

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение системы структурно-логического проектирования и моделирования компьютерных сетей NetCracker

Система представляет собой CASE-средства автоматизированного проектирования, моделирования и анализа компьютерных сетей с целью минимизации затрат на разработку сетей и подготовку проектной документации. Позволяет провести эксперименты, результаты которых могут быть использованы для обоснования выбора типа сети, сред передачи, сетевых компонент оборудования и программно-математического обеспечения. Программные средства NetCracker позволяют выполнить сбор соответствующих данных о существующей сети без останова ее работы, создать проект этой сети и выполнить необходимые эксперименты для определения предельных характеристик, возможности расширения, изменения топологии и модификации сетевого оборудования с целью дальнейшего ее совершенствования и развития.

С помощью NetCracker можно проектировать компьютерные сети различного масштаба и назначения: от локальных сетей, насчитывающих несколько десятков компьютеров, до межгосударственных глобальных сетей, построенных с использованием спутниковой связи.

В составе программного обеспечения NetCracker имеется мощная база данных сетевых устройств ведущих производителей: рабочих станций, серверов, сред передачи, сетевых адаптеров, повторителей, мостов, коммутаторов, маршрутизаторов, используемых для различных типов сетей и сетевых технологий. В случае если разработчика сети не удовлетворяют предложенные варианты оборудования, с помощью NetCracker можно самому создавать новые устройства на базе аналогов или же уникальные с абсолютно новыми характеристиками.

NetCracker позволяет разрабатывать многоуровневые проекты с заданной проектировщиком степенью детализации; при этом имеется достаточно удобный интерфейс и средства быстрого просмотра всех уровней проекта.

Для реализаций функций имитационного моделирования в составе NetCracker предусмотрены средства задания характеристик трафиков

различных протоколов; средства визуального контроля заданных параметров; средства накопления статистической информации и формирования отчетной документации о проведенных экспериментах.

1.2. Требования к установке NetCracker

Комплектация рабочей станции: процессор - не менее Pentium/200 МГц; ОЗУ – не менее 32 Мбайт (желательно 64 Мбайт); видеосистема – SVGA с разрешением 800х600 и цветовой палитрой 65536 оттенков; видеоадаптер – не менее 2 Мбайт видеопамати (рекомендуется – 4 Мбайта); привод CD-ROM; 50 Мбайт свободного пространства на «винчестере»; звуковая плата и колонки (рекомендуется); операционная система Windows 98/2000/NT Microsoft.

1.3. Требования к отчетной документации

Содержание отчетов определено в конце каждого занятия, а необходимость их разработки определяется следующим:

- при составлении отчета о проведенных экспериментах приобретаются навыки составления отчетной документации по проектированию и анализу компьютерных сетей;
- требования к содержанию отчетной документации являются указаниями уделить особое внимание данным вопросам при выполнении тех или иных экспериментов;
- отчетная документация может быть использована при аттестации (сдаче лабораторных работ) в качестве иллюстрационного материала;
- при самостоятельном выполнении лабораторных работ в условиях дистанционного образования отчетная документация является обязательной.

2. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

Основные средства навигации NetCracker Designer

Цели занятия

- Ознакомиться с окнами и элементами управления главного меню NetCracker Designer.
- Понять и усвоить структуру баз данных объектов NetCracker Designer.
- Изучить методы и средства поиска, необходимых для проекта объектов.
- Научиться перемещать объекты из базы данных в рабочую область проекта.
- Научиться определять характеристики выбранных устройств.
- Изучить методы определения характеристик программного обеспечения поддержки режимов функционирования выбранных устройств.
- Научиться изменять и дополнять характеристики выбираемых из баз данных объектов.
- Научиться определять типы и характеристики связей устройств проекта.
- Получить представление о типах и структуре сообщений, формируемых NetCracker Designer.

Методические указания к выполнению лабораторной работы

Задание 1. Запуск приложения NetCracker Designer

1.1. Запустите приложение NetCracker Designer. На экране появится основное окно приложения. Подробно изучите все отображаемые элементы окна .

В дополнение к главному меню и инструментальным панелям NetCracker включает области окон: браузер баз данных (**browser**), рабочее пространство проекта Net 1 и область изображения объектов (внизу). Когда запускается NetCracker Designer, рабочее пространство содержит пустой сайт Net 1., рис. 2.1.

