

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3

Коммутируемые локальные сети

Цель

- Знакомство с технологией объединения локальных сетей
- Овладение навыками моделирования коммутируемых локальных сетей
- Анализ влияния различных вариантов объединения на работу сети

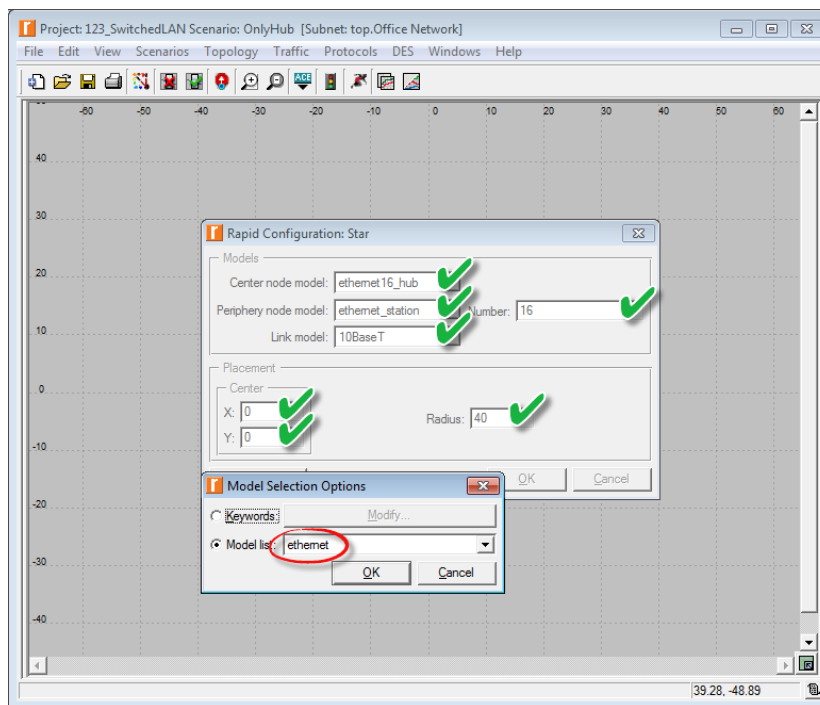
Методические указания

Создание нового проекта:

1. Запустите **Riverbed Modeler Academic Edition** ⇒ в меню **File** выберите **New...**
2. Выберите **Project** ⇒ нажмите **OK** ⇒ озаглавьте проект как **<номер вашего студенческого>_SwitchedLAN**, а сценарий – как **OnlyHub** ⇒ нажмите **OK**
3. В окне **Startup Wizard: Initial Topology** выберите **Create empty scenario** ⇒ нажмите **Next** ⇒ в списке **Network Scale** выберите **Office** ⇒ нажмите **Next**
4. В окне **Startup Wizard: Specify Size** в выпадающем меню **Units** выберите **Meters** ⇒ дважды нажмите **Next** ⇒ нажмите **Finish**

Создание сети Ethernet с топологией 'звезда':

