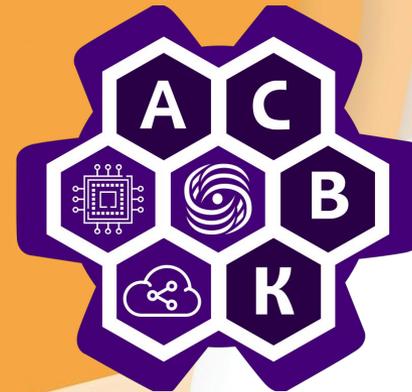


# Лабораторные работы по курсу «Протоколы и методы управления и передачи данных в сети Интернет»



Мальчевский Степан  
ВМК МГУ им. М.В.Ломоносова  
Отдел сопровождения «Базальт СПО»

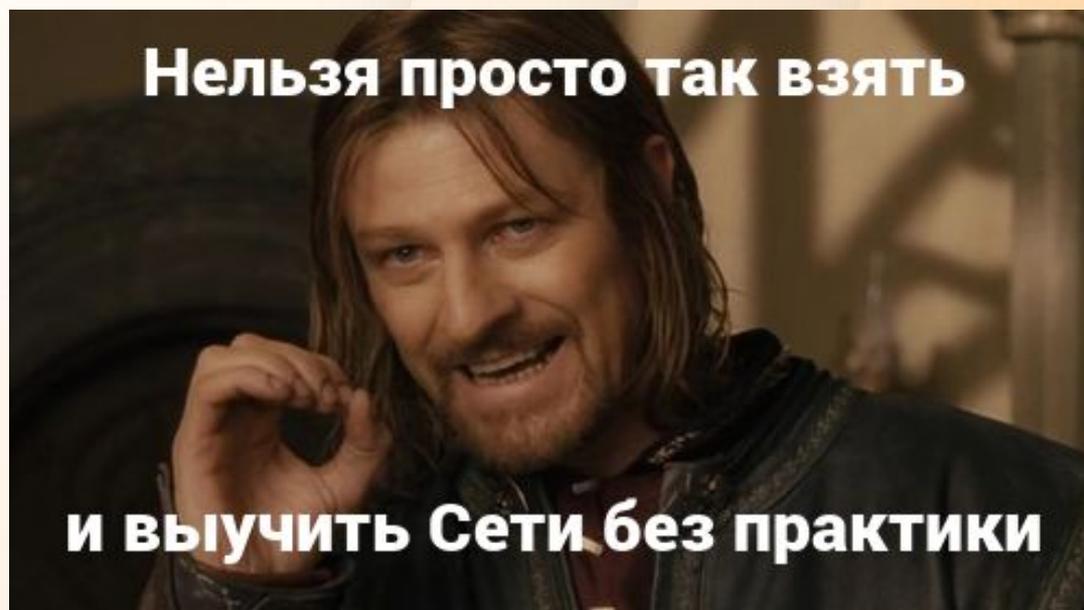
# Предпосылки

---



Изучение стека сетевых протоколов без практических занятий неэффективно:

- Перенасыщенный терминами материал
- Протоколы != реализация



# Существующие решения



- Настройка специфичного ПО компаний
- Особенности иерархического представления системы
- Сложность/невозможность автоматизации настройки
- Проприетарная среда разработки



# Linux — решение!



- Свободное ПО
- Множество инструментов виртуализации
- Доступные многообразные решения и реализации протоколов
- Возможность автоматизации настроек «из коробки»



# Материал для обучения



[https://github.com/UsamG1t/Nets\\_ASVK\\_Labs](https://github.com/UsamG1t/Nets_ASVK_Labs)

<https://docs.altlinux.org/ru-RU/index.html#labwork>

Темы лабораторных:

- Система VirtualBox VM Labs
- Протоколы интерфейсного (канального) уровня
- Маршрутизация в сети
- Дополнительные возможности управления трафиком

2-3 лабораторные в теме

# Материал для обучения



## Наполнение лабораторных:

- Цели/задачи лабораторной
- (микро) Теория по теме
- Лабораторная “Делай раз, делай два” с описанием действий
- Самостоятельная работа

### Протокол RIP

Протокол [RIP](#) (Routing Information Protocol) — Протокол маршрутизации по вектору расстояния. В рамках протокола каждый узел передаёт вектор\* расстояний (в качестве метрики расстояния по умолчанию используется количество hop-ов до соответствующего абонента) своим соседям, на основании полученных от них векторов обновляет свой согласно формуле\*\*, и в результате получает вектор расстояний до всех абонентов в сети.