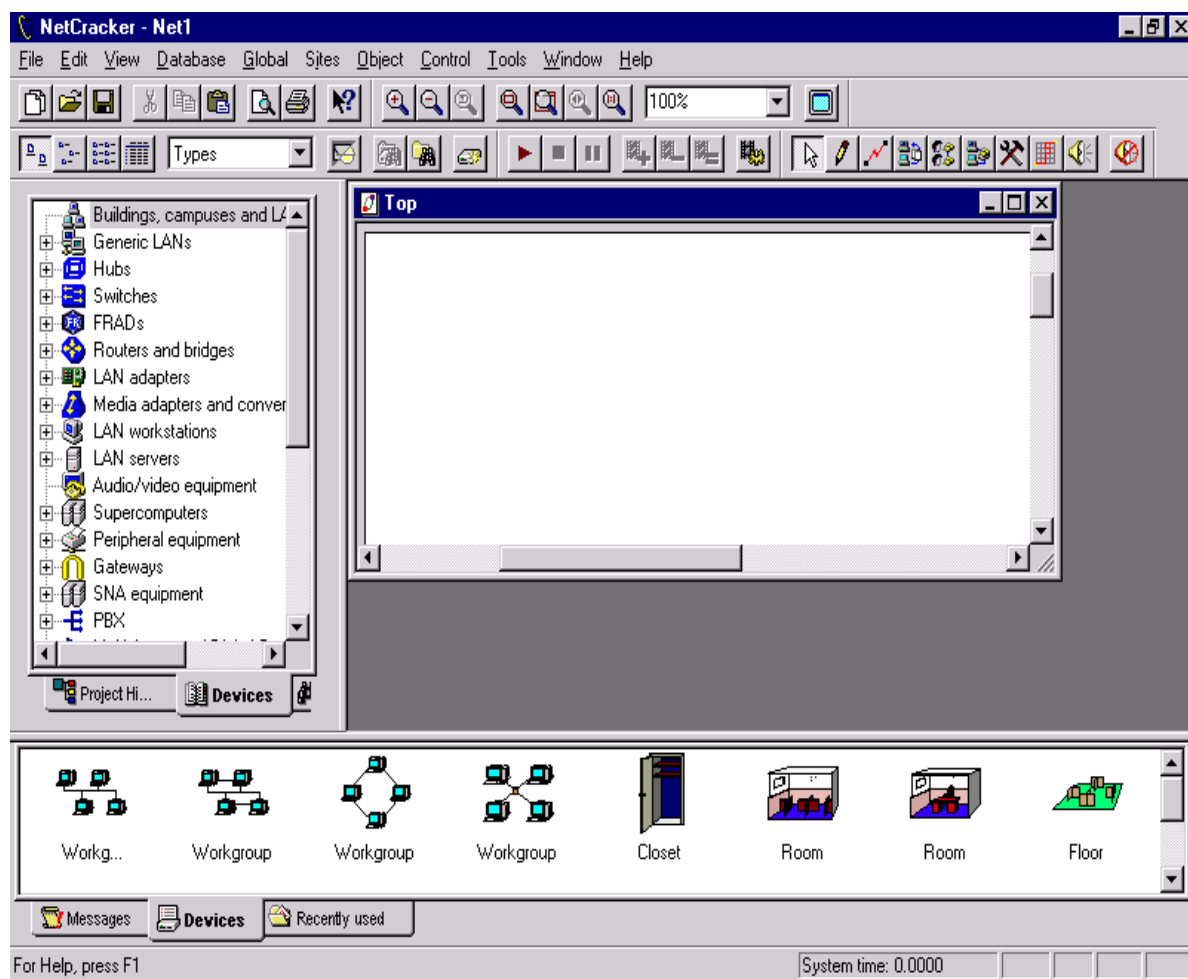


Рисунок 2.1. — Изображение рабочего пространства NetCracker Designer

Область окна изображения заполняется изображениями устройств и приложений из базы данных (здания, университетские городки, рабочие группы локальной сети и т.п.).

1.2. С помощью полос прокрутки ознакомьтесь с полным содержимым локальных окон NetCracker Designer (в отчете составьте таблицу основных элементов содержимого окон и их назначения).

Задание 2. Открыть файл (.NET) NetCracker Designer

2.1. Выберите команду в меню File > Open: вызывается диалоговое окно Open, рис. 2.2. Подробно изучите все отображаемые элементы окна.

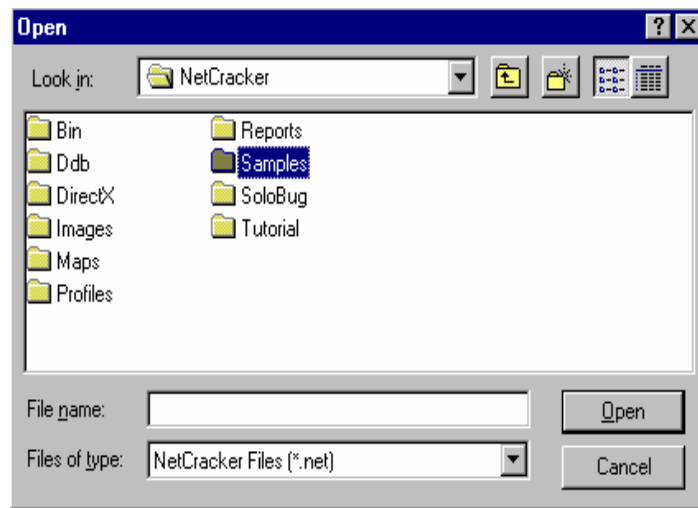


Рисунок 2.2. — Диалоговое окно Open

2.2. Дважды щелкните на папке Samples. Выберите файл с именем Techno.net и нажмите кнопку Open или дважды щелкните на имени файла. Окно сайта, имеющего вид, как показано на рис. 2.3, появится в области рабочей панели. Подробно изучите все отображаемые элементы окна. Составьте перечень элементов и дайте их краткую характеристику.

