

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет прикладной математики и информатики

БОБОВОЗ ВЛАДИСЛАВ СЕРГЕЕВИЧ

**Внедрение адресации VLSM.
Статическая маршрутизация**

Отчет по лабораторной работе № 8,
вариант 51
(“Компьютерные сети”)
студента 3-го курса 6-ой группы

Преподаватель

**Каллистратова Ю.А
Горячкин В.В.**

Минск 2024

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

2. Легенду и замечание в отчет не вставлять.

Вырезать строку с вашим вариантом и вставить в отчет.

Пример вставки на рисунке ниже замените своим вариантом

IP - адрес 144.117.128.0/24

Требуемое число узлов:

50	Гродно
70	Гомель
30	Минск
150	Могилев

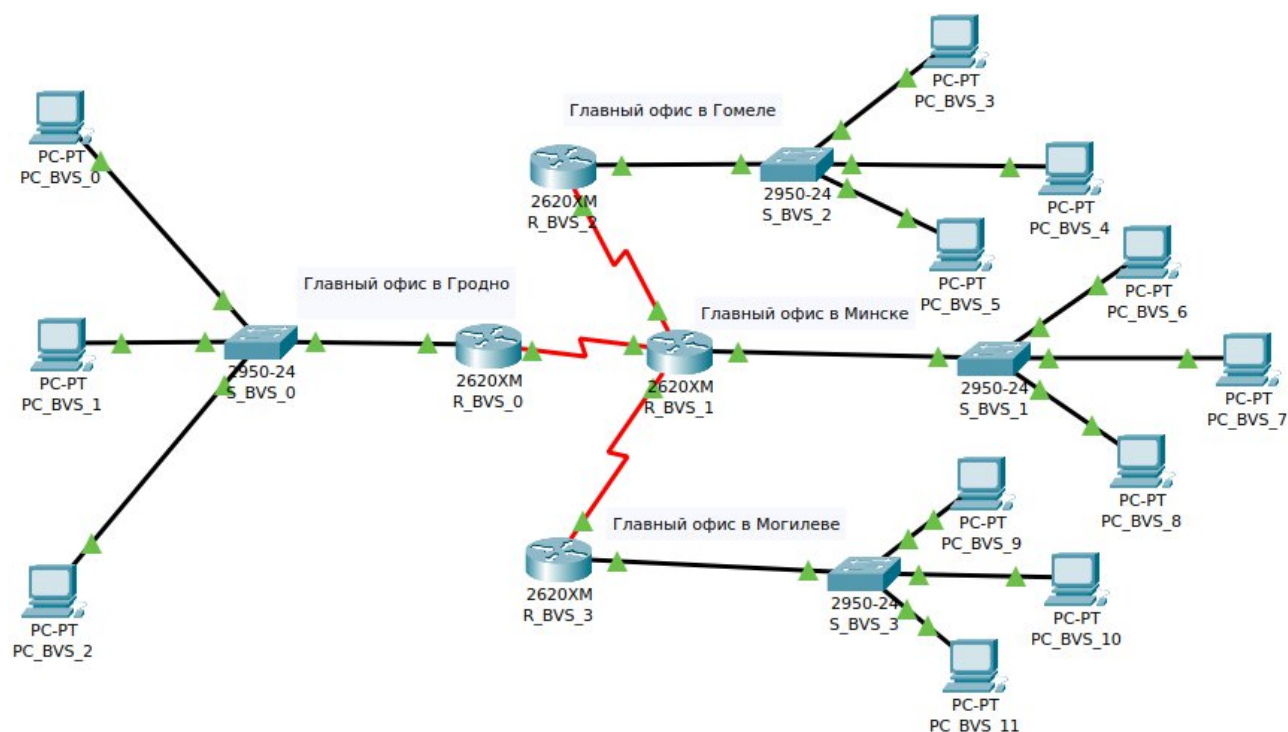
3. Создать схему IP-адресации для указанных требований (см. свой вариант задания) по количеству хостов для каждого из офисов.

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.



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

Двоичное представление можно опустить.

Таблица для заполнения

Вариант 51.

Вставить вместо следующего текста «144.117.128.0/24, адрес - 10010000.01110101.10000000.00000000, маска - 11111111.11111111.11111111.00000000» соответствующие представления. Используя это условие, распределить невозможно, тогда уменьшим маску: 144.117.128.0/23.