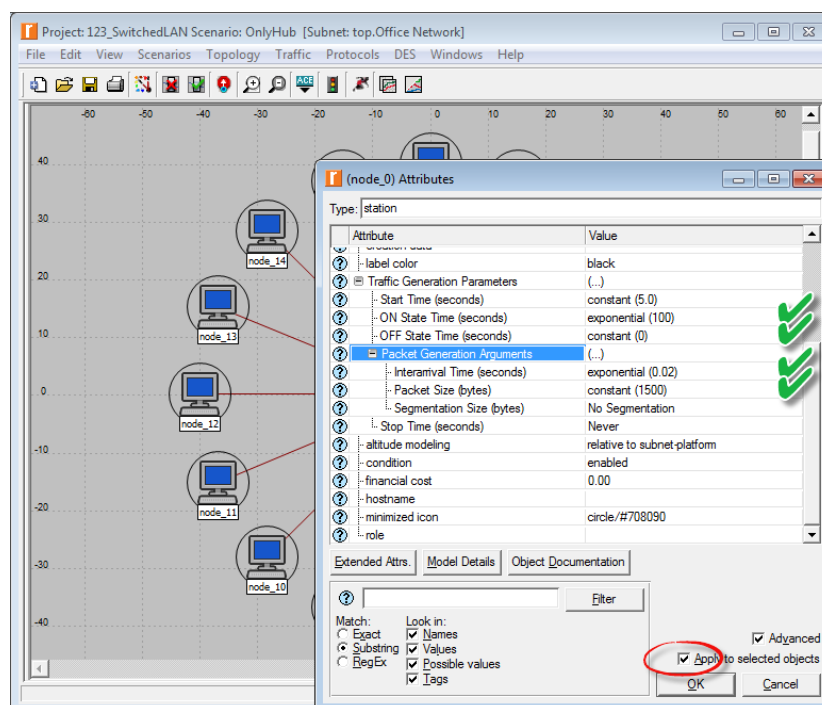
1. Закройте открывшееся окно **Object Palette**
2. В меню **Topology** выберите **Rapid Configuration...**
3. В выпадающем меню **Configuration** выберите **Star** ⇒ нажмите **Next**
4. В открывшемся окне **Rapid Configuration: Star** нажмите **Select Models...** ⇒ в выпадающем меню **Model List** выберите **ethernet** ⇒ нажмите **OK**
5. В окне **Rapid Configuration: Star** установите следующие **7 значений** ⇒ нажмите **OK**



6. Щелкните правой кнопкой на **звезде** ⇒ в появившемся меню выберите **Edit Attributes**
7. В открывшемся окне установите значение параметра **name** как **Hub1** ⇒ нажмите **OK**
8. Сохраните проект

Генерация трафика:

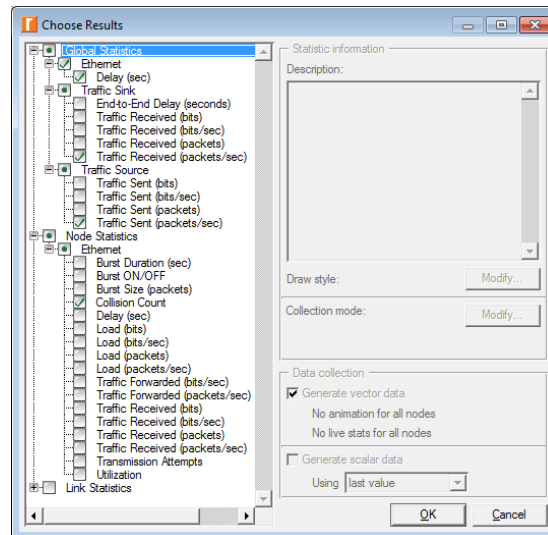
1. Щелкните правой кнопкой на любой из 16 станций (node_0, node_1, ..., node_15) ⇒ выберите **Select Similar Nodes**, чтобы выделить разом все станции в сети
2. Щелкните правой кнопкой на любой из 16 станций ⇒ в появившемся меню выберите **Edit Attributes**
3. В открывшемся окне поставьте галочку в поле **Apply to selected objects**, чтобы избежать необходимости конфигурировать каждую станцию в отдельности
4. Откройте иерархическое меню **Traffic Generation Parameters** и **Packet Generation Arguments** ⇒ установите следующие 4 значения ⇒ нажмите **ОК** ⇒ сохраните проект



Сбор статистики:

1. Щелкните правой кнопкой где-либо на рабочей области (но не на одном из элементов сети) ⇒ в появившемся меню выберите **Choose Individual DES Statistics** ⇒ откройте иерархическое меню **Global Statistics**