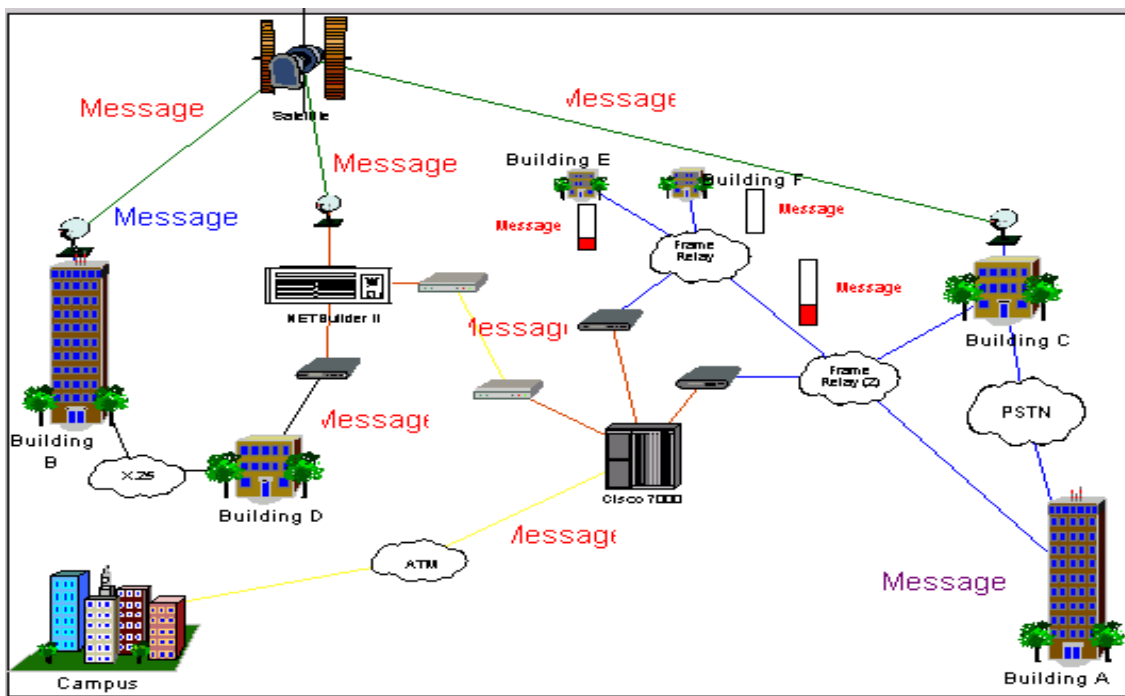


Рисунок 2.3. — Элементы сетевого проекта файла Techno.net

2.3. Для просмотра мостов и маршрутизаторов с помощью браузера **Device**, необходимо сделать щелчок на символе расширения (+), рис. 2.4.

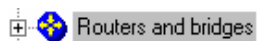


Рисунок 2.4. — Расширение браузера Device

Раскроется список маршрутизаторов и мостов всех типов, имеющих в базе данных.

2.4. Раскройте список дальше, нажимая на символ расширения для базовых типов маршрутизаторов, затем выберите список маршрутизаторов, изготовленных компанией Cisco Systems. Поскольку вы развернули список в браузере устройств, появится полоса прокрутки с правой стороны в окне браузера устройств.

2.5. Чтобы выбрать устройство средствами браузера устройств, нажмите пункт Cisco 7010. Обратите внимание, что область окна изображения показывает все устройства этой категории.

2.6. Переместите полосу прокрутки браузера устройств вниз, до списка адаптеров LAN. Разверните адаптеры LAN, а затем выберите список Ethernet и щелкните на папке 3Com Corp.


Область окна изображения отображает платы адаптеров локальной сети Ethernet, изготовленные фирмой 3Com Corp. Используйте полосу прокрутки области окна изображения для просмотра области этого окна.

2.7. Выберите изображение устройства Fast EtherLink 10/100 PCI в области окна изображения.

2.8. Перейдите к инструментальной панели Database, рис. 2.5, которая имеет кнопку Large Icons, выбранную по умолчанию:



Рисунок 2.5. — Инструментальная панель Database

2.9. Чтобы изменить режим вывода списка в области окна изображения, на инструментальной панели Database выберите кнопку Details 

Изображения устройств, которые появляются в области окна изображения, отобразятся в меньшем формате.

2.10. Изменить режим браузера базы данных можно путем использования инструментальной панели Database; для этого в поле со списком выбирают Vendors. В базе данных устройства сортируются в алфавитном порядке по имени поставщика, как показано на рис. 2.6:

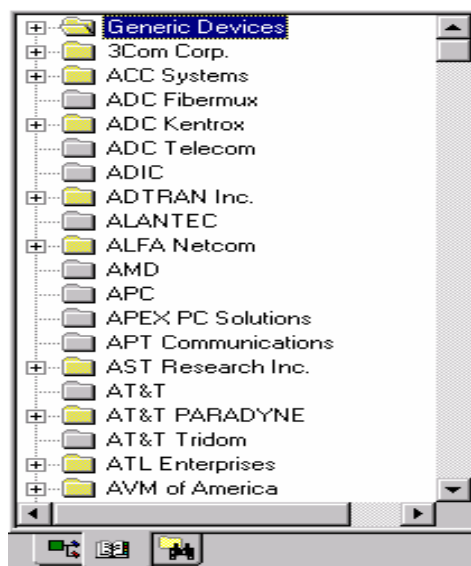


Рисунок 2.6. — Вид окна отсортированной базы данных

2.11. Теперь выберите Fast EtherLink 10/100 PCI в браузере устройств, раскрывая перечисленные пункты (путь: 3 Corn Corp. > LAN > adapters > Ethernet). В области окна изображения, используя прокрутку, выберите Fast Ethernet 10/100 PCI.

2.12. Вы заметили три позиции табуляции в области окна изображения. Нажмите на позицию **Recently Used** в области окна изображения. В ней теперь находятся изображения устройств, связанных с проектом и отображенных в рабочем пространстве. Поскольку вы формируете сетевой проект, NetCracker сохраняет копию каждого устройства, которое вы включили. Когда вы хотите создать проект, используя множественные копии устройства, вы можете выбирать требуемое устройство в позиции табуляции Devices или Recently Used в области окна изображения.

2.13. Так как проект NetCracker уже открыт, посмотрим на его содержимое.

