

# МАРШРУТИЗАЦИЯ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ

(Коноплев В.В., ктн, доцент, ИКИ РАН)

## Первый семестр - внутridoменная маршрутизация

1. *Введение.* Общие понятия построения IP сетей и базовые аспекты маршрутизации; конструкция маршрутизатора и типы интерфейсов/
2. *Маршруты и маршрутная таблица.* Атрибуты маршрута; организация маршрутной таблицы; методы поиска в маршрутной таблице (бинарные деревья, поиск по байтовым границам, деревья PATRICIA).
3. *Статическая маршрутизация.* Маршрут «по умолчанию», плавающие и альтернативные маршруты, балансировка нагрузки при статической маршрутизации.
4. *Динамическая маршрутизация.* Общие понятия и типы динамической маршрутизации: link-state и distant-vector/
5. *Элементы теории графов и формальный выбор наилучшего пути.* Элементы теории графов. Представление сети графом. Постановка задачи поиска маршрута. Простейший алгоритм BFS (bread first search).
6. *Алгоритмы Дикстра и Белмана-Форда для поиска наилучших путей в графах.* Формальное описание алгоритмов; вычислительная производительность алгоритмов.
7. *Протокол RIP.* Работа протокола; сообщения протокола; проблемы и ограничения RIP.
8. *Протокол OSPF (3-4лекции):*
  - a. *Общие принципы.* Особенности OSPF, метрика OSPF, формальный граф сети OSPF.
  - b. *Функции протокола.* База LSA; распространение маршрутной информации; hello, flooding, synchronization; автомат конечных состояний интерфейса.
  - c. *Типы и форматы сообщений.*
  - d. *Зоны (areas).*
9. *Технологии «быстрой маршрутизации» (switching technologies).* Понятие маршрутного «кеша»; cisco fast switching; cisco netflow switching.

## Второй семестр - междоменная маршрутизация

1. *Основные понятия междоменной маршрутизации.* Автономная система; протокол междоменной маршрутизации; маршрутный реестр; политика маршрутизации; база данных маршрутной политики.
2. *Протокол BGP (4лекции):*
  - a. *Введение в протокол BGP.* Общие принципы работы; организация маршрутной базы.
  - b. *Сообщения (команды) BGP.* Open, update, keepalive, notification; машина конечных состояний.
  - c. *Атрибуты маршрута и управление трафиком.* Список и назначение атрибутов; использование их при балансировке трафика (с примерами); процесс выбора наилучшего маршрута (decision process).
  - d. *Управление крупномасштабными системами и вопросы стабильности.* Необходимость полной связанности IBGP; отражатель маршрутов; конфедерации; мягкая переконфигурация и разгрузка маршрутов.
  - e. *Практические аспекты конфигурации BGP.*
3. *Маршрутный реестр IRR (3 лекции).*

- a. *Сетевой информационный центр (IRR): назначение и основные функции*; Назначение и структура IRR; содержащаяся информация; делегирование полномочий; технические аспекты реализации.
  - b. *Информационная модель объектов IRR и язык RPSL*; Синтаксис объекта; объекты IRR; связи между объектами; объекты- контейнеры.
  - c. *Построение маршрутной политики автономных систем*; Синтаксис описания маршрутных префиксов; спецификация фильтра маршрутов; спецификация маршрутной политики.
  - d. *Аспекты безопасности IRR и RPSL*. Функции объекта mntner; аутентикация пользователей через объект mntner; авторизация: создание объекта, удаление объекта, изменение объекта; атрибуты mnt-by, mnt-lower, mnt-routes, mbrs-by-ref..
4. *Краткий обзор по технологиям групповой маршрутизации (2-3 лекции)*. Понятие групповой маршрутизации; групповые адреса канального и сетевого уровней; режимы dance-mode и sparse-mode; алгоритмы flooding, RPB, RPM.