route 100.100.10.192 255.255.255.224 100.100.10.246
R_ARV_3(config)#ip route 100.100.10.224 255.255.255.240 100.100.10.246
R_ARV_3(config)^Z
R_ARV_3#
%SYS-5-CONFIG I: Configured from console by console

```

Настройка маршрутов для Могилевского маршрутизатора

```

R_ARV_4>enable
R_ARV_4#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R_ARV_4(config)#ip route 100.100.10.0 255.255.255.128 100.100.10.250
R_ARV_4(config)#ip route 100.100.10.128 255.255.255.192 100.100.10.250
R_ARV_4(config)#ip route 100.100.10.192 255.255.255.224 100.100.10.250
R_ARV_4(config)^Z
R_ARV_4#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

```

Помимо статической маршрутизации существует ещё и динамическая

13. Просмотреть таблицы маршрутизации всех маршрутизаторов и вывести их в отчет.

Что изменилось в таблицах маршрутизации по сравнению с пунктом 10?

Можно ли обойтись без таблиц маршрутизации?

Гродненский маршрутизатор

Было

Routing Table for R_ARV_1				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	100.100.10.0/25	FastEthernet0/0	---	0/0
C	100.100.10.240/30	Serial0/0	---	0/0

Стало

Routing Table for R_ARV_1

Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	100.100.10.0/25	FastEthernet0/0	---	0/0
S	100.100.10.128/26	---	100.100.10.242	1/0
S	100.100.10.192/27	---	100.100.10.242	1/0
S	100.100.10.224/28	---	100.100.10.242	1/0
C	100.100.10.240/30	Serial0/0	---	0/0

Минский маршрутизатор

Было

Routing Table for R_ARV_2

Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	100.100.10.192/27	FastEthernet0/0	---	0/0
C	100.100.10.240/30	Serial0/0	---	0/0
C	100.100.10.244/30	Serial0/1	---	0/0
C	100.100.10.248/30	Serial0/2	---	0/0

Стало

Routing Table for R_ARV_2

Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
S	100.100.10.0/25	---	100.100.10.241	1/0
S	100.100.10.128/26	---	100.100.10.245	1/0
C	100.100.10.192/27	FastEthernet0/0	---	0/0
S	100.100.10.224/28	---	100.100.10.249	1/0
C	100.100.10.240/30	Serial0/0	---	0/0
C	100.100.10.244/30	Serial0/1	---	0/0
C	100.100.10.248/30	Serial0/2	---	0/0

Гомельский маршрутизатор

Было

Routing Table for R_ARV_3

Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	100.100.10.128/26	FastEthernet0/0	---	0/0
C	100.100.10.244/30	Serial0/0	---	0/0

Стало

Routing Table for R_ARV_3				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
S	100.100.10.0/25	---	100.100.10.246	1/0
C	100.100.10.128/26	FastEthernet0/0	---	0/0
S	100.100.10.192/27	---	100.100.10.246	1/0
S	100.100.10.224/28	---	100.100.10.246	1/0
C	100.100.10.244/30	Serial0/0	---	0/0

Могилевский маршрутизатор

Было

Routing Table for R_ARV_4				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	100.100.10.224/28	FastEthernet0/0	---	0/0
C	100.100.10.248/30	Serial0/0	---	0/0

Стало

Routing Table for R_ARV_4				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
S	100.100.10.0/25	---	100.100.10.250	1/0
S	100.100.10.128/26	---	100.100.10.250	1/0
S	100.100.10.192/27	---	100.100.10.250	1/0
C	100.100.10.224/28	FastEthernet0/0	---	0/0
C	100.100.10.248/30	Serial0/0	---	0/0

По сравнению с пунктом 10 в таблице появились маршруты для остальных городских сетей, которые были введены вручную.

Без таблиц маршрутизации обойтись нельзя, так как тогда маршрутизаторы не будут знать дальнейшие пути пакетов при отправке в другую подсеть.

Для желающих.

Можно ли таблицу маршрутизации в вашем случае оптимизировать?

Если можно, то как; предложите свой вариант.

Для маршрутизаторов в Гомеле, Гродно и Могилеве можно установить маршрут по умолчанию, который отправлял бы все пакеты, предназначенные для других подсетей, на маршрутизатор в Минске. Для маршрутизатора в Минске оптимизировать таблицу нельзя.

14. Проверить взаимодостижимость всех оконечных узлов пользователей модели №2.