Чтобы получить информацию относительно устройства в рабочем пространстве, дважды щелкните на этом устройстве. Дважды щелкните на

маршрутизаторе Cisco 7000, расположенном в центре окна сайта. Появится диалоговое окно конфигурации (**Configuration dialog**) для маршрутизатора Cisco 7000, имеющего следующий вид, рис. 2.7:

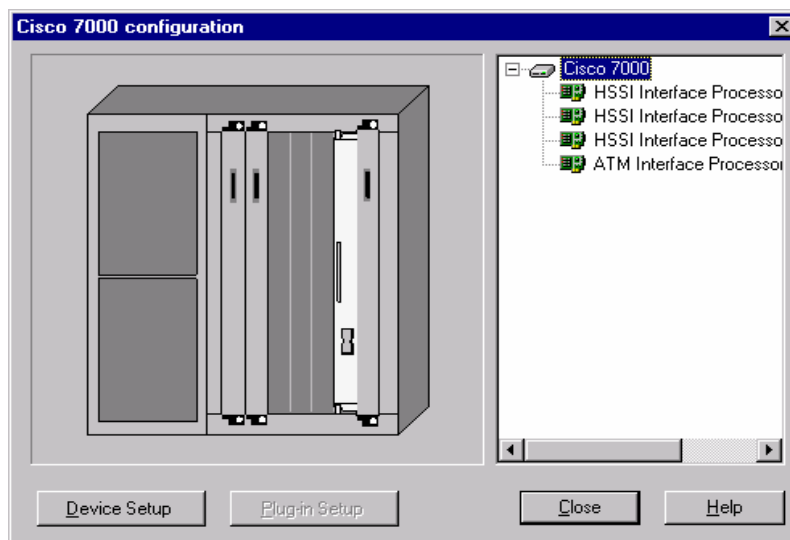


Рисунок 2.7. — Диалоговое окно конфигурации

Диалоговое окно конфигурации включает изображение устройства, панели выбора, кнопки: Device Setup, Plug-in Setup, Close, Help:

1) Чтобы выбрать процессор связи (HSSI Interface Processor) в панели выбора, ниже имени устройства нажимают на кнопку **Plug-in Setup**. Обратите внимание, поскольку выбирается сменный (**plug-in**) модуль, изображение устройства изменяется, чтобы указать, где он расположен в устройстве. Повторите действие, чтобы узнать расположение других трех сменных (plug-in) модулей.

2) Теперь пробуйте нажать на каждый слот на изображении устройства. Поскольку вы выбираете каждый сменный модуль, то он подсветится на изображении устройства и на панели выбора. Кнопка Plug-in Setup также доступна.

3) Чтобы отобразить информацию о сменном модуле, используется один из следующих методов:

- в панели выбора выберите многорежимный сменный модуль ATM Interface Processor TAXI, нажмите правую кнопку мыши, чтобы отобразить локальное меню, и выберите команду Properties;

- в панели выбора выберите многорежимный сменный модуль ATM Interface Processor TAXI и нажмите кнопку Plug-in Setup;
- на изображении устройства выберите многорежимный сменный модуль ATM Interface Processor TAXI и нажмите кнопку Plug-in Setup.

Появится диалоговое окно свойств для необходимого сменного модуля, рис. 2.8.

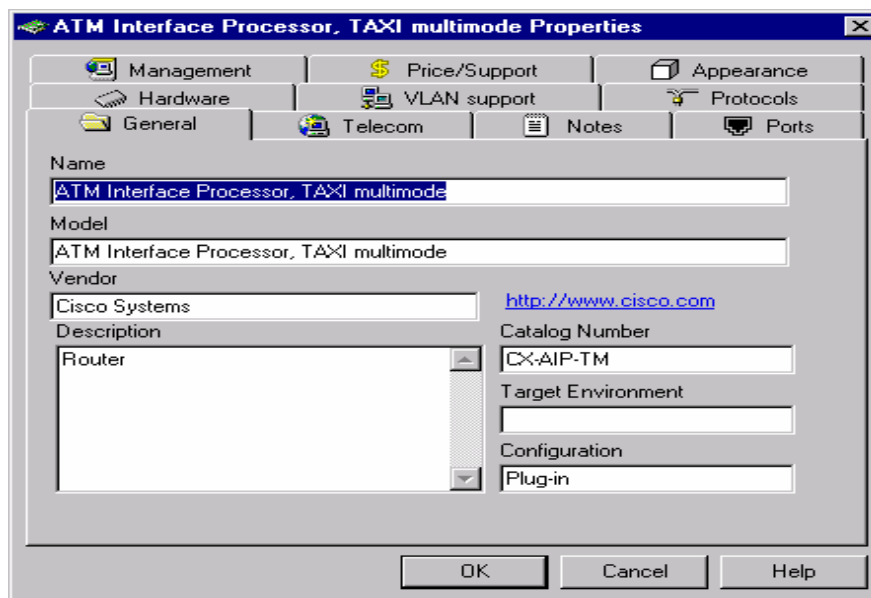


Рисунок 2.8. — Диалоговое окно конфигурации сменного модуля

Изучите все характеристики выбранного устройства (характеристики необходимо отразить в отчете в виде таблицы свойств).

4) В диалоговом окне свойств сменного модуля нажмите на позицию табуляции Protocols, чтобы увидеть, какие протоколы поддерживает этот модуль. Изучите все характеристики выбранного устройства (характеристики необходимо отразить в отчете).

Примечание. Используйте те же самые методы, чтобы получить информацию относительно любого другого устройства в проекте; щелкните на устройстве или в меню Object выберите команду Properties.



5) Чтобы закрыть диалоговое окно свойств сменного модуля, нажмите кнопку Cancel или OK. Вернитесь назад в диалоговое окно конфигурации.

6) Чтобы видеть конфигурацию Cisco 7000, в диалоговом окне конфигурации нажмите кнопку Device Setup. Выберите позицию табуляции

Ports, чтобы видеть сколько портов используется, затем закройте диалоговое окно свойств, нажав кнопку Cancel или OK.

Не закрывайте диалоговое окно конфигурации!

7) Вставьте другой сменный модуль в это устройство. Щелкните позицию табуляции Recently Used в области окна изображения. Листайте ее вниз, пока не найдете ATM Interface Processor, DS3. Щелкните на плате ATM Interface Processor, DS3, чтобы выбрать ее. Удерживая левую кнопку мыши, перетащите сменный модуль к диалоговому окну конфигурации поверх открытого слота в изображении модуля устройства в диалоговом окне, затем отпустите кнопку мыши.

