# Раздел курсовой работы «ПЛАНИРОВАНИЕ КАНАЛЬНОГО УРОВНЯ»

## Пункт 1. Планирование виртуальных локальных сетей

Следующий этап планирования производится на уровне 2 – проектирование виртуальных локальных сетей. Виртуальные локальные сети можно разделить на сервисные VLAN, управляющие VLAN и взаимосвязанные VLAN.

В работе требуется описать преимущества и причины использования данной технологии в сетях передачи данных.

При проектировании сервисной виртуальной локальной сети следует руководствоваться тем, что она предназначена для обеспечения доступности сервисов для пользователей. Данные VLAN можно назначать на основе следующих критериев:

* назначение VLAN по географическому местоположению;
* назначение VLAN по логической области;
* назначение VLAN в зависимости от структуры персонала;
* назначение VLAN по типу услуги.

Требуется выбрать оптимальный критерий/критерии и произвести планирование сервисных VLAN для каждой площадки предприятия.

При проектировании управляющей VLAN следует руководствоваться тем, что данные VLAN используются для удаленного доступа к устройствам и управления ими. В большинстве случаев коммутаторы уровня 2 используют адреса виртуального интерфейса VLAN в качестве адресов управления. Рекомендуется, чтобы все коммутаторы в одной сети уровня 2 использовали одну и ту же управляющую VLAN, а их IP-адреса управления находились в одном сегменте сети.

При проектировании взаимосвязанных VLAN следует руководствоваться тем, что она нужна для соединения устройств при переходе с уровня агрегации на уровень ядра. При отсутствии уровня ядра речь идет о выходном уровне. Данные VLAN требуется при использовании способа маршрутизации между VLAN с использованием коммутаторов уровня агрегации.

Планирование VLAN для главного офиса представлено в Таблице 1.1 при условии того, что используется маршрутизация между VLAN с использованием коммутаторов уровня агрегации.

Таблица 1.1 — Результат планирования VLAN для главного офиса

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ID VLAN** | **Наименование** | **Описание** |
| 10 | IT | Объединение IT-отдела SW\_5.1\_L3, SW\_5.2, SW\_5.3\_L3, SW\_5.4\_L3, SW\_5.5\_L3 |
| 11 | SAL | Объединение отдела продаж SW\_7.1- SW\_7.4 |
| 12 | BUY | Объединение отдела закупок SW\_8.1-SW\_8.2 |
| 13 | ADM | Объединение отдела АХО SW\_3 |
| 14 | MAR | Объединение отдела маркетинга SW\_4 |
| 15 | SEC | Объединение отдела службы безопасности SW\_1.1 |
| 16 | ACC | Объединение отдела бухгалтерии SW\_2 |
| 17 | FR | Объединение отдела кадров SW\_6 |
| 18 | MAIN | Объединение отдела дирекции SW\_10\_D\_L2, SW\_10.1\_D\_L3, SW\_10\_D\_L3 |
| 20 | CL | Объединение отдела по работе с клиентами SW\_11 |
| 50 | CAM | VLAN для камер |
| 60 | PH | VLAN для IP-телефонов |
| 100 | controlVLAN | CONTROL VLAN |
| 601 | Vlan1 | VLAN взаимодействия между R\_1 и SW\_1\_Agg |
| 602 | Vlan2 | VLAN взаимодействия между R\_1 и SW\_2\_Agg |
| 603 | Vlan3 | VLAN взаимодействия между R\_1 и SW\_3\_Agg |
| 604 | Vlan4 | VLAN взаимодействия между R\_1 и SW\_4\_Agg |

Планирование VLAN для филиала выполняется по аналогии и представлено в Таблице 1.2.

Таблица 1.2 — Результат планирования VLAN для филиала

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **VLAN ID** | **Имя VLAN** | **Описание** |
| 10 | dir | Объединение дирекции SW\_1/2 |
| 11 | proj | Объединение отдела проектирования SW\_1/2 |
| 12 | it | Объединение IT отдела SW\_3/4/5 |
| 13 | security | Объединение отдела безопасности SW\_3/4/5 |
| 14 | design | Объединение отдела дизайна SW\_3/4/5 |
| 50 | camera | VLAN для камер |
| 100 | controlVlan | Control VLAN |
| 101 | Vzam1 | VLAN взаимодействия между SW\_1/2 и R\_1 |
| 102 | Vzam2 | VLAN взаимодействия между SW\_3/4/5 и R\_1 |

Следующий этап планирования – назначение VLAN. Требуется выбрать способ назначения VLAN. Рекомендуемым способом является назначение на основе интерфейсов, именно данный способ и будет использоваться.

