

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пензенский государственный университет»

МОДЕЛИРОВАНИЕ СЕТЕЙ ЭВМ

Учебно-методическое пособие



Издательство
Пензенского государственного
университета
Пенза 2007



УДК 683.3

Б93

Р е ц е н з е н т ы:

Заведующий кафедрой

«Вычислительные системы и моделирование»

Пензенского государственного педагогического университета имени

В. Г. Белинского

В. И. Горбаченко

Старший научный сотрудник, ОАО «НПП «Рубин»

В. А. Михайлов

Бутаев М.М.

Моделирование сетей ЭВМ: учеб.-метод. пособие / М.М. Бутаев, Н.Н. Коннов.
– Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2007. – 56 с.: ил.

Даны технологии моделирования компьютерных сетей различной сложности с помощью пакета NetCracker Professional, используемые в лабораторном практикуме и при курсовом проектировании при изучении дисциплины «Сети ЭВМ и телекоммуникации».

Учебно-методическое пособие подготовлено на кафедре «Вычислительная техника» и предназначено для студентов, обучающихся по направлению «Информатика и вычислительная техника».

УДК 683.3

© Бутаев М.М, Коннов Н.Н.

© Издательство Пензенского государственного университета, 2007

Введение

Постоянный рост числа компьютерных сетей, усложнение их инфраструктуры и увеличение объемов передаваемых данных создают серьезные проблемы обеспечения эффективного управления сетевыми ресурсами. Как при администрировании и развитии существующей сетевой инфраструктуры, так и при проектировании новых сетей и разработке сетевых приложений. В настоящее время наиболее эффективным вариантом решения задач оценки эффективности работы сети, документирования ее текущего состояния, оптимизации производительности, анализа возможных усовершенствований, а также выработки рекомендаций для наиболее рационального использования ресурсов сети является использование специальных моделирующих систем.

Одним из наиболее популярных на сегодняшний день продуктов, предназначенных для моделирования компьютерных сетей всех типов, а также имитации процессов в созданных сетях, является пакет *NetCracker Professional*, фирмы *NetCracker Technology*. С его помощью могут быть решены такие задачи, как определение производительности сети при задании топологии и рабочей нагрузки, анализ зависимости пропускной способности при изменении рабочей нагрузки на сеть, анализ зависимости пропускной способности сети при изменении ее топологии, подбор параметров протоколов сети для обеспечения максимальной пропускной способности сети при заданных топологии и рабочей нагрузке, определение оптимальной топологии и отношения пропускная способность стоимость проектируемой сети.

Как и все современные программы данного типа, пакет оснащен средствами графического проектирования, позволяющими строить

схемы сети с помощью специальной библиотеки элементов сетевой инфраструктуры, которая предоставляет пользователю широкий выбор конкретных моделей вычислительных и телекоммуникационных устройств различных фирм-производителей. Имеется также возможность создавать модели устройств, удовлетворяющих требованиям пользователя, регулировать уровень параметризации элементов библиотеки, делать модели сопоставимыми с реальными объектами, учитывать количество классов моделируемых объектов.

Графический интерфейс пользователя представляет собой модуль для взаимодействия с подсистемами задания рабочей нагрузки и топологии сети. Он обеспечивает максимальное удобство для пользователя за счет механизма *drag-and-drop*, наглядности иконок, обозначающих элементы сети, возможности сворачивать отдельные фрагменты сети.

Среда прогона используется для сбора данных о функционировании модели, что при необходимости отображается на экране либо диаграмме загруженности, либо в процентном соотношении. Имеется также возможность анимации процесса моделирования сети. Можно приостанавливать или прерывать работу модели, прокручивать назад анимационную картинку и запускать повторно.

Подсистема анализа результатов моделирования обрабатывает данные, собранные при прогоне модели, вычисляет характеристики производительности и представляет результаты в удобной для пользователя форме. В значительной степени возможность этой подсистемы зависит от тех данных, которые собирает среда прогона. Определяющими для этой части системы является количество и тип характеристик, собираемых в результате работы модели.

Настоящие методические указания должны помочь освоению технологии моделирования компьютерных сетей различной сложности с помощью пакета *NetCracker Professional v.3.1*. Книга состоит из двух частей. Первая часть посвящена ознакомлению с графическим интерфейсом пользователя (GUI) пакета, обзору функций *NetCracker* и алгоритмам создания сетевых проектов. Во второй части рассматривается методика проектирования и исследования сетей различных классов с помощью пакета *NetCracker Professional* и приводятся конкретные задания на проектирование и исследование сетей различных типов.

Часть 1

Технология работы с пакетом

В настоящем разделе Вы научитесь использовать программное обеспечение NetCracker Professional версии 3.2 чтобы:

- работать с существующими файлами *Netcracker Professional*,
- создавать проект *Netcracker Professional*,
- использовать анимационные характеристики,
- выполнять моделирование сети и сбор статистики,
- создавать многоуровневые сетевые проекты,
- находить существующие сети,
- провести поиск в базе данных устройств,
- использовать Device Factory Wizard.

Для освоения этого материала необходимо выполнить 7 занятий, где используется восемь демонстрационных файлов (*tutor.net*, *techno.net*, *router.net*, *hier.net*, *circuit_switching.net*, *client_server.net*, *frame_relay.net*, и *sna.net*), входящих в состав пакета.

Занятие 1.

Знакомство с NetCracker Professional

Цель занятия: ознакомление с графическим интерфейсом пользователя (*GUI*); определение всех элементов главного окна приложения *NetCracker Professional*; изучение средств и способов доступа к инструментам и режимам.

Запустите пакет *NetCracker Professional* из меню **Пуск** рабочего окна *Windows*.

Откроется главное окно приложения (рис. 1.1). Помимо главного меню и приборных панелей главное окно NetCracker Professional содержит 3 панели: браузер, рабочую область и панель изображения. Когда вы начинаете работу, рабочая область содержит пустой сайт Net1. Панель изображений заполнена изображениями устройств и приложений выбранного входа базы данных.

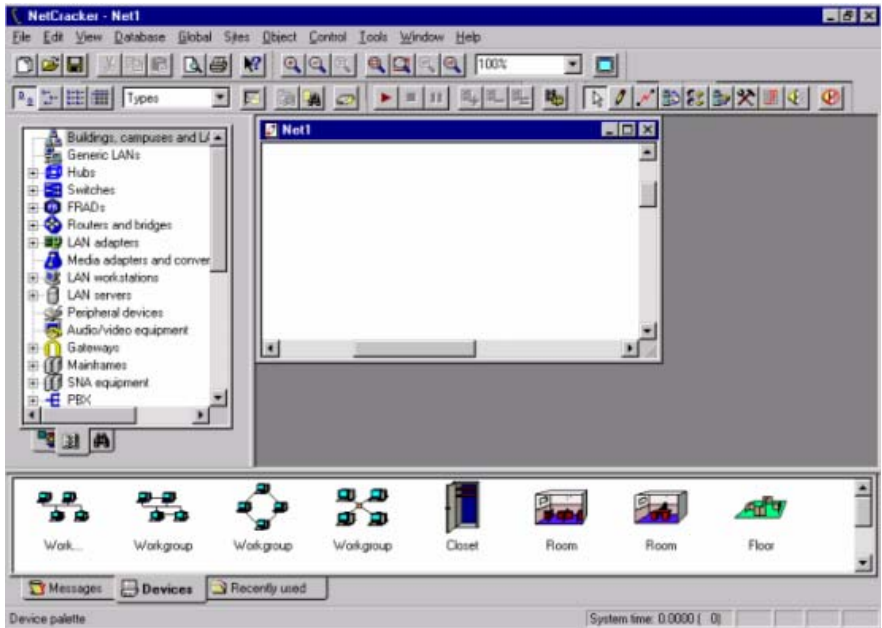


Рис. 1.1. Главное окно (**NetCracker Professional**)

Откройте файл *NetCracker Professional (.NET)*. Для этого в меню **File** выберите **Open**. Появится диалоговое окно открытия файла (рис. 1. 2).

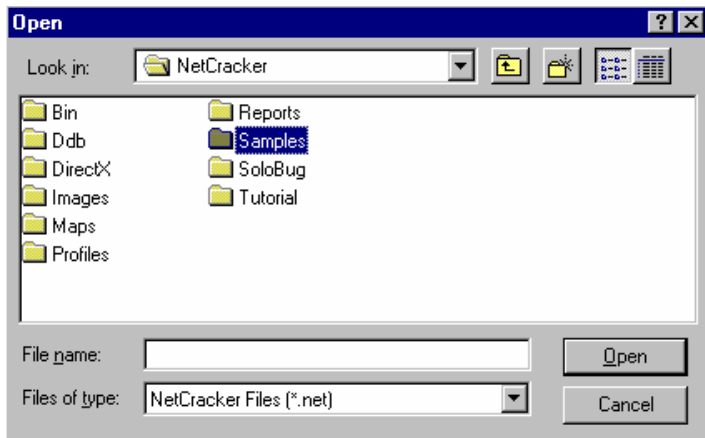


Рис. 1.2. операция **Открыть файл**

1. Дважды кликните на папке Samples и выберите файл Techno. net. Окно сайта отобразится в рабочей области (рис. 1.3).

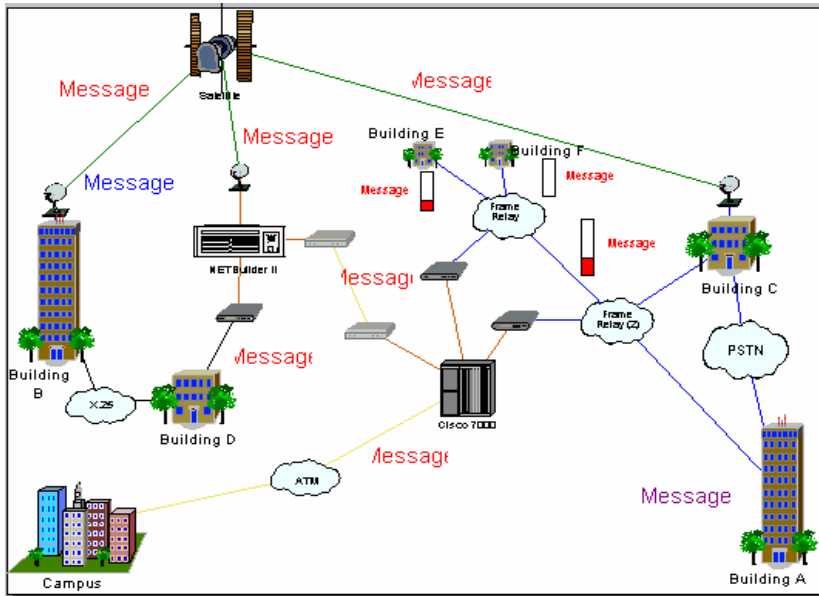



Рис. 1.3. Окно сайта

2. Разверните окно на весь экран. Увеличьте нужную область, нажав на .

3. В окне браузера выберите   Routers and bridges и нажмите на «+».

4. Выберите **Backbone Routers**, затем **Cisco Systems**.

5. Для выбора устройства выберите пункт **Cisco 7010**.

6. Спускайтесь по списку до LAN-адаптеров. В пункте LAN-адаптеры выберите **Ethernet listing**, затем папку **3COM Corp**.

7. Выберите **Fast EthernetLink 10/100 PCI** (рис. 1.4).




Fast EthernetLink
10/100 PCI

Рис. 1.4. Изображение сетевой карты (**Fast EthernetLink 10/100 PCI**)

8. Найдите панель **Database:**



9. Чтобы изменить вид, выберите . Изображения устройств уменьшатся и появится дополнительная информация:



PC board

Plug-in

10. Измените режим браузера, нажав на приборной панели **Vendor**. База данных сортируется в алфавитном порядке по названию поставщика (рис. 1.5).

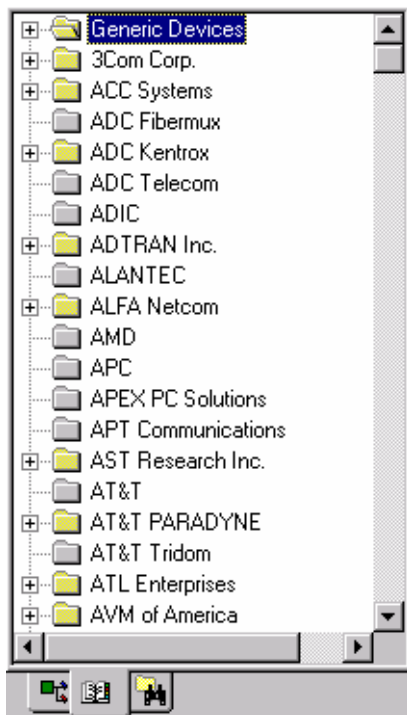


Рис. 1.5. Браузер устройств, выравненный по имени поставщика

11. Теперь выберите **Fast EtherLink 10/100 PCI** (путь: **3Com Corp.** ⇒ **LAN adapters** ⇒ **Ethernet**).

12. Обратите внимание на 3 закладки внизу панели изображений. Щелкните на закладке **Recently Used** (недавно использовавшихся элементов) в панели изображений. Теперь панель изображений ото-

бражает изображения устройств, связанных с отображаемым в рабочей области проектом. По мере того, как вы строите модель сети, а *NetCracker* сохраняет копию каждого изображения устройства, которое Вы включаете в проект. Когда необходимо создать проект, используя однотипные устройства, можно выбирать их из списка недавно использовавшихся устройств.