Требуемое число узлов	/ префикс	Число узлов	Адрес подсети	Диапазон адресов	Широковещательная рассылка
Могилев 150	24	254	144.117.128.0	144.117.128.1	144.117.128.255
				144.117.128.254	
Гомель 70	25	126	144.117.129.0	144.117.129.1	144.117.129.127
				144.117.129.126	
Гродно 50	26	62	144.117.129.128	144.117.129.129	144.117.129.191
				144.117.129.190	
Минск 30	27	30	144.117.129.192	144.117.129.193	144.117.129.223
				144.117.129.222	
Минск - Могилев	30	2	144.117.129.224	144.117.129.225	144.117.129.227
				144.117.129.226	
Минск - Гомель	30	2	144.117.129.228	144.117.129.229	144.117.129.231
				144.117.129.230	
Минск - Гродно	30	2	144.117.129.232	144.117.129.233	144.117.129.235
				144.117.129.234	

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.

По условию варианта было дано $2^8 - 2 = 254$ свободных адреса, а число узлов равняется 300. Это значит что нужно было увеличить количество адресов, т.е. уменьшить префикс. Опытным путем стало понятно, что если указать префикс равным 23, то будет дано $2^9 - 2 = 510$ свободных адресов, что позволит разместить 300 узлов. Тогда: 144.117.128.0/23.

7. Укажите оптимальный префикс сети для вашей заявки

Оптимальным префиксом будет /23

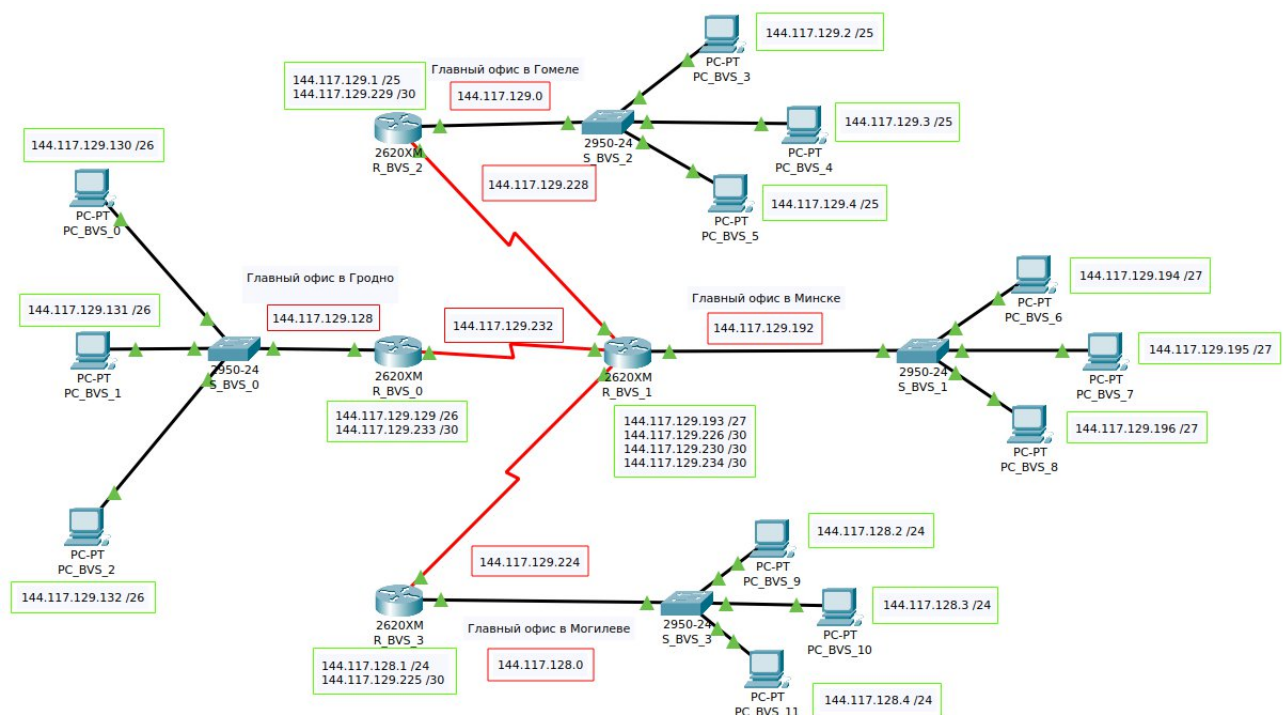
8. Подписать на схеме сети :

- 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.