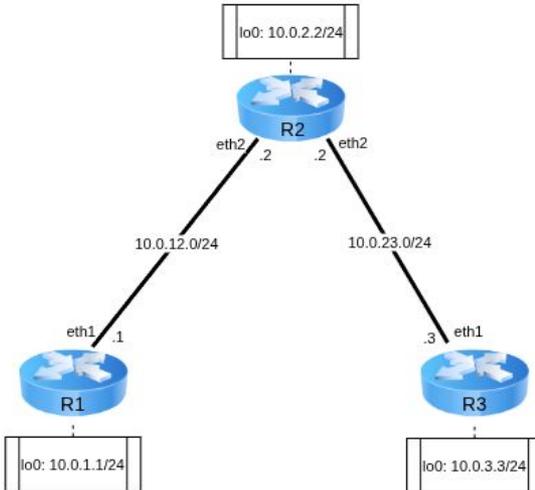
\* Начальный вектор:  $A: 1; B: 1; other: None$ , где:

- $A, B$  — Известные узлу абоненты-соседи;
- $1$  — Метрика расстояния (в терминах количества hop-ов);
- $other$  — поле, описывающее все остальные сети,
- $None$  — Указание недостижимости сетей (по умолчанию значением недостижимости принято 16)

\*\* Формула обновления координат:  $D_{new}(self, j) = \min(D(self, j), D(self, k) + D(k, j))$ , где:

- $D_{new}(self, j)$  — Новое значение расстояния от данного абонента до абонента  $j$  (координата RIP-вектора  $self$ );
- $D(self, j)$  — Текущее значение расстояния от данного абонента до абонента  $j$  (координата RIP-вектора  $self$ );
- $D(self, k)$  — Текущее значение расстояния от данного абонента до абонента  $k$  (координата RIP-вектора  $self$ );
- $D(k, j)$  — Значение расстояния от абонента  $k$  до абонента  $j$  (координата RIP-вектора  $k$ );

# Материал для обучения



@R2

```
[root@R2 ~]# ip addr add dev eth1 10.0.12.2/24
[root@R2 ~]# ip addr add dev eth2 10.0.23.2/24
[root@R2 ~]# ip addr add dev lo0 10.0.2.2/24
[root@R2 ~]# sysctl net.ipv4.conf.all.forwarding=1
[root@R2 ~]#
```

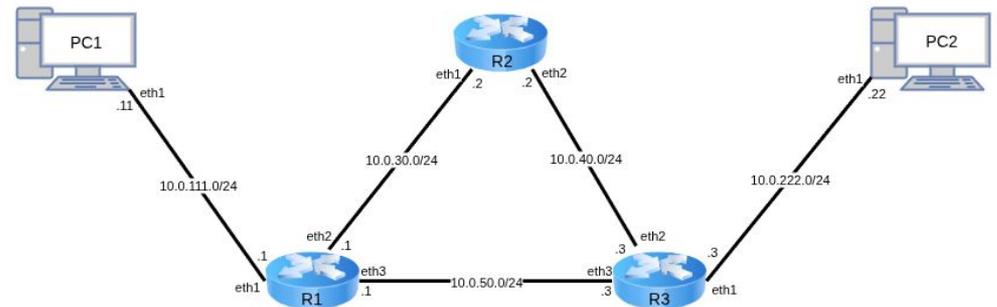
@R1:/etc/bird/bird.conf

```
router id 10.0.1.1;

protocol kernel {
  learn all;
  ipv4 { export all; };
}

protocol device {
  scan time 10;
}

protocol rip {
  interface "eth1", "lo0";
  ipv4 {
    import all;
    export where (net = 10.0.1.0/24) || (net = 10.0.12.0/24);
  };
}
```



# Среда для выполнения лабораторных



## Oracle VirtualBox:

- Независимость виртуализируемого объекта
- Простота создания сетевой топологии
  - L2-топология «Звезда» из коробки
- Поддержка CLI- и графического интерфейса настройки

## Спец.образ виртуальной машины ALT:

- Минимальная нагрузка на систему
- CLI-only интерфейс
- Необходимый и достаточный набор необходимых утилит

# Результаты и достижения



- Контроль материала ведущими специалистами в области сетевых технологий
- Успешное сравнительное тестирование
- Выбор студентов