

Протокол обратного разрешения адресов RARP

Протокол обратного преобразования адресов (Reverse Address Resolution Protocol, или RARP) позволяет компьютеру запрашивать у сервера свой IP-адрес.

Тип сетевого оборудования		Тип протокола
HLEN	PLEN	Тип операции
Физический адрес отправителя		Сетевой адрес отправителя
Физический адрес получателя		Сетевой адрес получателя

Формат RARP-сообщения. Длина полей адресов зависит от типа используемого оборудования

RARP-запрос	3
RARP-ответ	4

Тип операции

Протокол обратного разрешения адресов RARP

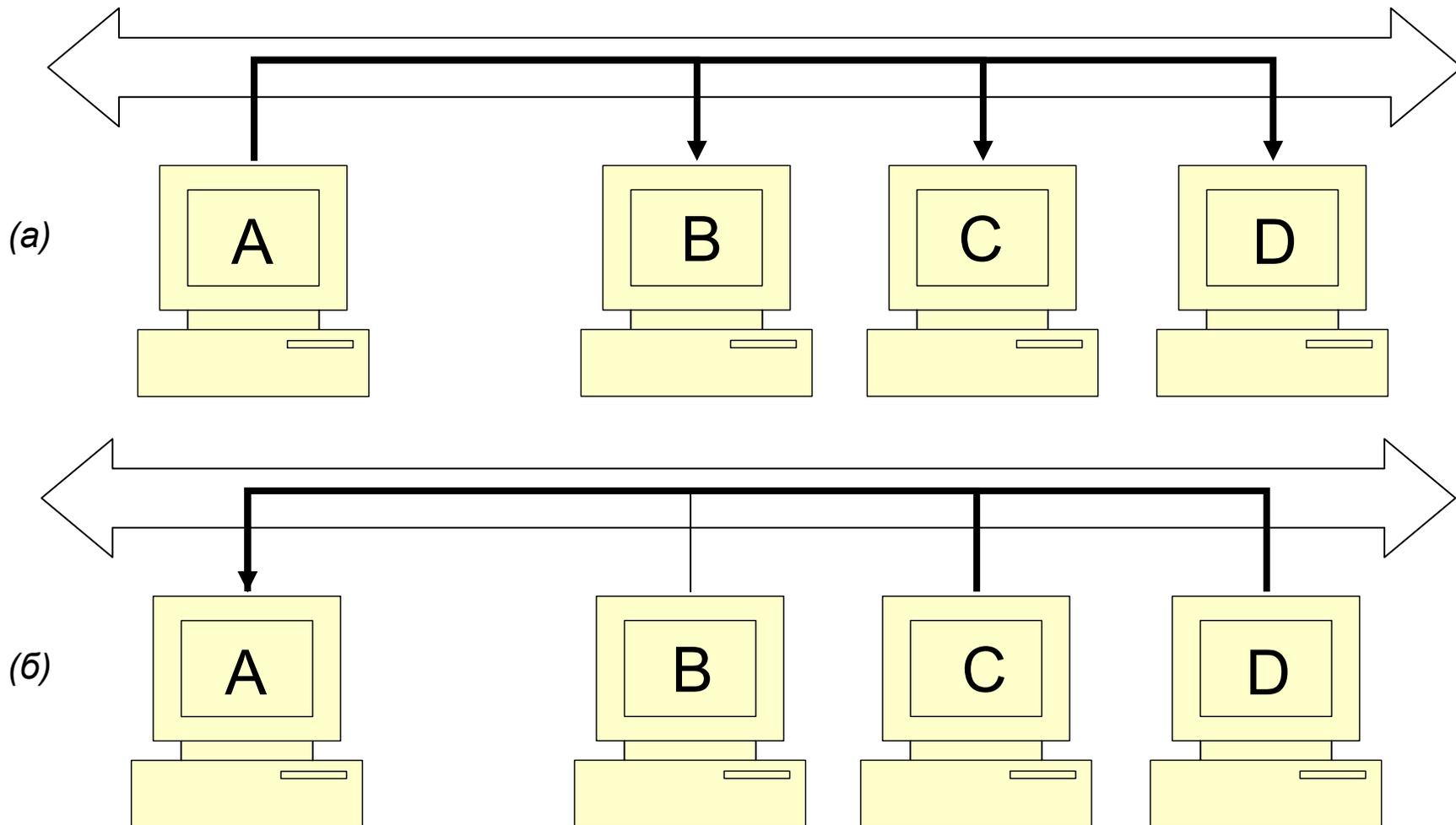


Схема работы протокола RARP. Компьютер A посылает в сеть широковещательный RARP-запрос, в котором она уникальным образом идентифицирует себя физическим адресом. (а). Ответ на данный запрос напрямую компьютеру A посылают только специально уполномоченные для этой цели компьютеры C и D (б).