На скриншоте сверху вниз:

- в одной подсети (Успешно)
- между хостами двух разных подсетей (Неудачно)
- между маршрутизаторами (Неудачно)

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_BVS_0	PC_BVS_2	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)
	Failed	PC_BVS_0	PC_BVS_9	ICMP		0.000	N	1	(edit)	(delete)
	Failed	R_BVS_3	R_BVS_0	ICMP		0.000	N	2	(edit)	(delete)

Обмен неудачен, т.к. не проведена конфигурация маршрутов

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

Для выдачи таблиц маршрутизации можно воспользоваться инструментом лупа и получить ТМ как на рисунке ниже (схема сети взята из лаб№6 Ксении Свистуновой; рекомендую скопировать в отчет только четыре ТМ, схему копировать не нужно).

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).

Routing Table for R_BVS_0				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	144.117.129.128/26	FastEthernet0/0	---	0/0
C	144.117.129.232/30	Serial0/0	---	0/0
Routing Table for R_BVS_1				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	144.117.129.192/27	FastEthernet0/0	---	0/0
C	144.117.129.224/30	Serial0/0	---	0/0
C	144.117.129.228/30	Serial0/2	---	0/0
C	144.117.129.232/30	Serial0/1	---	0/0
Routing Table for R_BVS_3				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	144.117.128.0/24	FastEthernet0/0	---	0/0
C	144.117.129.224/30	Serial0/0	---	0/0
Routing Table for R_BVS_2				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	144.117.129.0/25	FastEthernet0/0	---	0/0
C	144.117.129.228/30	Serial0/0	---	0/0

Отсюда видно, что маршрутизаторы улавливают только те сети, с которыми есть связь посредством кабеля. Для налаживания связи нужно прописать маршруты.

11. Реально в жизни у вас не два-три компьютера в подсети, а десятки и сотни.

Как Вы решили бы проблему их конфигурирования.

Дать ответ.

На помощь приходит уже известный нам DHCP-сервер, который автоматизирует раздачу IP-адресов

(Только для желающих - можно привести вариант реализации этой проблемы. Новую схему модели поместить в отчет. И далее работаете с новой схемой.)

Для каждой из городских сетей фирмы заполните таблицу

<i>Город</i>	<i>Требуемое кол-во Ip-адресов</i>	<i>Реально получено от провайдера после вашего распределения пул адресов (первый –First и последний – Last адрес городской сети фирмы)</i>	<i>Ip- адрес городской сети (Net-адрес)</i>	<i>Ip- адрес шлюза для хостов городской сети</i>
Гродно	???			
Гомель	???			
Минск	???			
Могилев	???			

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 конечных узлов пока не проверяем.

Существует ли еще иная маршрутизации кроме статической? Дать ответ.

Также существует динамическая маршрутизация, по умолчанию

```

R_BVS_0(config)#ip route 144.117.129.192 255.255.255.224 144.117.129.234
R_BVS_0(config)#ip route 144.117.129.0 255.255.255.128 144.117.129.234
R_BVS_0(config)#ip route 144.117.128.0 255.255.255.0 144.117.129.234

R_BVS_2(config)#ip route 144.117.129.192 255.255.255.224 144.117.129.230
R_BVS_2(config)#ip route 144.117.129.128 255.255.255.192 144.117.129.230
R_BVS_2(config)#ip route 144.117.128.0 255.255.255.0 144.117.129.230

R_BVS_3(config)#ip route 144.117.129.192 255.255.255.224 144.117.129.226
R_BVS_3(config)#ip route 144.117.129.128 255.255.255.192 144.117.129.226
R_BVS_3(config)#ip route 144.117.129.0 255.255.255.128 144.117.129.226

R_BVS_1(config)#ip route 144.117.129.128 255.255.255.192 144.117.129.233
R_BVS_1(config)#ip route 144.117.129.0 255.255.255.128 144.117.129.229
R_BVS_1(config)#ip route 144.117.128.0 255.255.255.0 144.117.129.225

```

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

Что изменилось в таблицах маршрутизации по сравнению с пунктом 10? Желательно вывести скриншоты ТМ в следующем виде:

Маршрутизатор №1

таблица из пункта 10 ,

таблица из пункта 13. И так далее.