13. Так как у нас имеется открытый проект *NetCracker*, давайте рассмотрим его подробнее – какие устройства используются в проекте **Techno.net**:

дважды щелкните на маршрутизаторе **Cisco 7000**, расположенном в центре рабочей области. На экране отобразится окно (рис. 1.6):

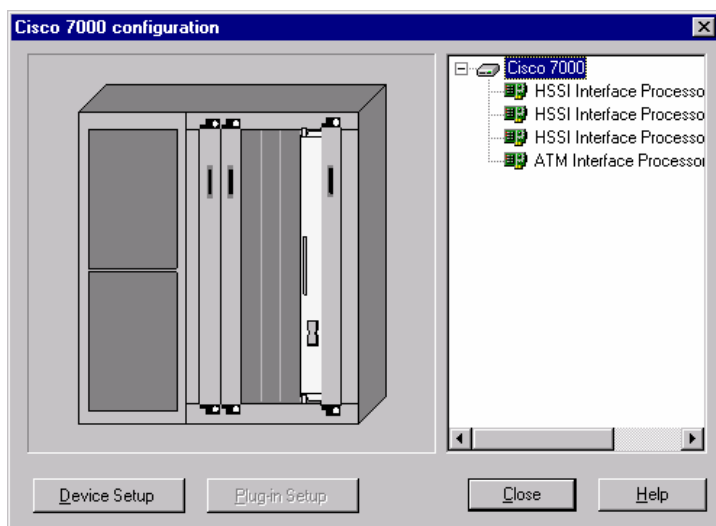


Рис. 1.6. Диалог конфигурации

- чтобы выбрать процессор *HSSI* интерфейса на панели выбора, ниже имени прибора нажмите на первом значке;
- теперь выберите **Each slot** на изображении устройства. При выборе каждой части он высвечивается и на изображении устройства, и на панели выбора;
- для доступа к информации об этой части используйте один из методов:

- а) на панели выбора кликните **TAXI** процессора ATM интерфейса, нажмите правую кнопку и выберите меню Свойства;
- б) на панели выбора кликните **TAXI** процессора ATM интерфейса, нажмите кнопку **Setup**;
- в) на изображении устройства кликните **TAXI** процессора ATM интерфейса, нажмите кнопку **Setup** (рис. 1.7).

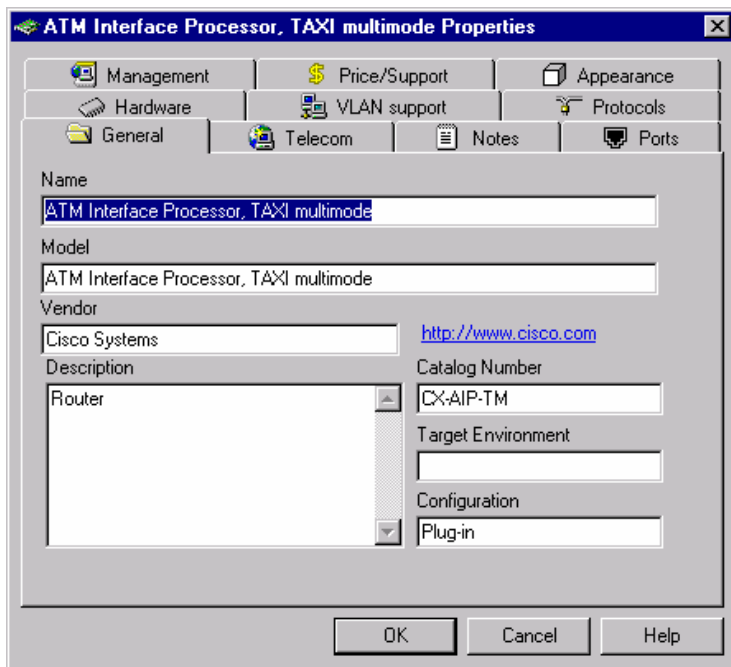


Рис. 1.7. Окно конфигурирования встроенного устройства

- в свойствах выберите вкладку **Protocol** для того, чтобы видеть разрешенные протоколы;
- чтобы закрыть диалог, нажмите **Cancel** или **OK**. Теперь вы снова в диалоге конфигурации;
- нажмите кнопку установки устройства и выберите вкладку **Port**, чтобы определить, сколько портов *Cisco 7000*, используется и сколько нет, затем закройте диалог **Свойства**.

Внимание! Окно конфигурации не закрывать

- далее вставим другую компоненту в устройство. Нажмите ранее используемые вкладки на панели изображения, спускайтесь по ней до **ATM Interface Processor, DS3**. Нажмите на **ATM Interface Processor**, чтобы выбрать его, выделите его левой кнопкой мыши и тяните в диалог конфигурации до тех пор, пока мышь не будет над открытой щелью в изображении устройства, затем отпустите кнопку мыши.

Внимание! Когда вы выбираете часть, курсор показывает, куда она не может быть помещена (⊘). Если вы перетаскиваете его к открытому слоту, курсор меняется на ⊕, показывая что эта часть может быть вставлена сюда.

- закройте диалог конфигурации, нажав кнопку **Close**.

Используйте те же методы для просмотра информации о других устройствах проекта.

14. Для получения дополнительной информации поместите курсор мыши на объект, задержите его ненадолго и увидите, подсказку. Ее можно услышать, используя команду **Say**.

Внимание! Если у вас нет звуковой карты, эта команда будет отключена.

15. Для определения типов соединения между устройствами из меню **View** выберите команду **Media Colors**. Чтобы изменить цвет, необходимо выбрать нужный пункт (рис. 1.8).

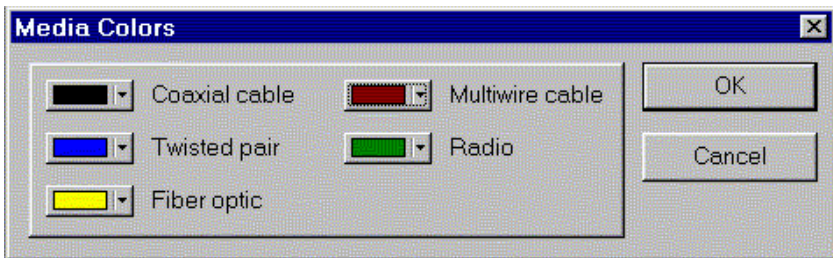


Рис. 1.8. Диалог **Media Color**

16. Вы можете получить информацию о сети с помощью отчетов проекта (в пункте меню **Tools**), для этого выберите подменю **Report:**

а) чтобы выбрать команду **Bridges and Routers**, нажмите кнопку **Next** в **Report Wizard**, затем **Finish**. Сообщение находится в рабочей области (рис. 1.9).



Рис.1.9. Панель сообщений

б) экспортируйте копии в отчет, для чего нажмите кнопку **Export**, затем заполните поля **Format** и **Destination** (рис. 1.10) и нажмите кнопку **OK**.

Внимание! При выборе экспорта все ваши установки сбрасываются. Перед его выбором нужно сохранить текущие установки, нажав кнопку **Save**.

в) чтобы перерисовать окно сайта, в меню **Window** выберите **Top Window**.

г) закройте все сообщения, нажав **✕** на окне диалог эксперт.

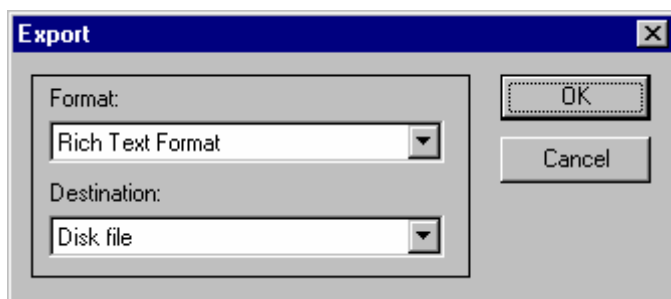


Рис. 1.10. Диалог экспорта

17. Чтобы закрыть проект **Techno.net**. не сохраняя его выберите в меню **File** команду **Close**. При вопросе о сохранении ответьте «нет».

18. Далее можно:

- закрыть NetCracker, выбрав в меню File команду Exit,

Занятие 2

Использование анимации

Цель занятия: изучение анимационных и презентационных возможностей пакета *NetCracker Professional*.

1. Запустите *NetCracker*, если он еще не открыт.
2. Откройте файл **Router.net**. Рабочая панель будет отображать (рис. 2.1).

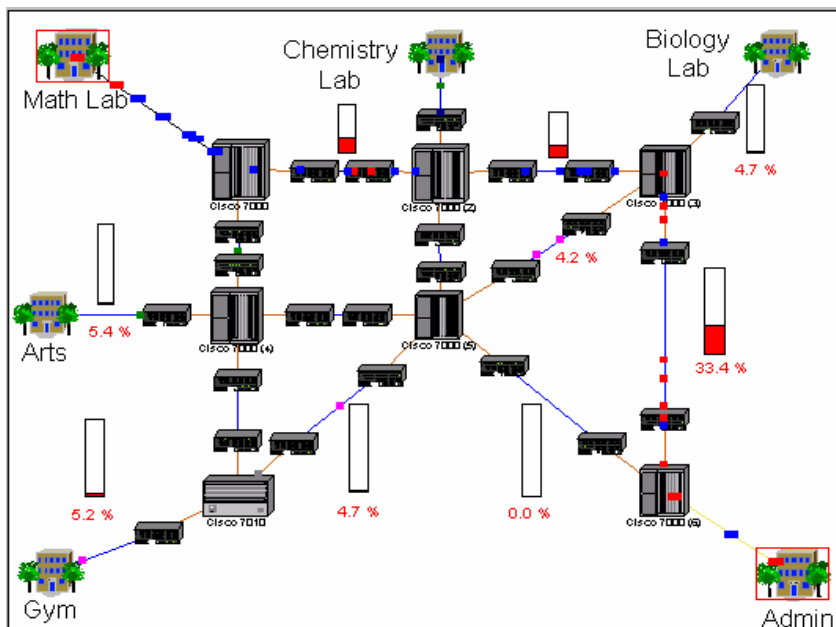



Рис. 2.1. Окно сайта с анимацией

3. Чтобы начать анимацию выберите, на панели Control кнопку начала – . В сети «побегут» пакеты.

4. Для установки параметров анимации нажмите кнопку **Animation Setup**. Появится окно **Animation Setup** (рис. 2.2).

5. Нажимайте левую кнопку мыши для установки параметров анимации **Packet speed** и **Packet size**. Затем нажмите **OK** для применения этих установок.

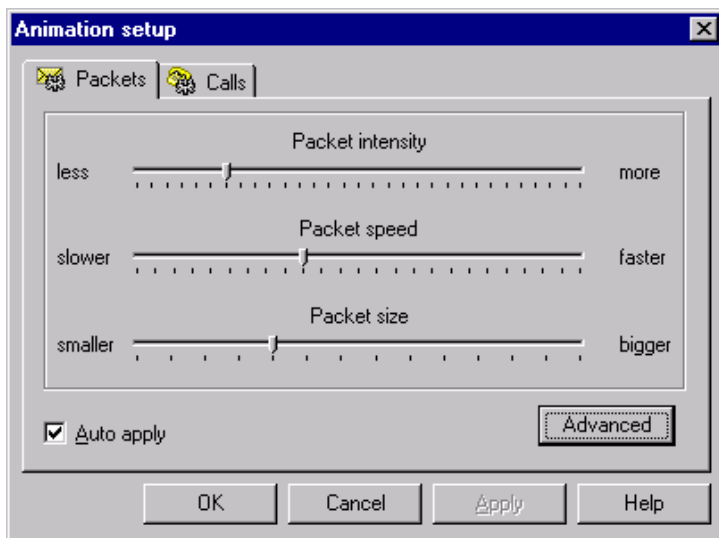


Рис. 2.2. Диалог установки анимации

6. Откройте нижний уровень сайта, дважды щелкнув на здании, помеченном как **Math Lab** в левом верхнем углу окна сайта (см. рис 2.1), и используйте кнопку **Zoom**, чтобы увеличивать изображение (рис. 2.3).

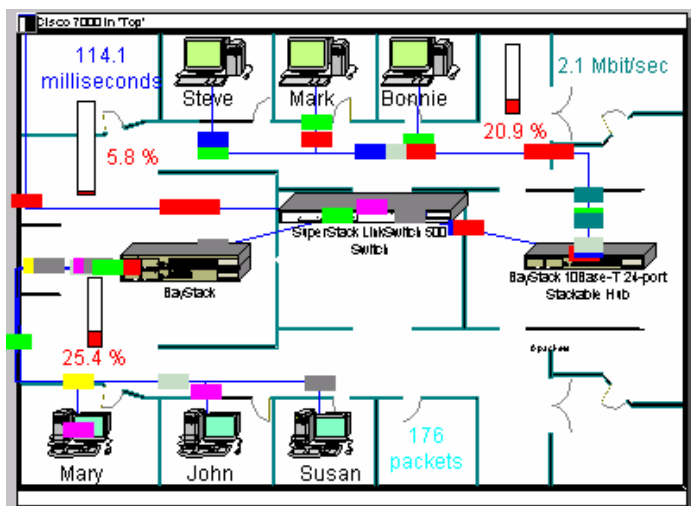






Рис. 2.3. Окно сайта (**Math Lab**)

7. Для передвижения уровней нажмите , чтобы закрыть окно Math Lab.