Маршутизация между VLAN будет осуществляться с помощью коммутаторов L3 уровня агрегации, так как использование подхода Router-on-a-stick будет излишне нагружать коммутатор в данной сети.

Следует упомянуть, что у большинства вендоров виртуальная локальная сеть под номером один, является сетью по умолчанию и не рекомендована к использованию. Также нужно обратить внимание на именование VLAN, у большей части вендоров есть возможность привязывать названия в настройках виртуальных локальных сетей для удобства конфигурирования и использования. После формирования основных виртуальных локальных сетей нужно описать конфигурации для последующей настройки, добавив два столбца в таблицу с планом подключений. Планирование главного офиса представлено в Талице 1.3. Столбы VLAN: Access и Trunk описывают настройки для конечных типов портов устройств.

Таблица 1.3 –  План подключений оборудования по портам в главного офис

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название устройства** | **Порт** | **Описание подключения** | **VLAN** | |
| **Access** | **Trunk** |
| SW\_1.1\_Proj\_LYAMBDA | FastEthernet 0/0 – 0/13 | PC\_0-13\_Proj\_LYAMBDA | 10 | - |
| FastEthernet 0/14 | IPCAMERA\_0\_Dir\_ LYAMBDA | 50 | - |
| FastEthernet 0/15 | PRINTER\_0\_Dir\_ LYAMBDA | 16 | - |
| FastEthernet 0/16 | SW\_3\_Agg\_L3\_LYAMBDA | - | 10-20, 50, 100 |
| GigabitEthernet 0/1 | PC\_0\_DIR\_LYAMBDA | 16 | - |
| GigabitEthernet 0/0 | SW\_1\_Agg\_L3\_LYAMBDA | - | 10-20, 50, 100 |
| SW\_1.2\_Proj\_LYAMBDA | FastEthernet 0/0 – 0/13 | PC\_14-27\_Proj\_LYAMBDA | 10 | - |
| FastEthernet 0/14 – 0/16 | IPCAMERA\_0-2\_Proj\_ LYAMBDA | 50 | - |
| FastEthernet 0/17 – 0/18 | PRINTER\_0-1\_Proj\_ LYAMBDA | 10 | - |
| GigabitEthernet 0/0 | SW\_1\_Agg\_L3\_LYAMBDA | - | 10-20, 50, 100 |
| SW\_3/4/6\_HRSA\_LYAMBDA | FastEthernet 0/0 – 0/3 | PC\_0-3\_Shop\_LYAMBDA | 11 | - |
| FastEthernet 0/5 – 0/7 | PC\_0-3\_AXO\_LYAMBDA | 12 | - |
| FastEthernet 0/8 – 0/11 | PC\_0-3\_HR\_LYAMBDA | 13 |  |
| FastEthernet 0/12 – 0/14 | IPCAMERA\_0\_Shop\_ LYAMBDA  IPCAMERA\_0\_AXO\_ LYAMBDA  IPCAMERA\_0\_HR\_ LYAMBDA | 50 | - |
| FastEthernet 0/15 | PRINTER \_0\_Shop\_ LYAMBDA | 11 | - |
