Расчетное задание по курсу «Компьютерные сети»

Общие положения

Расчетное задание выполняется каждым студентом индивидуально.

Исходные данные для выполнения задания приведены в Приложении 1. Номер варианта задания имеет структуру ХX-YY, где ХX – номер группы, YY – порядковый номер студента в списке группы на сайте МЭИ. Так, например, вариант 07-12 предназначен для студента группы A-07, имеющего номер 12 в списке группы.

Задание выполняется, оформляется и сдается преподавателю на проверку в следующем порядке: часть 1 - в течение первых 4-ех учебных недель, часть 2 – в течение 8-ми учебных недель, часть 3 – в течение 15-ти учебных недель. Преподаватель проверяет задание и допускает студента к защите, по итогам которой выставляется оценка. Досрочная сдача задания допустима.

Результаты выполнения расчетного задания оформляются в виде пояснительной записки, имеющей титульный лист, на котором указывается:

* Ф.И.О. студента полностью
* номер группы
* номер варианта
* номера частей задания.

В тексте пояснительной записки должны быть указаны исходные данные для выполнения каждой части задания.

Пояснительная записка может быть оформлена от руки или с использованием любых доступных студенту программных средств. Приложенные к заданию файлы (графические изображения зон подключения и сетевого оборудования) являются вспомогательными и могут быть, при желании, использованы. Оформление пояснительной записки с применением или без применения программных средств никак не влияет на оценку.

Каждое следующее задание направляется преподавателю только после сдачи предыдущего. Если студент направил преподавателю несколько частей задания одновременно, а в процессе проверки первого задания в нем были обнаружены ошибки, другие части задания не проверяются и не комментируются.

Выполненные части задания отправляются преподавателю на проверку по электронной почте по адресу [RybintsevVO@mail.ru](mailto:RybintsevVO@mail.ru) При этом **сохранение всей переписки является обязательным**, т.е. в каждом письме должна содержаться вся предыдущая переписка.

По электронной почте преподавателю направляется один файл, в котором должна быть собрана вся необходимая информация (текст, таблицы, рисунки). Принимаются файлы в форматах MS Word, Open Office и Acrobat Reader. **Применение архиваторов не допускается!**

При предоставлении преподавателю очередной части задания, все предыдущие части, принятые преподавателем, должны быть приложены.

Студентам предоставляется 2 (две) попытки на каждую часть задания без снижения оценки в системе БАРС. Так, если студен в указанные выше сроки выполнил очередную часть задания со второй попытки, он получит оценку «отлично». Далее, каждая следующая попытка снижает оценку на балл.

На защите расчетного задания студенты должны продемонстрировать понимание функционирования спроектированной локальной сети.

Студенты, не выполнившие задание, к экзамену не допускаются.

## Часть 1. Разработка СКС

В соответствии с вариантом задания разработать проект СКС.

Кабельные каналы внутри зон подключения располагать строго вдоль внутренних границ соответствующей зоны. Ограничений на расположение кабельных каналов вне зон подключения нет. Конфигурации зон подключения приведены в Приложении 2.

Результатом проектирования является:

* Выбор мест расположения двух центров коммутации, в которых будут установлены коммутационные панели и оборудование (центры коммутации обозначаются A и В).
* Определение числа коммутационных панелей (24 порта RJ45 на панель) в каждом центре коммутации и присвоение им идентификаторов (A01, A02, A03, B01, В02 и т. д.).
* Изображение точек подключения (розеток RJ45) в соответствующих зонах подключения, и присвоение им идентификаторов. Идентификатор розетки состоит из буквы S (Socket), идентификатора зоны подключения и номера розетки в этой зоне, т.е., например, идентификатор S-03-10 означает, что данная розетка RJ45 находится в зоне подключения 3 и имеет порядковый номер 10. Розетки RJ45 внутри каждой зоны подключения размещаются равномерно по периметру зоны. Пример изображения приведен на Рис. 1
* Заполнение таблицы статических соединений СКС. Статическим соединением является соединение точки подключения (розетки RJ45) с портом коммутационной панели. Идентификатор порта коммутационной панели состоит из буквы P (Panel), идентификатора коммутационной панели и номера порта на этой панели, т.е. идентификатор P-A03-10 обозначает порт 10 на коммутационной панели 03 в центре коммутации А. Длина каждого соединения определяется приближенно (с точностью до 1-го метра) исходя из размеров зон подключения, указанных в задании, и должна быть увеличена на 3 метра (учет прокладки кабеля по вертикали). Пример заполнения таблицы статических соединений приведен в Табл. 1.

