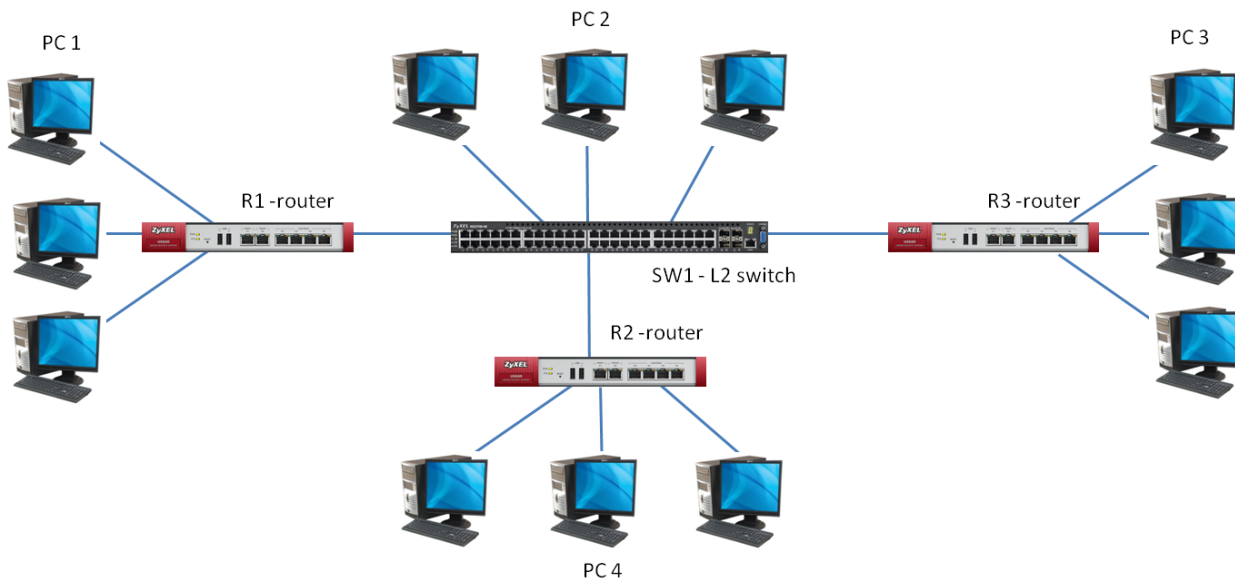


Время выполнения задания – 180 мин., язык - русский.

Задание 1.



На рисунке изображена физическая топология сети предприятия. Для адресации в этой сети выбран следующий диапазон IP-адресов: 172.20.0.0 MASK 255.255.0.0. Ваша задача закончить планирование адресного пространства, произвести настройку оборудования и проверить работоспособность передачи данных между устройствами.

1. Определите границы подсетей сети предприятия и назначьте для них адреса из выбранного диапазона. Маски подсетей необходимо выбрать, предполагая не менее 200 узлов в каждой из подсетей.
2. Для компьютеров PC1 – PC4 приведите их параметры IP, MASK, DEFAULT GATEWAY, опираясь на выбранную адресацию.
3. С учётом выбранной адресации, опишите маршруты в таблице маршрутизации маршрутизатора R2 достаточные для сетевого обмена между компьютером PC4 и компьютерами PC1 – PC3. Используйте следующий формат маршрута:
IP-address | MASK | GATEWAY
4. Опишите возможные средства диагностики, позволяющие отследить правильность движения IP-пакета по маршруту PC4 – R2 – R1 – PC1.

Задание 2.

Локальная сеть малого предприятия (один сетевой ввод, не более 50 ПК) состоит из двух сегментов: внутренней сети и демилитаризованной зоны (ДМЗ) (рис.1). На рисунке показана схема организации ДМЗ с помощью одного межсетевого экрана, расположенного на ПК №1.

