

# **«ПРИМЕНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СЕТЕЙ СВЯЗИ»**

**Волков А.А., Иванюк А.В.**

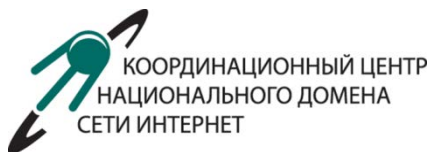
кафедра «Технологии электронного обмена данными» МТУСИ

Москва 2018

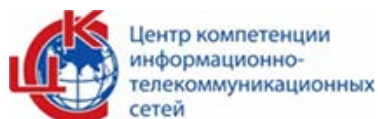
Для обеспечения возможности применения отечественных аппаратно-программных средств при изучении сетей связи с июля 2018 года выполнялись работы по созданию

**«ТИПОВОГО ОТЕЧЕСТВЕННОГО МОДУЛЯ  
ИЗУЧЕНИЯ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ»**  
**(ТОМИИТ)**

# Участники реализации проекта ТОМИИТ



**Координационный центр национального домена сети Интернет**



**АНО ЦКС** - Центр компетенции информационно-телекоммуникационных сетей.



**МЦСТ** - Российская компания, специализирующаяся на разработке универсальных микропроцессоров «Эльбрус», микроконтроллеров и управляющих вычислительных комплексов.



**Базальт СПО** - Российская компания, специализирующаяся на разработке и производстве семейства отечественных операционных систем Альт.



**МТУСИ** - Московский технический университет связи и информатики.



**АДЭ** - Ассоциация документальной электросвязи.  
Общественно-государственное объединение.

# Предпосылки создания ТОМИИТ

- цифровая трансформация, повсеместное внедрение ИКТ;
- растущая необходимость обеспечения импортонезависимости в ИКТ;
- преимущественное использование в учебном процессе аппаратно-программных средств иностранных производителей;
- необходимость подготовки кадров, способных разрабатывать и внедрять отечественные ИКТ.

# Цели создания ТОМИИТ

1. Подготовка специалистов в области технологий сети Интернет, обладающих компетенциями в разработке и эксплуатации отечественных аппаратно-программных средств.
2. Содействие расширению применения отечественных решений в национальной ИКТ-инфраструктуре.

# Состав ТОМИИТ – полный набор компонентов для оснащения учебной лаборатории

## 1. Отечественные вычислительные комплексы на базе микропроцессора «Эльбрус»:

- сервер на базе компьютера «Эльбрус 801-РС»
- рабочие станции «Эльбрус 101-РС» - 16 рабочих мест



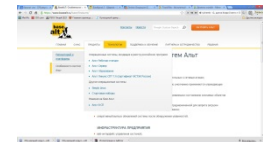
## 2. Коммуникационное оборудование:

- два 24-портовых коммутатора Русьтелетех RTT-A220-24T-4G



## 3. Отечественные операционные системы семейства Альт:

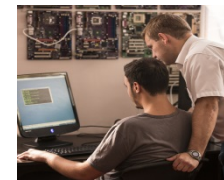
- Альт Сервер (версия для «Эльбруса»)
- Альт Рабочая станция (версия для «Эльбруса»)



## 4. Комплекс программных решений для проведения лабораторных работ и практических занятий

## 5. Учебные и методические материалы

- Лекционные, лабораторные и практические занятия



# Теоретическая часть

- История создания и развития сети Интернет.
- Технологии сети Интернет (стек сетевых протоколов, адресация и маршрутизация, принципы взаимодействия сетей связи и обмена трафиком, DNS и др.).
- Основы регулирования сети Интернет на международном и национальном уровне.
- Внутренняя связность национального сегмента сети Интернет.
- Общие сведения об архитектуре процессоров «Эльбрус», открытой модели разработки ПО, свободных лицензиях, процессах разработки и внедрения новых сервисов.
- Гуманитарные аспекты работы в сети Интернет.

