

Networks

Сетевой уровень



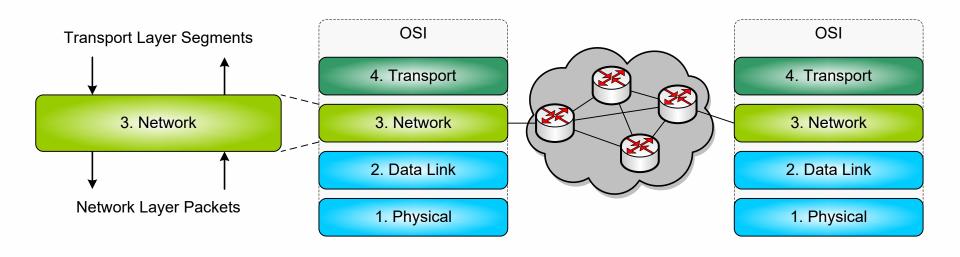
Сетевой уровень



- Протоколы сетевого уровня определяют:
 - Логическую адресацию
 - Процессы инкапсуляции/деинкапсуляции
 - Процессы передачи пакетов

• Обеспечивают:

Передачу пакетов между устройствами

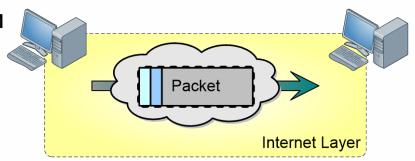




Internet Protocol (IP)



- Основная задача:
 - перенос данных по сети между устройствами
- Описывает:
 - Структура заголовков пакета
 - Содержимое заголовков пакета
 - Процессы:
 - Инкапсуляция сегментов/датаграмм в пакеты
 - Деинкапсуляция сегментов/датаграмм из пакетов
- Особенности:
 - Минимальный набор функций для передачи пакетов по сети
 - Отсутствие механизмов контроля диалогов и сессий
 - Независимость от среды передачи

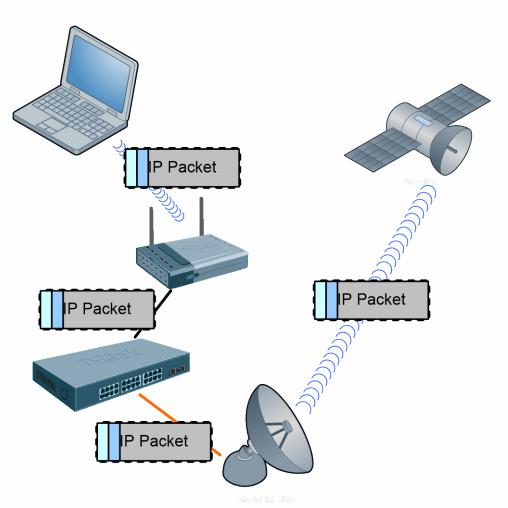




Независимость от среды



- Internet Protocol не привязан:
 - К протоколам верхних и нижних уровней
 - К среде передачи

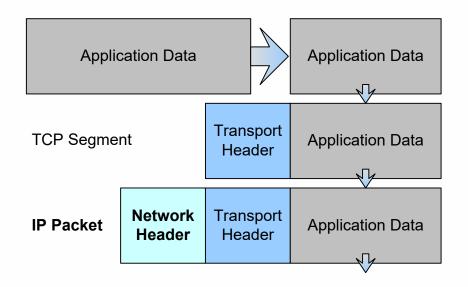


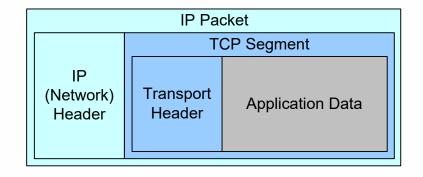


Инкапсуляция



- Установка значений полей заголовка
 - Определение Maximum Transmission Unit (MTU)







