

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

Факультет инфокоммуникаций

Кафедра защиты информации

Е.С. Белоусова

КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

IPv4 и IPv6 АДРЕСАЦИЯ

ПРАКТИКУМ

Минск БГУИР 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1 КОНВЕРТАЦИЯ IPV4-АДРЕСОВ.....	5
1.1 Теоретическая часть	5
1.2 Практическое задание	7
1.3 Содержание отчета	9
1.4 Контрольные вопросы.....	10
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2 СЕТЕВАЯ И УЗЛОВАЯ ЧАСТЬ IPV4-АДРЕСА.....	11
2.1 Теоретическая часть	11
2.2 Практическое задание	20
2.3 Содержание отчета	23
2.4 Контрольные вопросы.....	23
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3 РАЗБИЕНИЕ СЕТЕЙ IPV4 НА ПОДСЕТИ.....	24
3.1 Теоретическая часть	24
3.2 Практическое задание	29
3.3 Содержание отчета	32
3.4 Контрольные вопросы.....	33
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4 АДРЕСАЦИЯ VLSM.....	34
4.1 Теоретическая часть	34
4.2 Практическое задание	39
4.3 Содержание отчета	41
4.4 Контрольные вопросы.....	42
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5 ПРЕДСТАВЛЕНИЕ IPV6-АДРЕСОВ	43
5.1 Теоретическая часть	43
5.2 Практическое задание	50
5.3 Содержание отчета	52
5.4 Контрольные вопросы.....	52
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6 РАЗБИЕНИЕ IPV6-СЕТИ НА ПОДСЕТИ	53
6.1 Теоретическая часть	53

6.2 Практическое задание	54
6.3 Содержание отчета	57
6.4 Контрольные вопросы.....	57
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7 РАСЧЕТ СУММАРНЫХ IPV4- И IPV6- МАРШРУТОВ.....	58
7.1 Теоретическая часть.....	58
7.2 Практическое задание	60
7.3 Содержание отчета	65
7.4 Контрольные вопросы.....	65

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7

РАСЧЕТ СУММАРНЫХ IPV4- И IPV6-МАРШРУТОВ

Цель: научиться определять адреса для настройки суммарных маршрутов в IPv4- и IPv6-сетях.

7.1 Теоретическая часть

Для уменьшения числа записей в таблице маршрутизации можно объединить несколько статических маршрутов в один статический маршрут, который называют суммарным. Это возможно при следующих условиях:

- сети назначения являются смежными и могут быть объединены в один сетевой адрес;
- все статические маршруты используют один и тот же выходной интерфейс или один IP-адрес следующего перехода.

Как видно из рисунка 7.1, маршрутизатору 1 требуется четыре отдельных статических маршрута для подключения к сетям в диапазоне 172.20.0.0/16 – 172.23.0.0/16. Вместо этого можно настроить один суммарный статический маршрут, который будет обеспечивать подключение к этим сетям.