8. Нажмите на главное окно сайта, затем несколько раз на  для того, чтобы ближе взглянуть на конфигурацию сети. Прокрутите его так, чтобы *Cisco 7000* (3) и *Cisco 7000* (6) оказались в центре изображения, и удостоверьтесь, что анимация работает.

9. Для разрушения связи выберите команду **Break/Restore** () в меню **Modes**, затем расположите курсор между двумя компонентами и кликните на линии связи между маршрутизаторами *Cisco 7000*. На связи, которую вы уничтожили, появится метка , указывающая на то, что вы разрушили связь и трафик остановился. Вы увидите, что пакеты перенаправляются согласно протоколу маршрутизации.

10. Проверка протокола маршрутизации:

- кликните правой кнопкой для появления меню. В нем выберите **Model Settings**, затем вкладку **Protocols** (рис. 2.4):

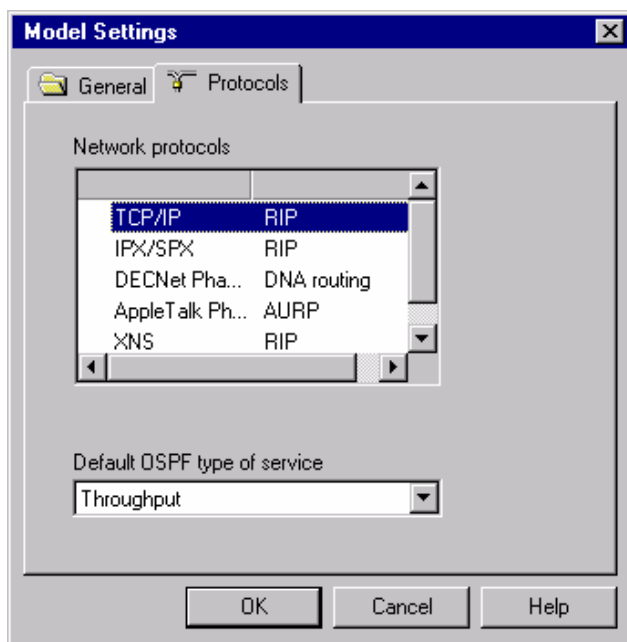


Рис.2.4. Вкладка **Protocols** в меню **Model Settings**

- выберите один из протоколов. В правой колонке на рис. 2.5 протоколы маршрутизации по умолчанию для данного сетевого протокола. Например, выбранный протокол маршрутизации для TCP/IP – RIP;

- чтобы закрыть диалог **Model Settings** без сохранения изменений, нажмите **Cancel**.

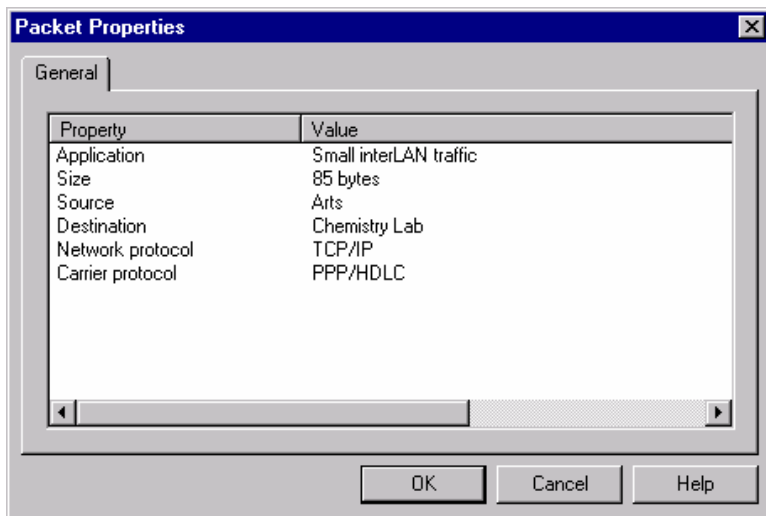




Рис.2.5. Свойства пакета в окне **Properties**

11. Теперь восстановим связь. Наведите курсор на разорванную связь и нажмите левую кнопку мыши. Связь восстановлена.

12. Чтобы выйти из режима **Break/Restore**, нажмите на кнопку перехода к стандартному режиму – .

13. Чтобы приостановить анимацию, нажмите . Получите информацию о пакете, поместив курсор на остановленный пакет и вызвав в контекстном меню команду **Properties**.

14. Создание поворота на связи:

- если анимация не запущена, запустите ее и, удерживая **Ctrl**, дважды кликните по связи;

- удерживая левую кнопку мыши, перетащите связь на нужное место, затем отпустите мышью.

15. Чтобы переименовать сайт, в локальном меню выберите **Properties**. Введите нужное имя в поле имени и нажмите **OK**, чтобы изменения вступили в силу. Теперь сайт переименован.

16. Чтобы закрыть проект, сначала остановите анимацию, нажав кнопку **Stop**. В меню **File** выберите **Close**.

Далее можно:

- закрыть *NetCracker*, выбрав в меню **File** команду **Exit**.

Занятие 3

Создание нового проекта в NetCracker Professional

Цель занятия: изучить методику создания собственного проекта NetCracker Professional, а именно:

- создать проект,
- заполнить модель сети устройствами;
- соединить устройства после установки коммуникационных устройств;
- аннотировать проект для повышения информативности.

1. Запустите *NetCracker*, если он еще не открыт.

2. В меню **File** выберите **New**.

3. В браузере **Device** найдите **Switches**. Убедитесь, что в списке **Hierarchy** выбран пункт **Types**. В базе устройств щелкните на кнопке разворачивания списка для коммутаторов (**Switches**), разверните **Workgroup**, разверните **Ethernet**, и щелкните на папке **Bay Networks** для отображения коммутаторов **Bay Networks**.

4. Чтобы добавить ключ коммутатора в рабочее пространство, выполните следующие шаги:

- выберите значок **Lattice Switch model number 28104** на панели изображений и перетащите его в рабочую область;
- увеличьте изображение устройства и снимите выделение с устройства, щелкнув в рабочей области;

- увеличьте размер надписи названия устройства, для чего щелкните правой кнопкой мыши на названии, и в контекстном меню выберите пункт **Properties**, увеличьте размер шрифта до 36. Измените размер надписи с помощью мыши.

5. Разместите в рабочей области две рабочие станции:

- нажмите минус около **Switches**;
- выберите **LAN workstations**, затем **Workstations branch** и выберите папку **Digital Equipment**. Панель изображений отобразит рабочие станции LAN, произведенные корпорацией *Digital Equipment*;

- выберите станцию **Alpha Station 200 4/166** и перетащите ее в рабочую область, увеличьте изображение рабочей станции и размер шрифта подписи,;

- теперь выберите папку IBM. В ней выделите **Aptiva C Series**. У вас должно получиться изображение выбранных устройств, подобное рис. 3.1:

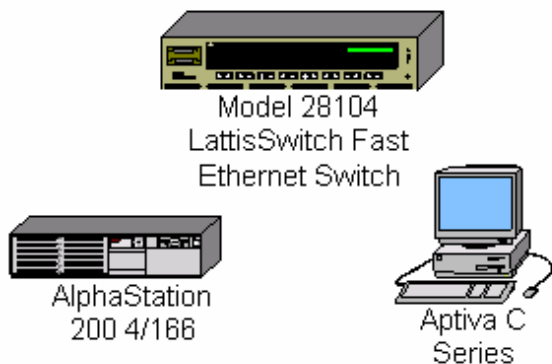


Рис. 3.1. Пример проекта сети

6. Установите сетевые адаптеры на обеих рабочих станциях:

- сначала закройте вкладку **LAN workstation** в браузере устройств, нажав на «-»;

- прокрутив, найдите **LAN adapters**, затем **Ethernet** и кликните на папке **3COM Corp**;

- найдите надпись **Fast EtherLink 10/100 PCI card** и перетащите ее мышью на **Alpha Station 200 4/166**. Когда появится «+», отпустите мышь;

- снова выберите **Fast EtherLink 10/100 PCI card** и перетащите ее на рабочую станцию **Aptiva C Series**.

7. Присоедините рабочие станции к коммутатору:

- на панели Modes кликните кнопку ;

- расположите курсор над **Alpha Station** и кликните на изображении этого устройства, затем расположите курсор над коммутатором и кликните. Появится диалоговое окно (рис. 3.2);

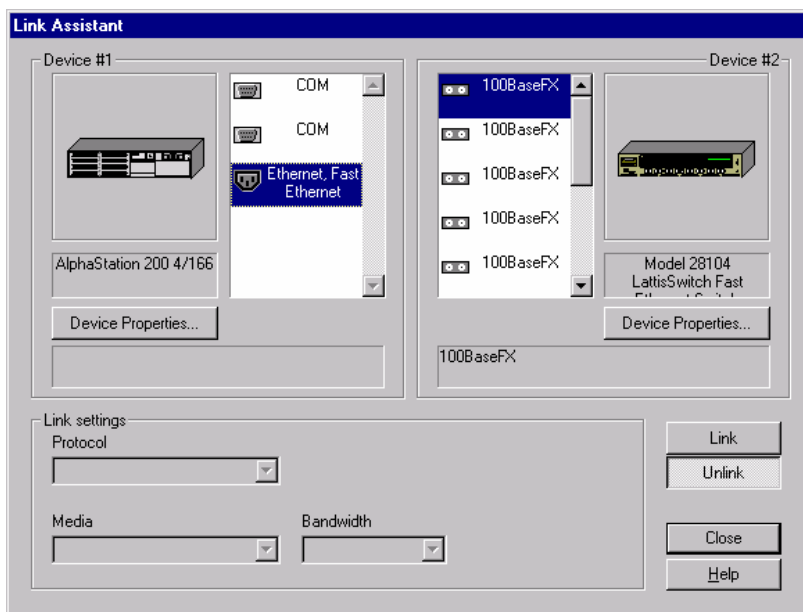


Рис. 3.2. Диалог **Link**

- кликните на кнопке **Link**, затем нажмите **Close**, чтобы создать связь и закрыть диалог;

- затем используйте метод быстрой связи для присоединения рабочей станции IBM к свитчу: зажав **Shift**, кликните на коммутаторе, а затем на рабочей станции IBM.

8. Проверить соответствие соединительных линий. Убедитесь, что связь окрашена в желтый цвет, который показывает, что соединение оптическое:

- для проверки типов линии вам понадобится диалог **Legends**, который выбирается в меню **View** Для этого выберите команду **Legends** (желтый цвет);

- закройте диалог **Legends**, нажав кнопку **Close**.

9. Определить профиль трафика в рабочей станции:

- нажмите кнопку **Set Traffics** – .

- кликните на **Alpha Workstation**, затем на **IBM Workstation**.

Появится следующий диалог (рис. 3.3):

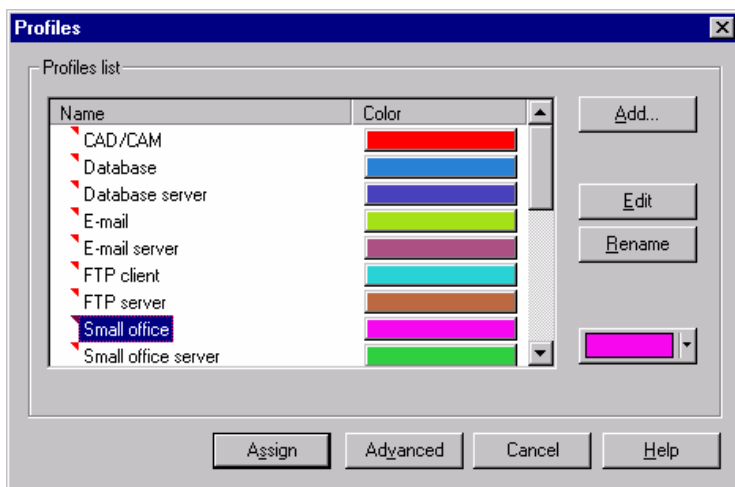


Рис. 3.3. Диалог **Profiles**


- для определения трафика **Small Office** между двумя рабочими станциями нажмите на надпись **Small Office** диалога;


- нажмите кнопку **Assign**;


- повторите предыдущие шаги, но теперь выберите сначала **IBM workstation**, затем **Alpha Workstation**.

10. Проверить установки трафика между двумя рабочими станциями, для этого нажмите кнопку **Start** на панели **Control**, запустив

анимацию. Появится трафик между рабочими станциями, идущий через коммутатор.

11. Изменить интенсивности пакета. Для этого нажмите кнопку **Animation Setup** () для доступа к диалогу установки анимации. Затем на панели **Packet intensity** передвигайте переключатель вправо или влево. Нажмите **OK** для того, чтобы применить изменения и закрыть диалог.

12. Изменить скорость пакета. Для этого нажмите кнопку **Animation Setup** () для доступа к диалогу установки анимации. Затем на панели **Packet speed** передвигайте переключатель вправо или влево. Нажмите **OK** для того, чтобы применить изменения и закрыть диалог. Через несколько секунд скорость изменится.