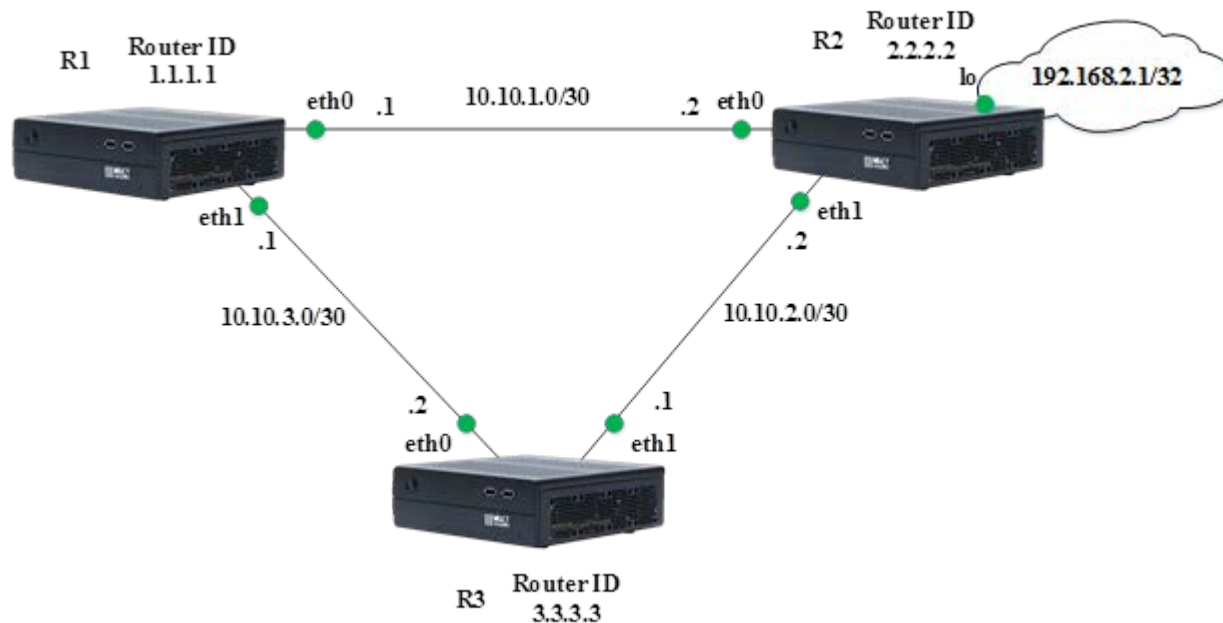
# Практическая часть

Темы практических и лабораторных занятий:

- Доступ к локальной сети средствами ОС
- Настройка сетевых интерфейсов
- Анализ сетевого трафика
- Настройка DHCP-сервера
- Построение VLAN
- Статическая маршрутизация
- Динамическая маршрутизация
- Межсетевое экранирование
- Удаленный доступ по протоколам Telnet и SSH
- Настройка web-сервера
- и другие



# Пример лабораторной работы (1)



\*eth1 (от суперпользователя)

