

Секция 2: Информационные технологии интеллектуальной поддержки  
принятия решений в экономике

**РАЗРАБОТКА СХЕМЫ МАРШРУТИЗАЦИИ МАГИСТРАЛЬНОЙ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ  
ДАННЫХ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ РАБОТЫ КРАСНОЯРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ НА  
ПРИМЕРЕ ПРОТОКОЛА IS-IS**

*С.В. Макаров, ассистент*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-7-77-64  
E-mail: makarovsv@tpu.ru*

В работе рассматривается сеть передачи данных Красноярской железной дороги, ее структура, топология сети передачи данных и используемый протокол маршрутизации, обеспечивающий ее работу, а также особенности построения сети передачи данных.

Целью данной работы является рассмотрение существующей сети передачи данных Красноярской железной дороги и разработка вариантов ее модернизации с целью повышения надежности работы сети и автоматизированных систем, использующих данную сеть.

Протокол маршрутизации IS-IS, также как и протокол OSPF, относится к протоколам маршрутизации по состоянию канала [1]. То есть оба эти протокола отличаются использованием одного алгоритма для поиска кратчайшего пути до других маршрутизаторов сети, а также быстрой сходимостью сети, то есть способностью быстро находить альтернативные маршруты до устройств, принадлежащих сети в случае внезапного изменения топологии сети [2].

**Сравнение работы протоколов OSPF и IS-IS**

Для получения данных о работе протокола OSPF был применен стенд, схема которого представлена на рисунке 1.

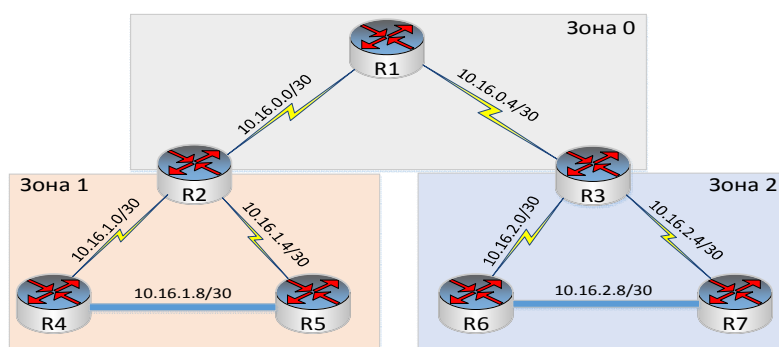


Рис. 1. Модель стенда передачи данных

Для получения характеристик работы маршрутизаторов была использована схема, имеющая 3 зоны – две стандартные зоны (зоны 1 и 2) и базовую (зона 0). Соответственно, маршрутизатор R1 расположен в базовой зоне и отвечает за передачу информации от пограничных маршрутизаторов стандартных зон – R2 и R3. Маршрутизаторы R4-R7 являются маршрутизаторами уровня пользовательского доступа.

Наибольший интерес для сравнения экономичности протоколов OSPF и IS-IS с точки зрения занимаемой памяти и ресурсов процессора, необходимых для обработки маршрутов, представляют таблицы маршрутизации и базы данных, хранящиеся в памяти пограничных маршрутизаторов [3].

Таблица маршрутизации для маршрутизатора R3 приведена ниже.

```
R3#show ip route
  10.0.0.0/8 is variably subnetted, 10 subnets, 2 masks
C   10.0.2.1/32 is directly connected, Loopback0
O   10.16.2.8/30 [110/65] via 10.16.2.6, 00:00:48, Serial0/2
    [110/65] via 10.16.2.2, 00:00:48, Serial0/1
C   10.16.0.8/30 is directly connected, FastEthernet0/0.401
O IA 10.16.1.8/30 [110/193] via 10.16.0.5, 00:00:48, Serial0/0
C   10.16.2.0/30 is directly connected, Serial0/1
O   10.16.0.0/30 [110/128] via 10.16.0.5, 00:00:53, Serial0/0
```

```
O IA 10.16.1.0/30 [110/192] via 10.16.0.5, 00:00:50, Serial0/0
C    10.16.2.4/30 is directly connected, Serial0/2
C    10.16.0.4/30 is directly connected, Serial0/0
O IA 10.16.1.4/30 [110/192] via 10.16.0.5, 00:00:50, Serial0/0
```