Примечание. Когда вы впервые выбираете сменный модуль, курсор изменяется на , чтобы указать, что сменный модуль не может быть включен в состав устройства. Как только вы перемещаете сменный модуль к рабочему пространству и позиционируете его поверх открытого слота в диалоговом окне конфигурации, курсор изменяется на , чтобы указать, что вы можете вставлять модуль в тот слот.

Другой метод вставки сменного модуля состоит в его выборе из области окна изображения и вставки непосредственно в образ устройства в рабочем пространстве. Использование этого метода не требует, чтобы диалоговое окно конфигурации было открыто.

8) Чтобы закрыть диалоговое окно конфигурации, нажмите кнопку Close.

2.14. Чтобы получить общую информацию, позиционируйте курсор поверх объекта на окне сайта, чтобы увидеть ToolTips. Дополнительную информацию можно слышать (слышимые советы), используя команду Say. Чтобы использовать говорящие команды, щелкните правой кнопкой мыши на устройстве. Чтобы отобразить локальное меню, выберите одну из команд Say Notes или Say Description и затем отпустите кнопку мыши.

Задание 3. Определение типов связей устройств проекта

3.1. Чтобы знать, какие виды связей используются для подключения устройства, в меню View выберите команду Legends. Появится диалоговое окно Legends, рис. 2.9:

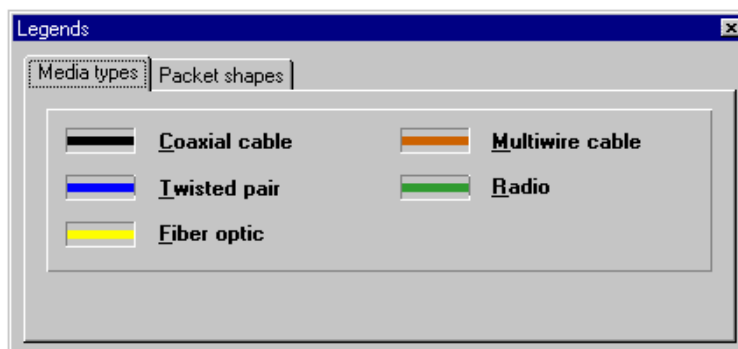


Рисунок 2.9. — Диалоговое окно определения типов связей устройств проекта

Вы получите информацию обо всей сети, используя сообщения проекта.

3.2. Для просмотра сообщения в меню Tools выберите подменю Reports:

1) Чтобы выбрать команду сообщения, мосты и маршрутизаторы (Bridges and Routers), нажмите кнопку Next на мастере сообщения, затем нажмите кнопку Finish, чтобы отобразить сообщение о маршрутизаторах и мостах. Сообщение отображается в рабочем пространстве, а инструментальная панель Report появляется выше сообщения, рис.2.10:



Рисунок 2.10. — Инструментальная панель сообщения

2) Экспорт копии сообщения.

Чтобы отобразить экспортное диалоговое окно, нажмите кнопку Export report. Затем выберите опции из полей формат и назначение, а затем нажмите кнопку ОК.

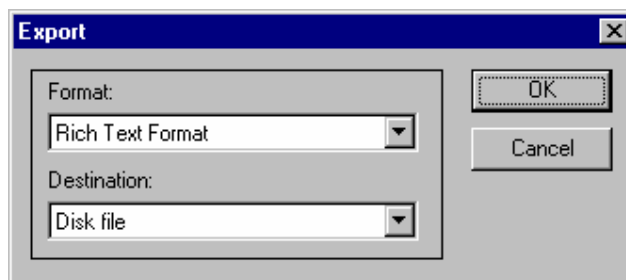


Рисунок 2.11. — Экспортное диалоговое окно

Примечание. После того, как вы выберете экспортные опции, параметры настройки сохраняются по умолчанию.

Далее появится диалоговое окно экспортируемого файла. Используйте это окно, чтобы назвать экспортируемый файл сообщения, указать каталог и изменить тип файла. Затем нажмите кнопку Save.

3.3. Сформируйте визуальное HTML представление данного проекта в виде иерархической структуры (hierarchical frame), экспортируя все свойства устройств, которые содержатся на указанном сайте.

Примечания:

1. Чтобы восстановить окно сайта проекта, не удаляя сообщение из меню Window, выберите окно Top.

2. Чтобы определить стоимость комплектующих списка оборудования и стоимость затрат всего сайта, в меню Tools выберите Bill of Materials. В окне Report Wizard нажмите кнопку Next, затем нажмите кнопку Finish, чтобы отобразить отчет.

Примечание. Вы можете модифицировать цены после того, как база данных изменена. Чтобы модифицировать цену и все другие свойства для отдельного устройства, его сначала выбирают в проекте, затем в меню Object выбирают команду Acquire Update. Чтобы изменить цену и все другие свойства элементов проекта, в меню Global выберите команду Acquire Update All.

2.4. Вопросы для самоконтроля знаний

1. Перечислите средства навигации, предоставляемые в главном окне NetCracker Designer.

2. Назовите все действия, которые необходимо выполнить для поиска заданного устройства в базе данных.

3. Как можно узнать характеристики объекта, его свойства и как их можно изменить ?

4. Перечислите свойства сетевых адаптеров и укажите, какие из них учитываются при комплектации рабочих станций и серверов ?

5. Какими способами комплектуются модульные устройства ?

6. Как получить общую информацию об устройствах разрабатываемого проекта ?

7. Какую информацию предоставляет служба Report Wizard ?

8. Какие способы поиска информации в базах данных предоставляют браузеры NetCracker Designer.
9. Какие характеристики трафика, и в каком виде можно задать и отобразить в рабочем окне проекта ?
10. Что представляет собой контейнерный объект ?