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

ip.addr == 224.0.0.5

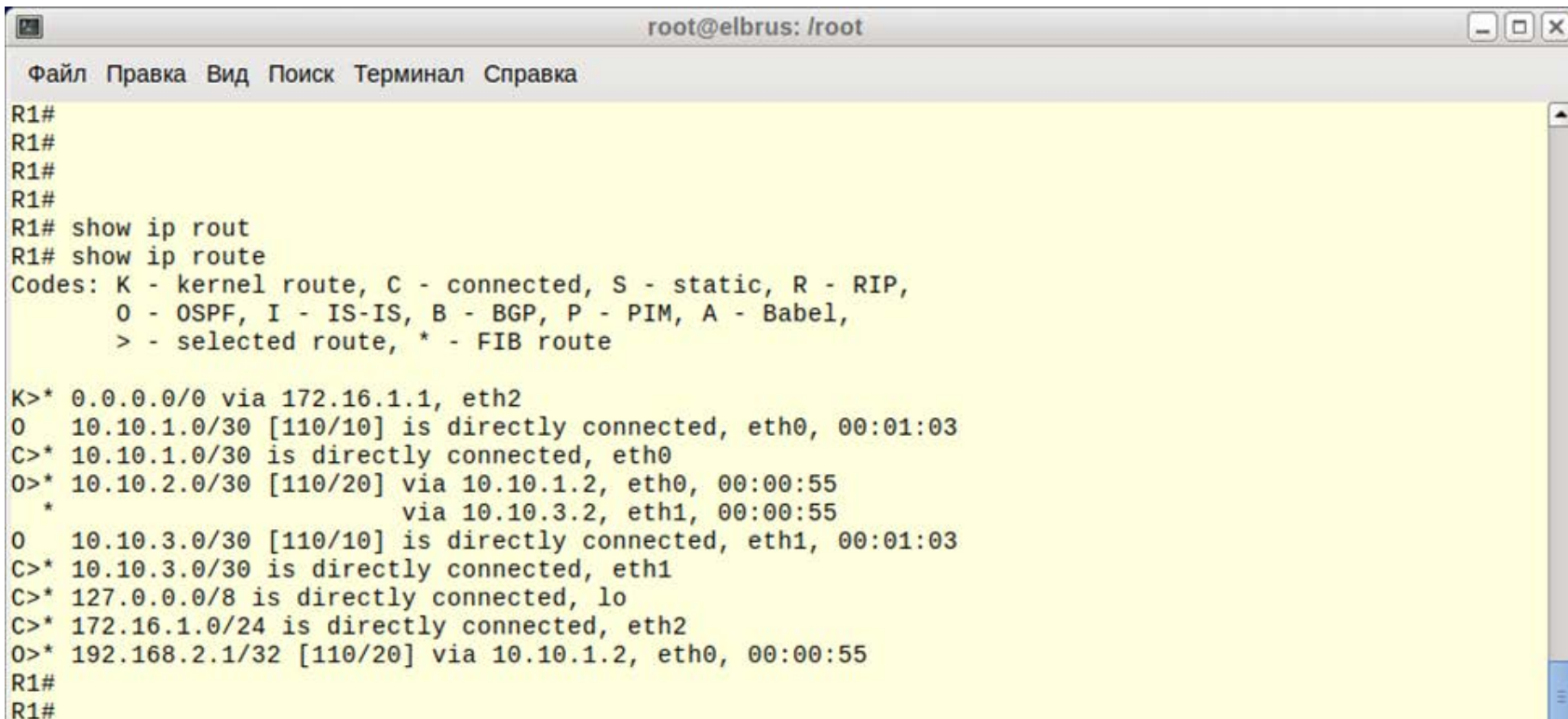
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
3	2.715172	10.10.3.2	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet
4	2.715276	10.10.2.1	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet
6	4.402425	10.10.2.2	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet
7	4.679436	10.10.1.2	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet
12	9.616158	10.10.1.1	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet
13	9.617226	10.10.3.1	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet
18	12.715198	10.10.3.2	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet
19	12.715299	10.10.2.1	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet
21	14.402425	10.10.2.2	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet
22	14.679546	10.10.1.2	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet
25	19.616254	10.10.1.1	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet
26	19.617299	10.10.3.1	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet

# Пример лабораторной работы (2)

```
R1-OSPF# show ip os
R1-OSPF# show ip ospf nei
R1-OSPF# show ip ospf neighbor
```

Neighbor	ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface	RXmtL	RqstL	DBsmL
2.2.2.2		1	Full/DR	36.735s	10.10.1.2	eth0:10.10.1.1	0	0	0
3.3.3.3		1	Full/DR	34.773s	10.10.3.2	eth1:10.10.3.1	0	0	0