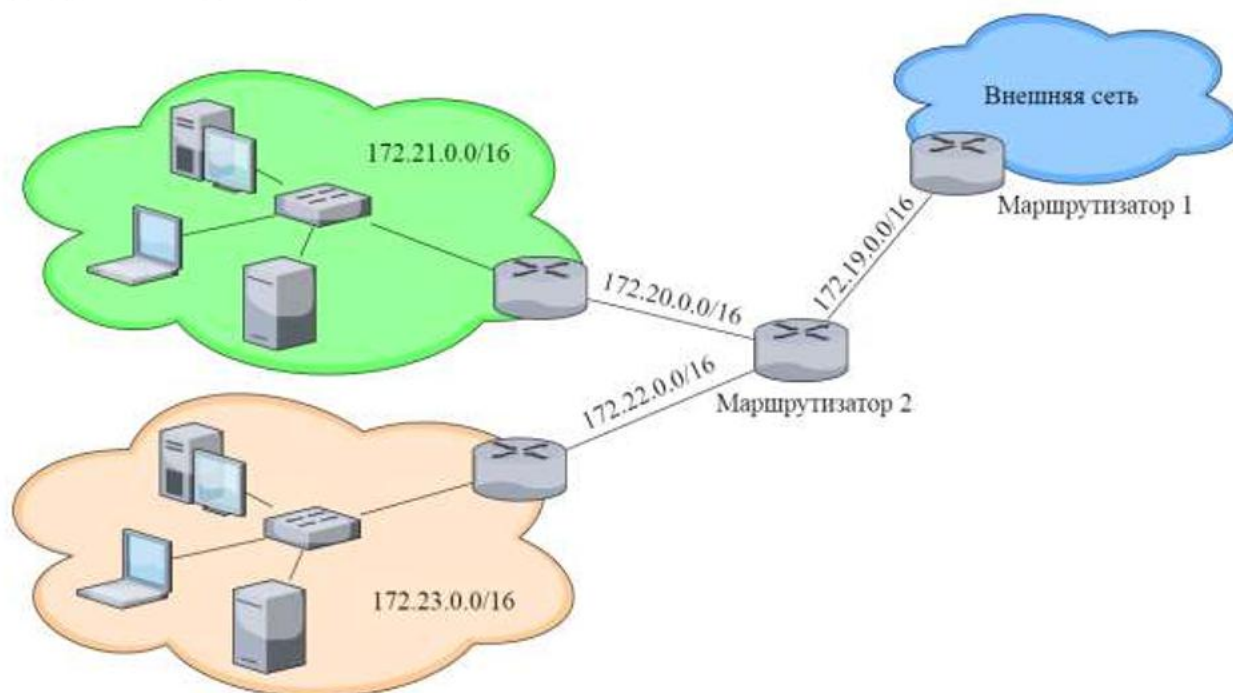


Рисунок 7.1 – Пример сети с суммарным статическим маршрутом

Объединение сетей в один адрес и маску выполняется в три этапа.

1. Запись сетей в двоичном формате. На рисунке 7.2 перечислены сети в диапазоне от 172.20.0.0/16 до 172.23.0.0/16 в двоичном формате.

2. Подсчёт количества крайних слева совпадающих битов для определения маски суммарного маршрута. На рисунке 7.2 приведены 14 крайних слева совпадающих битов. Они составляют префикс /14 и маску подсети 255.252.0.0 для суммарного маршрута.

3. Копирование совпадающих битов и добавление нулевых битов для определения суммарного сетевого адреса. На рисунке 7.2 показано, что совпадающие биты с конечными нулями образуют сетевой адрес 172.20.0.0. Четыре сети (172.20.0.0/16, 172.21.0.0/16, 172.22.0.0/16 и 172.23.0.0/16) можно объединять в один сетевой адрес 172.20.0.0/14.

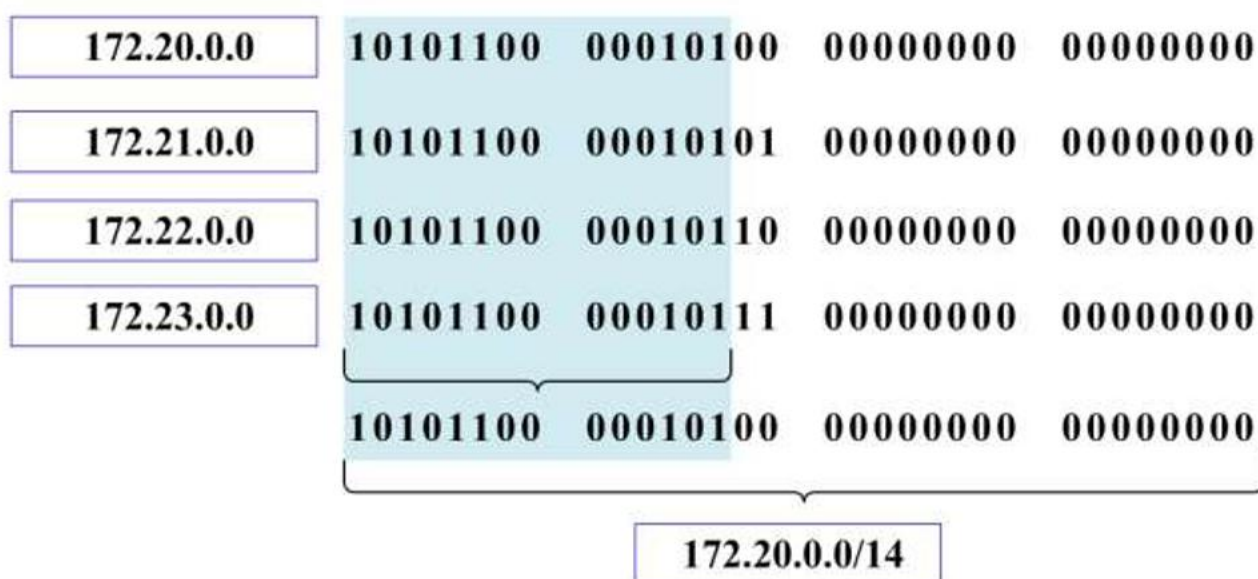


Рисунок 7.2 – Пример расчета суммарного статического маршрута

Объединение IPv6 адресов схоже с объединением адресов IPv4, за исключением того, что адреса IPv6 составляют 128 битов и записываются в шестнадцатеричном коде. Для объединения требуется несколько дополнительных шагов в связи с сокращённой формой адресов IPv6 и преобразованием в шестнадцатеричный код.