# Таблица 1

# **Пример оформления таблицы статических соединений**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ соединения** | **Идентификатор 1** | **Идентификатор 2** | **Длина, м** |
| Соединения зоны подключения 1 | | | |
| S1 | S-01-01 | P-A01-01 | 23 |
| S2 | S-01-02 | P-A01-02 | 30 |
| S3 | S-01-03 | P-A01-03 | 36 |
| Соединения зоны подключения 2 | | | |
| S4 | S-02-01 | P-A01-04 | 33 |
| S5 | S-02-02 | P-B01-01 | 56 |
| S6 | S-02-03 | P-B01-02 | 50 |
| Соединения между центрами коммутации | | | |
| S7 | P-A02-23 | P-B02-23 | 40 |
| S8 | P-A02-24 | P-B02-24 | 40 |

###### 

###### **Рис. 1. Пример размещения точек подключения по зонам**

###### **Часть 2. Разработка локальной сети на разделяемой среде передачи данных**

Для СКС, разработанной в первой части задания, используя концентраторы (HUB) и мосты (BRIDGE), приведенные в Приложении 3, разработать ЛВС, обеспечивающую функционирование некоторого отдела предприятия, состоящего из 4-х рабочих групп. Каждая рабочая группа имеет свой выделенный DB-сервер. Кроме того, имеются общий DB-сервер отдела и mail-сервер отдела, к которым должен быть обеспечен доступ всех сотрудников. Ограничений на размещение сотрудников одной рабочей группы по зонам подключения нет, т.е. сотрудники одной рабочей группы могут, при необходимости, размещаться в нескольких разных зонах подключения.

При расчете числа сотрудников в каждой рабочей группе с учетом роста их числа производить округление до целых значений в большую сторону, т.е. при расширении группы из 22 сотрудников на 15% нужно обеспечить подключение к сети 26 рабочих мест.

Все интерфейсы подключения – 100BASE-TX.

Все рабочие группы функционируют в едином пространстве сетевых адресов 192.168.0.0/16.

Необходимо обеспечить:

* изолирование внутреннего трафика рабочих групп друг от друга;
* резервирование доступа к общему и коммуникационному серверам отдела, парирующего отказ любого одного моста;
* минимизацию количества транзитных мостов для трафика рабочих групп к общим ресурсам отдела.

Результатом проектирования является:

* графическое изображение структуры сети с указанием типа используемого сетевого оборудования, на котором выделена активная конфигурация сети, образованная мостами по протоколу STP (пример изображения приведен на Рис. 2);
* таблица размещения оборудования по центрам коммутации (пример заполнения таблицы размещения приведен в Табл. 2);
* таблица динамических соединений. Динамическим соединением является соединение порта коммутационной панели с портом сетевого оборудования c помощью коммутационного кабеля (короткого отрезка прямого ( || ) или скрещенного ( Х ) кабеля UTP с вилками RJ45) в пределах одного центра коммутации). Пример заполнения таблицы динамических соединений приведен в Табл. 3.