Routing Table for R_BVS_0					
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric	
S	144.117.128.0/24	---	144.117.129.234	1/0	
S	144.117.129.0/25	---	144.117.129.234	1/0	
C	144.117.129.128/26	FastEthernet0/0	---	0/0	
S	144.117.129.192/27	---	144.117.129.234	1/0	
C	144.117.129.232/30	Serial0/0	---	0/0	

Routing Table for R_BVS_1					
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric	
S	144.117.128.0/24	---	144.117.129.225	1/0	
S	144.117.129.0/25	---	144.117.129.229	1/0	
S	144.117.129.128/26	---	144.117.129.233	1/0	
C	144.117.129.192/27	FastEthernet0/0	---	0/0	
C	144.117.129.224/30	Serial0/0	---	0/0	
C	144.117.129.228/30	Serial0/2	---	0/0	
C	144.117.129.232/30	Serial0/1	---	0/0	

Routing Table for R_BVS_2					
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric	
S	144.117.128.0/24	---	144.117.129.230	1/0	
C	144.117.129.0/25	FastEthernet0/0	---	0/0	
S	144.117.129.128/26	---	144.117.129.230	1/0	
S	144.117.129.192/27	---	144.117.129.230	1/0	
C	144.117.129.228/30	Serial0/0	---	0/0	

Routing Table for R_BVS_3					
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric	
C	144.117.128.0/24	FastEthernet0/0	---	0/0	
S	144.117.129.0/25	---	144.117.129.226	1/0	
S	144.117.129.128/26	---	144.117.129.226	1/0	
S	144.117.129.192/27	---	144.117.129.226	1/0	
C	144.117.129.224/30	Serial0/0	---	0/0	

В пункте 10, как уже было указано, маршрутизаторы видели только сети, к которым были подключены кабелем. Теперь же стали видны выходы в другие сети

Можно ли обойтись без таблиц маршрутизации?

Нельзя. Без них пакеты не дойдут

Для желающих.

Можно ли таблицу маршрутизации в вашем случае оптимизировать?

Если можно, то как; предложите свой вариант.

Оптимизировать еще больше нельзя, так как уже были прописаны кратчайшие маршруты

14. Проверить взаимодостижимость всех конечных 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.

Из Гродно:

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_BVS_0	PC_BVS_3	ICMP		0.000	N	0	(e...	(delete)
	Successful	PC_BVS_1	PC_BVS_6	ICMP		0.000	N	1	(e...	(delete)
	Successful	PC_BVS_2	PC_BVS_9	ICMP		0.000	N	2	(e...	(delete)

Из Гомеля:

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_BVS_3	PC_BVS_0	ICMP		0.000	N	0	(e...	(delete)
	Successful	PC_BVS_4	PC_BVS_9	ICMP		0.000	N	1	(e...	(delete)
	Successful	PC_BVS_5	PC_BVS_6	ICMP		0.000	N	2	(e...	(delete)

Из Могилева:

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_BVS_9	PC_BVS_6	ICMP		0.000	N	0	(e...	(delete)
	Successful	PC_BVS_9	PC_BVS_5	ICMP		0.000	N	1	(e...	(delete)
	Successful	PC_BVS_9	PC_BVS_0	ICMP		0.000	N	2	(e...	(delete)

Из Минска:

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_BVS_6	PC_BVS_4	ICMP		0.000	N	0	(e...	(delete)
	Successful	PC_BVS_7	PC_BVS_1	ICMP		0.000	N	1	(e...	(delete)
	Successful	PC_BVS_7	PC_BVS_9	ICMP		0.000	N	2	(e...	(delete)

Внутри подсети Гродно:

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_BVS_0	PC_BVS_1	ICMP		0.000	N	0	(e...	(delete)

Внутри подсети Гомеля:

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_BVS_3	PC_BVS_4	ICMP		0.000	N	0	(e...	(delete)

Внутри подсети Могилева:

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_BVS_9	PC_BVS_10	ICMP		0.000	N	0	(e...	(delete)

Внутри подсети Минска:

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_BVS_6	PC_BVS_7	ICMP		0.000	N	0	(e...	(delete)

Таблицы маршрутизации:

Routing Table for R_BVS_0				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
S	144.117.128.0/24	---	144.117.129.234	1/0
S	144.117.129.0/25	---	144.117.129.234	1/0
C	144.117.129.128/26	FastEthernet0/0	---	0/0
S	144.117.129.192/27	---	144.117.129.234	1/0
C	144.117.129.232/30	Serial0/0	---	0/0
Routing Table for R_BVS_1				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
S	144.117.128.0/24	---	144.117.129.225	1/0
S	144.117.129.0/25	---	144.117.129.229	1/0
S	144.117.129.128/26	---	144.117.129.233	1/0
C	144.117.129.192/27	FastEthernet0/0	---	0/0
C	144.117.129.224/30	Serial0/0	---	0/0
C	144.117.129.228/30	Serial0/2	---	0/0
C	144.117.129.232/30	Serial0/1	---	0/0
Routing Table for R_BVS_2				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
S	144.117.128.0/24	---	144.117.129.230	1/0
C	144.117.129.0/25	FastEthernet0/0	---	0/0
S	144.117.129.128/26	---	144.117.129.230	1/0
S	144.117.129.192/27	---	144.117.129.230	1/0
C	144.117.129.228/30	Serial0/0	---	0/0
Routing Table for R_BVS_3				
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	144.117.128.0/24	FastEthernet0/0	---	0/0
S	144.117.129.0/25	---	144.117.129.226	1/0
S	144.117.129.128/26	---	144.117.129.226	1/0
S	144.117.129.192/27	---	144.117.129.226	1/0
C	144.117.129.224/30	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?

Routing Table for R_BVS_0					
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric	
C	144.117.129.128/26	FastEthernet0/0	---	0/0	
C	144.117.129.232/30	Serial0/0	---	0/0	

Routing Table for R_BVS_0					
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric	
S	144.117.128.0/24	---	144.117.129.234	1/0	
S	144.117.129.0/25	---	144.117.129.234	1/0	
C	144.117.129.128/26	FastEthernet0/0	---	0/0	
S	144.117.129.192/27	---	144.117.129.234	1/0	
C	144.117.129.232/30	Serial0/0	---	0/0	

Routing Table for R_BVS_0					
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric	
S	144.117.128.0/24	---	144.117.129.234	1/0	
S	144.117.129.0/25	---	144.117.129.234	1/0	
C	144.117.129.128/26	FastEthernet0/0	---	0/0	
S	144.117.129.192/27	---	144.117.129.234	1/0	
C	144.117.129.232/30	Serial0/0	---	0/0	

Таблица из пункта 10: отображены только сети, подключенные кабелем

Таблица из пункта 13: были прописаны статические маршруты -> отображены и другие сети

Таблица из пункта 14: аналогична таблице пункта 13, т.к. изменения не проводились

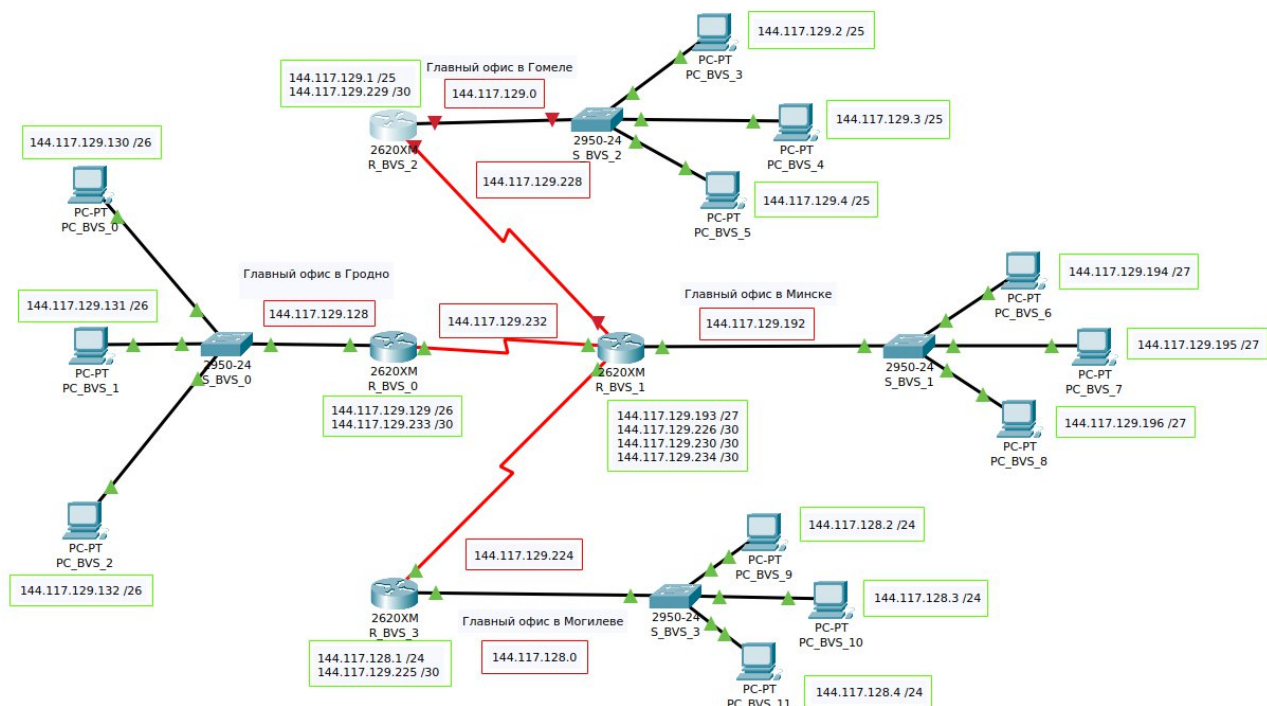
16. Сохранить файл-pkt (Модель №2).