Объединение сетей IPv6 в один префикс и длину префикса IPv6 выполняется в шесть этапов, как показано на рисунке 7.3.

1. Создание списка сетевых адресов (префиксов) для определение части IPv6-адреса.

2. Расширение записи IPv6, в случае, если он записан в сокращённом виде.

3. Преобразование различающихся частей из шестнадцатеричного в двоичный код.

4. Подсчёт количества крайних слева совпадающих битов для определения длины префикса суммарного маршрута.

5. Выделение совпадающих битов и добавление нулевых битов для определения суммарного сетевого адреса (префикса).

6. Преобразование части в двоичном коде обратно в шестнадцатеричный, присоединение префикса суммарного маршрута

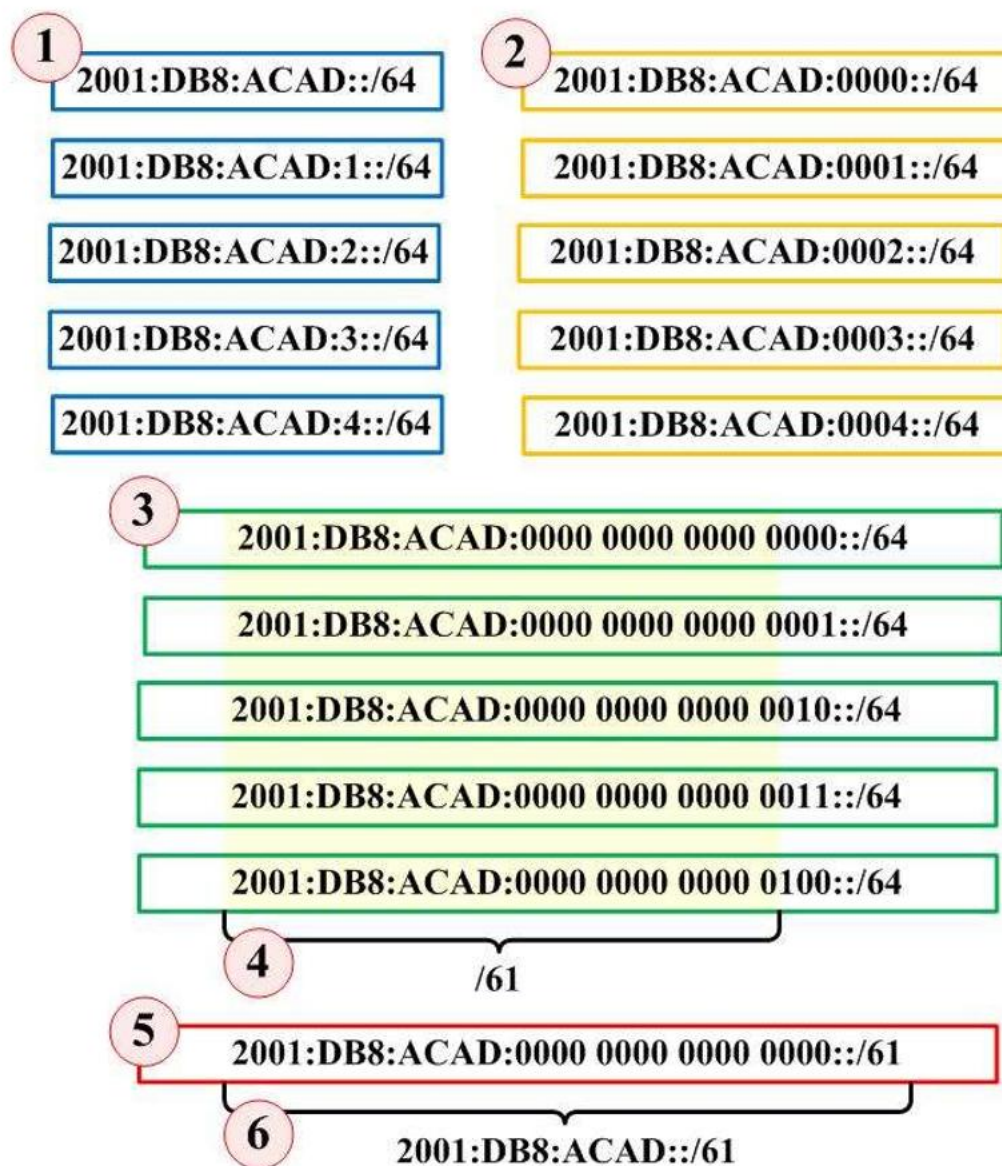


Рисунок 7.3 – Расчет суммарного IPv6-маршрута

7.2 Практическое задание

В данной практической работе необходимо выполнить представленные ниже задания.

1. В соответствии с шифром выбрать из таблицы 7.1 IPv4-адреса устройств и определить IPv4-адреса сетей, к которым они относятся. Рассчитать суммарный IPv4-адрес для настройки на заданном в таблице 7.1 маршрутизаторе и записать команду для его настройки на заданном маршрутизаторе. Результаты расчета представить в форме таблицы 7.2.

Топология сети в разработке

Рисунок 7.4 – Вариант сети для расчета суммарного маршрута

Таблица 7.1 – Варианты задания для расчета суммарного IPv4-маршрута

Номер третьей цифры шифра	IPv4-адреса устройств				Номер маршрутизатора
0					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

Таблица 7.2 – Расчет суммарного IPv4-адреса

IPv4-адреса сетей в десятичной СС	IPv4-адреса сетей в двоичной СС
Суммарный сетевой адрес в двоичной СС	
Суммарный сетевой адрес в десятичной СС	

2. В соответствии с шифром выбрать из таблиц 7.3, 7.4 IPv4-адреса устройств и определить IPv4-адреса сетей, к которым они относятся. Рассчитать суммарный IPv4-адрес для настройки на заданном в таблице 7.3 маршрутизаторе и записать команду для его настройки на заданном маршрутизаторе. Результаты расчета представить в форме таблицы 7.2.

Топология сети в разработке

Рисунок 7.5 – Вариант сети для разделения на подсети

Таблица 7.3 – Варианты задания для расчета суммарного IPv4-маршрута