##### Таблица 2

# **Пример таблицы размещения оборудования**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Идентификатор**  **оборудования** | **Тип**  **оборудования** | **Идентификатор центра коммутации** |
| 1 | Н12-01 | H12FT | A |
| 2 | Н24-02 | H24FT | B |

##### Таблица 3

# **Пример таблицы динамических соединений**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ соедю.** | **Идентификатор 1** | **Идентификатор 2** | **Тип кабеля** |
| Рабочая группа WG-1 | | | |
| D1 | P-A01-01 | H12-01-01 | || |
| D2 | P-A01-02 | H12-01-02 | || |
| Рабочая группа WG-2 | | | |
| D3 | P-A01-04 | H24-02-01 | || |
| D4 | P-B01-01 | H24-02-02 | || |
| Соединения между оборудованием | | | |
| D5 | H12-01-05 | H24-02-06 | X |

### 

### Рис 2. Пример локальной сети на разделяемой среде передачи данных с выделенной активной конфигурацией (пунктиром обозначено соединение с заблокированным портом моста)

### Часть 3. Разработка локальной сети на коммутируемой среде передачи данных

Используя коммутаторы (SWITCH), приведенные в Приложении 2, произвести модернизацию ЛВС, разработанной в предыдущем задании. Интерфейсы подключения компьютеров сотрудников рабочих групп - 100BASE-TX, а серверов (рабочих групп и общих) – 1000BASE-T.

Предложенное техническое решение должно обеспечивать изоляцию широковещательного трафика каждой рабочей группы от других групп и не превышать по стоимости заданной величины. Резервирование соединений не обязательно.

Для подключения спроектированной сети к Internet используется внешний маршрутизатор (R-01-01) с IP-адресом 192.xx.yy.1/30, расположенный в центре коммутации B. (xx – номер группы, yy – порядковый номер студента в списке группы). Подключение осуществляется к порту 01 этого маршрутизатора.

Результатом проектирования является:

* графическое изображение структуры сети с указанием типа используемого сетевого оборудования, режимов работы портов коммутаторов и их принадлежности к VLAN;
* таблица размещения оборудования по центрам коммутации;
* таблица динамических соединений;
* таблица IP-адресов вида 1хх.1yy.z.0/24, где

хх – номер учебной группы;

yy – номер по порядку в списке группы;

z – номер VLAN; так, для студента группы А-8, имеющего номер в списке 12, IP-адрес сети для VLAN 20 будет иметь вид: 108.112.20.0/24

* таблица маршрутизации коммутатора 3-го уровня.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| IP-адрес  сети назначения | Маска сети | IP-адрес следующего маршрутизатора | Идентификатор  порта модуля маршрутизации | IP-адрес порта модуля маршрутизации |

Пример сети приведен на Рис.3.

Пример заполнения таблицы IP-адресов приведен в Табл. 4.

### Рис-расчет-new.jpg

### Рис 3. Пример локальной сети на коммутируемой среде передачи данных

### Таблица 4

### Пример таблицы распределения IP-адресов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **VLAN-ID** | **IP сети** | **IP коммутатора**  **3-го уровня** | **IP** |
| 1 | VLAN20 | 108.212.2.0/24 | 108.212.2.2 | 108.212.2.3 – 108.212.2.6 |
| 2 | VLAN30 | 108.212.3.0/24 | 108.212.3.2 | 108.212.3.3 – 108.212.3.6 |
| 3 | VLAN40 | 108.212.4.0/24 | 108.212.4.2 | 108.212.4.3 – 108.212.4.4 |

# Приложение 1

## Варианты заданий

(отдельный файл для каждой группы)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | **Конфигурация**  **зон**  **подключения** | **Количество точек подключения**  **в зонах** | **Количество сотрудников в группах** | **Рост числа сотрудников**  **(в каждой группе),%** | **Максимальная стоимость для задания**  **№ 3, (у.е.)** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

Приложение 2

#### Конфигурации зон подключения

|  |  |
| --- | --- |
| **Конфигурация** | **Изображение** |
| F1-1 | C:\Users\fish\Desktop\МЭИ\Расчетное-задание-2018\A-6\F1-1.jpg |
| F1-2 | C:\Users\fish\Desktop\МЭИ\Расчетное-задание-2018\A-6\F1-2.jpg |
| F1-3 | C:\Users\fish\Desktop\МЭИ\Расчетное-задание-2018\A-6\F1-5.jpg |
| F1-4 | C:\Users\fish\Desktop\МЭИ\Расчетное-задание-2018\A-6\F1-6.jpg |