Достаточно по одному пингу для узлов из каждой подсети и по одному пингу внутри подсети.

Снова просмотреть таблицы маршрутизации всех маршрутизаторов и вставить их в отчет.

Обмен внутри Гродно

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_ARV_1	PC_ARV_3	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)

Обмен из Гродно с другими городами

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_ARV_2	PC_ARV_7	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)
	Successful	PC_ARV_2	PC_ARV_5	ICMP		0.000	N	1	(edit)	(delete)
	Successful	PC_ARV_2	PC_ARV_11	ICMP		0.000	N	2	(edit)	(delete)

Обмен внутри Минска

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_ARV_4	PC_ARV_6	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)

Обмен из Минска с другими городами

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_ARV_5	PC_ARV_2	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)
	Successful	PC_ARV_5	PC_ARV_8	ICMP		0.000	N	1	(edit)	(delete)
	Successful	PC_ARV_5	PC_ARV_11	ICMP		0.000	N	2	(edit)	(delete)


Обмен внутри Гомеля

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_ARV_7	PC_ARV_9	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)







Обмен из Гомеля с другими городами

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_ARV_8	PC_ARV_2	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)
	Successful	PC_ARV_8	PC_ARV_5	ICMP		0.000	N	1	(edit)	(delete)
	Successful	PC_ARV_8	PC_ARV_12	ICMP		0.000	N	2	(edit)	(delete)

Обмен внутри Могилева

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_ARV_10	PC_ARV_12	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)

Обмен из Могилева с другими городами

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_ARV_11	PC_ARV_2	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)
	Successful	PC_ARV_11	PC_ARV_8	ICMP		0.000	N	1	(edit)	(delete)
	Successful	PC_ARV_11	PC_ARV_5	ICMP		0.000	N	2	(edit)	(delete)

Как видно, все пакеты успешно дошли до своих получателей

Таблица маршрутизации для Гродненского маршрутизатора

Routing Table for R_ARV_1				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	100.100.10.0/25	FastEthernet0/0	---	0/0
S	100.100.10.128/26	---	100.100.10.242	1/0
S	100.100.10.192/27	---	100.100.10.242	1/0
S	100.100.10.224/28	---	100.100.10.242	1/0
C	100.100.10.240/30	Serial0/0	---	0/0

Таблица маршрутизации для Минского маршрутизатора

Routing Table for R_ARV_2				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
S	100.100.10.0/25	---	100.100.10.241	1/0
S	100.100.10.128/26	---	100.100.10.245	1/0
C	100.100.10.192/27	FastEthernet0/0	---	0/0
S	100.100.10.224/28	---	100.100.10.249	1/0
C	100.100.10.240/30	Serial0/0	---	0/0
C	100.100.10.244/30	Serial0/1	---	0/0
C	100.100.10.248/30	Serial0/2	---	0/0

Таблица маршрутизации для Гомельского маршрутизатора

Routing Table for R_ARV_3				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
S	100.100.10.0/25	---	100.100.10.246	1/0
C	100.100.10.128/26	FastEthernet0/0	---	0/0
S	100.100.10.192/27	---	100.100.10.246	1/0
S	100.100.10.224/28	---	100.100.10.246	1/0
C	100.100.10.244/30	Serial0/0	---	0/0

Таблица маршрутизации для Могилевского маршрутизатора

Routing Table for R_ARV_4				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
S	100.100.10.0/25	---	100.100.10.250	1/0
S	100.100.10.128/26	---	100.100.10.250	1/0
S	100.100.10.192/27	---	100.100.10.250	1/0
C	100.100.10.224/28	FastEthernet0/0	---	0/0
C	100.100.10.248/30	Serial0/0	---	0/0

15. Таблицы маршрутизации были получены Вами три раза (пункты 10, 13, 14).

Прокомментируйте полученные результаты на примере одного из маршрутизаторов. Вставить скриншоты трех таблиц выбранного маршрутизатора и провести анализ изменения их содержимого. Если были изменения, то какие?