Заголовок пакета IPv4



- Version (Ver, 4) версия IP (v4 или v6)
- Internet Header Length (IHL, 4) размер заголовка (x 32 bit)
- Туре Of Service (TOS, 8) тип сервиса (надежно, быстро ...)
- Packet Length (16) общий размер пакета (в байтах)
- Identification (16) идентификатор фрагмента
- Flags (Fs, 3) флаги
 - 0 всегда ноль
 - DF (Don't Fragment) не фрагментировать
 - MF (More Fragments) дополнительные фрагменты
- Fragment Offset (13) смещение фрагмента

Byte 1	Byte 2	Byte 3		Byte 4			
Ver (4) IHL (4)	TOS (8)	Packet Length (16)					
Identification (16)		Fs (3) Fragment Offset (13)					
TTL (8)	Protocol (8)	Header Checksum (16)					
Source Address (32)							
Destination Address (32)							
Options							
Data							



Заголовок пакета IPv4



- Time To Live (TTL, 8) число переходов пакета
- Protocol (8) идентификатор протокола для данных (Data)
 - 1: Internet Control Message Protocol (ICMP)
 - 6: Transmission Control Protocol (TCP)
 - 17: User Datagram Protocol (UDP)
 - 132: Stream Control Transmission Protocol (SCTP)
- Header Checksum (16) контрольная сумма заголовка
- Source/Destination Address (32) логические адреса IP
- Options необязательные опции
- Padding выравнивание заголовка до 32-х битной кратности

Byte 1	Byte 2	Byte 3		Byte 4		
Ver (4) IHL (4)	TOS (8)	Packet Length (16)				
Identification (16)		Fs (3) Fragment Offset (13)				
TTL (8)	Protocol (8)	Header Checksum (16)				
Source Address (32)						
Destination Address (32)						
Options						
Data						



Разделение на подсети

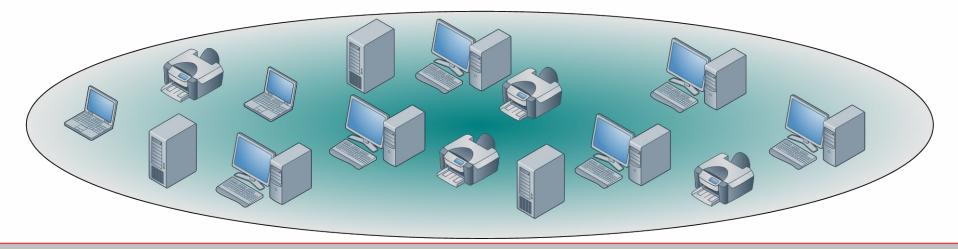


• Преимущества:

- Упрощение управления
- Упрощение адресации
- Упрощение маршрутизации
- Минимизация нагрузки на сеть (локализация трафика)

• Критерии:

- Географическое размещение
- Назначение
- Ответственность (собственность)

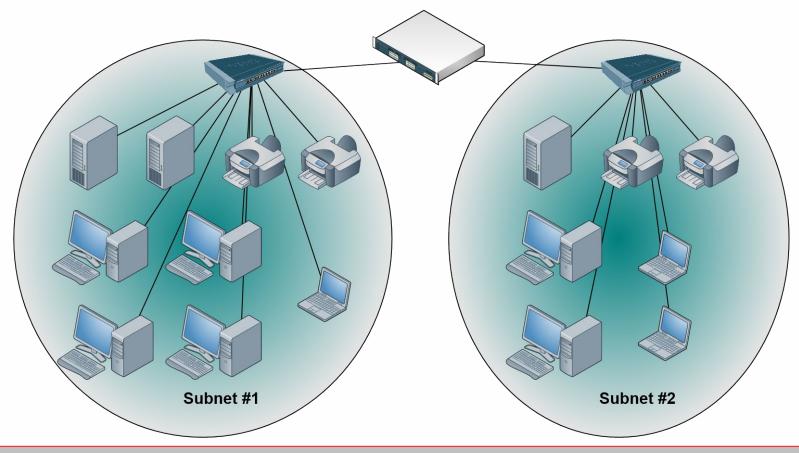




Производительность



- Преимущества:
 - Упрощение адресации
 - Упрощение маршрутизации
 - Минимизация нагрузки на сеть (локализация трафика)