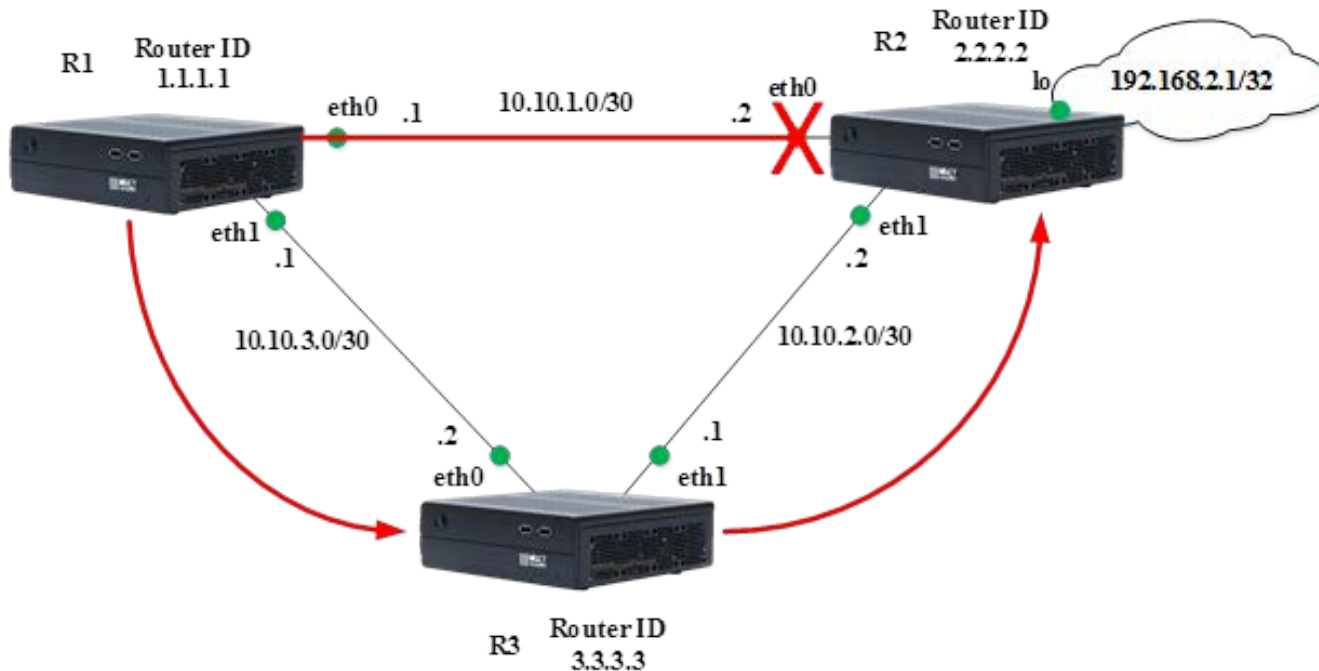
```
R1-OSPF#
R1-OSPF#
R1-OSPF#
```



```
root@elbrus: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка
R1#
R1#
R1#
R1#
R1# show ip rout
R1# show ip route
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       0 - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, P - PIM, A - Babel,
       > - selected route, * - FIB route

K>* 0.0.0.0/0 via 172.16.1.1, eth2
0 10.10.1.0/30 [110/10] is directly connected, eth0, 00:01:03
C>* 10.10.1.0/30 is directly connected, eth0
O>* 10.10.2.0/30 [110/20] via 10.10.1.2, eth0, 00:00:55
   *                via 10.10.3.2, eth1, 00:00:55
0 10.10.3.0/30 [110/10] is directly connected, eth1, 00:01:03
C>* 10.10.3.0/30 is directly connected, eth1
C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo
C>* 172.16.1.0/24 is directly connected, eth2
O>* 192.168.2.1/32 [110/20] via 10.10.1.2, eth0, 00:00:55
R1#
R1#
```

# Пример лабораторной работы (3)



\*eth1 (от суперпользователя)

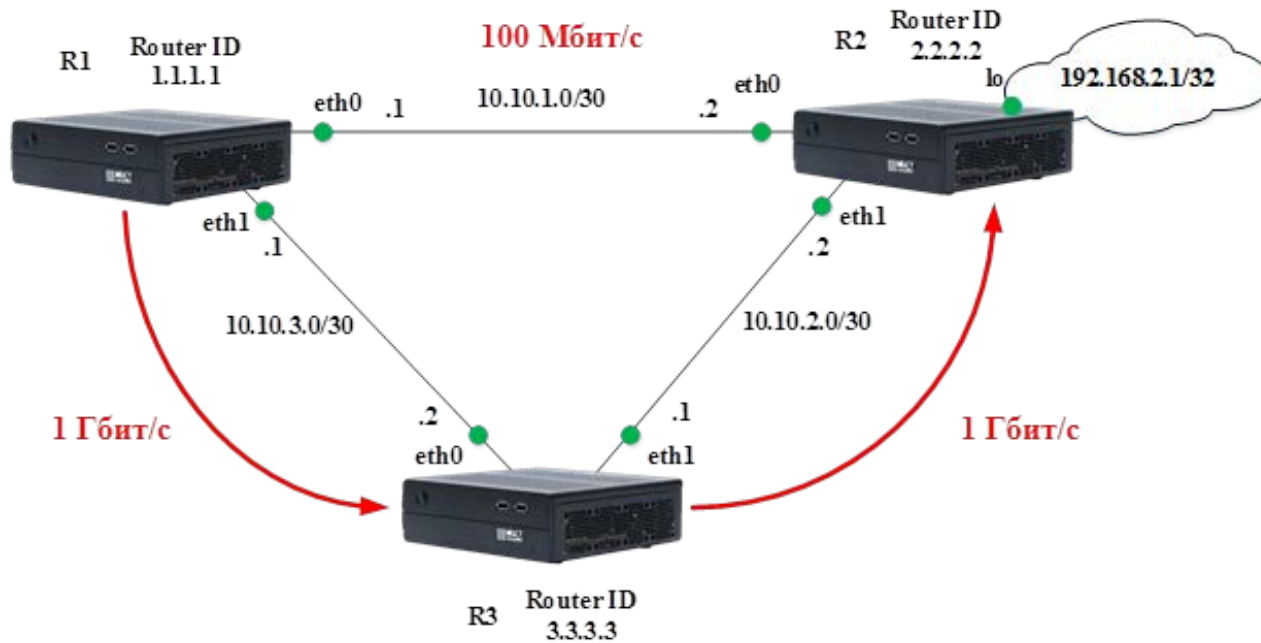
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
10	9.239611	10.10.1.1	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet
11	9.239683	10.10.3.1	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet
15	12.340644	10.10.3.2	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet
16	12.340750	10.10.2.1	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet
17	12.435638	10.10.2.2	224.0.0.5	OSPF	190	LS Update
18	12.436305	10.10.3.2	224.0.0.5	OSPF	142	LS Update
19	12.436973	10.10.1.1	224.0.0.5	OSPF	142	LS Update
20	12.524767	10.10.2.1	224.0.0.5	OSPF	98	LS Acknowledge
21	13.420800	10.10.3.1	224.0.0.5	OSPF	98	LS Acknowledge
22	14.019838	10.10.2.2	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet
26	19.240485	10.10.1.1	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet
27	19.240554	10.10.3.1	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet
30	22.341403	10.10.3.2	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet
31	22.341487	10.10.2.1	224.0.0.5	OSPF	82	Hello Packet