Межсетевой протокол IP

Протокол, который определяет ненадежную доставку без установления соединения, называется межсетевым протоколом IP, и обеспечивает определение важных постулатов:

- протокол IP определяет базовый элемент передачи данных, используемый во всем Интернет TCP/IP;*
- программное обеспечение IP выполняет функцию маршрутизации, выбора пути, по которому будут передаваться данные;*
- кроме спецификации форматов данных и функции маршрутизации, IP включает набор правил, которые воплощают в жизнь идею ненадежной доставки пакетов.*

Формат межсетевой IP-дейтаграммы

Заголовок дейтаграммы	Область данных дейтаграммы
--------------------------	-------------------------------

Общий вид IP-дейтаграммы, которая является аналогом физического кадра. В протоколе IP оговаривается формат ее заголовка, содержащий IP-адреса отправителя и получателя. Формат области данных не оговаривается, поэтому в дейтаграмме может передаваться информация произвольного объема

0	8	16	24	31
Версия	Длина загол.	Тип обслуживания	Общая длина дейтаграммы	
Идентификация		Флаги	Смещение фрагмента	
Время жизни	Тип протокола	Контрольная сумма заголовка		
IP-адрес отправителя				
IP-адрес получателя				
Параметры протокола (опции) IP			Выравнивание	
Область данных				
...				

Формат IP-дейтаграммы – основной единицы передачи данных в объединенной сети на основе протокола TCP/IP

Типы обслуживания IP-дейтаграммы

0	1	2	3	4	5	6	7
Приоритет		D	T	R	Не используется		

Оригинальная разбивка поля тип обслуживания

Биты, или как таковые флаги D, T, и R определяют желательный тип транспортировки дейтаграммы:

- бит D – дейтаграмма должна быть передана с *минимальными задержками*;
- бит T – дейтаграмма должна передаваться по каналу с *высокой пропускной способностью*;
- бит R – дейтаграмма должна передаваться по *максимально надежному каналу*.

Естественно, что не всегда в сети есть возможность реализовать запрашиваемый тип транспортировки. Поэтому установленные биты следует рассматривать только как рекомендации при выборе маршрута следования дейтаграммы, но ни как не обязательное требование.

Типы обслуживания IP-дейтаграммы

Приложение	Задержки	Производительность	Надежность	Стоимость	HEX
Telnet/Rlogin	1	0	0	0	0x10
FTP					
управление	1	0	0	0	0x10
данные	0	1	0	0	0x08
любые данные	0	1	0	0	0x08
TFTP	1	0	0	0	0x10
SMTP					
фаза команд	1	0	0	0	0x10
фаза данных	0	1	0	0	0x08
DNS					
UDP запрос	1	0	0	0	0x10
TCP запрос	0	0	0	0	0x00
передача зоны	0	1	0	0	0x08
ICMP					
ошибка	0	0	0	0	0x00