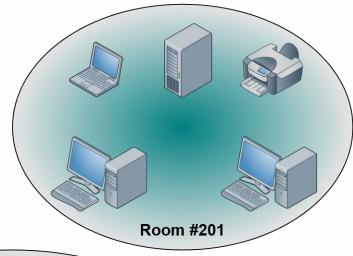


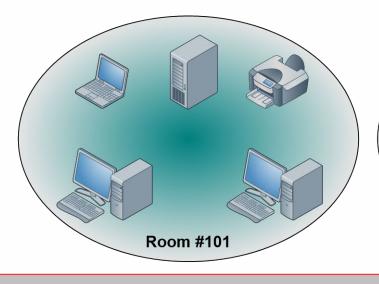
Географическое разделение

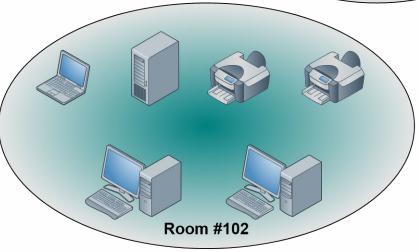


Стойка, комната, здание, корпус...

- Преимущества:
 - Упрощение управления
 - Упрощение адресации







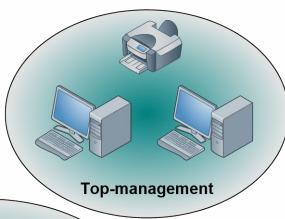


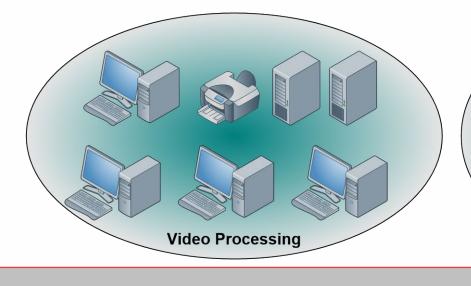
Разделение по назначению

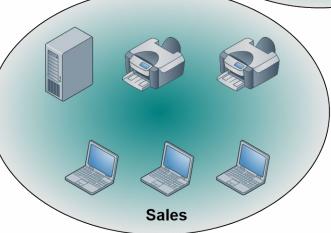


Одинаковые привилегии и уровень доступа Общие задачи

- Преимущества:
 - Упрощение управления
 - Минимизация нагрузки на сеть







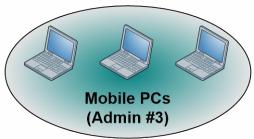


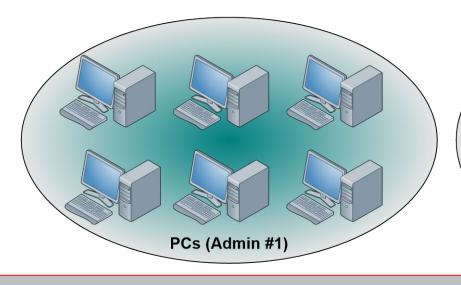
Разделение по ответственности

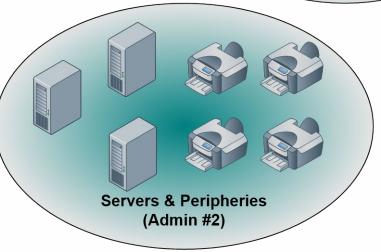


Однотипное оборудование Один владелец (ответственный)

