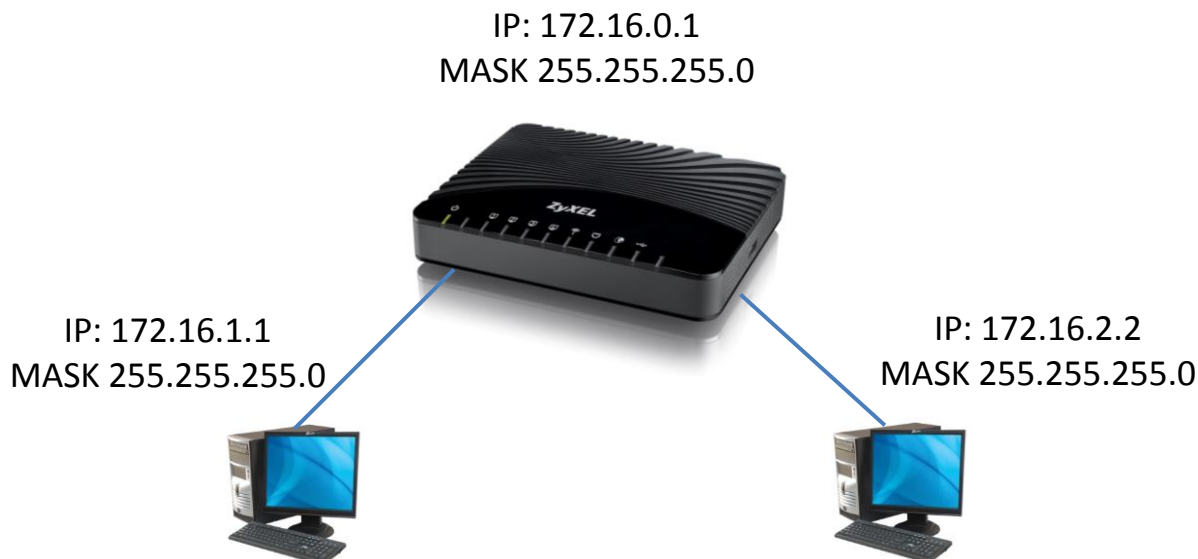


Время выполнения задания – 180 мин., язык - русский.

Задание 1.



Два друга пытаются соединить свои компьютеры через домашний маршрутизатор для обмена файлами по сети. Выполненные настройки указаны на схеме.

1. Объясните и исправьте допущенную ошибку?
2. Какие средства ОС позволяют проверить доступность устройства на сетевом уровне? Опишите принцип их работы.
3. Какие решения позволяют обмениваться файлами в локальной сети, без привлечения сервисов сети Интернет?

Решение:

1. Ошибка допущена в маске подсети. По стандарту сеть 172.16.0.0 имеет маску 255.255.0.0. Применяя маску 255.255.255.0, мы разделяем эту сеть на 256 различных сетей. Поскольку выбранные IP-адреса имеют разные значения 3-го октета, все устройства на схеме оказались в разных сетях. Передача между разными сетями требует настройки на маршрутизаторе нескольких сетевых интерфейсов, что, в данном случае, также произведено не было. Таким образом, для восстановления взаимной доступности необходимо настроить маску подсети 255.255.0.0 на всех устройствах.
2. Большинство операционных систем имеют утилиту ping для проверки доступности другого устройства на сетевом уровне. Эта утилита генерирует ICMP echo-request запрос, который инкапсулируется в IP-пакет с адресом назначения проверяемого устройства. При получении такого пакета, удаленным устройством генерируется ответный ICMP echo-reply. Его успешная доставка сигнализирует о работоспособности канала связи в обе стороны.
3. Для передачи файлов по локальной сети без привлечения сервисов Интернет чаще всего используются протоколы SMB (Server Message Block, стандартное решение передачи данных в Windows ОС), NFS (Network File System, распространенное

решение в POSIX-совместимых ОС) и FTP (File Transfer Protocol, кроссплатформенное решение прикладного уровня).

Задание 2.

В локальной сети малого предприятия (один сетевой ввод, не более 50 ПК) организована демилитаризованная зона (рис. 1).

Укажите (в свободной форме) место размещения (№ ПК) межсетевого экрана и решаемые им задачи. Объясните особенности такой схемы.