Гродненский маршрутизатор

Пункт 10

Routing Table for R_ARV_1				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	100.100.10.0/25	FastEthernet0/0	---	0/0
C	100.100.10.240/30	Serial0/0	---	0/0

Пункт 13

Routing Table for R_ARV_1				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	100.100.10.0/25	FastEthernet0/0	---	0/0
S	100.100.10.128/26	---	100.100.10.242	1/0
S	100.100.10.192/27	---	100.100.10.242	1/0
S	100.100.10.224/28	---	100.100.10.242	1/0
C	100.100.10.240/30	Serial0/0	---	0/0

Пункт 14

Routing Table for R_ARV_1				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	100.100.10.0/25	FastEthernet0/0	---	0/0
S	100.100.10.128/26	---	100.100.10.242	1/0
S	100.100.10.192/27	---	100.100.10.242	1/0
S	100.100.10.224/28	---	100.100.10.242	1/0
C	100.100.10.240/30	Serial0/0	---	0/0

В пункте 13 по сравнению с пунктом 10 появились вручную добавленные маршруты, в то время как между пунктами 13 и 14 разницы в таблицах не наблюдается.

16. Сохранить файл-pkt (Модель №2).

Далее работаем с копией файла модели 2. (Модель №3)

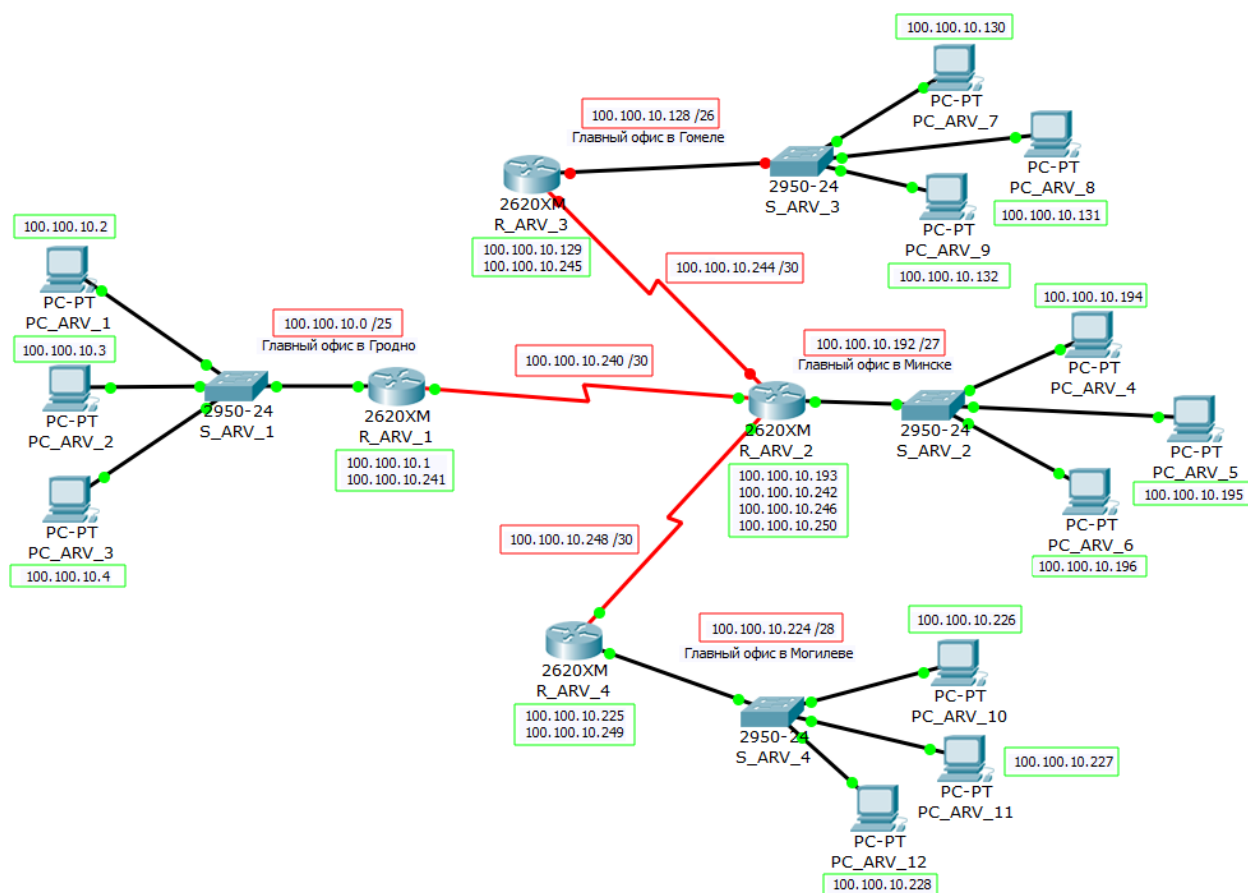
17. Выключить питание у маршрутизатора №2 (с моделировали поломку устройства).