| FastEthernet 0/16 | PRINTER \_0\_AXO\_ LYAMBDA | 12 | - |
| FastEthernet 0/17 | PRINTER \_0\_HR\_ LYAMBDA | 13 | - |
| GigabitEthernet 0/0 | SW\_1\_Agg\_L3\_LYAMBDA | - | 10-20, 50, 100 |
| SW\_5/7\_MA\_LYAMBDA | FastEthernet 0/0 – 0/5 | PC\_0-5\_Ac\_LYAMBDA | 14 | - |
| FastEthernet 0/6 – 0/15 | PC\_0-9\_Mark\_LYAMBDA | 15 | - |
| FastEthernet 0/16 | IPCAMERA\_0\_Acc\_ LYAMBDA | 50 | - |
| FastEthernet 0/17 – 0/18 | IPCAMERA\_0-1\_Mark\_ LYAMBDA | 50 | - |
| FastEthernet 0/19 | PRINTER \_0\_Acc\_ LYAMBDA | 14 | - |
| FastEthernet 0/20 | PRINTER \_0\_Mark\_ LYAMBDA | 15 | - |
| GigabitEthernet 0/0 | SW\_1\_Agg\_L3\_LYAMBDA | - | 10-20, 50, 100 |
| SW\_2\_Dir\_L3\_LYAMBDA | GigabitEthernet 0/0 – 0/8 | PC\_2-10\_Dir\_LYAMBDA | 16 | - |
| GigabitEthernet 0/9 – 0/11 | IPCAMERA\_2-4\_Dir\_ LYAMBDA | 50 | - |
| GigabitEthernet 0/12 | PRINTER \_0\_Dir\_ LYAMBDA | 16 | - |
| GigabitEthernet 0/13 – 0/16 | SW\_1\_Agg\_L3\_LYAMBDA | - | 10-20, 50, 100 |
| GigabitEthernet 0/17 – 0/20 | SW\_3\_Agg\_L3\_LYAMBDA | - | 10-20, 50, 100 |
| SW\_8\_IT\_L3\_LYAMBDA | GigabitEthernet 0/0 – 0/11 | PC\_0-11\_IT\_LYAMBDA | 17 | - |
| GigabitEthernet 0/12 – 0/13 | IPCAMERA\_0-1\_IT\_ LYAMBDA | 50 | - |
| GigabitEthernet 0/14 | PRINTER \_0\_IT\_ LYAMBDA | 17 | - |
| GigabitEthernet 0/15 – 0/19 | SW\_2\_Agg\_L3\_LYAMBDA | - | 10-20, 50, 100 |
| SW\_9/10\_GS\_LYAMBDA | FastEthernet 0/0 – 0/3 | PC\_0-3\_Garant\_LYAMBDA | 18 | - |
| FastEthernet 0/4 – 0/7 | PC\_0-3\_Sec\_LYAMBDA | 19 | - |
| FastEthernet 0/8 – 0/9 | IPCAMERA\_0\_Garant\_ LYAMBDA,  IPCAMERA\_0\_Sec\_ LYAMBDA | 50 | - |
| FastEthernet 0/10 | PRINTER\_0\_Garant\_ LYAMBDA | 18 | - |
| GigabitEthernet 0/0 | SW\_2\_Agg\_L3\_LYAMBDA | - | 10-20, 50, 100 |
| GigabitEthernet 0/1 | SW\_3\_Agg\_L3\_LYAMBDA | - | 10-20, 50, 100 |
| SW\_11.1\_Desing\_LYAMBDA | FastEthernet 0/0 – 0/8 | PC\_0-8\_Design\_LYAMBDA | 20 | - |
| FastEthernet 0/9 – 0/10 | IPCAMERA\_0-1\_Design\_ LYAMBDA | 50 | - |
| FastEthernet 0/10 – 0/12 | PRINTER\_0\_Desig \_ LYAMBDA  PRINTER\_1\_Design\_ LYAMBDA | 20 | - |
| GigabitEthernet 0/0 | SW\_2\_Agg\_L3\_LYAMBDA | - | 20, 50 |