13. Изменить размер пакета. Для этого нажмите кнопку **Animation Setup** () для доступа к диалогу установки анимации. Затем на панели **Packet size** передвигайте переключатель вправо или влево. Нажмите **OK** для того, чтобы применить изменения и закрыть диалог.

14. Поместить карту под изображение сети на заднем фоне:

- правой кнопкой мыши кликните где-либо на заднем фоне рабочей области для вызова локального меню. Выберите команду **Site Setup**.
- кликните на вкладке **Background**, затем кликните на **Map**.
- используя кнопку **Browse**, выберите нужный файл карты и нажмите **OK** для применения изменений и выхода из диалога (рис. 3.4).

15. Заливка фона цветом. В меню **Sited** выберите команду **Site Setup**:

- кликните на вкладке **Background**, затем на поле **Map**;
- кликните на **Page**, чтобы выбрать цвет заливки;
- кликните **Non-printing area**, выберите любой цвет;
- нажмите **OK** для применения изменений и для выхода из диалога.

16. Обзор профилей передачи. В главном меню выберите команду **Data flow**. Отобразится диалог (рис. 3.5).

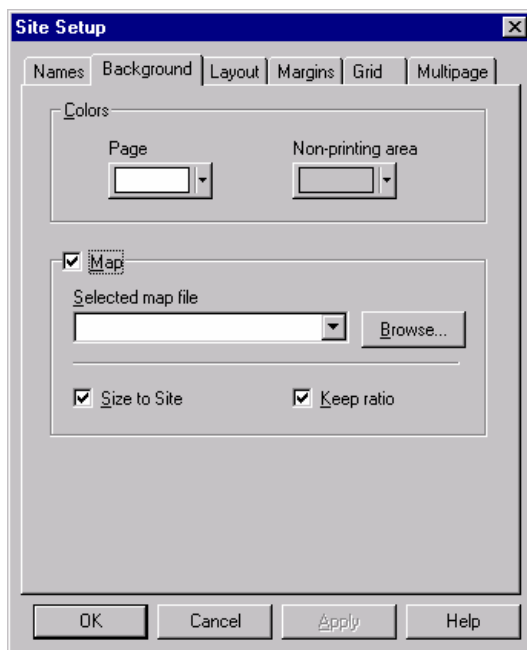


Рис. 3.4. Диалог **Site Setup**

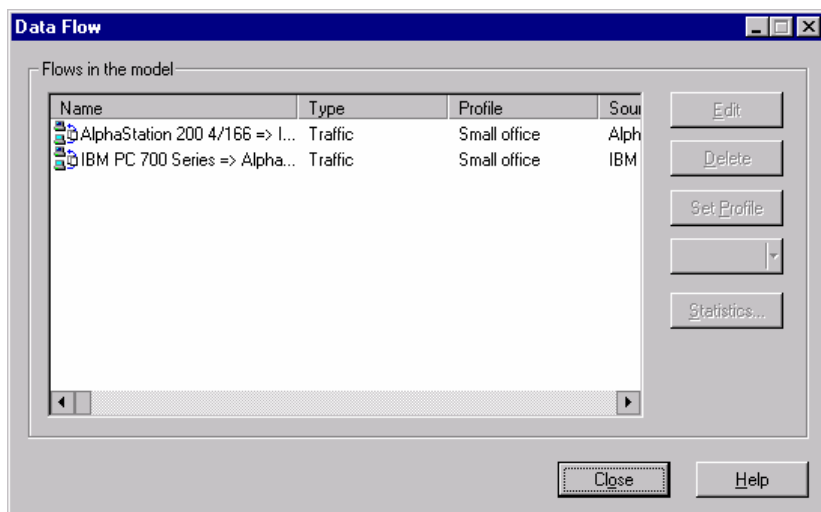


Рис. 3.5. Диалог **Data Flow**

17. Добавление и удаление устройств:

- выберите в **Standard Modes Standard cursor**;
- используя браузер устройств выберите: **Hubs ⇒ Shared media ⇒ Ethernet ⇒ Bay Networks**;
- выберите **BayStack Model 250 Stackable Hub** и перетащите в рабочую область;
- выберите то же устройство, перетащите его в позицию над первым и, когда появится знак +, отпустите мышшь;
- для удаления в локальном меню выберите команду **Delete**.

18. Сохраните документ **File ⇒ Save**. В поле имени введите свое имя, добавив к нему цифру 1 (например, John1), и нажмите кнопку **Save**. Расширение **.NET** будет добавлено автоматически.

19. Прежде чем закрыть проект, остановите анимацию, нажав кнопку **Stop**, затем в меню **File** выберите команду **Close**.

20. Далее можно:

- закрыть **NetCracker**, выбрав в меню **File** команду **Exit**.

Занятие 4


Создание многоуровневых сетевых проектов

Цель занятия: изучить следующие вопросы:

- как структурируется многоуровневый проект;
- как выполняется переход от одного уровня к другому;
- как создаются схемы многоуровневых сетей;
- как создается клиент-серверная архитектура.

Для успешного выполнения данной работы необходимо:

1. Запустите *NetCracker*, если он еще не открыт.
2. Откройте файл **Tutor.net**.
3. Разверните окно.
4. Из меню **Views** откройте **Project Hierarchy browser**. Проект показан как иерархическая структура, в которой уровень имеет соответствующий символ раскрытия.

5. Расположите объект-контейнер **Building** (здание) в главном окне и дважды кликните на нем . Окно сайта **Building** ста-

Building

нет текущим окном.

6. Выберите в меню **Window** команду **Top**.

7. Для отображения обоих окон выберите **Window** ⇒ **Cascade**.

8. Используя **Zoom**, вы можете видеть оба окна, например, как на рис. 4.1:

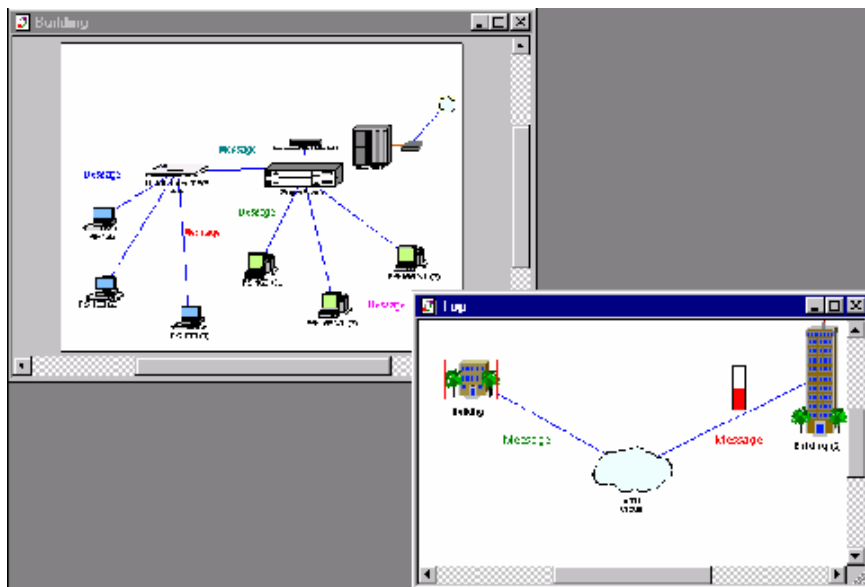


Рис. 4.1. Многоуровневый проект

Теперь закройте окно **Top**, нажав **Close**.

9. Чтобы заново открыть это окно, дважды кликните **Connector Icon**.

10. Переименуйте окна сайта:

- сначала сделайте нужное окно верхним;
- войдите в меню **Site Setup**;

- выберите вкладку **Names**, в поле имени введите “**The MacNally Corporation**”;
- нажмите **OK**;
- назовите окно Building “**The MacNally Building**”, выполнив предшествующие действия.

11. Вставка примечаний:

- сделайте окно **MacNally Building** текущим.
- на панели **Modes** выберите **Draw**;
- на панели **Drawing** нажмите на кнопке **Line**. Нарисуйте стрелку к праому верхнему углу. Возвращение в стандартный режим – кнопка **Standard cursor**;
- измените цвет нарисованной стрелки (**Object**-> **Styles**-> **Draw Color**);


- пометьте иконку линии связи на панели **Drawing**



- выберите **Link to MacNally Corporation**;
- вернитесь в стандартный режим.

12. Подсветим трафик, используя **Trace mode**:

- запустите анимацию (кнопка **Start**). Если оба окна видимы, вы можете видеть трафик из **MacNally Building** через **Cisco router** в окне **MacNally Corporation**. Также трафик идет из **MacNally Corporation** в **MacNally Building**,

- на панели **Modes** нажмите кнопку **Trace mode** , кликните на рабочей станции (**P5-166 XL (3)**) в окне **MacNally Building**, затем кликните на крайней слева рабочей станции (**P5-133 XL (3)**).

13. Подсветим путь от устройства с одного сайта к устройству, принадлежащему другому сайту :

- нажав кнопку **Trace mode** кликните на крайней слева рабочей станции (**P5-133 XL (3)**) в окне **MacNally Building**;
- кликните **Building (2)** в окне **MacNally Corporation**;
- вернитесь в стандартный режим.

14. Остановите анимацию, нажав кнопку **Stop**.
15. Закройте файл, предварительно сохранив его.
16. Откройте новый проект (**File** ⇒ **New**).
17. В браузере устройств кликните вкладку **Devices**. Кликните **Buildings** и **LAN Workgroups**.
18. Выберите изображение одного из объектов **Building** и перетащите его на рабочее окно.
19. Правой кнопкой мыши выберите команду **Expand** или же **Objects** ⇒ **Expand**.
20. Завершим проект построением клиент-серверной архитектуры. В браузере кликните вкладку **Devices**. Отобразится окно (рис. 4.2):

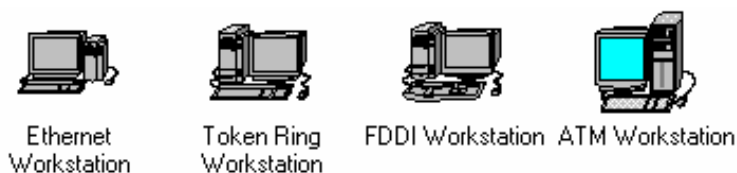



Рис. 4.2. Пример изображения устройств рабочей группы

- на панели изображений выделите и перетащите **Ethernet workstation** в окно **Building**.
- в меню **Edit** выберите **Duplicate**.
- в браузере устройств выберете **Switches** ⇒ **Workgroup** ⇒ **Etherne** ⇒ **generic devices** (рис. 4.3);



Рис. 4.3. Пример изображения switch

- на панели изображений выберите **generic ethernet switch** и перетащите его в окно **Building**;
- нажмите на кнопку связи устройств ;

- кликните на рабочей станции и перетащите связь через коммутатор. В диалоге связи нажмите кнопку **Link** и закройте коммутатор;
- повторите то же самое для другой рабочей станции;
- сделайте верхнее окно сайта текущим;
- вернитесь в стандартный режим. В результате вы можете получить устройства, показанные на рис. 4.4;

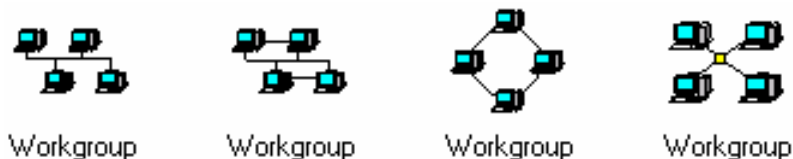


Рис. 4.4. Изображения рабочих групп

- выбрать и переместить общее для рабочих станций устройство в верхнее окно сайта;
- чтобы связать рабочую группу с объектом **Building**, на панели **Modes** выберите **Link devices tool**, кликните на рабочей группе;
- вернитесь в стандартный режим;
- на панели **Modes** выберите кнопку **Link devices**. В окне **Building** кликните на иконке связи, затем кликните на свитче для завершения связи;
- выберите **Ethernet port** из панели **Switch Port Configuration**, нажмите кнопку **Link** и **Close**.

21. Сделайте одну из рабочих станций сервером, выполнив один из следующих шагов:

- в браузере устройств выберите **Network and enterprise software**, затем **Server software**. На панели изображений будут нарисованы доступные типы серверов;
- перетащите **E-mail server** в рабочую группу. Указатель изменится на стрелку со знаком «+», который указывает на то, что это может быть вставлено в рабочую группу;
- выберите **E-mail** в качестве типа трафика в диалоге **Profiles** и нажмите кнопку **Assign**.

22. Определите тип трафика по следующим шагам:

- в окне сайта кликните на изображении рабочей группы, затем в окне **Building** кликните на рабочей станции, которая не является сервером. Отобразится диалог **Profiles**;
- выберите тип трафика **Small office**, нажмите кнопку **Assign**;
- для начала анимации нажмите **Start**;
- для остановки анимации нажмите **Stop**.

23. В меню **File** выберите **Save**.

24. Автоматически заполняемое имя – **net1.net**. Замените его на свое имя с цифрой 2 на конце (John2). Нажмите **Save**.

25. Выберите **File-> Close** для закрытия файла.

26. Далее можно:

- закрыть *NetCracker*, выбрав в меню **File** команду **Exit**.