Типы обслуживания IP-дейтаграммы

0 1 2 3 4 5 6 7

Код указателя	Не используется
---------------	-----------------

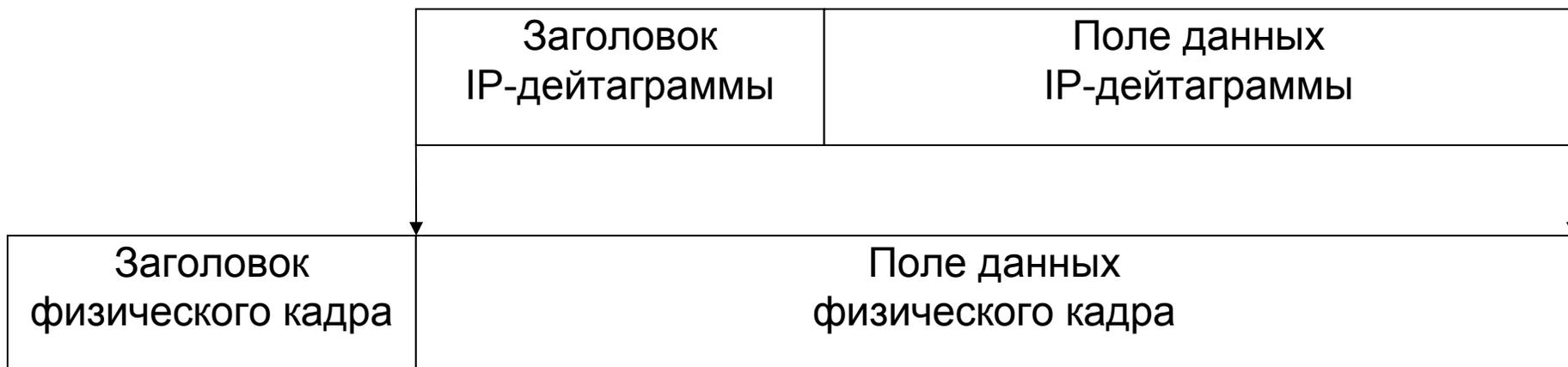
Интерпретация поля типа обслуживания IP-дейтаграммы для реализации различных схем дифференцированного обслуживания

Спецификацию типа обслуживания дейтаграммы следует рассматривать лишь как рекомендации при выполнении алгоритма выбора маршрута следования, а не как обязательное требование.

Спецификация позволяет выбрать один из маршрутов (если их несколько) наиболее подходящий к выдвинутым рекомендациям. Но следует учитывать, что эти рекомендации могут вступать в противоречие с используемым сетевым оборудованием и установленными локальными правилами.

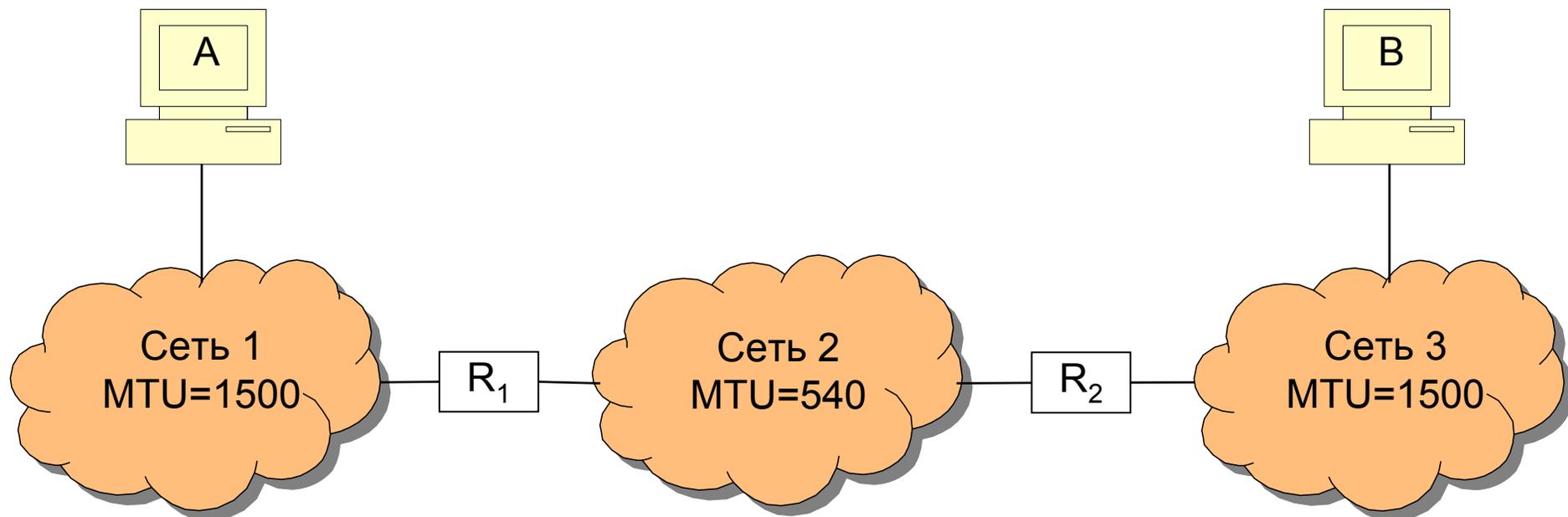
Таким образом, невозможно гарантировать выполнение какого бы то ни было обслуживания заданного типа.