Очевидно, что таблица маршрутизации даже такого небольшого стенда, содержащего только устройства передачи данных и лишённого оконечных устройств, содержит 10 сетей, хранящихся в памяти пограничных маршрутизаторов. Поскольку зоны не являются тупиковыми, каждый из маршрутизаторов хранит одинаковые таблицы маршрутизации, например, таблица маршрутизации, хранящаяся в памяти маршрутизатора уровня пользовательского доступа R4 имеет такое же количество записей.

База данных, хранящаяся в памяти маршрутизатора уровня пользовательского доступа хранит маршруты до сетей, относящихся к другим зонам и занимает достаточно много памяти маршрутизатора [4]. Для сравнения эффективности использования памяти маршрутизаторами, использующими протокол маршрутизации IS-IS, был использован стенд, модель которого представлена на рисунке 2.

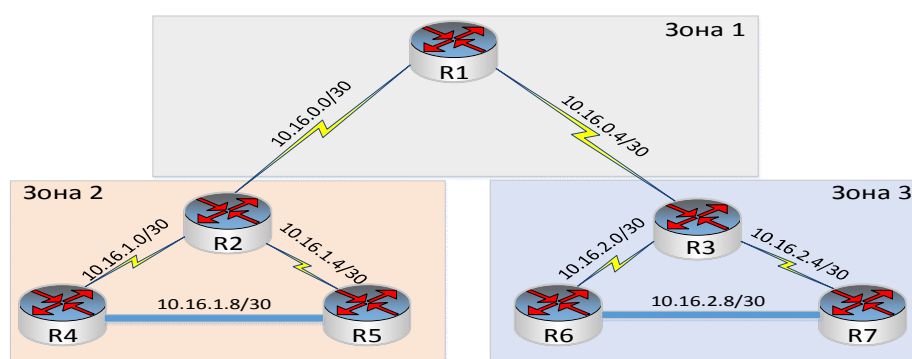


Рис. 2. Модель стенда передачи данных

Как видно из рисунка 2, маршрутизаторы R2 и R3, являющиеся маршрутизаторами уровня 1-2, расположены не на границе между двумя зонами, а принадлежат единственной зоне, хоть и служат для передачи данных между стандартной зоной и базовой. Маршрутизатор R1, расположенный в базовой зоне и осуществляющий пересылку данных из одной стандартной зоны в другую (в данном случае зоны 2 и 3), расположен в зоне 1.

Маршрутизатор R1 является маршрутизатором уровня 2, маршрутизаторы R4-R7 являются маршрутизаторами уровня 1 и могут передавать информацию только между непосредственно подключенными устройствами того же уровня. Для связи с устройствами из других зон им необходимо использовать маршрутизаторы уровня 1-2, хранящие информацию о маршрутах зоны, в которой они расположены (маршруты уровня 1), а также о маршрутах базовой зоны (маршруты уровня 2).

Необходимо отметить, что база данных компактнее, чем база данных протокола OSPF и содержит записи не обо всех маршрутизаторах сети, а только о тех, которые относятся к той же зоне, что и маршрутизатор уровня 1-2 и о маршрутизаторе уровня 2 и каналах связи с ним [5]. База данных маршрутизатора уровня 1 представлена ниже.

```
r6#show isis database
IS-IS Level-1 Link State Database:
LSPID      LSP Seq Num  LSP Checksum  LSP Holdtime  ATT/P/OL
r3.00-00   0x00000006  0x64D9        344            1/0/0
r6.00-00   *0x00000006  0x9066        1046           0/0/0
r7.00-00   0x00000005  0x7627        396            0/0/0
```

Необходимо отметить тот факт, что маршрутизатор уровня 1 хранит информацию только о маршрутизаторах того же уровня (R6 и R7), расположенных в той же зоне, а также о маршрутизаторе уровня 1-2 (R3). Таким образом, база данных маршрутизатора уровня пользовательского доступа, использующего протокол маршрутизации IS-IS, занимает значительно меньше места в памяти, чем база данных, маршрутизатора, использующего протокол маршрутизации OSPF.