- Преимущества:
 - Упрощение управления
 - Распределение ответственности





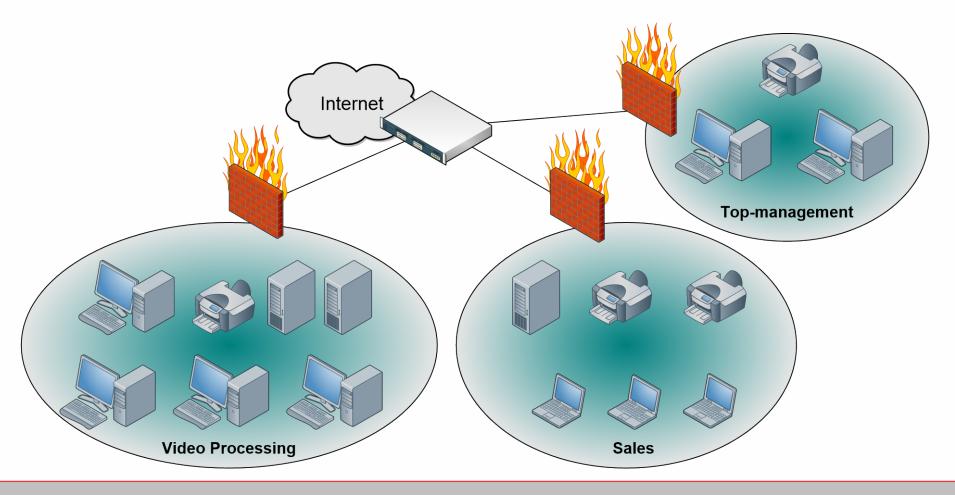




Безопасность



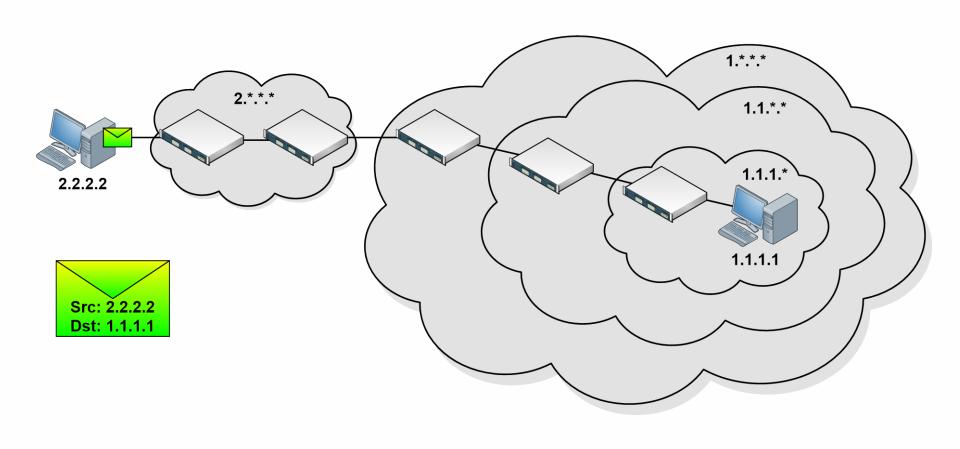
- Преимущества:
 - Ограничение доступа из-вне
 - Разделение по уровню доступа (привилегий)