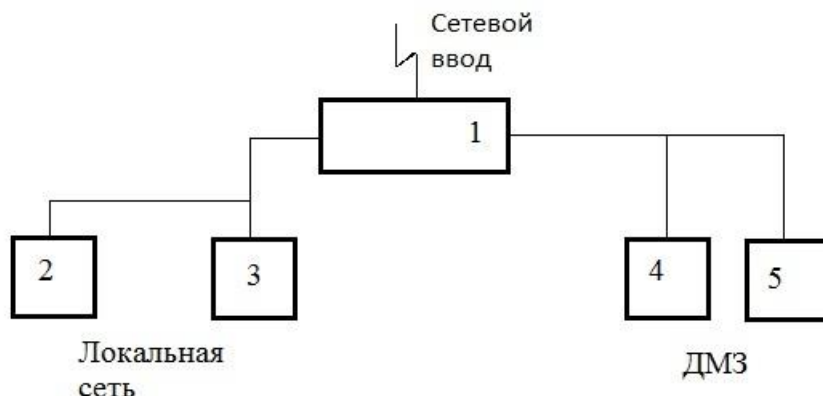


Рисунок 1. Структура сети малого предприятия

Решение:

Цель демилитаризованной зоны – организовать дополнительный уровень безопасности в локальной сети, позволяющий минимизировать ущерб в случае атаки на один из общедоступных сервисов, размещенных в демилитаризованной зоне.

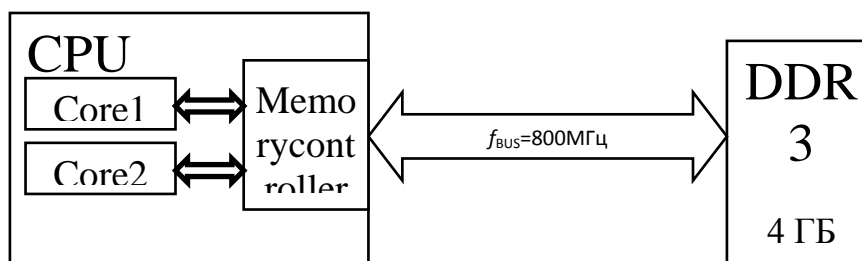
Основные задачи такой схемы:

- контроль доступа из внешней сети в демилитаризованной зоне;
- запрет доступа из внешней сети во внутреннюю.

Эта схема проста в реализации, однако межсетевой экран должен обрабатывать весь трафик, идущий как в демилитаризованной зоне, так и во внутреннюю сеть. При этом он является единой точкой отказа, а в случае его взлома (или ошибки в настройках) внутренняя сеть окажется уязвимой напрямую из внешней.

Задание 3.

Рассчитать пропускную способность оперативной памяти в вычислительной системе, представленной на схеме.



Решение:

Пропускная способность (ПС) оперативной памяти (ОП) характеризует максимальную скорость передачи записываемых/читываемых данных и соответствует

суммарному количеству информации (число бит/Байт), переданных в единицу времени (с). Как правило, ПС измеряется в ГБайт/с.

$$ПС = f \times W_{Byte} .$$

здесь f – частота передаваемых данных в герцах, W_{Byte} – ширина канала передачи в байтах.

Рассмотрим характеристики ОП, указанной на схеме. Частота памяти типа DDR3 (эффективная частота передачи данных) в два раза выше частоты системной шины: $f_{эфф} = 2 \times f_{BUS}$. Ширина шины/канала передачи данных у DDR3 составляет 64 бит или 8 Байт. Таким образом, получим:

$$ПС = 2 \times 800 \text{ МГц} \times 8 \text{ Байт} = 12,8 \times 10^9 = 12,8 \text{ ГБайт/с.}$$

Задание 4.

Приведите к третьей нормальной форме отношение "Постояльцы", включающее следующие атрибуты: Серия и номер паспорта, ФИО постояльца, дата рождения, пол, номер, класс номера, дата заселения, дата выезда, данные об оказанных услугах (название услуги, стоимость услуги, дата оказания услуги).

Особенности предметной области:

- каждый постоялец может заселиться в гостиницу несколько раз в разное время;
- каждому постояльцу могут оказать несколько услуг, каждая услуга может быть оказана нескольким постояльцам;
- стоимость одной и той же услуги одинаковая для любого постояльца.

Решение:

Результат представьте в виде схемы базы данных в одной из общепотребительных нотаций.



Задание 5.

В промышленном электронном оборудовании используются системы контроля и управления технологическими процессами. Передача цифровых кодов от датчиков в ЭВМ осуществляется в одном направлении. Поэтому используется радиальная схема подключения датчиков. При проектировании схемы решаются задачи улучшения помехоустойчивости и увеличения скорости передачи сигналов.