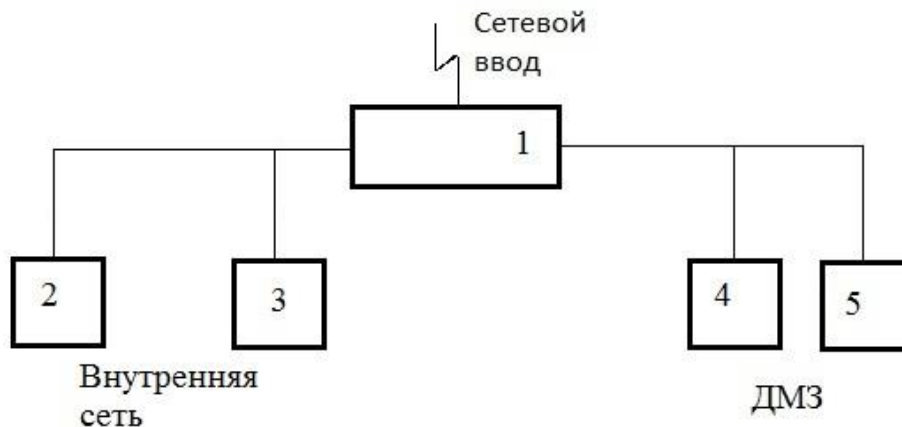


Рис. 1. Структура сети малого предприятия

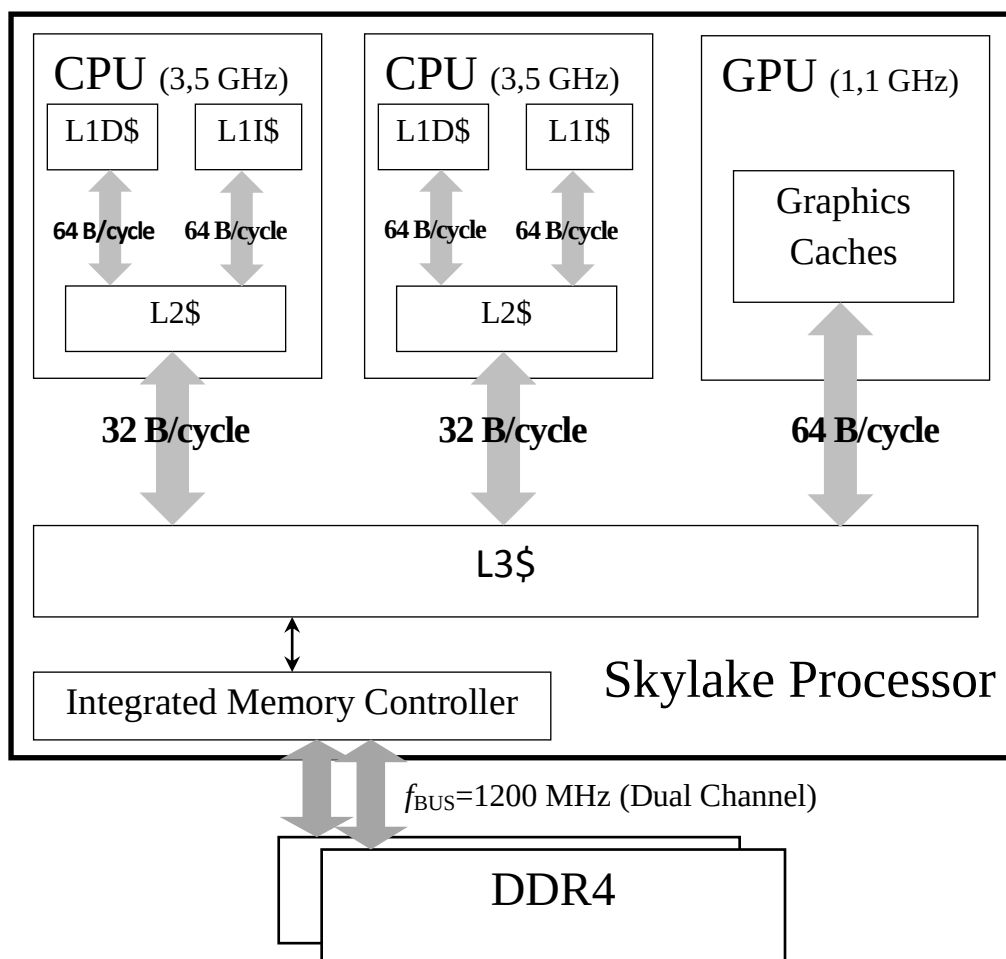
1. Укажите цель создания подобных структур и решаемые ими задачи.
2. Приведите схему (по аналогии с рис.1) организации ДМЗ с двумя межсетевыми экранами (МЭ).
3. Перечислите задачи, решаемые каждым из МЭ в этом случае.
4. Объясните особенности такой схемы создания ДМЗ по сравнению со схемой на рис.1.
5. Укажите места размещения следующих сервисов в сегментах локальной сети: Web-сервис, файловый сервис, рабочие станции, сервер баз данных предприятия.

Задание 3.

Рассчитайте пропускную способность подсистем:

1. КЭШ LLC ↔ ядра Skylake
2. Оперативная память ↔ процессор Skylake

в вычислительной системе, построенной на основе процессора Skylake:



Дайте определение, напишите расчетную формулу, прокомментируйте обозначения и поясните включаемые в расчёты параметры и их значения, рассчитайте итоговое значение.

Задание 4.