| SW\_11.2\_Desing\_LYAMBDA | FastEthernet 0/0 – 0/8 | PC\_9-17\_Design\_LYAMBDA | 20 | - |
| FastEthernet 0/9 – 0/10 | IPCAMERA\_2-3\_Design\_ LYAMBDA | 50 | - |
| FastEthernet 0/11 | PRINTER\_1\_Dir \_ LYAMBDA | 20 | - |
| FastEthernet 0/12 | SW\_3\_Agg\_L3\_LYAMBDA | - | 20, 50 |
| GigabitEthernet 0/1 | PC\_0\_DIR\_LYAMBDA | 16 | - |
| GigabitEthernet 0/0 | SW\_2\_Agg\_L3\_LYAMBDA | - | 10-20, 50, 100 |
| SW\_1\_Agg\_L3\_LYAMBDA | GigabitEthernet 0/0 | R\_1\_SURNAME | 101 | - |
| GigabitEthernet 0/1 | SW\_1.1\_Proj\_LYAMBDA | - | 10-20, 50, 100 |
| GigabitEthernet 0/2 | SW\_1.2\_Proj\_LYAMBDA | - | 10-20, 50, 100 |
| GigabitEthernet 0/3 | SW\_3/4/6\_HRSA\_LYAMBDA | - | 50 |
| GigabitEthernet 0/4 | SW\_5/7\_MA\_LYAMBDA | - | 50 |
| GigabitEthernet 0/5 – 0/9 | SW\_2\_Dir\_L3\_LYAMBDA | - | 16, 50 |
| GigabitEthernet 0/10 | SW\_2\_Agg\_L3\_LYAMBDA | - | - |
| GigabitEthernet 0/11 | SW\_3\_Agg\_L3\_LYAMBDA | - | - |
| SW\_2\_Agg\_L3\_LYAMBDA | GigabitEthernet 0/0 | R\_1\_LYAMBDA | 102 | - |
| GigabitEthernet 0/1 – 0/5 | SW\_8\_IT\_L3\_LYAMBDA | - | 10-20, 50, 100 |
| GigabitEthernet 0/6 | SW\_9/10\_GS\_LYAMBDA | - | 10-20, 50, 100 |
| GigabitEthernet 0/7 | SW\_11.1\_Desing\_LYAMBDA | - | 10-20, 50, 100 |
| GigabitEthernet 0/8 | SW\_11.2\_Desing\_LYAMBDA | - | 10-20, 50, 100 |
| GigabitEthernet 0/9 | SW\_1\_Agg\_L3\_LYAMBDA | - | 10-20, 50, 100 |
| GigabitEthernet 0/10 | SW\_3\_Agg\_L3\_LYAMBDA | - | 10-20, 50, 100 |
| SW\_3\_Agg\_L3\_LYAMBDA | GigabitEthernet 0/0 | R\_1\_LYAMBDA | 103 | - |
| GigabitEthernet 0/1 | SW\_1.1\_Proj\_LYAMBDA | - | 10-20, 50, 100 |
| GigabitEthernet 0/2 – 0/5 | SW\_2\_Dir\_L3\_LYAMBDA | - | 10-20, 50, 100 |
| GigabitEthernet 0/6 | SW\_9/10\_GS\_LYAMBDA | - | 10-20, 50, 100 |
| GigabitEthernet 0/7 | SW\_11.2\_GS\_LYAMBDA | - | 10-20, 50, 100 |
| GigabitEthernet 0/8 | SW\_1\_Agg\_L3\_LYAMBDA | - | 10-20, 50, 100 |
| GigabitEthernet 0/9 | SW\_2\_Agg\_L3\_LYAMBDA | - | 10-20, 50, 100 |
| R\_1\_LYAMBDA | GigabitEthernet 0/0 | SW\_1\_Agg\_L3\_LYAMBDA | - | - |
| GigabitEthernet 0/1 | SW\_2\_Agg\_L3\_LYAMBDA | - | - |
| GigabitEthernet 0/2 | SW\_3\_Agg\_L3\_LYAMBDA | - | - |