Иерархическая адресация





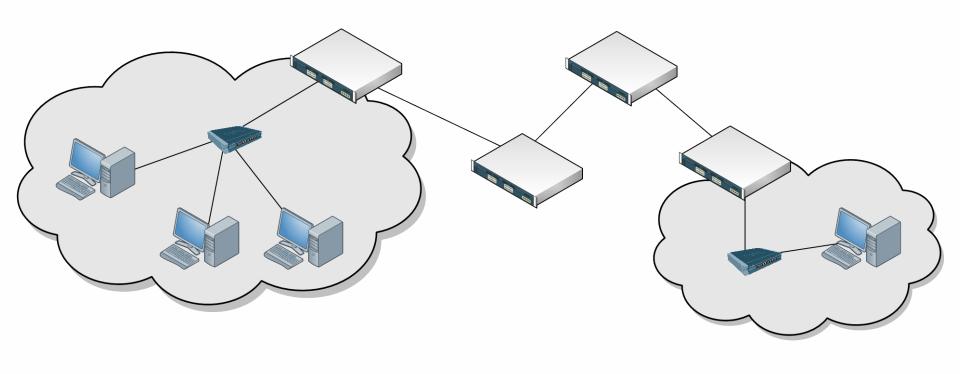
192 168 25 100

Network Host



Передача пакетов между сетями

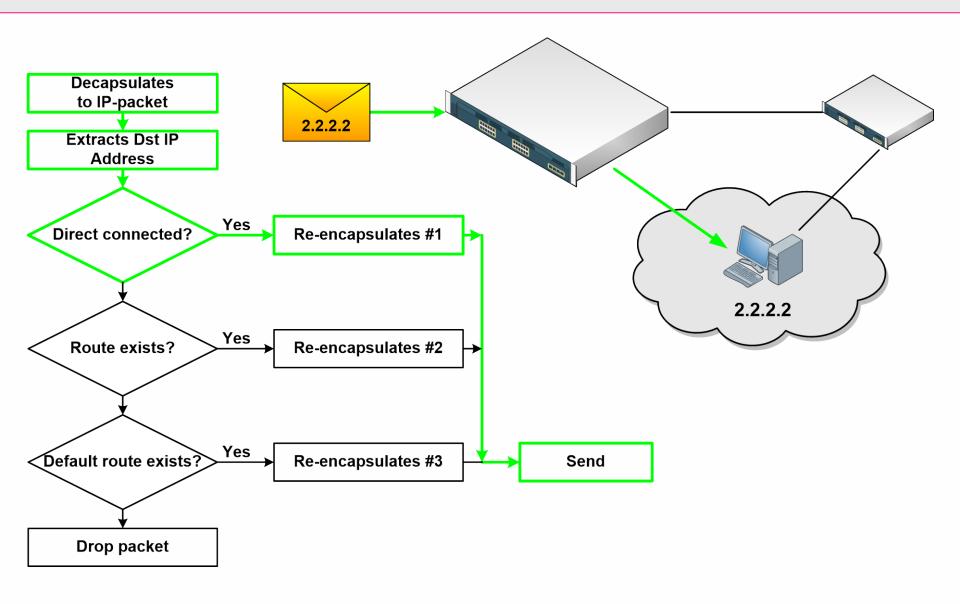






Работа маршрутизатора

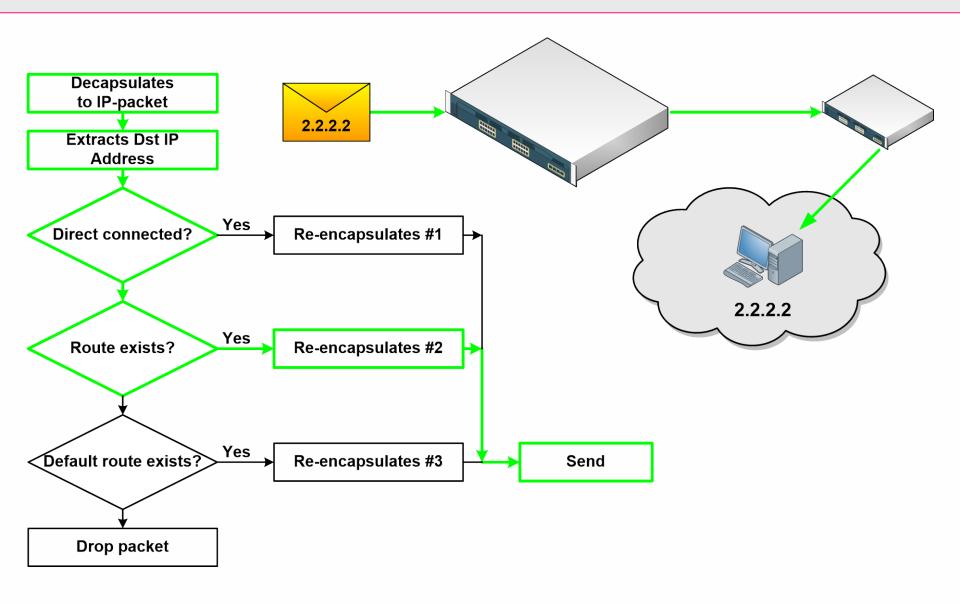






Работа маршрутизатора

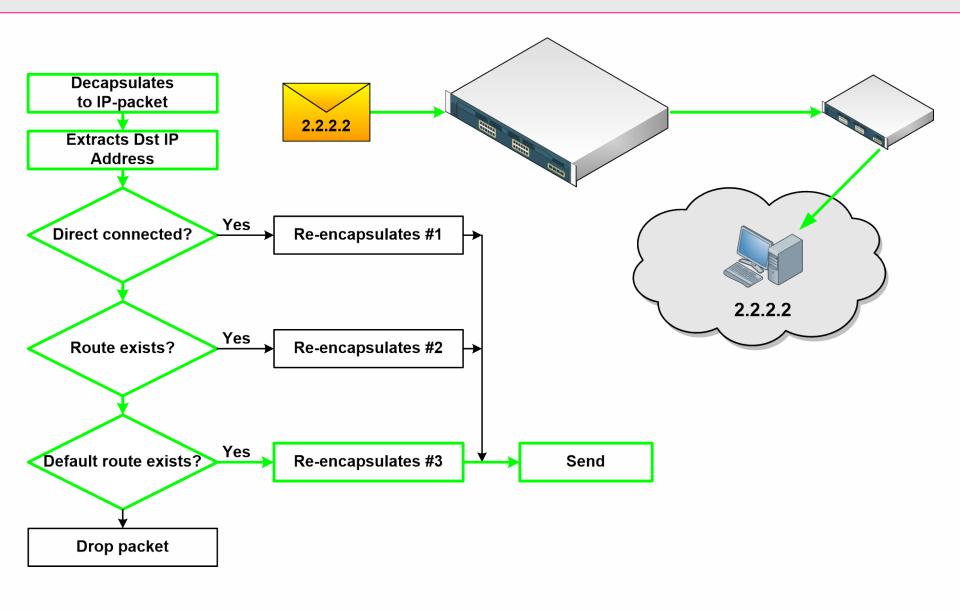






Работа маршрутизатора







Настройка маршрутизации

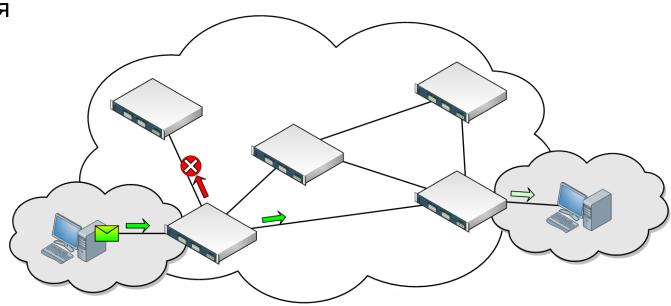


- Каждый маршрутизатор не обязан знать всего пути пакета к получателю
- Каждый маршрутизатор должен знать адрес следующего маршрутизатора (который ближе к получателю)
- Таблица маршрутов должна реально отображать топологию сети

• Типы маршрутизации:

– Динамическая

- Статическая