*Проверить взаимодостижимость всех оконечных узлов пользователей
(как в пункте 14).*

Дать комментарий проведенного эксперимента

Маршрутизатор №2 соответствует Гомельскому маршрутизатору, хотя на схеме он обозначен под другим номером.

Отключение Гомельского маршрутизатора



Обмен внутри Гродно

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_ARV_1	PC_ARV_3	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)

Обмен из Гродно с другими городами

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_ARV_2	PC_ARV_5	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)
	Successful	PC_ARV_2	PC_ARV_11	ICMP		0.000	N	1	(edit)	(delete)
	Failed	PC_ARV_2	PC_ARV_8	ICMP		0.000	N	2	(edit)	(delete)

Обмен внутри Могилева

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_ARV_10	PC_ARV_12	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)

Обмен из Могилева с другими городами

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_ARV_11	PC_ARV_2	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)
	Successful	PC_ARV_11	PC_ARV_5	ICMP		0.000	N	1	(edit)	(delete)
	Failed	PC_ARV_11	PC_ARV_8	ICMP		0.000	N	2	(edit)	(delete)

Обмен внутри Минска

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_ARV_4	PC_ARV_6	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)

Обмен из Минска с другими городами

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_ARV_5	PC_ARV_2	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)
	Successful	PC_ARV_5	PC_ARV_11	ICMP		0.000	N	1	(edit)	(delete)
	Failed	PC_ARV_5	PC_ARV_8	ICMP		0.000	N	2	(edit)	(delete)

Обмен внутри Гомеля

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_ARV_7	PC_ARV_9	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)

Обмен из Гомеля с другими городами

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Failed	PC_ARV_8	PC_ARV_2	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)
	Failed	PC_ARV_8	PC_ARV_5	ICMP		0.000	N	1	(edit)	(delete)
	Failed	PC_ARV_8	PC_ARV_11	ICMP		0.000	N	2	(edit)	(delete)

Как видно, у Гомельской подсети связь есть только внутри её, в то время как у остальных городов есть связь со всеми узлами, кроме тех, что находятся в Гомеле.

18. Выдать снова все таблицы маршрутизации.

Сравнить с ТМ, которые были получены в пункте 14.

Сделать выводы.

Изменения были? Если были, то какие и тогда вставить в отчет ТМ, у которых были отмечены изменения?

Таблица маршрутизации для Гродненского маршрутизатора

Routing Table for R_ARV_1				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	100.100.10.0/25	FastEthernet0/0	---	0/0
S	100.100.10.128/26	---	100.100.10.242	1/0
S	100.100.10.192/27	---	100.100.10.242	1/0
S	100.100.10.224/28	---	100.100.10.242	1/0
C	100.100.10.240/30	Serial0/0	---	0/0

Таблица маршрутизации для Минского маршрутизатора

Routing Table for R_ARV_2				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
S	100.100.10.0/25	---	100.100.10.241	1/0
C	100.100.10.192/27	FastEthernet0/0	---	0/0
S	100.100.10.224/28	---	100.100.10.249	1/0
C	100.100.10.240/30	Serial0/0	---	0/0
C	100.100.10.248/30	Serial0/2	---	0/0

Таблица маршрутизации для Гомельского маршрутизатора

Routing Table for R_ARV_3				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric

Таблица маршрутизации для Могилевского маршрутизатора

Routing Table for R_ARV_4				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
S	100.100.10.0/25	---	100.100.10.250	1/0
S	100.100.10.128/26	---	100.100.10.250	1/0
S	100.100.10.192/27	---	100.100.10.250	1/0
C	100.100.10.224/28	FastEthernet0/0	---	0/0
C	100.100.10.248/30	Serial0/0	---	0/0

Таблица маршрутизации для Гомельского маршрутизатора отсутствует, так как он выключен. У Минского маршрутизатора исчезли маршруты до Гомельской подсети и до самого Гомельского маршрутизатора. Для остальных маршрутизаторов таблицы не изменились

19. Сохранить файл модели №3.

Далее работаем с копией файла модели №3. (Модель №4)

20. Восстановить работоспособность маршрутизатора №2

(выполнили ремонт устройства).

Выключить питание у маршрутизатора №1 (Маршрутизатор вывели из строя).