В промышленных системах применяются несимметричные (рис.1а) и дифференциальные (рис.1б) схемы соединения передатчиков и приемников. Предполагается, что линии связи являются «короткими», импульсы на выходе передатчиков не имеют искажений.

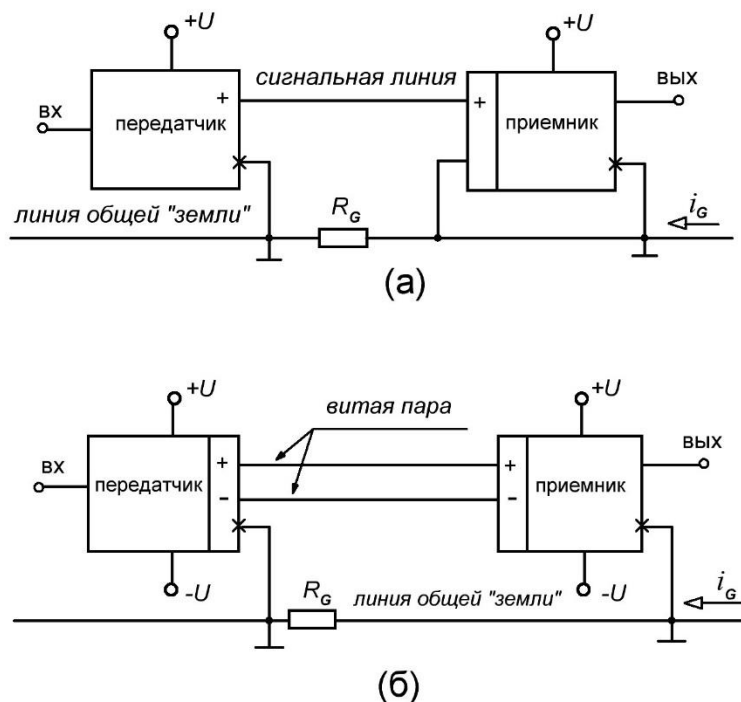


Рисунок 1. Схемы передачи сигналов

Дайте ответы на следующие вопросы.

1. Каким критерием характеризуются «короткие» и «длинные» линии связи?
2. Какая схема имеет лучшую помехоустойчивость? Дайте пояснения.
3. Как зависит форма сигнала на входе приемника от длины линии связи при отсутствии помехи на шине «земля»? Приведите временные диаграммы сигналов и отметьте длительности фронтов.

Решение:

1. Критерием служит соотношение длительности фронтов сигнала на входе линии связи и времени распространения сигнала по длине линии.

Линия считается *электрически короткой*, если

$$\min\{t^{1,0}, t^{0,1}\} \geq 2l / v,$$

где $t^{1,0}$ и $t^{0,1}$ - время спада и нарастания передаваемого сигнала; l —длина линии связи; v — скорость распространения сигнала в линии связи.

Линия считается *электрически длинной*, если

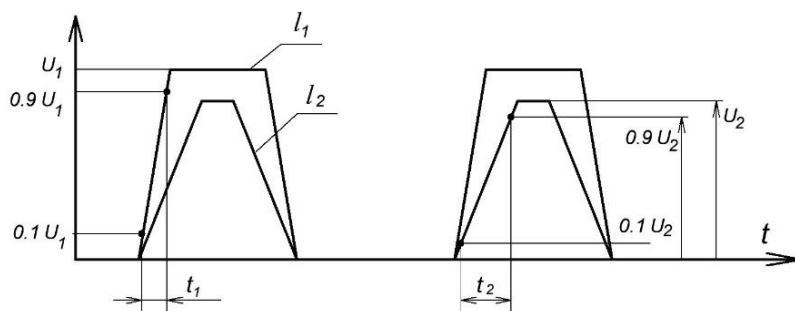
$$\max\{t^{1,0}, t^{0,1}\} \leq 2l / v.$$

При несоответствии приведенным критериям процессы в линии связи должны уточняться дополнительно.

2. Возникновение помехи в обеих схемах вызвано падением напряжения от тока i_G , вызванного другим заземленным оборудованием, на сопротивлении участка «земли» R_G , расположенного между точками подключения передатчика и приемника. В схеме рис.1а помеха суммируется с полезным сигналом на входе приемника с несимметричным

входом. В схеме рис.1б помеха является синфазной для входов дифференциального усилителя, установленного на входе приемника, и поэтому подавляется. Наличие такого усилителя можно определить по обозначениям неинвертирующего входа (+) и инвертирующего входа (-) у приемника.