Занятие 5


Использование статистики

Цель занятия: изучить методы сбора и отображения результатов моделирования.

1. Запустите приложение *NetCracker Professional*, если оно еще не запущено. На экране появится Главное окно приложения.

2. Откройте с помощью приложения *NetCracker Professional* файл **Tutor.net**. В рабочей области возникнет окно сайта.

3. Измените размеры и и положения объектов так, чтобы видеть их все.

4. Запустите анимацию и моделирование, нажав кнопку **Start** . Рядом со многими объектами Вы можете заметить индикаторы, которые отображают статистическую информацию о сети. Статистика рассчитывается с использованием *NetCracker Professional simulation engine*.

5. Обратите внимание на строку состояния **Status Bar** в нижней части экрана – в ней отображается информация, относящаяся к деятельности программы в данный момент. В правой части расположена

строка, в которой написано “System Time” (Системное время). Это количество секунд, в течение которых имитируется работа сети. В большинстве случаев время моделирования течет медленнее реального.

6. Остановите анимацию и моделирование, нажав кнопку Pause .

7. Установите новый указатель использования между **Cisco 7000** (4) и маршрутизаторами **Cisco 7000** (5).

- Сделайте Правый клик связи между **Cisco 7000** (4) CSU/DSU и **Cisco 7000** (5) CSU/DSU;

- в локальном меню выберите **Statistic**;

- в **Statistical Items dialog**, проверьте в **Utilization box** номер в столбце;

- щелкните по кнопке звука (рис. 5.1);

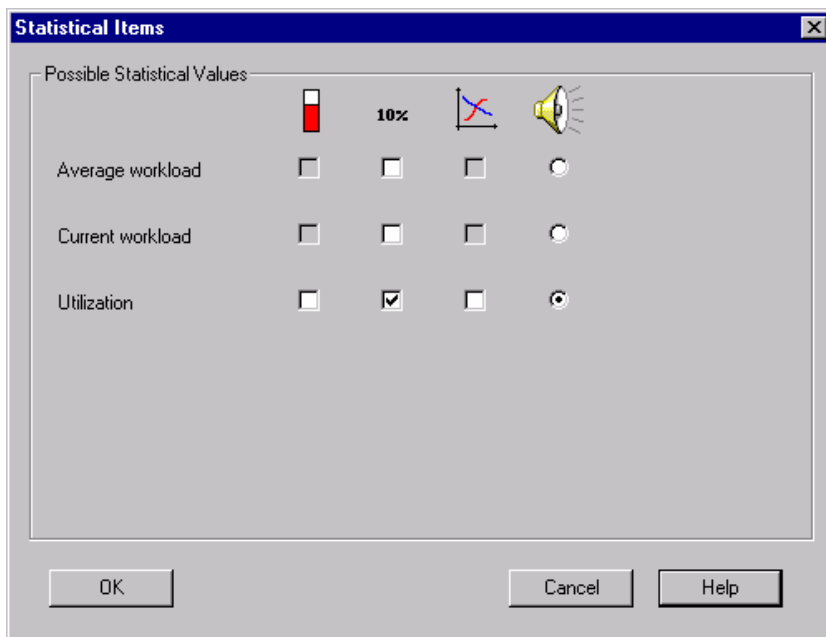



Рис. 5.1. Окно диалога **Statistical Items**


- закройте диалог, щелкая кнопку **OK**.

8. Настройте индикатор использования:

- захватите мышкой индикатор и установите его ниже линии связи;
- используя стрелки, расширьте окно индикатора;
- щелкните на нем правой кнопкой мыши и из пункта **Properties** контекстного меню установите размер шрифта 28, цвет – красный;
- закройте диалог **Properties**, нажав кнопку **OK**.

9. Продолжите анимацию и моделирование, нажимая кнопку Pause .


10. Получите звуковое сообщение об использовании связи;

- щелкните на  Say Information tool в Modes toolbar;
- щелкните на связь, которую вы только что установили.

Вы услышите синтезированную речь.

Внимание! Чтобы слышать любую синтезированную речь, вы должны иметь звуковую карту и колонки или наушники.

11. Щелкните на средство  Прервать/восстановить (**Break/Restore**) в **Modes toolbar**.


12. Указателем щелкните на связи между **Cisco 7000 (3) CSU/DSU** и **Cisco 7000 (8) CSU/DSU**. Красная вспышка  указывает, что вы разрушили связь между двумя устройствами.

13. Понаблюдайте моделирование за короткий период времени. Обратите внимание, что указатели использования на разбитой связи падали до 0,00 % тогда как остальная часть указателей значительно изменяется из-за новых путей движения.

14. Щелкните на  в **Standard pointer tool** в **Modes toolbar**.

15. Щелкните правой кнопкой на связи между маршрутизаторами **Cisco 7000 (4) CSU/DSU** и **Cisco 7000 (5) CSU/DSU**, выберите **Statistics ...**, и установите выключатель **Utilization Graph box** в **Statistical Items dialog**. Закройте диалог, нажав кнопку **OK**. Появится новое окно с графиком использования связи.

16. Позиционируйте окно графика, так чтобы вы могли видеть все открытые окна.

17. Щелкните на  средство **Break/Restore** в **Modes toolbar**.
18. Щелкните на связи между **Cisco 7000 (3) CSU/DSU** и **Cisco 7000 (8) CSU/DSU** и восстановите связь, которую Вы прежде разбили.
19. Просмотрите график использования другой связи – вы заметите изменение использования на графике.
20. Из главного меню выберите **Tools ⇒ Reports ⇒ Network Devices Statistics**. Откроется окно **A Network Devices Statistics Report Wizard** (рис. 5.2.)

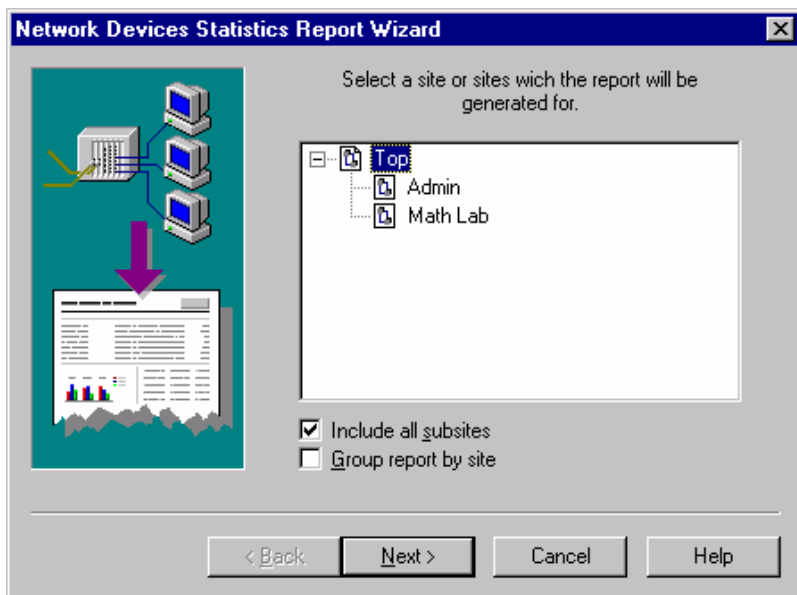


Рис. 5.2. Окно **Network Devices Statistics Report Wizard**

21. Выберите **Math Lab** и щелкните кнопку **Next**.
22. Щелкните кнопку **Finish**.
23. Посмотрите сообщение **Network Devices Statistics**. Этот отчет показывает текущую статистику загрузки.
24. Нажмите кнопку **Stop** на **Control toolbar**.
25. Далее можно:
 - закрыть *NetCracker*, выбрав в меню **File** команду **Exit**.

Занятие 6

Модификация базы данных и поиск в ней

Цель занятия: изучить использование функции **Device Factory** (фабрика устройств) и **Compatible Search** (поиск совместимости); изучить методы сбора и отображения результатов моделирования.

1. Запустите приложение NetCracker Professional, если оно еще не запущено. На экране появится Главное окно приложения.

2. Откройте файл **Router.net**.

3. Кликните на вкладке **Project Hierarchy**, чтобы отобразить иерархию базы данных.

4. Дважды кликните в браузере на сайте **Math Lab**, чтобы сделать его текущим.

5. Кликните на рабочей станции **Steve's workstation**, чтобы выделить ее.

6. Запустите **Device Factory Wizard**, используя один из следующих методов:

- нажмите кнопку **Device Factory** ;
- в меню **Database** выберите **Device Factory**;
- в меню **Object** выберите **Add to Database: Via Factory** (рис. 6.1).

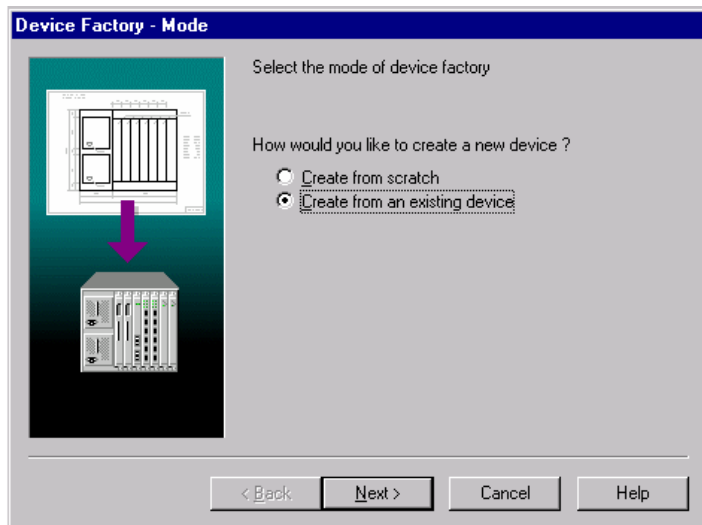


Рис. 6.1. Окно **Device Factory**

7. Выберите **Create from Steve**. и нажмите кнопку **Next**. Тип устройства подсвечен и вам остается только подтвердить, что это то устройство, что вам нужно (рис. 6.2).

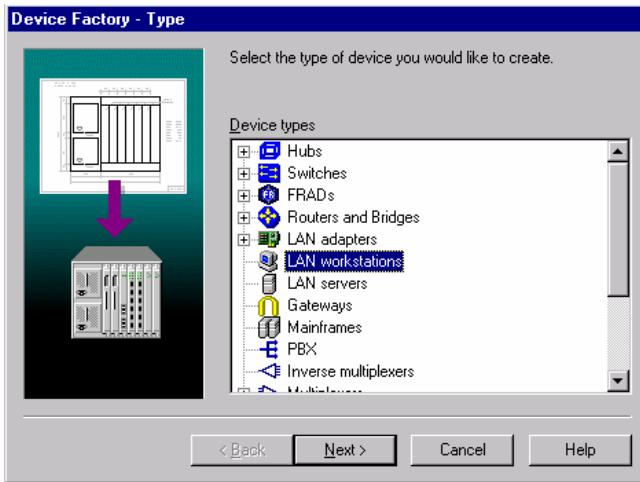


Рис. 6.2. Окно **Типы устройств**

8. На данном этапе вы можете изменить тип устройства. Нажмите кнопку **Next**. Появится окно **Device Factory Computer** (рис. 6.3).

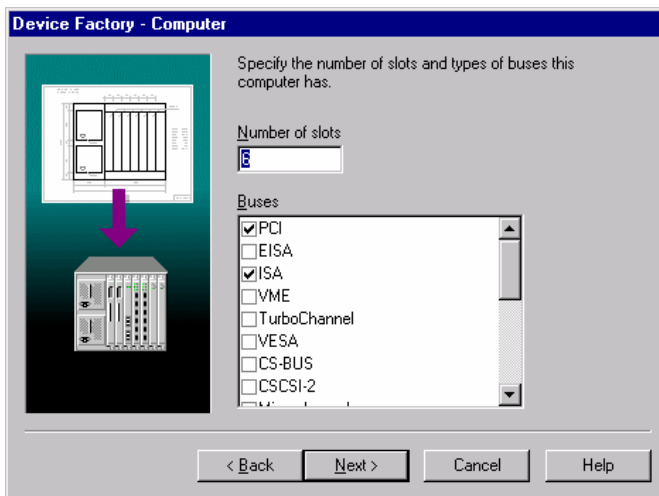


Рис. 6.3. Окно **Device Factory**

9. Измените число слотов расширения на 4.

10. В разделе **Buses** выберите **VESA**. Также выберите **ISA** и **PCI**. Нажмите **Next**. Появится окно **Device Factory Name** (рис. 6.4).

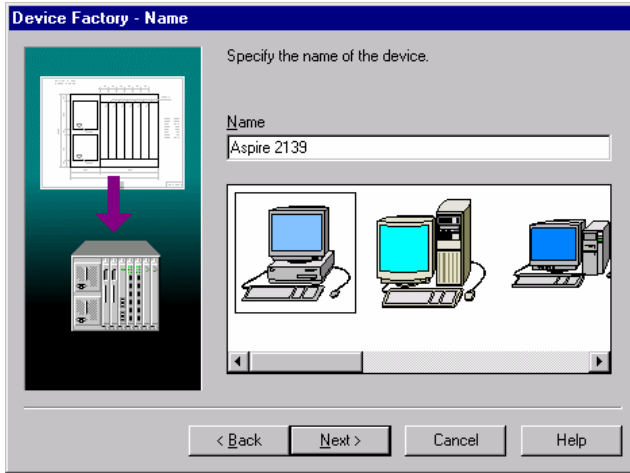


Рис. 6.4. Окно **Device Factory Name**

11. Напечатайте **“Development Group Workstation”** и нажмите кнопку **Next**. Появится окно отображения группы портов (рис. 6.5.)