# Пример лабораторной работы (4)

```
root@elbrus: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка
R1#
R1#
R1#
R1#
R1#
R1#
R1# show ip route
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, P - PIM, A - Babel,
       > - selected route, * - FIB route

K>* 0.0.0.0/0 via 172.16.1.1, eth2
O  10.10.1.0/30 [110/10] is directly connected, eth0, 00:00:15
C>* 10.10.1.0/30 is directly connected, eth0
O>* 10.10.2.0/30 [110/20] via 10.10.3.2, eth1, 00:00:47
O  10.10.3.0/30 [110/10] is directly connected, eth1, 00:03:50
C>* 10.10.3.0/30 is directly connected, eth1
C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo
C>* 172.16.1.0/24 is directly connected, eth2
O>* 192.168.2.1/32 [110/30] via 10.10.3.2, eth1, 00:00:47
R1#
R1#
```

# Пример лабораторной работы (5)



```
root@elbrus: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка
R1(config-if)#
R1(config-if)#
R1(config-if)#
R1(config-if)#
R1(config-if)#
R1(config-if)#
R1(config-if)#
R1(config-if)# do show ip ro
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       0 - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, P - PIM, A - Babel,
       > - selected route, * - FIB route

K>* 0.0.0.0/0 via 172.16.1.1, eth2
0 10.10.1.0/30 [110/30] via 10.10.3.2, eth1, 00:00:14
C>* 10.10.1.0/30 is directly connected, eth0
O>* 10.10.2.0/30 [110/20] via 10.10.3.2, eth1, 00:00:14
0 10.10.3.0/30 [110/10] is directly connected, eth1, 00:09:30
C>* 10.10.3.0/30 is directly connected, eth1
C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo
C>* 172.16.1.0/24 is directly connected, eth2
O>* 192.168.2.1/32 [110/30] via 10.10.3.2, eth1, 00:00:14
R1(config-if)#
```

# Сервисные функции ТОМИИТ

- Загрузка базового программного обеспечения рабочих станций перед каждым занятием.
- Доступ к рабочим станциям студентов с рабочего места преподавателя.
- Оперативная передача информации с компьютера преподавателя на рабочие места студентов.

# Заключение

**ТОМИИТ** это:

- первое в стране типовое решение для образования, полностью построенное на отечественных технологиях;
- программно-аппаратный комплекс на базе российской операционной системы, российских процессоров и других отечественных аппаратных решений;
- специально подготовленный комплект учебно-методических материалов по изучению Интернет-технологий в ВУЗах;
- комплекс лабораторных работ для формирования практических навыков разработки и внедрения отечественных аппаратно-программных средств;
- внедрение и апробация в учебном процессе МТУСИ в первом полугодии 2019 года;
- перспективы развития и тиражирования.

**Спасибо за внимание!**