3. Поскольку линия связи является «короткой», то передача импульсного сигнала по линии сопровождается увеличением длительности фронтов и уменьшением амплитуды. Фронты описываются экспоненциальной функцией и упрощенно могут быть представлены отрезками прямых линий. Временные диаграммы сигналов на схеме рис.1а для длин линии l_1 и l_2 выглядят следующим образом.



При увеличении длины линии от l_1 до l_2 длительности фронтов увеличиваются от t_1 до t_2 .

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Каждое задание оценивается в 20 баллов.

Список тем для олимпиады

Общие темы

1. Основы алгоритмизации
2. Структуры данных
3. Дискретная математика
4. Теория и методы принятия решений

Компьютерные системы и сети

1. Операционные системы
2. Технология разработки программного обеспечения
3. Архитектура вычислительных систем
4. Компьютерные сети
5. Корпоративные информационные системы

Список рекомендуемой литературы

1. Н. Польшман, Т. Кразерс. Архитектура брандмауэров для сетей предприятия.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 432 с.
2. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Основы сетей передачи данных. М.: Интуит.Ру «Интернет- Университет Информационных технологий», 2003. – 248 с.
3. Новиков Ю.В., Кондратенко С.В. Локальные сети: архитектура, алгоритмы, проектирование. М.: Издательство ЭКОМ, 2001. – 312с.
4. Филимонов А.Ю. Протоколы Интернета. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 528 с.
5. Старовойтов А.А. Сеть на Linux проектирование, прокладка, эксплуатация. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 288 с.
6. Колисниченко Д.Н. Серверное применение Linux. – 3-е изд., перераб. и доп. СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 528 с.
7. Танненбаум Э. Архитектура компьютера, 5-е изд. – СПб.: Питер, 2011. – 848 с.
8. <http://hardwareguide.ru/оперативная-память/пропускная-способность>
9. Босс В. Лекции по математике. Т. 10: Перебор и эффективные алгоритмы: Учебное пособие. — М.: Издательство ЛКИ, 2008. — 216 с.
10. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в волшебных странах: Учебник. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Университетская книга, Логос, 2006. – 392 с.
11. Трахтенгерц Э.А. Компьютерная поддержка принятия решений. – М.:Синтег, 1998. – 376 с.
12. Петровский А.Б. Теория принятия решений: учебник для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр "Академия", 2009. – 400 с.
13. Моисеев Н.Н. «Математические задачи системного анализа». – М.: Наука, 1981. – 488 с.
14. Столингс В. Структурная организация и архитектура компьютерных систем. М.: Вильямс, 2002. – 896 с.
15. Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл. Компьютерные сети. Издательство «Питер», 2012. – 960 с.

Олимпиада НИУ ВШЭ для студентов и выпускников – 2019 г.

16. Ретана А., Слайс Д., Уайт Р. Принципы проектирования корпоративных IP-сетей / пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 368 с.
17. Сидни Фейт. TSP/IP. Архитектура, протоколы, реализация, перевод. – М.: изд. Лори, 2009. – 424 с.
18. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы. 3-е изд. СПб: Издательство «Питер», 2008. – 958 с.
19. Иртегов Д. Введение в операционные системы. - СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 624 с.
20. Танненбаум Э. Современные операционные системы. 2-е издание. – СПб.: Питер, 2002. – 1040 с.
21. Новиков Ю.В., Кондратенко С.В. Локальные сети: архитектура, алгоритмы, проектирование. М.: Издательство ЭКОМ, 2001. – 312с.
22. Коннолли Т., Бегг К. Базы данных: проектирование, реализация, сопровождение. Теория и практика, 3-е изд.: Пер. с англ.: Уч. пособие. – М.: Изд. дом "Вильямс", 2003. – 1440 с.
23. Кузнецов С.Д. Основы баз данных. 2-е изд. – М.:Бином. Лаборатория знаний, Интернет - университет информационных технологий, 2007. – 488 с.
24. Дж. Фрайден. Современные датчики. Справочник. – М.: Техносфера, 2006. – 588 с.
25. Волович Г.И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств. 2-е изд., испр. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2007. – 528 с.
26. Преснухин Л.Н., Воробьев Н.В., Шишкевич А.А. Расчет элементов цифровых устройств. – М.: Высшая школа, 1991. – 526 с.