Управление фрагментацией



Инкапсуляция IP-дейтаграммы в физический кадр. С точки зрения физической сети, дейтаграмма рассматривается вместе со своим заголовком, как обычные данные

Управление фрагментацией



Пример, иллюстрирующий процесс фрагментации дейтаграммы в сети

Управление фрагментацией

Заголовок IP-дейтаграммы	Поле данных IP-дейтаграммы 1400 байт		
Заголовок фрагмента 1	Блок данных 1 520 байт		
Заголовок фрагмента 2		Блок данных 2 520 байт	
Заголовок фрагмента 3			Блок 3 360 байт

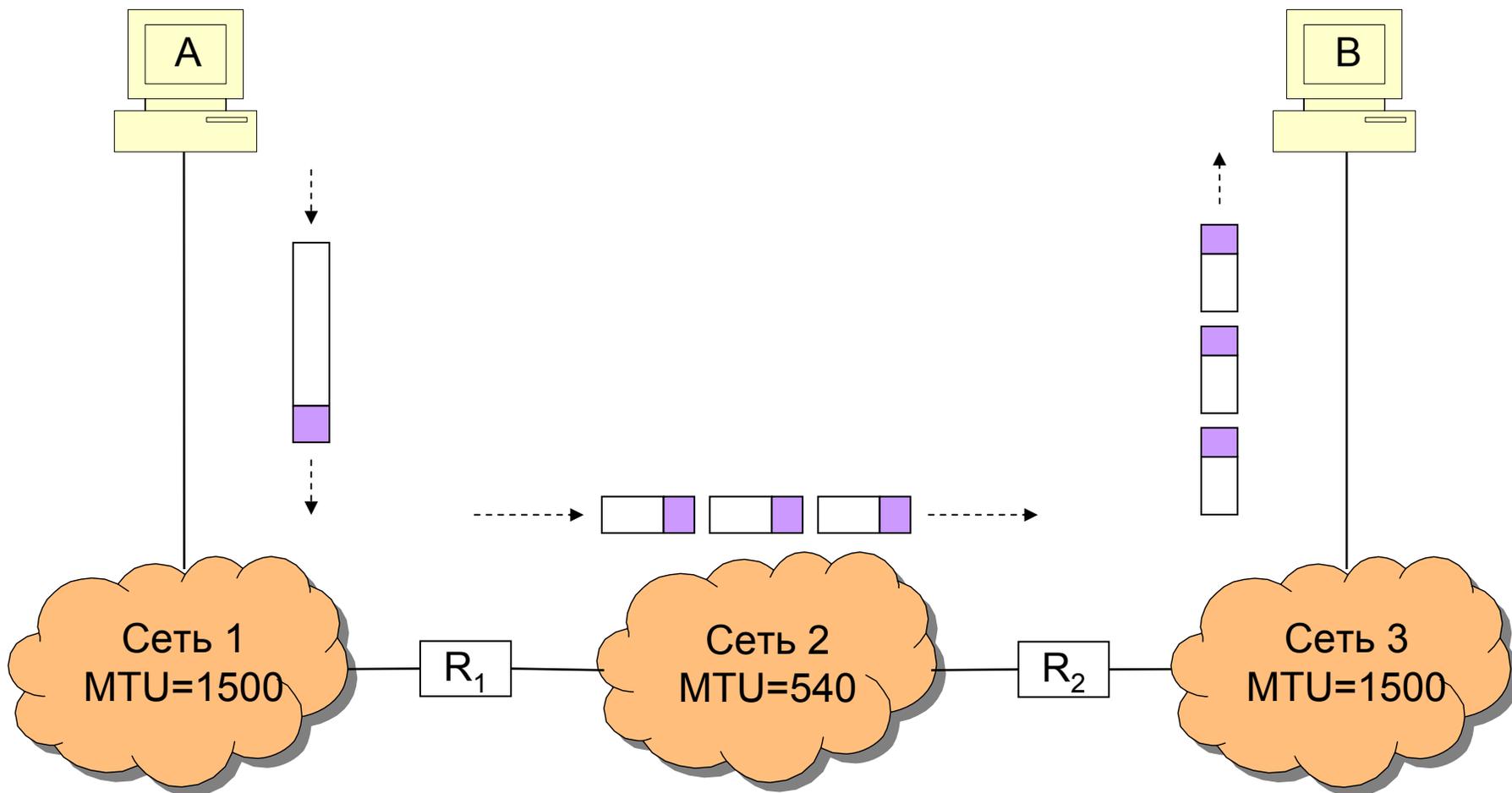
Схематическое изображение исходной дейтаграммы, содержащей 1400 байт данных, и получаемые фрагменты при ее фрагментации