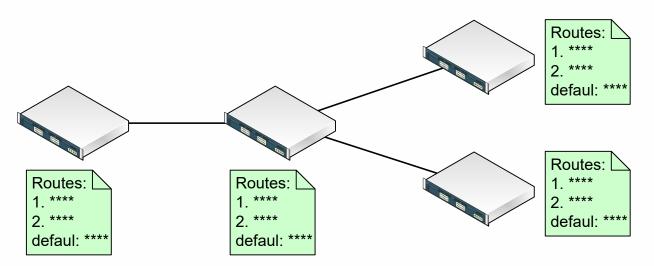




Статическая маршрутизация



- Особенности:
 - Ручная настройка таблиц маршрутизации
- Преимущества:
 - Простота разовой настройки
 - Отсутствие дополнительной нагрузки на сеть
 - Нет необходимости в дополнительных вычислительных ресурсах
- Недостатки:
 - Сложность администрирования





Динамическая маршрутизация



- Преимущества:
 - Автоматическое обнаружение изменений маршрутов
 - Автоматическое уведомление соседних маршрутизаторов
- Недостатки:
 - Дополнительная нагрузка на сеть (служебный трафик)
 - Необходимы дополнительные вычислительные ресурсы
- Протоколы:
 - Routing Information Protocol (RIP)
 - Enhanced Interior Gateway Protocol (EIGRP)
 - Open Shortest Path First (OSPF)