Номер третьей цифры шифра	IPv4-адрес устройства			Номер маршрутизатора
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

Таблица 7.4 – Варианты задания для расчета суммарного IPv4-маршрута

Номер третьей цифры шифра	IPv4-адрес устройств	
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

3. В соответствии с шифром выбрать из таблиц 7.5, 7.6 IPv6-адреса устройств и определить IPv6-адреса сетей, к которым они относятся. Рассчитать суммарный IPv6-адрес для настройки на заданном в таблице 7.5 маршрутизаторе и записать команду для его настройки на заданном маршрутизаторе. Результаты расчета представить в форме расчета, показанного на рисунке 7.3.

Таблица 7.5 – Варианты задания для расчета суммарного IPv6-маршрута

Номер первой цифры шифра	IPv6-адрес устройства из сети		Номер маршрутизатора
	№ 1	№ 2	
0			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

Таблица 7.6 – Варианты задания для расчета суммарного IPv6-маршрута

Номер первой цифры шифра	IPv6-адрес устройства из сети	
	№ 3	№ 4
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

4. В соответствии с шифром выбрать из таблицы 7.7 IPv6-адреса устройств и определить IPv6-адреса сетей, к которым они относятся. Рассчитать суммарный IPv6-адрес для настройки на заданном в таблице 7.7 маршрутизаторе и за-

писать команду для его настройки на заданном маршрутизаторе. Результаты расчета представить в форме расчета, показанного на рисунке 7.3.

Таблица 7.7 – Варианты задания для расчета суммарного IPv6-маршрута

Номер первой цифры шифра	IPv6-адреса устройств	Номер маршрутизатора
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Продолжение таблицы 7.7

Номер первой цифры шифра	IPv6-адреса устройств	Номер маршрутизатора
7		
8		
9		

7.3 Содержание отчета

1. Цель работы, исходные данные в соответствии с заданным вариантом из таблиц 7.1, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7.
2. Результаты произведенных расчетов в таблице 7.2 и в форме расчета, показанного на рисунке 7.3.
3. Вывод по работе.
4. Ответы на контрольные вопросы.

7.4 Контрольные вопросы

1. Принцип объединения IPv4-сетей в один адрес.
2. Расчет суммарного статического IPv4-маршрута.
3. Расчет суммарного IPv6-маршрута.