



Networking  
For everyone

CCIE Enterprise  
Infrastructure:  
Link Aggregation

---

# Агрегация интерфейсов Ethernet

- Объединение нескольких физических портов (агрегируемых, bundled) Ethernet в один агрегатный логический порт (bundle)
- Технология известна как
  - Port Channel
  - Link Aggregation (LAG)
  - NIC Teaming



# Как работает

- Агрегированный канал состоит из 2-ух частей
  - Интерфейс Port-Channel
    - Логический интерфейс, который представляет собой бандл интерфейсов
  - Member интерфейс
    - Физический интерфейс, являющийся частью бандла
- Основная цель – скрыть Member интерфейсы от выше-стоящих протоколов
  - Напр, STP должен видеть не 2x1 Гб интерфейса, а 1x2 Гб
    - В результате – Active/Active поведение для STP

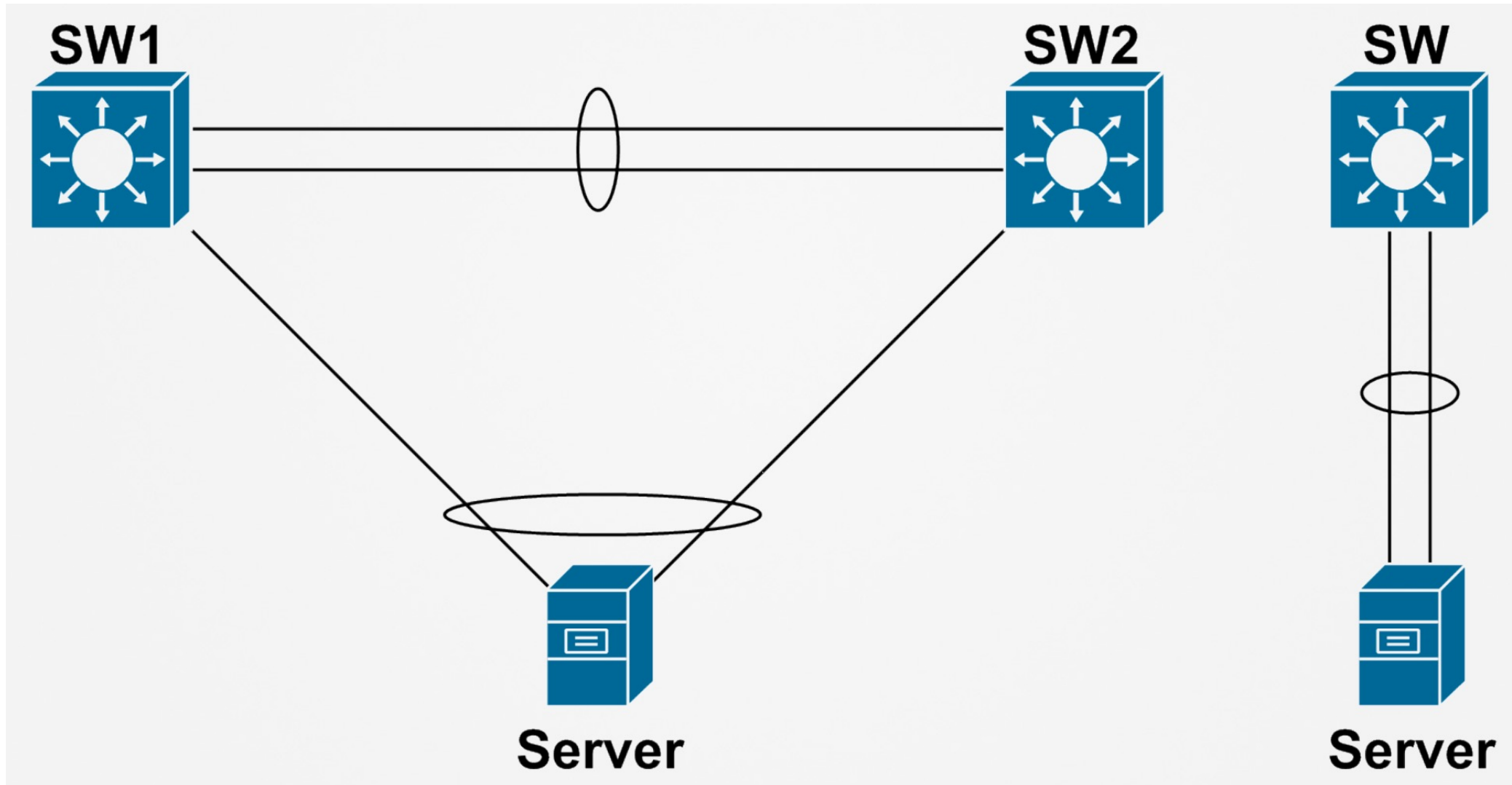


# Плюсы и минусы

- Плюсы
  - Проще и дешевле провести апгрейд сети
  - Добавляется отказоустойчивость линка
- Минусы
  - Неравномерная загрузка физических интерфейсов
  - Максимальная пропускная способность не увеличивается



# Агрегация между разными шасси



# Агрегация между разными шасси

- StackWise
  - Применяется на платформах доступа Cisco Catalyst 3750/3850
  - Синхронизация Control Plane через специальный кабель
  - Логически - одно устройство
- Virtual Switching System (VSS)
  - Применяется на платформах агрегации Cisco Catalyst 4500/6500/6800
  - Синхронизация Control Plane через Virtual Switch Link (VSL)
  - Логически – одно устройство
- Virtual Port-Channel (vPC)
  - Применяется на платформах Cisco Nexus
  - Логически – независимые устройства
  - Частичная синхронизация



# Создание агрегационного канала

- Статическая
- Link Aggregation Control Protocol (LACP)
  - стандарт
- Port Aggregation Group Protocol (PAGP)
  - Cisco proprietary
  - Отличается от LACP примерно также, как ISL от 802.1Q



# Варианты согласования бандла

- On
  - Нет согласования
- Desirable
  - Активное согласование PAGP
- Auto
  - Пассивное согласование PAGP
- Active
  - Активное согласование LACP
- Passive
  - Пассивное согласование LACP





# Бандл поднимется в случаях

- On – On
- Desirable – Desirable
- Desirable – Auto
- Active – Active
- Active - Passive



# Балансировка внутри бандла

- Балансировка настраивается только для исходящих кадров
- Варианты балансировки (зависит от платформы):
  - src-mac: все кадры от одного MAC-адреса отправляются с одного порта
  - dst-mac: все кадры на один и тот же MAC-адрес отправляются с одного порта
  - src-ip: все кадры (пакеты) от одного IP отправляются с одного и того же порта
  - dst-ip: все кадры на один и тот же IP отправляются с одного и того же порта
  - src-dst-mac (-ip): для определения выходного порта берется результат функции XOR от MAC-адресов (IP-адресов) отправителя и получателя



# L2 и L3 бандлы

- LAG не зависит от типа порта
  - Т.е. может быть access, trunk, tunnel, L3 и т.д.
- Перевод из L2 в L3 (и наоборот) не может быть сделан «на горячую»
  - Требуется изменение типа физического интерфейса switchport -> no switchport
  - Использование LAG на L3 – тема дискуссионная





Networking  
For everyone