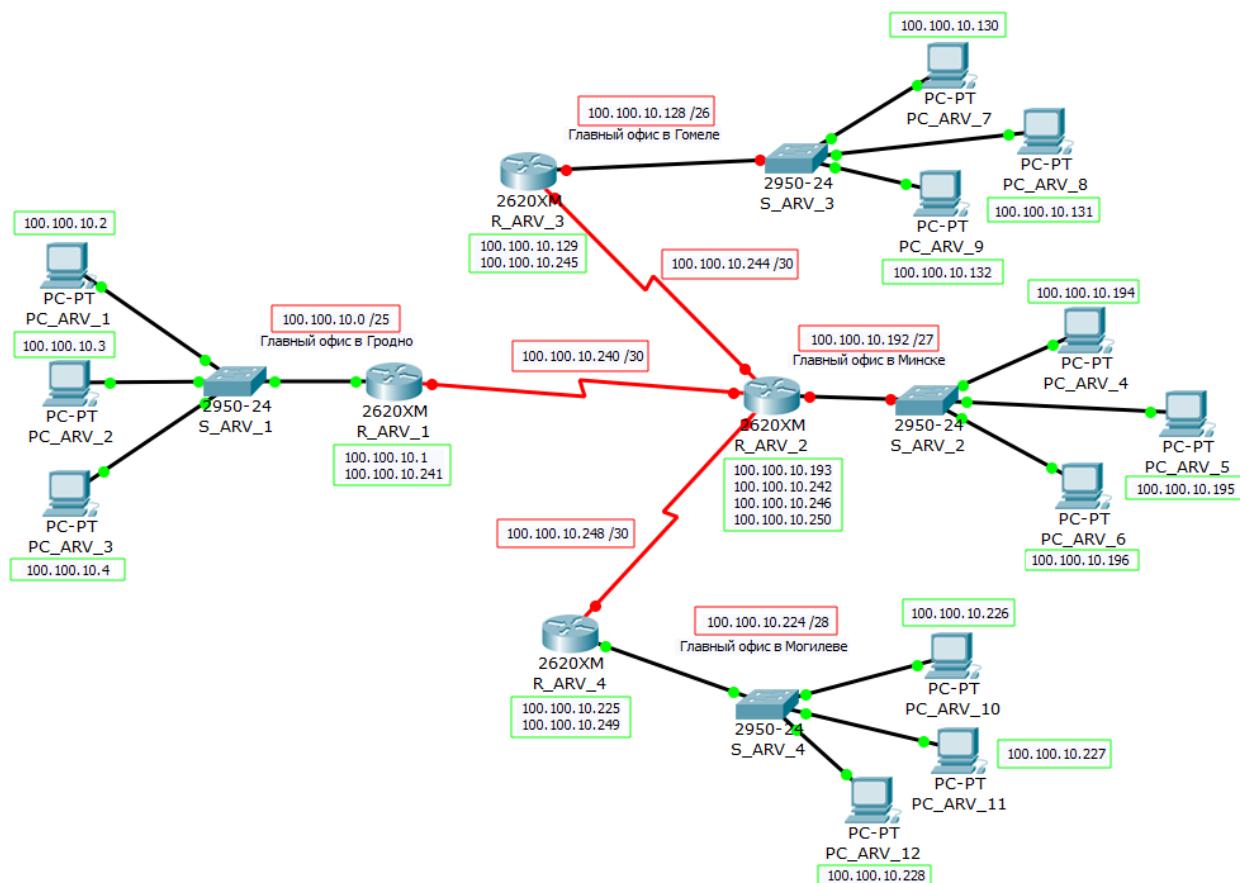
Проверить взаимодостижимость всех конечных узлов пользователей

(как в пункте 14).

Дать анализ полученных результатов пингования.

Маршрутизатор №1 соответствует Минскому маршрутизатору, хотя на схеме он обозначен под другим номером.

Отключение Минского маршрутизатора, включение Гомельского маршрутизатора без какой-либо дальнейшей настройки.