По аналогии планирование филиала представлено в Талице 1.4

Таблица 1.4 –  План подключений оборудования по портам в филиале

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название устройства** | **Порт** | **Описание подключения** | **VLAN** | |
| **Access** | **Trunk** |
| SW\_1/2\_Proj\_LYAMBDA | GigabitEthernet 0/0 | R\_1\_SURNAME | 101 | - |
| GigabitEthernet 0/1 – 0/5 | PC\_0-4\_Dir\_LYAMBDA | 10 | - |
| GigabitEthernet 0/6 – 0/11 | PC\_0-6\_Proj\_LYAMBDA | 11 | - |
| GigabitEthernet 0/12 – 0/13 | IPCAMERA\_0\_Proj\_ LYAMBDA, IPCAMERA\_1\_Dir\_ LYAMBDA | 50 | - |
| GigabitEthernet 0/14 – 0/15 | PRINTER \_0\_Proj\_ LYAMBDA, PRINTER\_0\_Dir\_ LYAMBDA | 10, 11 | - |
| SW\_3/4/5\_DIS\_LYAMBDA | GigabitEthernet 0/0 | R\_1\_SURNAME | 102 | - |
| FastEthernet 0/0 – 0/1 | PC\_0-1\_IT\_LYAMBDA | 12 | - |
| FastEthernet 0/2 – 0/3 | PC\_0-1\_Sec\_LYAMBDA | 13 | - |
| FastEthernet 0/4 – 0/6 | PC\_0-3\_Design\_LYAMBDA | 14 | - |
| FastEthernet 0/7 – 0/8 | PRINTER \_0\_Design\_ LYAMBDA, PRINTER\_0\_IT\_ LYAMBDA | 14, 12 | - |
| FastEthernet 0/9 – 0/11 | IPCAMERA\_0\_Design\_LYAMBDA, IPCAMERA\_0\_It\_LYAMBDA, IPCAMERA\_0\_Sec\_LYAMBDA | 50 | - |
| R\_1\_LYAMBDA | GigabitEthernet 0/1 | SW\_1/2\_Proj\_LYAMBDA | - | - |
| GigabitEthernet 0/2 | SW\_3/4/5\_DIS\_LYAMBDA | - | - |

## Пункт 2. Планирование агрегирования каналов

Следующий шаг – планирование агрегирования каналов.

Для основного офиса необходимо провести агрегирование каналов для коммутаторов:

* SW\_2\_Dir\_L3\_LYAMBDA[GigabitEthernet 0/13 – 0/16] — SW\_1\_Agg\_L3\_LYAMBDA[GigabitEthernet 0/5 – 0/9]
* SW\_2\_Dir\_L3\_LYAMBDA[GigabitEthernet 0/17 – 0/20] — SW\_3\_Agg\_L3\_LYAMBDA[GigabitEthernet 0/2 – 0/5]
* SW\_8\_IT\_L3\_LYAMBDA[GigabitEthernet 0/15 – 0/19] — SW\_2\_Agg\_L3\_LYAMBDA[GigabitEthernet 0/1 – 0/5]

Агрегирование каждого канала будет осуществляться с помощью ручного режима, так как необходимость использовать LACP отсутствует, по причине того, что для агрегирования будут использоваться максимум выделенных каналов. В условиях данной сети LACP будет только излишне засорять сеть пакетами LACPDU, при этом имея выполняя идентичную с ручной настройкой функциональность.

При настройке режима балансировки нагрузки во всех случаях будет использоваться балансировка по IP-адресам источника и назначения.

Для филиалов необходимость проводить агрегирование каналов для коммутаторов отсутствует.

## Пункт 3. Планирование предотвращения петель канального уровня

Петли канального уровня (или петли трафика) возникают в сетях передачи данных, когда пакеты данных начинают циркулировать между устройствами канального уровня в сети без достижения конечной цели. Для предотвращения перегруженности сетей, вызванной бесконечной циркуляций кадров используется протокол STP.

Поскольку в рамках данной работы планирование производится с использованием оборудования Cisco будет использован проприетарный протокол Cisco Rapid-PVST, основанный на RSTP. RSTP является усовершенствованием протокола STP и обеспечивает быструю конвергенцию топологии сети. И STP, и RSTP имеют один недостаток: все VLAN в локальной сети используют одно связующее дерево. В условиях данного варианта топологии этот недостаток не будет являться проблемой, так как балансировка VLAN в данной сети не требуется, поскольку с каждого коммутатора уровня доступа трафик передаётся только на один коммутатор уровня агрегации.

В сети центрального офиса SW\_1\_Agg\_L3\_LYAMBDA будет являться корневым мостом и иметь приоритет 0. SW\_2\_Agg\_L3\_LYAMBDA и SW\_3\_Agg\_L3\_LYAMBDA будут являться резервным корневыми мостами и иметь приоритет 4096.

В сети филиала коммутаторы не подключены между собой, в связи с чем в сети нет петель, однако во избежание их появления на каждом из коммутаторов будет настроен Cisco Rapid-PVST. Эти же коммутаторы будут являться корневыми мостами в своих деревьях и иметь приоритет 0.