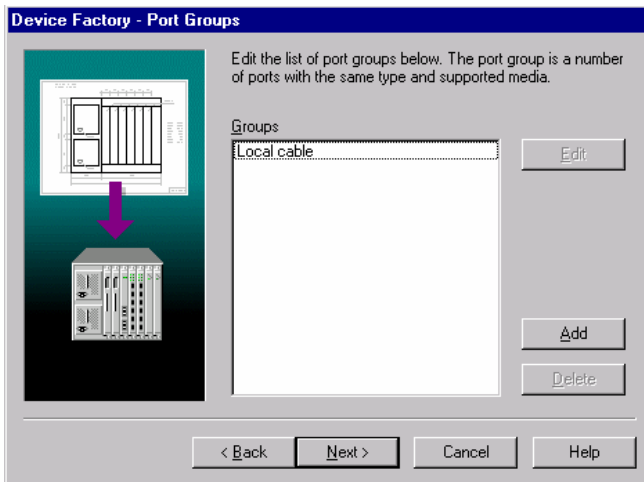


Рис. 6.5. Окно **Device Factory Port Groups Screen**

12. Добавьте группу порта, нажимая кнопку **Add** . Появится окно отображения номера порта (рис. 6.6).

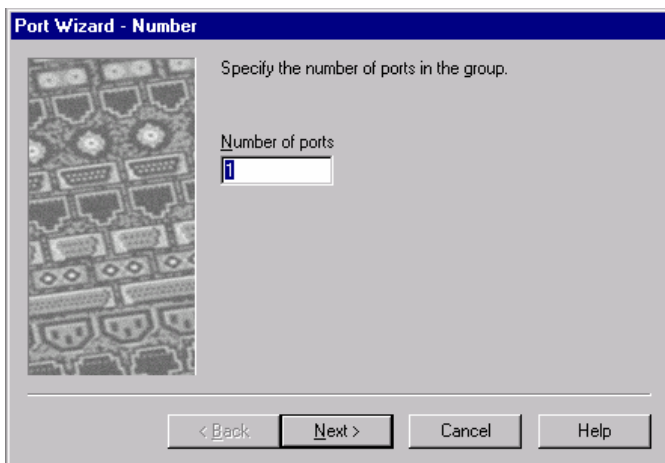


Рис. 6.6. Окно **Port Factory Number Port**

Внимание! Если вы вводите множество портов, которые недействительны для типа устройства, выведется окно сообщения об ошибке.

13. Измените количество портов в группе на 2 и нажмите кнопку **Next**. Появится окно **Port Factory Link Type** (рис. 6.7).

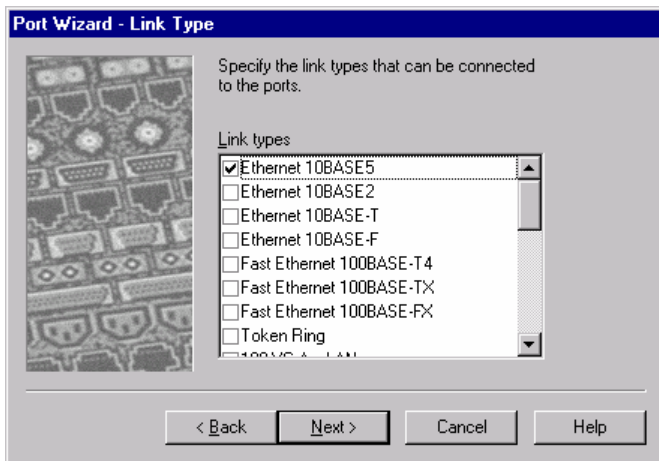


Рис. 6.7. Окно **Port Factory Link Type**

Внимание! По крайней мере один тип порта должен быть выбран. Если ни один тип порта не определен, то выдается сообщение об ошибке.

14. Отметьте **Ethernet 10BASE2**, и **Ethernet 10BASE-T** связи и нажмите кнопку **Next**. Появится окно выбора типа кабеля **Port Factory Media** (рис. 6.8).

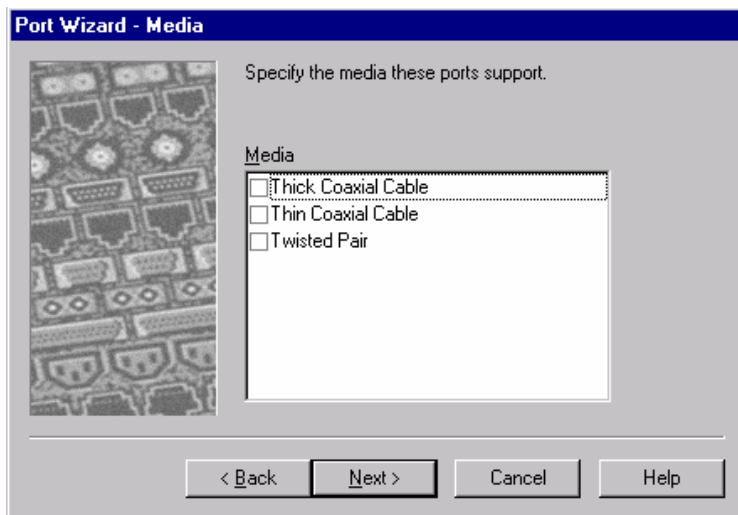


Рис. 6.8. Окно **Port Factory Media**

Внимание! По крайней мере один тип связи должен быть выбран. Если ни один тип кабеля не определен, то выдается сообщение об ошибке.

15. Выберите **Thick Coaxial Cable** (толстый коаксиальный кабель), **Thin Coaxial Cable** (тонкий коаксиальный кабель) и **Twisted Pair** (витая пара) в качестве физической среды передачи информации и нажмите **Next**. Вы только что добавили группу порта, щелкните **Finish**, чтобы возвратиться в меню отображения группы портов.

16. Щелкните кнопку **Next** в экране отображения группы портов. Затем щелкните **Finish**, чтобы сохранить устройство, которое вы только что создали в базу данных пользователя.

17. Откройте меню **File**, выберите **Close**. Не сохраняйте изменения в проект **Router.net**.


18. Откройте новый проект, используйте один из следующих методов:

- нажмите **New button** в стандартном меню;
- из меню выбора файла выберите **New command**.

19. В меню **View** выберите команду **Database Browser**.

20. Для отображения всех устройств пользовательской базы данных выберите **User**. Убедитесь, что в подокне образов устройство выбрано.

21. В нижней панели выберите рабочую станцию, которую вы только что создали, и перенесите ее в рабочую область.

22. Для того, чтобы найти устройства, которые совместимы с **Development Group Workstation**, в панели инструментов **Database** нажмите кнопку **Compatible**  (совместимый) или из меню **Object** выберите команду **Find Compatible**. Окно просмотра автоматически переключит совместимые Устройства и совместимую иерархию устройства (рис. 6.9).

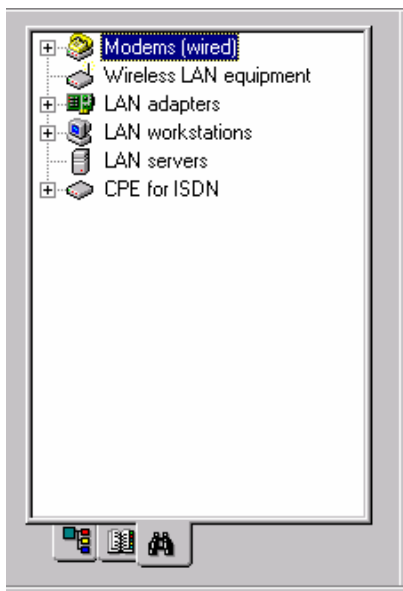


Рис. 6.9. Результаты поиска **Совместимых устройств**

24. Найдем совместимую карту ATM:

- выберите **Types** в базе данных иерархии, если уже не выбрано;
- раскройте листинг адаптеров LAN, затем расширьте листинг ATM;
- откройте папку **Interphase**.

23. Выберите **5525 адаптеров PCI ATM** и поместите их в новую рабочую станцию. Курсор изменится на символ ”+”, если карта совместимая.

24. Для того, чтобы размножить рабочую станцию с выбранным адаптером, из меню **Edit**, выберите команду **Replicate**. Возникнет диалог репликации (рис. 6.10):

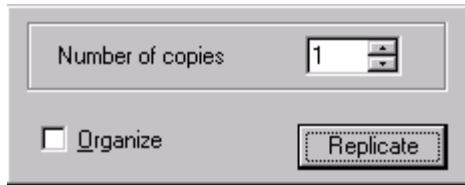


Рис. 6.10. Диалог репликации

- для того, чтобы создавать десять копий, занесите число 10 в поле копий;
- для того, чтобы размещать новые копии в геометрическом образце, выберите Organize.

25. Щелкните кнопку **Replicate**. Откроется диалог Organize (рис. 6.11).

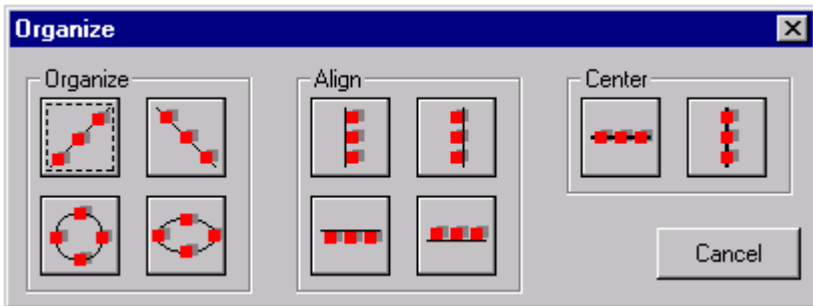



Рис. 6.11 Диалог размещения

Внимание! Вы можете организовать любую группу объектов с помощью команды **Organize**. Диалог автоматически закроется, когда вы выберете шаблон.

26. Выберите круговой шаблон. Десять копий рабочей станции с сетевыми картами расположатся по кругу.

27. Для поиска устройств в базе данных по другим критериям нажмите кнопку **Find**. . Откроется Диалог Find (рис. 6.12).

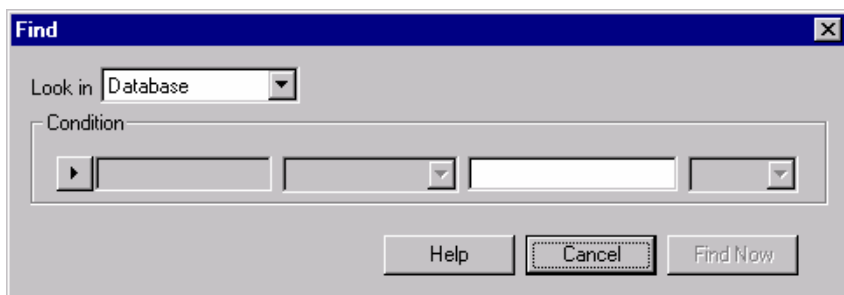


Рис. 6.12. Диалог **Find**

28. Щелкните на кнопке **Condition** и выберите **Model**.

29. В следующем списке выберите **Includes**.

30. В третьем списке наберите **7000**.

31. Нажмите кнопку **Find**. Окно просмотра автоматически переключается на окно поиска устройств.

32. Закройте проект без сохранения.

33. Далее можно:

- закрыть *NetCracker*, выбрав в меню **File** команду **Exit**.

Занятие 7

Использование Автопоиска

Цель занятия: изучение методики сканирования сетей.

1. Запустите приложение *NetCracker*, если оно еще не запущено.
2. Чтобы запустить автопоиск (**AutoDiscovery**), из меню **File**, выберите **Discovery...**

Внимание! Запуск **AutoDiscovery** автоматически создает новый проект в NetCracker. Если проект уже был загружен, то все изменения будут потеряны.

Как только **AutoDiscovery** загрузится, то откроется окно, подобное этому (рис. 7.1):

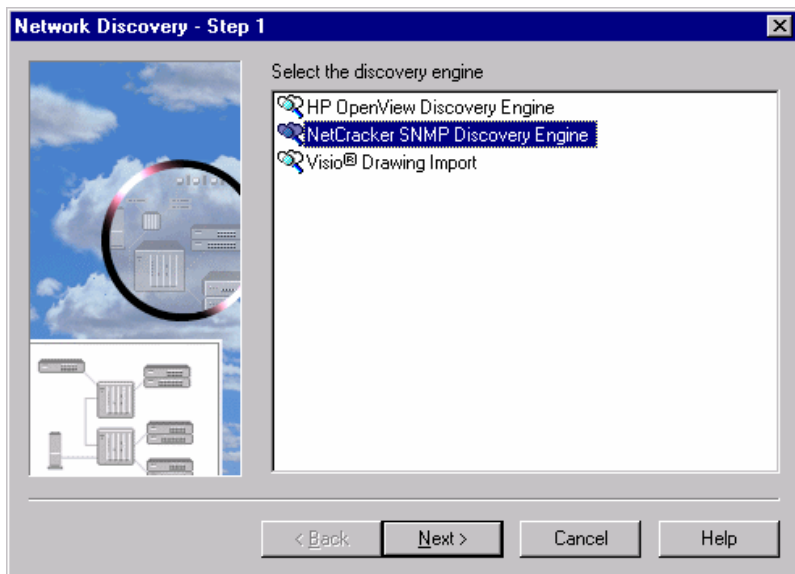


Рис. 7.1. Диалог **Find**

3. Выберите **NetCracker SNMP Discovery Engine** и нажимайте кнопку **Next**.