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

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

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

Дать комментарий проведенного эксперимента



Из Гродно:

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Failed	PC_BVS_0	PC_BVS_3	IC...		0.000	N	0	(e...	(delete)
	Successful	PC_BVS_0	PC_BVS_6	IC...		0.000	N	1	(e...	(delete)
	Successful	PC_BVS_0	PC_BVS_9	IC...		0.000	N	2	(e...	(delete)

Из Гомеля:

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Failed	PC_BVS_3	PC_BVS_0	IC...		0.000	N	0	(e...	(delete)
	Failed	PC_BVS_3	PC_BVS_6	IC...		0.000	N	1	(e...	(delete)
	Failed	PC_BVS_3	PC_BVS_9	IC...		0.000	N	2	(e...	(delete)

Из Могилева:

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_BVS_9	PC_BVS_6	IC...		0.000	N	0	(e...	(delete)
	Failed	PC_BVS_9	PC_BVS_3	IC...		0.000	N	1	(e...	(delete)
	Successful	PC_BVS_9	PC_BVS_0	IC...		0.000	N	2	(e...	(delete)

Из Минска:

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Failed	PC_BVS_6	PC_BVS_3	IC...		0.000	N	0	(e...	(delete)
	Successful	PC_BVS_6	PC_BVS_0	IC...		0.000	N	1	(e...	(delete)
	Successful	PC_BVS_6	PC_BVS_9	IC...		0.000	N	2	(e...	(delete)

Внутри подсети Гродно:

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_BVS_0	PC_BVS_1	IC...		0.000	N	0	(e...	(delete)

Внутри подсети Гомеля:

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_BVS_3	PC_BVS_4	IC...		0.000	N	0	(e...	(delete)

Внутри подсети Могилева:

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC_BVS_9	PC_BVS_10	IC...		0.000	N	0	(e...	(delete)

Внутри подсети Минска:

19. Сохранить файл модели №3.