2. Выберите следующие **4 метрики** \implies нажмите **ОК**



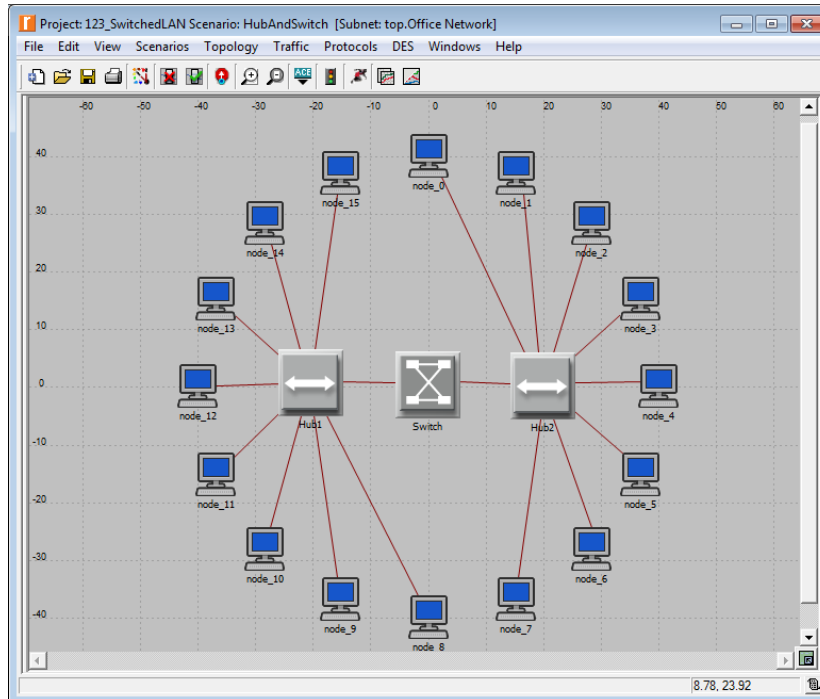
Настройка параметров моделирования:

1. На панели инструментов нажмите кнопку **Configure/Run Discrete Event Simulation (DES)**
2. В открывшемся окне **Configure/Run DES** установите значение параметра **Duration** равным **2 minute(s)** \implies нажмите **Run**
3. Сохраните проект

Создание копии:

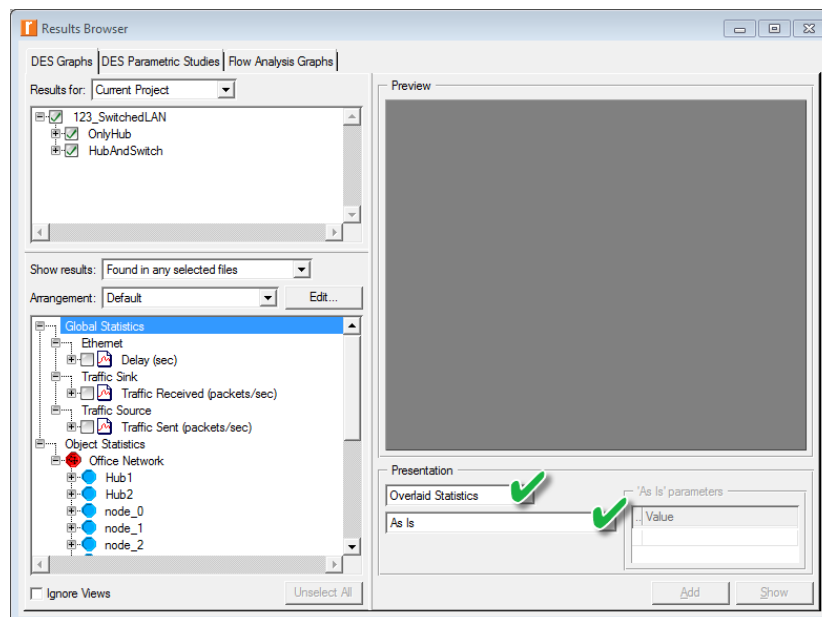
1. Создайте копию сценария **OnlyHub** и озаглавьте ее как **HubAndSwitch**
2. На панели инструментов нажмите кнопку **Open Object Palette**
3. В открывшемся окне **Object Palette** в иерархическом меню **Shared Object Palettes** выберите **ethernet**
4. Добавьте на рабочую область проекта **ethernet16_hub** и **ethernet16_switch**
 - Для добавления перетащите мышкой соответствующий объект из окна **Object Palette** на рабочую область
 - Щелчок левой кнопкой добавит еще 1 копию объекта, щелчок правой кнопкой прекратит копирование