|  |  |
| --- | --- |
| **Конфигурация** | **Изображение** |
| F1-5 | C:\Users\fish\Desktop\МЭИ\Расчетное-задание-2018\A-6\F1-7.jpg |
| F1-6 | C:\Users\fish\Desktop\МЭИ\Расчетное-задание-2018\A-6\F1-8.jpg |

|  |  |
| --- | --- |
| F2-1 | C:\Users\fish\Desktop\МЭИ\Расчетное-задание-2018\A-6\F2-1.jpg |
| F2-2 | C:\Users\fish\Desktop\МЭИ\Расчетное-задание-2018\A-6\F2-2.jpg |

|  |  |
| --- | --- |
| F2-3 | C:\Users\fish\Desktop\МЭИ\Расчетное-задание-2018\A-6\F2-2.jpg |
| F2-4 | C:\Users\fish\Desktop\МЭИ\Расчетное-задание-2018\A-6\F2-5.jpg |
| F2-5 | C:\Users\fish\Desktop\МЭИ\Расчетное-задание-2018\A-6\F2-6.jpg |
| F2-6 | C:\Users\fish\Desktop\МЭИ\Расчетное-задание-2018\A-6\F2-7.jpg |
| F2-7 | C:\Users\fish\Desktop\МЭИ\Расчетное-задание-2018\A-6\F2-8.jpg |
| F2-8 | C:\Users\fish\Desktop\МЭИ\Расчетное-задание-2018\A-6\F2-7.jpg |
| F2-9 | C:\Users\fish\Desktop\МЭИ\Расчетное-задание-2018\A-6\F2-8.jpg |
| U-1 | C:\Users\fish\Desktop\МЭИ\Расчетное-задание-2018\A-6\U-1.jpg |
| U-2 | C:\Users\fish\Desktop\МЭИ\Расчетное-задание-2018\A-6\U-2.jpg |
| U-3 | C:\Users\fish\Desktop\МЭИ\Расчетное-задание-2018\A-6\U-3.jpg |
| U-4 | C:\Users\fish\Desktop\МЭИ\Расчетное-задание-2018\A-6\U-4.jpg |
| U-5 | C:\Users\fish\Desktop\МЭИ\Расчетное-задание-2018\A-6\U-5.jpg |
| U-6 | C:\Users\fish\Desktop\МЭИ\Расчетное-задание-2018\A-6\U-6.jpg |
| U-7 | C:\Users\fish\Desktop\МЭИ\Расчетное-задание-2018\A-6\U-7.jpg |
| U-8 | C:\Users\fish\Desktop\МЭИ\Расчетное-задание-2018\A-6\U-8.jpg |

##### Приложение 3

# **Сетевое оборудование**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | Обозначение | **Описание** | **Стоимость,**  **у.е.** |
| 1 | H12TF | Концентратор (HUB).  12 портов 10/100BASE-TX | 15 |
| 2 | H24TF | Концентратор (HUB).  24 порта 10/100BASE-TX | 20 |
| 3 | B2TF | Мост (BRIDGE).  2 порта 10/100BASE-TX | 10 |
| 4 | S12TF-2TG-2L | Коммутатор (SWITCH) 2-го уровня:  12 портов 10/100BASE-TX, 2 порта 10/100/1000BASE-T, IEEE 802.1s, IEEE 802.3ad, VLAN на основе портов c поддержкой стандарта IEEE 802.1q | 35 |
| 5 | S24TF-2TG-2L | Коммутатор (SWITCH) 2-го уровня:  24 порта 10/100BASE-TX, 2 порта 10/100/1000BASE-T, IEEE 802.1s, IEEE 802.3ad, VLAN на основе портов c поддержкой стандарта IEEE 802.1q | 55 |
| 6 | S12TG-3L | Коммутатор (SWITCH) 3-го уровня:  12 портов 10/100/1000BASE-T, IEEE IEEE 802.1s, IEEE 802.3ad, VLAN на основе портов c поддержкой стандарта IEEE 802.1q | 45 |