2.5. Отчет о лабораторной работе и его содержание

Основное содержание отчета:

1. Схема Techno.net проекта, перечень и характеристики объектов проекта.
2. Стоимость комплектующих и затраты на весь проект.
3. Выводы по каждому проведенному эксперименту.

3. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

Моделирование потоков данных и использование особенностей анимации

Цели занятия

- Понять и усвоить назначение инструментальных средств моделирования потоков данных между устройствами проектируемой сети.
- Изучить перечень показателей, характеризующих потоки данных в сети.
- Получить представление о средствах визуализации характеристик потоков данных.
- Научиться создавать связи устройств сетевого проекта и задавать их характеристики.
- Научиться задавать характеристики потоков данных в разрабатываемых проектах.
- Изучить средства управления анимацией потоков данных.
- Научиться формировать отчеты о проведенных экспериментах.
- Ознакомиться с окнами и элементами управления главного меню.

Методические указания к выполнению лабораторной работы

Сеть, создаваемая с помощью NetCracker, называется проектом (Project). Создание модели сложной сети, которая может быть многослойной или иерархической, предусматривает разделение проекта на несколько сайтов. Каждый сайт может быть просмотрен в его собственном диалоговом окне **Site**.

Когда Вы запускаете новый проект, NetCracker открывает вершину (Top) - окно Site, которое является вершиной уровня в иерархическом проекте. Для простого проекта вершиной может быть единственный сайт.

Обратите внимание: Любое имя Site может быть изменено с помощью диалогового окна Site Setup. Проект может содержать неограниченное число сайтов.


Задание 1. Запуск анимации проекта


1.1. Запустите приложение NetCracker Designer.

1.2. Откройте файл Router.net из меню File > Open.

1.3. Окно сайта появится в области окна рабочего пространства.

1.4. Выберите окно Top в меню Windows. Позиционируйте окно Top сайта в рабочее пространство для развернутого рассмотрения, используя кнопки: максимум страницы и измените масштаб.

1.5. Запустите анимацию проекта на инструментальной панели Control, нажимая кнопку Start , или в меню выберите команду Start. Появится сетевая активность (пакеты, перемещающиеся в рабочем пространстве).

Инструментальная панель управления анимацией – .

1.6. Чтобы скорректировать параметры анимации, нажмите на кнопку Animation Setup. Появится диалоговое окно установки параметров анимации, рис. 3.1:

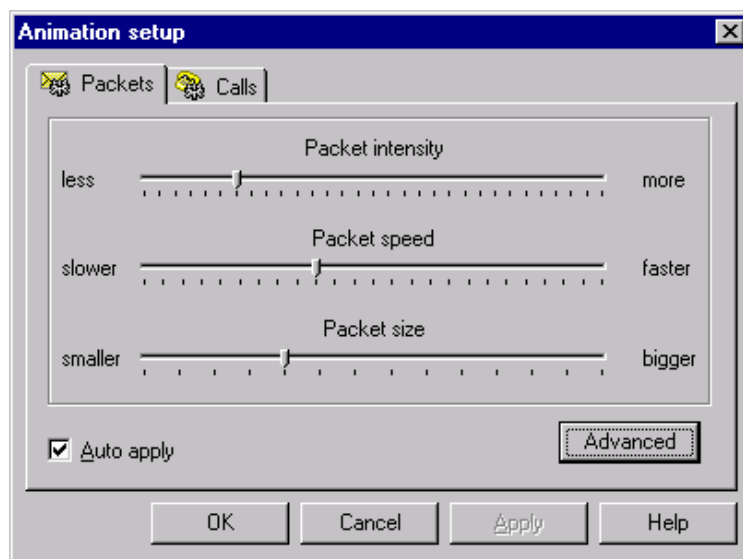



Рисунок 3.1. — Окно установки параметров анимации

1.7. Используйте левую кнопку мыши, чтобы установить скорость пакета и его размер.



Задание 2. Детализация контейнерного объекта

2.1. Чтобы открыть более низкий уровень проекта, следует дважды нажать на метки здания Math Lab в верхней левой части сети и далее

использовать кнопку *Zoom to page*, чтобы максимизировать изображение. Появится окно с проектом сети математической лаборатории.

2.2. Чтобы перейти на верхний уровень этого проекта, закройте окно сайта лаборатории, используя кнопку *Close*  окна сайта.

2.3. Щелкните в окне *Top* сайта, затем нажмите на кнопку *Zoom In* несколько раз, чтобы рассмотреть конфигурацию сети. Используйте полосы прокрутки в верхнем окне сайта так, чтобы связь между маршрутизаторами Cisco 7000 (3) и Cisco 7000 (6) появилась в центре окна сайта. Убедитесь, что анимация все еще выполняется.

2.4. Чтобы нарушить связь, в инструментальной панели *Modes* щелкните левой кнопкой на поле *Break/Restore* . Затем поместите курсор в вершину связи между двумя маршрутизаторами Cisco и щелкните на связи. На связи появляется красная вспышка , которая активизируется в результате нарушения связи.

Задание 3. Проверка протокола маршрутизации.

3.1. Чтобы обратиться к локальному меню, сделайте левый щелчок на кнопке *Zoom to page* и правый щелчок на любом пустом пространстве в окне *Top* сайта. Выберите в *Model Settings* позицию табуляции *Protocols*, рис. 3.2:

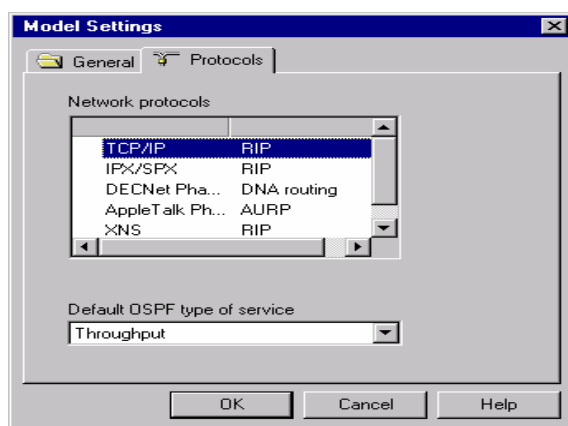


Рисунок 3.2. — Вкладка протоколов маршрутизации окна свойств модели


3.2. Щелкните кнопкой по различным сетевым протоколам. В правом столбце вы сможете увидеть заданный по умолчанию протокол маршрутизации для сетевого протокола. Например, выбранный протокол


маршрутизации для TCP / IP - RIP. Так как RIP был определен для TCP / IP, отправка по неправильному адресу пакетов TCP /IP следует за этой спецификацией.