Обмен внутри Гродно

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_ARV_1	PC_ARV_3	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)

Обмен из Гродно с другими городами

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Failed	PC_ARV_2	PC_ARV_8	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)
	Failed	PC_ARV_2	PC_ARV_5	ICMP		0.000	N	1	(edit)	(delete)
	Failed	PC_ARV_2	PC_ARV_11	ICMP		0.000	N	2	(edit)	(delete)


Обмен внутри Минска

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_ARV_4	PC_ARV_6	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)







Обмен из Минска с другими городами

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Failed	PC_ARV_5	PC_ARV_2	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)
	Failed	PC_ARV_5	PC_ARV_11	ICMP		0.000	N	1	(edit)	(delete)
	Failed	PC_ARV_5	PC_ARV_8	ICMP		0.000	N	2	(edit)	(delete)

Обмен внутри Гомеля

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_ARV_7	PC_ARV_9	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)







Обмен из Гомеля с другими городами

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Failed	PC_ARV_8	PC_ARV_2	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)
	Failed	PC_ARV_8	PC_ARV_5	ICMP		0.000	N	1	(edit)	(delete)
	Failed	PC_ARV_8	PC_ARV_11	ICMP		0.000	N	2	(edit)	(delete)

Обмен внутри Могилева

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_ARV_10	PC_ARV_12	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)

Обмен из Могилева с другими городами

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(se	Periodic	Num	Edit	Delete
	Failed	PC_ARV_11	PC_ARV_2	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)
	Failed	PC_ARV_11	PC_ARV_8	ICMP		0.000	N	1	(edit)	(delete)
	Failed	PC_ARV_11	PC_ARV_5	ICMP		0.000	N	2	(edit)	(delete)

Как и ожидалось, вследствие нарушения работы маршрутизатора в Минске связь между подсетями была полностью потеряна, и обмен пакетами возможен только внутри городов.

21. Выдать снова ТМ маршрутизаторов.

Сравните с таблицами, полученными в пункте 18.

Изменения были? Если были, то какие?

Таблица маршрутизации для Гродненского маршрутизатора

Routing Table for R_ARV_1					
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric	
C	100.100.10.0/25	FastEthernet0/0	---	0/0	

Таблица маршрутизации для Минского маршрутизатора

Routing Table for R_ARV_2				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric

Таблица маршрутизации для Гомельского маршрутизатора

Routing Table for R_ARV_3				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric

Таблица маршрутизации для Могилевского маршрутизатора

Routing Table for R_ARV_4				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	100.100.10.224/28	FastEthernet0/0	---	0/0

Минский маршрутизатор выключен, и его таблица маршрутизации не доступна. У Гомельского маршрутизатора после выключения пропали все первоначальные настройки, среди которых были и включенные порты, поэтому таблица маршрутизации пустая и не имеет даже самой Гомельской подсети. У остальных маршрутизаторов из-за отсутствия связующего Минского маршрутизатора пропали маршруты как до него самого, так и до остальных подсетей, до которых пакеты шли через него, остались только городские подсети.

22. *Сохранить файл модели №4.*

23. Только для желающих.

Проанализировать ситуацию после выполнения пункта 20.

Предложить уже в модели №5 ваш вариант решения задачи повышения отказоустойчивости всей сети.

Дать обоснование предложенного решения.

Я вижу несколько решений для повышения отказоустойчивости:

- Соединить все маршрутизаторы между собой кабелями. Тогда при выходе из строя какого-либо маршрутизатора подсети смогут взаимодействовать между собой (за исключением той, которая была связана с поломанным), однако это затратно в больших масштабах, к тому же для моего варианта придётся дополнительно расширять выделенный пул адресов.
- Ввести топологию “шина” для соединения маршрутизаторов. Тогда, как и в предыдущем случае, при неисправности одного из маршрутизаторов оставшиеся подсети останутся

соединёнными между собой, но сеть станет очень сильно зависима от соединяющего кабеля, при неисправности которого вся сеть рухнет.

- Ввести топологию “кольцо” для соединения маршрутизаторов, только в соседние узлы маршрутизатор может и отдавать сигнал, и принимать его. В этом случае при поломке одного из маршрутизаторов оставшиеся подсети смогут коммуницировать и дальше, однако при поломке следующих маршрутизаторов при оставшейся неисправности первого сеть начнёт разрушаться, но маршрутизаторы, соединённые “кабельной цепочкой”, смогут и дальше обмениваться пакетами. В моём варианте для этого необходимо убрать кабель Гродно – Минск и добавить кабеля Гродно – Гомель и Гродно – Могилев, и дополнительно расширять набор адресов не потребуется.

В модели №5 реализован последний вариант

24. Отчет и файлы с моделями сохранить на портале edufrpti