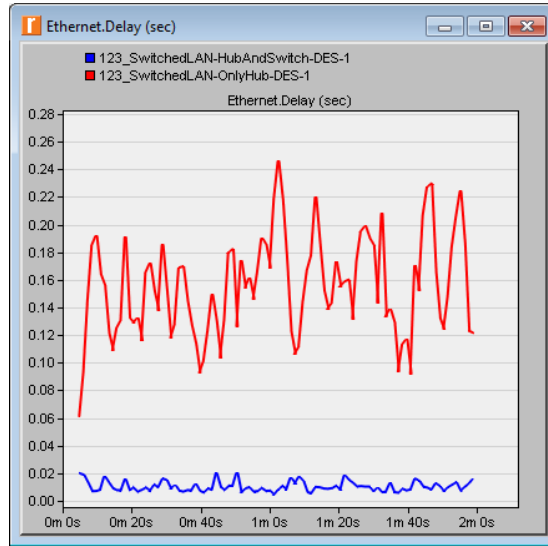
5. Щелкните правой кнопкой на **новом хабе** \implies в появившемся меню выберите **Edit Attributes**
6. В открывшемся окне установите значение параметра **name** как **Hub2**
 \implies нажмите **ОК**
7. Щелкните правой кнопкой на **коммутаторе** \implies в появившемся меню выберите **Edit Attributes**
8. В открывшемся окне установите значение параметра **name** как **Switch**
 \implies нажмите **ОК**
9. Сконфигурируйте сеть, как показано на рисунке ниже
 - Чтобы удалить соединительную линию, выделите ее \implies нажмите на клавиатуре **Delete**
 - Чтобы добавить соединительную линию, перетащите мышкой **10BaseT** из окна **Object Palette** на рабочую область \implies поочередно щелкните левой кнопкой на соединяемых объектах
10. Запустите имитационное моделирование для данного сценария
11. По окончании сохраните проект



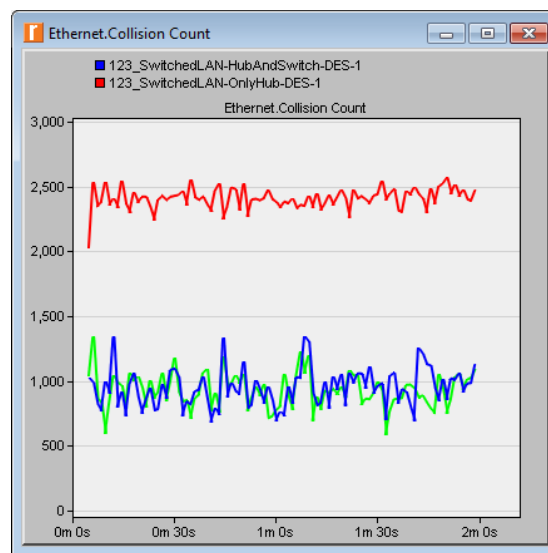
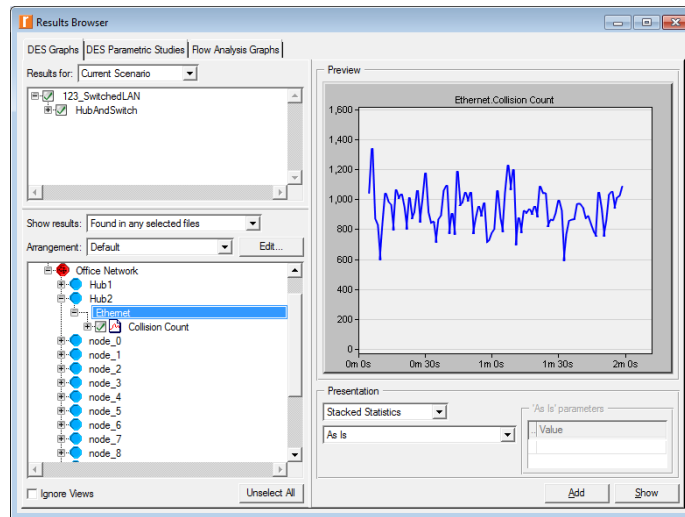
Просмотр результатов моделирования:

1. В меню **DES** выберите **Results** ⇒ выберите **Compare Results...**
2. В открывшемся окне **Results Browser** выберите оба сценария ⇒ в выпадающем меню выберите **Overlaid Statistics** и **As Is**
3. Получившиеся в результате графики должны быть аналогичны нижеприведенным
 - Результаты могут слегка отличаться в зависимости от расположения узлов и расстояния между ними
4. Откройте иерархическое меню **Global Statistics**
5. Откройте иерархическое меню **Ethernet** ⇒ выберите **Delay (sec)** ⇒ нажмите **Show**
6. Откройте иерархическое меню **Traffic Source** ⇒ выберите **Traffic Sent (packets/sec)** ⇒ нажмите **Show**
7. Откройте иерархическое меню **Traffic Sink** ⇒ выберите **Traffic Received (packets/sec)** ⇒ нажмите **Show**
8. Откройте иерархические меню **Object Statistics** ⇒ **Office Network** ⇒ **Hub1** ⇒ **Ethernet** ⇒ выберите **Collision Count** ⇒ нажмите **Show**





9. Щелкните правой кнопкой где-либо на открывшемся графике (но не на области вокруг) ⇒ выберите **Add Statistic** ⇒ в открывшемся окне **Results Browser** откройте иерархическое меню **Object Statistics** ⇒ **Office Network** ⇒ **Hub2** ⇒ **Ethernet** ⇒ выберите **Collision Count** ⇒ нажмите **Add** ⇒ закройте окно **Results Browser**



Задания для самостоятельного выполнения

1. Проанализируйте полученные графики. Как и почему использование коммутатора влияет на работу сети (см. метрики **Traffic Received**, **Delay** и **Collision Count**)?
2. Статистика по числу коллизий была получена для хабов. Можно ли получить аналогичную статистику для коммутатора?
3. Создайте копию сценария **OnlyHub** и озаглавьте ее как **OnlySwitch**
 - В созданной копии замените хаб коммутатором
 - Чтобы произвести данную замену, щелкните правой кнопкой на **узле Hub1** ⇒ в появившемся меню выберите **Edit Attributes**
 - В открывшемся окне установите значение параметра **model** как **ethernet16_switch**
 - В том же окне установите значение параметра **name** как **Switch** ⇒ нажмите **OK**
4. Создайте копию сценария **HubAndSwitch**, использовавшегося в данной лабораторной работе, и озаглавьте ее как **SwitchAndSwitch**
 - В созданной копии удалите имеющийся коммутатор **Switch**, а хабы замените коммутаторами, соединив их посредством **10BaseT**
 - Озаглавьте новые коммутаторы как **Switch1** и **Switch2**
5. Запустите имитационное моделирование для сценариев **OnlySwitch** и **SwitchAndSwitch**
6. Сравните эти 2 сценария по метрикам **Delay**, **Traffic Sent** и **Traffic Received**
7. Проанализируйте полученные графики

К защите

1. По результатам работы представить отчет, содержащий:
 - Графики, полученные в ходе имитационного моделирования
 - Выводы по результатам моделирования
2. Знать основы построения инфокоммуникационных систем и сетей