3.3. Чтобы закрыть диалог Model Setting без изменения параметров настройки, нажмите кнопку Cancel.

3.4. Чтобы восстановить связь, разместите курсор поверх нарушенной связи (вспыхивающая точка) и щелкните левой кнопкой. Удостоверьтесь, что вы находитесь в режиме Break/Restore.

Курсор изменяется на гаечный ключ, что указывает на режим Restore. Когда вы помещаете курсор поверх нарушенной связи, красное высвечивание исчезает и трафик восстанавливается.

3.5. Выключите режим Break/Restore на инструментальной панели Modes, нажав кнопку Standard .

3.6. Чтобы приостановить анимацию на инструментальной панели Control, нажмите кнопку Pause .

Задание 4. Определение характеристик пакетов

Чтобы получить информацию о пакете, разместите курсор непосредственно поверх него. Появляется Tool Tip. С курсором, нацеленным на пакет, нажмите правую кнопку, чтобы вызвать локальное меню пакетов. Выберите команду Say Info и услышите информацию о пакете.

Примечание. Если вы не имеете звуковой платы, команда Say Info будет недоступна.

4.1. С курсором, установленным на пакете, нажмите правую кнопку, чтобы вызвать локальное меню и выбрать команду Properties. Появится диалоговое окно свойств пакета (Packet Properties), рис. 3.3.

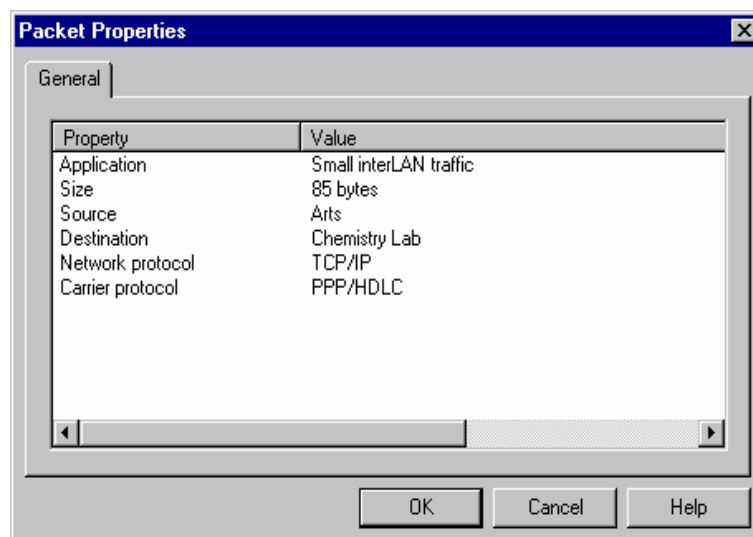


Рисунок 3.3. —Диалоговое окно свойств пакета

В данном окне отображается информация относительно приложения, размера, источника, адресата, сетевого протокола и транспортного протокола курьера.

Задание 5. Создание изгибов в связях устройств и объектов

С помощью NetCracker, Вы можете создавать ломаную линию или изогнутые связи. Изгиб связи влияет только на вид проекта

5.1. Если выполняется команда анимации, нажмите кнопку Pause для перехода в состояние паузы. Удерживая кнопку CTRL клавиатуры, дважды щелкните кнопкой мыши непосредственно на связи. На связи появляется маркер захвата (черный квадрат). Нажимая и удерживая кнопку мыши на захвате, перетащите ее к новому местоположению, затем отпустите левую кнопку мыши. Связь изгибается в точке(ах), которую вы выбрали.

5.2. Курсор должен быть помещен точно на связи, когда вы дважды щелкаете кнопкой мыши, чтобы появились маркеры захвата (точки изгиба).

Задание 6. Переименование объекта

6.1. Чтобы переименовать объект, сначала щелкните правой кнопкой на метке здания GYM для вызова локального меню и выберите команду Properties. Отобразится диалоговое окно Properties. Обратите внимание, что в поле имени GYM уже высвечено.

6.2. В поле имени наберите Cafe, затем нажмите кнопку ОК или клавишу ENTER, чтобы применить ваши изменения и закройте диалоговое окно свойств.

6.3. Перед закрытием проекта сначала остановите анимацию, нажимая кнопку Stop на контрольной инструментальной панели. В меню File выберите Close. На запрос о сохранении изменений нажмите кнопку No.

3.7. Вопросы для самоконтроля знаний

1. Для каких целей используется анимация разработанного проекта?
2. Какие средства управления анимацией предоставляет NetCracker Designer?
3. Как с помощью NetCracker Designer рассмотреть более детализированные уровни проекта?
4. Для каких целей используется функция нарушения/восстановления работы устройств и связей проекта?
5. Как проверить соответствие пакетов заданным протоколам маршрутизации?
6. Какую информацию о пакете и как ее можно получить средствами NetCracker Designer?
7. Как выполняется прокладка связей устройств сложной конфигурации?
8. Какие способы установки и удаления сменных устройств Вы знаете?