Приведите к третьей нормальной форме отношение «Регистрация транспортных средств (ТС)», включающее следующие атрибуты: № свидетельства о регистрации (ПК), дата выдачи свидетельства, VIN-номер ТС, Государственный номерной знак (ГНЗ), тип ТС, марка, модель, год выпуска, информация о владельце. Владелец ТС может быть или физическое лицо (ФЛ), или юридическое лицо (ЮЛ). Для ФЛ указываются: ФИО, серия и номер паспорта. Для ЮЛ указываются: название, ИНН. Примеры данных:

№ Св-ва	дата выдачи	VIN (17 знаков)	ГНЗ	тип	марка	модель	год вып.	влад.	пасп/ИНН
77134578	12.10.2018	1СМО...21	c123кт197	легковой	Volvo	V40	2018	Рогов Петр Ильич	4335281638
77134582	13.10.2018	X89ET...14	c123кт197	грузовой	Volvo	FL7	2017	ООО "Грот"	0911165490

Особенности предметной области:

- каждая модель относится к одному типу ТС;

– каждое ТС может иметь только одного владельца – или ФЛ, или ЮЛ, но владелец может иметь несколько транспортных средств.

Результат представьте в виде схемы базы данных (с указанием перечня атрибутов для каждого отношения) в одной из общеупотребительных нотаций.

Задание 5.

При большой длине линий передачи импульсных сигналов в компьютерных системах контроля параметров промышленного оборудования используют дифференциальную схему передачи (рис.1), а также схему передачи с гальванической развязкой (рис.2). Сигналы передаются по витым парам проводов.

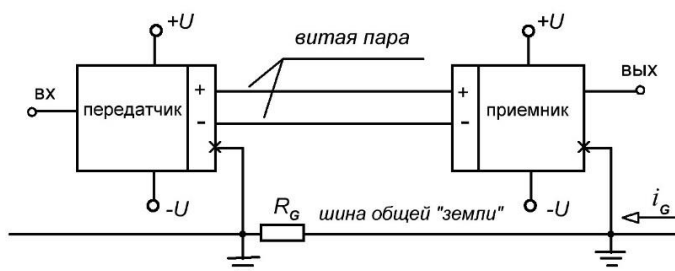


Рисунок 1. Дифференциальная схема передачи сигнала

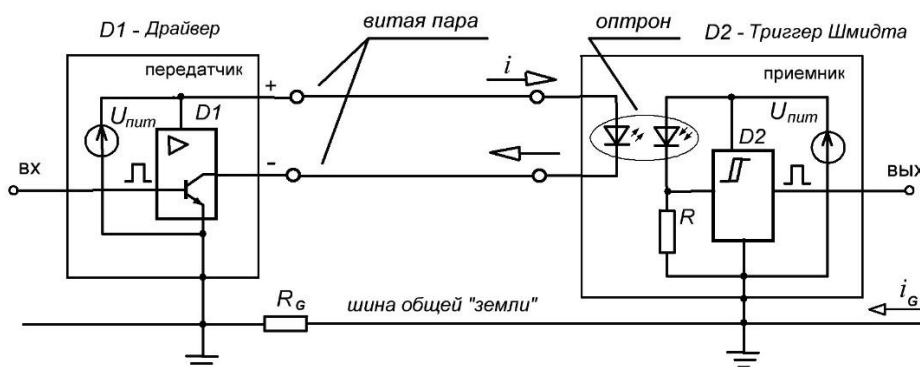


Рисунок 2. Схема передачи сигнала с гальванической развязкой

Передатчик в схеме рис.1. имеет симметричные выходы, на которых формируются противофазные напряжения, приемник выполнен на дифференциальном усилителе. Передатчик в схеме рис.2 коммутирует ток i в линии, подключенной к оптрону на входе приемника. Линия питается от источника $U_{пит}$ со стороны передатчика.

В схемах приняты меры для подавления синфазной помехи, приложенной к обоим входам приемников. Помеха возникает на сопротивлении R_G шины общая «земля» при протекании по ней больших токов от другого оборудования.

На основе анализа схем дайте ответы на следующие вопросы:

1. Дайте определение дифференциального сигнала и синфазной помехи на входах приемника.
2. Какими параметрами приемников ограничивается максимально допустимая амплитуда синфазной помехи в обеих схемах?
3. Каким параметром ограничивается работоспособность схемы с гальванической развязкой?
4. В рассмотренных схемах не используется согласование выходного сопротивления передатчика, входного сопротивления приемника и сопротивления линии. Допустимо ли такое решение для «длинных» и «коротких» линий связи?

Олимпиада НИУ ВШЭ для студентов и выпускников – 2019 г.

5. Можно ли считать линию длиной 200 м электрически короткой, если длительности фронтов сигнала на входе линии равны 10 нс? Скорость распространения электромагнитного поля в линии примите равной $2 \cdot 10^8$ м/с.