4. Напечатайте "discovery_sample" в стартовой области IP. Приведите появившееся окно к виду, представленному на рис. 7.2. Заполните строку начального адреса в соответствии с рекомендациями преподавателя.

5. Нажмите кнопку **Next**. Пакету *NetCracker* потребуется некоторое время, чтобы считать файл образца в зависимости от конфигурации вашего компьютера. Как только файл прочитан, *NetCracker* определит сетевые устройства.

6. Нажмите кнопку **Next**, по завершении шага 2 определение устройств закончено.

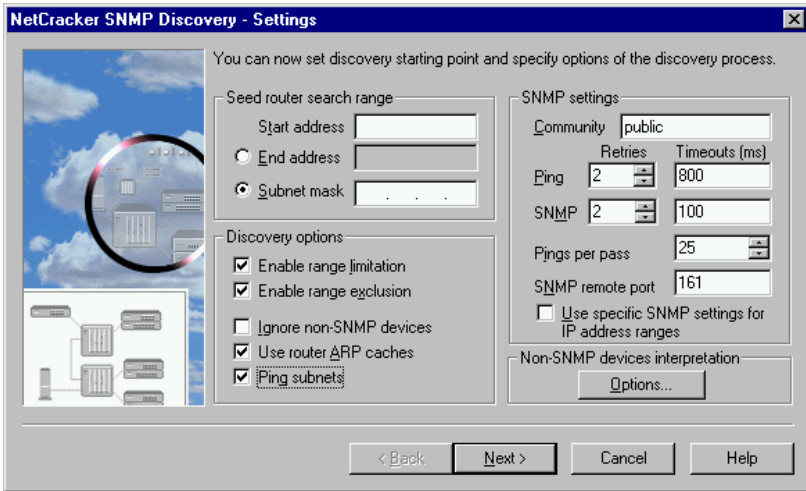


Рис. 7.2. Окно настройки автопоиска

7. На шаге 3 нажмите кнопку **View/Edit**. View/Edit the results, при этом откроется окно результатов поиска, как на рис. 7.3.

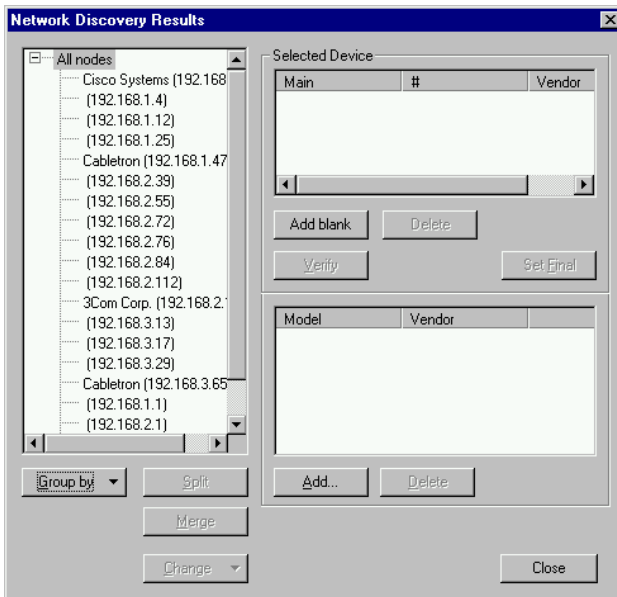


Рис. 7.3. Список обнаруженных устройств

8. Выберите адресам IP 192.168.1.4 и 192.168.1.12. Второй адрес выберите, используя клавишу **Cntrl**.

9. Нажмите кнопку Слияния (**Merge**).

10. Нажатие кнопки Слияние объединит два обнаруженных устройства в одно. Новое устройство "объединенное" будет иметь адреса IP всех комбинированных устройств, а также функциональное назначение первого устройства в списке

11. Выберите маршрутизатор системы Cisco IP 192.168.1.1.

12. Нажмите кнопку Разделения(**Split**).

13. Нажатие кнопки **Split** разделит устройство, которое имеет несколько адресов IP, на два. Эта же кнопка позволяет увидеть доступные интерфейсы устройств. В данном случае их 3 (рис. 7.4)

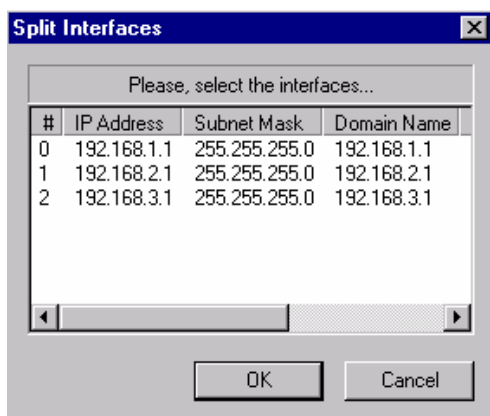


Рис. 7.4. Список интерфейсов

14. Выберите интерфейсы номер 1 и 2 и нажмите кнопку **OK**. После чего откроется окно диалога (рис. 7.5).

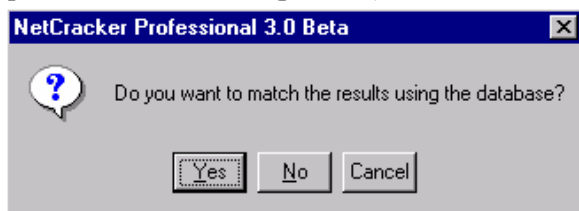


Рис. 7.5. Диалог проверки результатов поиска в базе

15. Ответ «ДА» позволит определить новое устройство, соответствующее базе данных *NetCracker*. Результат будет точно таким же как и оригинальное устройство. Ответ «НЕТ» позволит создать, как бы «чистое» устройство с определенными интерфейсами.

16. Нажми кнопку ДА

17. Новое устройство создано, оно будет точно таким же, как и оригинальное устройство, (маршрутизатор Cisco 2518).

18. Чтобы определить чистое устройство, нажмите кнопку **Add** внизу диалога.

19. Открывается Окно просмотра окна базы данных, позволяющее выбирать компоненты устройства (рис. 7.6), что является альтернативным интерфейсом базе данных *NetCracker*.

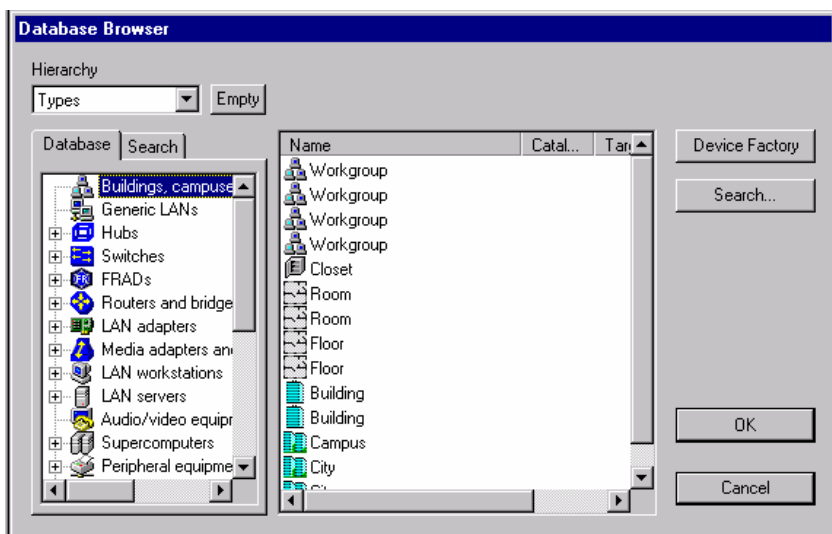


Рис. 7.6. Окно просмотра базы данных

20. В окне просмотра найдите коммутаторы, рабочие станции и Ethernet

21. Выберите коммутатор **SmartSTACK Ethernet** из центрального окна и щелкните **ОК**. Вы теперь добавили **SmartSTACK** как компонент этого устройства.

22. Щелкните кнопку **Add** снова и по этому же пути в базе данных выбрать **FE-100TX SmartSTACK plug-in** и нажать кнопку **OK**. Вы теперь добавили съемный блок (plug-in) в устройство.

23. Щелкните кнопку **Verify**. NetCracker проверяет возможность определенных устройств работать вместе.

24. Щелкните кнопку **Finish**. После чего около устройства появится желтая стрелка, означающая что устройство проверено.

25. Щелкните кнопку **Close**.

26. Щелкните **Next**, после завершения шага 3 будет создана Диаграмма NetCracker.

27. Щелкните кнопку **Done**. Теперь вы просто импортировали обнаруженную сеть в созданный проект, который можно изучать.

28. Закройте проект с сохранением.

29. Далее можно закрыть *NetCracker*, выбрав в меню **File** команду **Exit**, вы завершили первоначальное знакомство с пакетом NetCracker и можете приступить к самостоятельной работе.

Часть 2

Методика построения проекта сети

Методика построения включает следующие шаги:

1. В окно проекта заносится сетевое оборудование, которое будет использоваться для построения сети. Если необходимо, то в рабочие станции и/или серверы добавляются сетевые адаптеры из списка. Возможно конфигурирование рабочих станций и серверов, которое выполняется при указании на них с нажатием правой кнопкой мыши.

2. В режиме “Link devices” соединяются сетевое оборудование и компьютеры.

3. Для того, чтобы можно было задать трафик на серверы, *обязательно* устанавливается соответствующее общее программное обеспечение (ПО) (в списке оборудования выбирается опция *Network and Enterprise Software*). Поддержка по умолчанию общим ПО типов трафика приведена в табл. 1.

Таблица 1

Общее ПО	Поддерживаемый трафик
E-mail server	SMTP; POP3
File-server	File client-server
SQL-server	SQL
FTP-server	FTP
Small office database server	Data base client-server; SQL
HTTP – server	HTTP

Если выбранное общее ПО не поддерживает конкретный тип трафика, то настройка осуществляется следующим образом:

- кликнуть правой клавишей по серверу в окне проекта;
- выбрать опцию *Configuration* в контекстном меню;
- выделить в окне конфигурации установленное на сервер общее ПО и нажать клавишу *Plug-in Setup*;
- выбрать вкладку *Traffic*;
- установить необходимые флаги типов трафика;

- нажать клавишу ОК;
- закрыть окно конфигурации.

В этом же окне конфигурации, на вкладке **Server** можно задать параметры ответа сервера на поступающие запросы.

4. После выбора типа трафика необходимо задать сам трафик между компьютерами. Для этого на панели инструментов надо нажать кнопку **Set Traffic**, затем поочередно щелкнуть левой кнопкой мыши станцию-клиента и сервер, с которым клиент будет обмениваться данными. Трафик можно также задать и между клиентами. Направление трафика определяется от первого щелчка ко второму. Изменять свойства трафика можно с помощью пункта меню **Global => Data Flow**, в том числе добавлять и удалять сетевой трафик.

5. При выборе компьютера или сегмента сети необходимо в соответствии с вариантом задания указать типы отображаемой статистики. Для этого следует выбрать в выпадающем меню пункт **Statistics**, а в появившемся окне галочками отметить, в каком виде выводить статистику. Статистику можно выводить в виде диаграммы, числа, графика или голосом. Далее нажать ОК.

6. В случае, когда при построении сети показываются связи между различными сегментами (например, когда требуется показать связи между зданиями и строение сети внутри здания), следует нажать на правую кнопку мыши, и в выпадающем меню выбрать пункт => **Expand**. После этого можно продолжать рисовать сеть на новом листе.

7. Процесс имитации запускается с помощью кнопки **Start**.

После окончания процесса имитации отчеты выводятся следующим образом: в меню выбирается пункт **Tools => Reports => Wizard => Statistical =>** в зависимости от задания. Отчет можно также получить, не используя услуги мастера, а просто выбрав соответствующий пункт в подменю **Reports**. Полученный отчет можно распечатать или сохранить в виде файла.

Полученный рисунок сети можно вывести на печать, используя меню **File=>Print**.

Примечания:

1. Во всех вариантах длины кабелей берутся произвольно (длины не должны превышать допустимые стандартом значения).
2. Для сетей с топологией FDDI в базе данных нет устройств MSAU. Поэтому для этой топологии в базе следует выбрать **Generic LAN's=>FDDI** (схематический рисунок FDDI).
3. Устройства типа сервера удаленного доступа можно найти в базе устройств **Routers and Bridges => Access Server =>** открыть любого производителя => найти там подходящее устройство. После этого к нему можно подключить либо модемы, либо устройства DSU/CSU.
4. Построение многоуровневого (иерархического) проекта необходимо начинать с самого верхнего уровня (корня), раскрывая подуровни через контекстное меню (Expand) выделенного объекта текущего уровня.
5. Фоновое изображение карты местности (Map) выбирается при настройке: меню **Sites => Site Setup =>Background**.