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

20. Восстановить работоспособность маршрутизатора №2

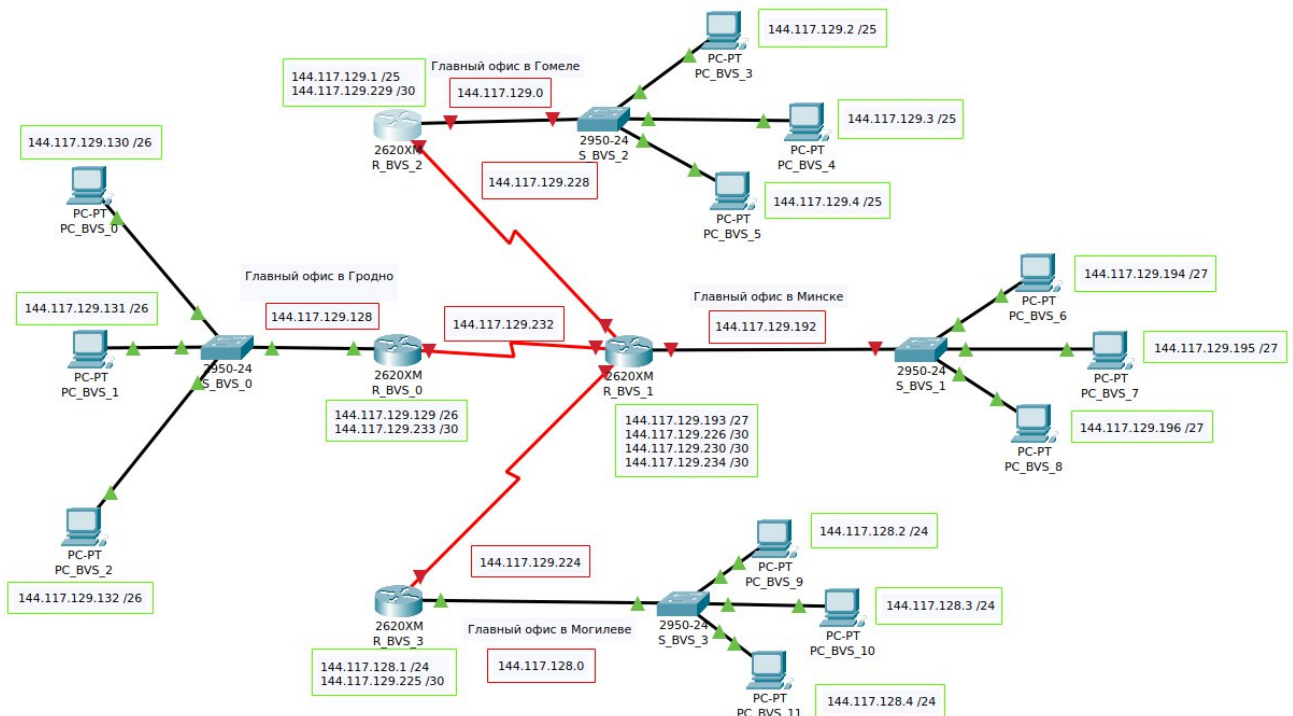
(выполнили ремонт устройства).

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

Проверить взаимодостижимость всех оконечных узлов пользователей

(как в пункте 14).

Дать анализ полученных результатов пингования.



Внутри подсетей пакеты будут доставляться успешно.

Из Гродно:

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Failed	PC_BVS_1	PC_BVS_9	IC...		0.000	N	0	(e...	(delete)
	Failed	PC_BVS_1	PC_BVS_6	IC...		0.000	N	1	(e...	(delete)
	Failed	PC_BVS_1	PC_BVS_3	IC...		0.000	N	2	(e...	(delete)

Из Гомеля:

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Failed	PC_BVS_3	PC_BVS_0	IC...		0.000	N	0	(e...	(delete)
	Failed	PC_BVS_3	PC_BVS_6	IC...		0.000	N	1	(e...	(delete)
	Failed	PC_BVS_3	PC_BVS_9	IC...		0.000	N	2	(e...	(delete)

Из Могилева:

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Failed	PC_BVS_9	PC_BVS_8	IC...		0.000	N	0	(e...	(delete)
	Failed	PC_BVS_9	PC_BVS_5	IC...		0.000	N	1	(e...	(delete)
	Failed	PC_BVS_9	PC_BVS_1	IC...		0.000	N	2	(e...	(delete)

Из Минска:

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Failed	PC_BVS_6	PC_BVS_5	IC...		0.000	N	0	(e...	(delete)
	Failed	PC_BVS_6	PC_BVS_0	IC...		0.000	N	1	(e...	(delete)
	Failed	PC_BVS_6	PC_BVS_9	IC...		0.000	N	2	(e...	(delete)

Это произошло из-за того, что роутер R_BVS_1, связывающий все вместе, выключен.

Поэтому нарушена связь с остальными роутерами. Связь город_A - город_B теперь невозможна

21. Выдать снова ТМ маршрутизаторов.

Сравните с таблицами, полученными в пункте 18.

Изменения были ? Если были, то какие?

Routing Table for R_BVS_0					
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric	
C	144.117.129.128/26	FastEthernet0/0	---	0/0	
Routing Table for R_BVS_1					
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric	
Routing Table for R_BVS_2					
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric	
Routing Table for R_BVS_3					
Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric	
C	144.117.128.0/24	FastEthernet0/0	---	0/0	

Таблица маршрутизации R_BVS_1 пустая, т.к. он выключен сейчас. Таблица маршрутизации R_BVS_2 пустая, т.к. после его отключения сбились все настройки. В остальных роутерах есть информация только об одном соединении.

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..

24. *Отчет и файлы с моделями сохранить на портале edufpti*