Рассматривая протокол IS-IS необходимо помнить о том, что во многом он схож с протоколом OSPF, также является протоколом маршрутизации по состоянию канала, использует алгоритм поиска кратчайшего пути Дейкстры, рассылку пакетов о состоянии канала и многое другое. Но при этом протоколы маршрутизации IS-IS и OSPF имеют множество различий, в первую очередь из-за того, что IS-IS не использует IP-адреса в качестве маршрутов. С одной стороны, это позволяет использовать протокол IS-IS для работы в IPv6 сетях, тогда как OSPF версии 2 не может этого делать, и для решения этой проблемы был разработан протокол OSPF версии 3.

Литература.

1. Bouillard, A., Jard, C., Junier, A. The impact of initial delays in ospf routing. – Communication in Computer and Information Science. – 456 – 2014: 37-57.
2. Makarov, S.V., Ostanin, V.V., and Vaitkov, I.V. The comparison of routers by Firms Cisco, Juniper and Huawei. – Modern Applied Science. – 8(6) – 2014.
3. Thai, B. R., Wan, A. Seneviratne and T. Rakotoarivelo, 2003. Integrated personal mobility architecture: a complete personal mobility solution. Mobile Networks and Applications, 8(1): 27-36.
4. Willie, E.C.G. and Tenorio, M.M. Considering packet loss in fault-tolerant OSPF routing. – IEEE Latin America Transaction. – 12(2) – 2014: 248-255.

### ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ «УМНЫЙ ДОМ»

*И.В. Мощенко, студент группы 17В20*

*Научный руководитель: Ожогов Е.В.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского*

*Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

*E-mail: Igoryan1507@mail.ru*

Многие до сих пор путают понятия «умный дом» и «системы жизнеобеспечения». Под системами жизнеобеспечения необходимо понимать отдельные системы, обладающие лишь необходимым интерфейсом управления и контроля.

К системам жизнеобеспечения принято относить:

1. Инженерные системы: все коммуникации дома, водоснабжение,
2. электроснабжение и прочее.
3. Системы безопасности: все системы охраны, сигнализации, ограничения доступа
4. и прочее.
5. В последнее время, в период бурного развития мультимедийного оборудования, к системам жизнеобеспечения можно отнести:
6. Телекоммуникационные системы: связь, телефония, интернет, телевидение, развлечения и прочее.

Концепция системы «Умный дом» предполагает новый подход в организации жизнедеятельности в доме, при котором на основе комплекса высокотехнологичного оборудования создается единая автоматизированная система управления, позволяющая значительно увеличить эффективность функционирования и надежность управления всех систем жизнеобеспечения.

Умный дом – это сбережение и снижение расходов.

Энергосбережение. Распределение нагрузки от времени суток или прочих факторов, позволяет добиться многократного снижения затрат на коммунальные и прочие услуги.

Экономичный режим. Покинув свой дом, Вы можете быть спокойны за расход энергии в ваше отсутствие, т.к. система «умного дома» переведет всю технику в экономичный режим работы.

Умный дом – это постоянный контроль и управление.

On-line режим. Система «умного дома» предоставляет возможность дистанционного управления, посредством мобильного телефона или через Интернет.

На сегодняшний день технологии позволяют создавать системы «умного дома» покомпонентно, выбирая определенный набор функций, которые более всего необходимы. Эта технология активно использует следующие составные части:

1. Управление освещением;
2. Климат-контроль;