Порядок выполнения задания

Ознакомиться с описанием.

Получить у преподавателя вариант задания.

С помощью пакета *Net Cracker* собрать сеть с заданной топологией и спецификацией.

Задать сетевой трафик.

Вывести статистику в зависимости от варианта

Запустить модель и добиться устойчивой работы сети (без перегрузки).

Показать результаты преподавателю.

Примечание. Все промежуточные файлы проекта *.net сохранять в своем каталоге.

Варианты заданий

Вариант 1. В сети имеется 2 концентратора. К первому с помощью витой пары непосредственно подключены 3 рабочие станции (10BASE-2) и по схеме общей шины на тонком коаксиальном кабеле (10BASE-5) подключены второй концентратора и первый сервер. К второму концентратору с помощью витой пары подключены непосредственно 4 станции и второй сервер.

Сервер 1 обслуживает клиентов базы данных и предоставляет FTP-доступ к файлам. Сервер 2 обслуживает сервис НТТР, POP3.

Все рабочие станции являются НТТР- и POP3-клиентами. Станции первого концентратора являются клиентами базы данных сервера 1. Станциям второго концентратора имеют доступ к FTP-архиву.

Размер ответа сервера 1 на запрос распределен по нормальному закону с математическим ожиданием в 500 байт и СКО, равным 80 байт. Задержка ответа сервера 1 на запрос распределена по экспоненциальному закону с математическим ожиданием 4 секунды.

Размер ответа сервера 2 на запрос имеет равномерное распределение в интервале 350 до 1400 байт. Задержка ответа сервера 2 на запрос распределена по нормальному закону с математическим ожиданием 2 с и СКО, равным 0.3 с.

Вывести статистику: для серверов – текущую нагрузку и количество полученных пакетов; для коаксиального сегмента - процент использования.

Вариант 2. ЛВС разбита мостом на 2 сегмента. 5 персональных компьютеров и сервер образуют сегмент 10BASE-T. Другие пять компьютеров объединены в сегмент по технологии 10BASE-2.

Сервер может обслуживать клиентов базы данных, CAD/CAM-приложений и предоставлять FTP-доступ к файлам. Рабочие станции сегмента 10BASE-T являются клиентами CAD/CAM приложений, рабочие станции сегмента 10BASE-2 являются клиентами базы данных. Кроме этого, все рабочие станции обращаются на сервер за файлами по протоколу FTP, а внутри каждого сегмента взаимодействуют друг с другом по трафику *Small office peer-to-peer*.

Размер ответа сервера на запрос распределен по нормальному закону с математическим ожиданием в 800 байт и СКО, равным 80 байт. Задержка ответа на запрос распределена по экспоненциальному закону с математическим ожиданием в 5с.

Вывести статистику: для сервера - текущую нагрузку и количество полученных пакетов; для сегмента 10BASE-2 - процент использования.

Вариант 3. ЛВС разбита на 2 сегмента. Сегмент 10BASE-T, состоящий из трех PC (PC1-PC3), объединенных концентратором, и

сегмент на базе концентратора Fast Ethernet из двух (PC4, PC5) соединены с помощью коммутатора по технологии 100BASE-TX, к которому подключены 2 сервера по той же технологии. Все сетевое оборудование должно быть фирмы 3Com.

Сервер 1 обслуживает клиентов CAD/CAM приложений и является файл-сервером. Сервер 2 обслуживает HTTP, FTP, POP3-клиентов.

PC1 и PC2 являются клиентами CAD/CAM-приложений, PC4 и PC5 - клиентами файл-сервера, FTP, POP3 -клиентами. Все рабочие станции являются также HTTP-клиентами. Помимо серверов рабочие станции внутри каждого сегмента взаимодействуют друг с другом по трафику *Small office peer-to-peer*.

Размер ответа серверов на запрос распределен по нормальному закону с математическим ожиданием в 1000 байт и СКО, равным 60 байт. Задержка ответа на запрос распределена по экспоненциальному закону с математическим ожиданием в 5 с.

Вывести статистику: для серверов текущую нагрузку и количество полученных пакетов; для концентраторов - процент использования.

Вариант 4. Внутри здания три рабочих станции (PC1-PC3) образуют сегмент 10BASE-T на базе концентратора, который подключен к коммутатору, к которому также подключен сегмент 10BASE-5 из трех рабочих станции (PC4-PC6), и по 10Мбит/с витой паре многопротокольный маршрутизатор. К маршрутизатору подключено устройство DSU/CSU использующее технологию *Frame Relay*, которое соединение с сетью *Frame Relay*. К сети *Frame Relay* через витую пару подключено другое здание 2. PC1 - PC3 обрабатывают данные, поступающие из здания 2. От PC1 и от PC4-PC6 в здание 2 передаются данные. Весь трафик межсетевой *Small interLAN traffic*.

Вывести статистику: текущую нагрузку для станции PC3, время прохождения пакета от PC1 до концентратора, процент использования концентратора; текущую нагрузку канала от сети *Frame Relay* до DSU/CSU.

Вариант 5. Рабочие станции PC1 - PC4 и сервер 1 соединены между собой сетью *Token Ring*, используя неэкранированную витую пару категории 5. Сеть *Token Ring* в свою очередь через маршрутиза-

тор связана с сетью *Fast Ethernet*, в которую входит по серверу 2 и рабочие станции PC5 - PC7.

Сервер 1 обслуживает клиентов базы данных и CAD/CAM-приложений. Сервер 2 предоставляет FTP-доступ к файлам, HTTP, POP3 сервис.

Рабочие станции PC1 - PC4 являются клиентами базы данных, а PC5 и PC6 - CAD/CAM-приложений. Все рабочие станции являются HTTP- FTP, POP3 – клиентами. Рабочие станции взаимодействуют внутри своих подсетей друг с другом по трафику Small office peer-to-peer.

Размер ответа сервера1 на запрос распределен по экспоненциальному закону с математическим ожиданием в 400 байт. Задержка распределена по нормальному закону с математическим ожиданием в 5 с и СКО, равным 1 с . Размер ответа сервера 2 на запрос распределен по нормальному закону с математическим ожиданием в 1000 байт и СКО, равным 60 байт. Задержка ответа на запрос распределена по экспоненциальному закону с математическим ожиданием в 5 с.

Вывести статистику: для любого сервера - текущую нагрузку и количество полученных пакетов; для сегмента сети Token Ring - текущую нагрузку.

Вариант 6. Рабочие станции PC1-PC3 и сервер 1 образуют сегмент 100BASE-TX на базе концентратора, который, в свою очередь, подключен к коммутатору. К коммутатору по этой же технологии подключены станции PC4-PC6, сервер 2 и маршрутизатор, соединенный по технологии 10BASE-5. с сервером удаленного доступа, к которому подключены 2 телефонных модема, обеспечивающие доступ через ТФОП рабочих станций PC7 и PC8.

Сервер 1 может обслуживать HTTP, POP3-клиентов. Сервер 2 предоставляет FTP-доступ к файлам и может обслуживать клиентов базы данных.

Рабочие станции являются FTP-, HTTP- и POP3-клиентами. Станции PC2 – PC5, являются клиентами базы данных сервера 2.

Размер ответа всех серверов на запрос распределен по нормальному закону с математическим ожиданием в 600 байт и СКО, равным 100 байт. Задержка ответа на запрос сервера 1 распределена по экс-

пониженному закону с математическим ожиданием 5 с, сервера 2 распределена по равномерному закону в интервале от 1 до 4 с.

Вывести статистику: Для серверов - текущую нагрузку и количество полученных пакетов; для коаксиального сегмента - процент использования.

Вариант 7. Имеется сеть *Frame Relay*, к которой использован витой парой и DSU/CSU. подключены три устройства FRAD. К устройству FRAD 1 подключен концентратор Fast Ethernet, к которому подключены витой парой 10BASE-TX Рабочая группа, станция PC1 и сервер 1. К FRAD 2 подключен сегмент 10BASE-T с сервером 2, рабочей станцией PC2 и принтером. Устройство FRAD 3 подключается к сети *Token Ring*, состоящей из рабочих станций PC3, PC4 и сервера 3.

Сервер 1 обслуживает клиентов базы данных из рабочей группы, сервер 2 – клиентов CAD/CAM-приложений, сервер 3 предоставляет FTP-доступ к файлам станциям PC2, PC3 и PC4. PC1 является клиентом сервера 2. Станции PC2, PC3 используют CAD/CAM приложения на сервере 2 и периодически посылают данные на принтер. Все рабочие станции являются HTTP-клиентами сервера 3.

Для всех серверов установка по умолчанию.

Вывести статистику: для серверов - текущую нагрузку и количество полученных пакетов; для коаксиального сегмента - процент использования.

Вариант 8. Рабочие станции PC1-PC3 и сервер 1 соединены между собой в FDDI сеть, используя неэкранированную витую пару категории 5. FDDI кольцо, в свою очередь, посредством маршрутизатора связано с сетями *Token Ring*, включающей рабочие станции PC4, PC5 и сервер 2, и 100 Мбит/с *Ethernet* PC6-PC8 и сервер 3.

Сервер 1 обслуживает - клиентов базы данных и CAD/CAM-приложений. Сервер 2 является файл-сервером. Сервер 3 обслуживает HTTP, FTP, POP3 - клиентов.

Рабочие станции PC1-PC3 обслуживаются сервером 1. Все рабочие станции являются HTTP-клиентами и могут обращаться на FTP-сервер за файлами. Рабочие станции PC3, PC5, PC7 и PC8 являются также POP3-клиентами.

Помимо серверов рабочие станции внутри своих сетей взаимодействуют друг с другом по трафику *Small office peer-to-peer*.

Размер ответа всех серверов на запрос распределен по нормальному закону с математическим ожиданием в 1000 байт и СКО, равным 100 байт. Задержка ответа на запрос сервера 1 распределена по экспоненциальному закону с математическим ожиданием 5 с, сервера 2 распределена по равномерному закону в интервале от 1 до 4 с, сервера 3 распределена по экспоненциальному закону с математическим ожиданием 1 с.

Вывести следующую статистику: для всех серверов - текущую нагрузку и количество полученных пакетов; для сегментов - процент использования.

Вариант 9. Рабочие станции PC1-PC4, серверы 1 и 2, а также сервер удаленного доступа образуют сегмент сети 10Base-T. К серверу удаленного доступа подключен внешний модем, имеющий доступ к ТФОП, и через сегмент 100BASE-TX – сервер3 и рабочие станции PC5-PC7. Сервер 1 обслуживает клиентов базы данных и CAD/CAM-приложений. Сервер 2 является на FTP-сервером. Сервер 3 является HTTP, POP3 сервером.

Рабочие станции PC1-PC2 являются клиентами баз данных. Рабочие станции PC3-PC4 являются CAM/CAD -клиентами. Все локальные станции являются HTTP, POP3 клиентами и обращаются на сервер 2 за файлами по протоколу FTP. В пределах своего сегмента рабочие станции взаимодействуют друг с другом по трафику *Small office peer-to-peer*. Два компьютера через внешние модемы и сеть ТФОП имеют доступ к FTP-серверу.

Для всех серверов установки по умолчанию.

Вывести статистику: для серверов - текущую нагрузку; для сегмента 10Base-T - процент использования.

Вариант10. Рабочие станции PC1-PC4 и сервер 1 соединены между собой в FDDI сеть, используя оптоволокно. FDDI-кольцо, в свою очередь, посредством маршрутизатора и DSU/CSU связано с сетью *Frame Relay*, к которой через DSU/CSU и FRAD подключена 100 Мбит/с *Ethernet* сеть, состоящая из рабочих станций PC6, PC7 и сервера 2 и коммутатора.

Сервер 1 обслуживает - клиентов базы данных и CAD/CAM-приложений. Сервер 2 является файл-сервером и HTTP- сервером

Рабочие станции PC1-P4 обслуживаются сервером 1. Все рабочие станции являются HTTP-клиентами и могут обращаться на FTP-сервер за файлами, а также внутри своих сетей взаимодействуют друг с другом по трафику *Small office peer-to-peer*.

Размер ответа всех серверов на запрос распределен по нормальному закону с математическим ожиданием в 700 байт и СКО, равным 100 байт. Задержка ответа на запрос сервера 1 распределена по экспоненциальному закону с математическим ожидание 2 с, сервера 2 распределена по равномерному закону в интервале от 2 до 4 с.

Вывести следующую статистику: для всех серверов - текущую нагрузку и количество полученных пакетов; для сегментов - процент использования.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Часть 1. Технология работы с текстом	5
Часть 2. Методика построения проекта сети	45

Бутаев Михаил Матвеевич
Коннов Николай Николаевич

МОДЕЛИРОВАНИЕ СЕТЕЙ ЭВМ

Учебно-методическое пособие

Редактор *Т.В. Веденеева*
Технический редактор *Н.А. Вьялкова*
Корректор *С.Н. Сухова*
Компьютерная верстка *Р.Б. Бердникова*

ИД №06494 от 26.12.01

Сдано в производство 15.01.07 Формат 60x84 1/16

Бумага писчая. Печать офсетная. Усл. печ. л. 3,25

Усл.-изд. Л. 3,88. Тираж 100. Заказ №15. "С" 5.

Издательство Пензенского государственного университета
440026, Пенза, красная, 40.