Управление фрагментацией

Заголовок IP-дейтаграммы							Поле данных IP-дейтаграммы 1400 байт
...	113	1	0	...	IP _{отпр}	...	Блок данных 1 520 байт
...	113	1	520	...	IP _{отпр}	...	Блок данных 2 520 байт
...	113	0	1040	...	IP _{отпр}	...	Блок 3 360 байт

Результат фрагментации и содержимое основных полей заголовка использующихся в процессе фрагментации и сборки

Управление фрагментацией



Пример, иллюстрирующий процесс фрагментации дейтаграммы в сети

Основными полями ответственными за фрагментацию и сборку фрагментов являются: идентификация, флаги, смещение фрагмента, IP-адрес отправителя.

Параметры IP-дейтаграммы

0	1	2	3	4	5	6	7
Флаг	Класс параметра	Номер параметра					

Байт кода параметра поделен на три поля

Класс параметра	Описание
0	Управление дейтаграммой и сетью
1	Зарезервировано для дальнейшего использования
2	Для отладочных целей и изменения параметров сети
3	Зарезервировано для дальнейшего использования

Распределение классов параметров протокола IP

Параметры IP-дейтаграммы

Класс параметра	Номер параметра	Длина	Описание
0	0	-	Конец списка параметров
0	1	-	Холостая операция, для выравнивания октетов в списке параметров
0	2	11	Управление системами безопасности и ограничений
0	3	Переменная	Нестрогая маршрутизация от источника
0	7	Переменная	Регистрация маршрута следования
0	9	Переменная	Строгая маршрутизация от источника
0	11	4	Запрос на макс. единицу передачи в сети
0	12	4	Ответ MTU
0	20	4	Обязательная обработка дейтаграммы
2	4	Переменная	Межсетевые метки времени
2	18	Переменная	Трассировка маршрута

Параметры регистрации маршрута следования

0	8	16	24	31
Код параметра (7)	Длина	Указатель		
IP-адрес первого узла				
IP-адрес второго узла				
...				

Формат параметра регистрации маршрута IP-дейтаграммы

Параметры маршрутизации от источника

0	8	16	24	31
Код параметра (137)	Длина	Указатель		
Первый IP-адрес				
Второй IP-адрес				
...				

Формат параметра маршрутизации от источника

Параметр регистрации временных меток

0	8	16	24	31
Код параметра (68)	Длина	Указатель	Переп.	Флаги
IP-адрес первого указателя				
Временная метка первого узла				
...				

Формат параметра регистрации временных меток

Значение	Описание
0	Регистрировать только временные метки без записи IP-адресов
1	Регистрировать и IP-адрес маршрутизатор и временную метку
3	IP-адреса указаны изначально отправителем. Маршрутизатор должен зарегистрировать временную метку, только если следующий IP-адрес в списке соответствует IP-адресу маршрутизатора

Значения поля флаги параметра регистрации временных меток

Команда NETSTAT

Команда: NETSTAT [-a] [-b] [-e] [-n] [-o] [-s] [-р имя] [-r] [-v] [интервал]

Описание: Отображение статистики протокола и текущих сетевых подключений TCP/IP.

Параметры:

- a Отображение всех подключений и ожидающих портов.
- e Отображение статистики Ethernet.
- n Отображение адресов и номеров портов в числовом формате.
- o Отображение кода (ID) процесса каждого подключения.
- р имя Отображение подключений для протокола "имя": TCP, UDP, TCPv6 или UDPv6. Используется вместе с ключом -s для отображения статистики по протоколам. Допустимые значения "имя": IP, IPv6, ICMP, ICMPv6, TCP, TCPv6, UDP или UDPv6.
- r Отображение содержимого таблицы маршрутов.
- s Отображение статистики по протоколам. По умолчанию выводятся данные для IP, IPv6, ICMP, ICMPv6, TCP, TCPv6, UDP, and UDPv6; Ключ -р позволяет указать подмножество выводящихся данных.