3.8. Отчет о лабораторной работе и его содержание

1. Графическое отображение окна сайта математической лаборатории с анимацией, перечень объектов и их характеристики.
2. Перечень протоколов маршрутизации, используемых при передаче пакетов в сети математической лаборатории.
3. Перечень свойств пакетов в сети математической лаборатории.
4. Выводы по каждому заданию.

4 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

Создание простого проекта NetCracker Designer

Цели занятия

- Усвоить методы поиска необходимых устройств в базе данных.
- Научиться определять характеристики устройств и оценки применимости их в создаваемом проекте.
- Изучить и усвоить методы определения типов среды передачи и установки связей между устройствами проекта.
- Научиться назначать профили трафиков между устройствами сети.
- Ознакомиться со средствами отображения элементов сетевого проекта.
- Понять и усвоить методы использования картографической информации при разработке больших сетей.
- Научиться составлять аннотации к принятым решениям.

Методические указания к выполнению лабораторной работы

Задание 1. Выбор и перемещение устройств в окно проекта средствами браузера устройств

1.1. Запустите приложение NetCracker Designer.

1.2. В меню File выберите команду New.

Примечание. Если NET-файл уже открыт и отображен в рабочем пространстве, последует вопрос о сохранении проекта перед открытием другого. Не сохраняйте файлы примеров NetCracker Designer !.

1.3. Разверните окно сайта, нажимая кнопку увеличения окна, затем нажмите кнопку Zoom to page.

1.4. В окне Device browser выберите: коммутаторы (Switches). Убедитесь, что в поле списка иерархии базы данных отображены Types. В браузере просмотра базы данных (Database browser) нажмите символ расширения для Switches, разверните Workgroup, разверните Ethernet и откройте папку 3Com Corp., чтобы отобразить коммутаторы фирмы 3Com в области окна изображения.

1.5. Чтобы переместить коммутатор в рабочее пространство, сделайте следующие шаги:

1) Выберите модель OfficeConnect Switch 280 в области окна изображения, нажмите левую кнопку мыши и переместите коммутатор в рабочее пространство.

2) Увеличьте изображение устройства в рабочем пространстве для лучшей видимости.

3) Увеличьте размер наименования коммутатора; щелкните на нем правой кнопкой, чтобы обратиться к локальному меню и выбрать Properties. Появляется диалоговое окно свойств заголовка (Title Properties).

1.6. Разместите две станции на рабочем поле.

1) Используя полосу прокрутки в браузере просмотра устройств, найдите вход Switches и сверните папку, нажав по знаку "минус" (-) левое от входа поле. Переместите две рабочие станции на страницу проекта.

2) Используя полосу прокрутки в браузере просмотра устройств, найдите LAN workstations (рабочие станции ЛВС), щелкните левой кнопкой на символе расширения, затем разверните Workstations и папку Digital Equipment. В области окна изображения появятся рабочие станции LAN, изготовленные корпорацией цифрового оборудования (Digital Equipment Corporation).

3) Выберите рабочую станцию Alpha Station 200 4/ 166 и переместите ее в рабочее окно. Пока она все еще выделена, используйте маркеры, чтобы увеличить размеры изображения рабочей станции. Затем увеличьте размер шрифта названия, как вы делали выше.

4) Раскройте папку PC под LAN workstations. Используйте полосу прокрутки в браузере просмотра устройств, чтобы выбрать вход папки IBM, и щелкните на выбранном устройстве. В области окна изображения отобразятся персональные компьютеры, изготовленные фирмой IBM. Выберите Aptiva C Series и переместите его в рабочее поле; измените размеры изображения устройства, увеличьте размер шрифта метки до 36 пунктов.

Сетевой проект должен выглядеть в виде, представленном на рис.4.1:

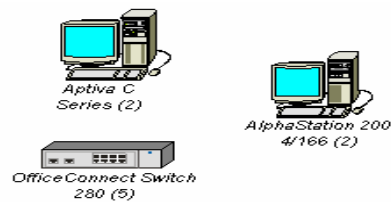


Рисунок 4.1. — Концептуальное изображение сетевого проекта

Задание 2. Выбор и установка сетевых адаптеров

2.1. Установите карты сетевых адаптеров (LAN adapter) в каждую из двух рабочих станций.

1) Сначала сверните папку LAN workstation.

2) Используя полосы прокрутки, найдите вход LAN adapters, разверните его; затем вход в Ethernet и раскройте папку 3Com Corp. Сетевые адаптеры фирмы 3Com отобразятся в области окна изображения.

3) Используя полосу прокрутки в области окна изображения, выберите сетевую плату Fast EtherLink 10/100 PCI и переместите ее на Alpha Station 200 4/166; когда курсор изменит форму на знак "плюс" (+), отпустите кнопку мыши.

Примечание. Курсор должен изменить форму на знак "плюс" (+), когда плата помещена на рабочую станцию. Если курсор не изменяется, это значит, что сетевая плата не совместима с рабочей станцией. Выберите другую плату, которая является совместимой.

4) Выберите снова плату Fast EtherLink 10/100 PCI и поместите ее на рабочую станцию Aptiva C Series.

Примечание. Чтобы найти устройства, которые являются совместимыми с выбранным, выполните следующие шаги:

- выберите с помощью мыши устройство;
- выберите команду Find Compatible в меню Object или нажмите кнопку Compatibles инструментальной панели Database;
- разверните папку LAN adapters, затем Ethernet и нажмите на любую папку поставщика;
- выберите совместимое устройство в области окна изображения и вставьте его в Ваше устройство.

Задание 3. Установка связей между устройствами

3.1. Связь рабочих станции с коммутатором.

1) На инструментальной панели Modes сделайте левый щелчок по кнопке устройств связи .

2) Поместите курсор поверх Alpha Station и щелкните левой кнопкой на изображении устройства, затем поместите курсор поверх коммутатора и щелкните левой кнопкой.

Появится диалоговое окно помощника связи.

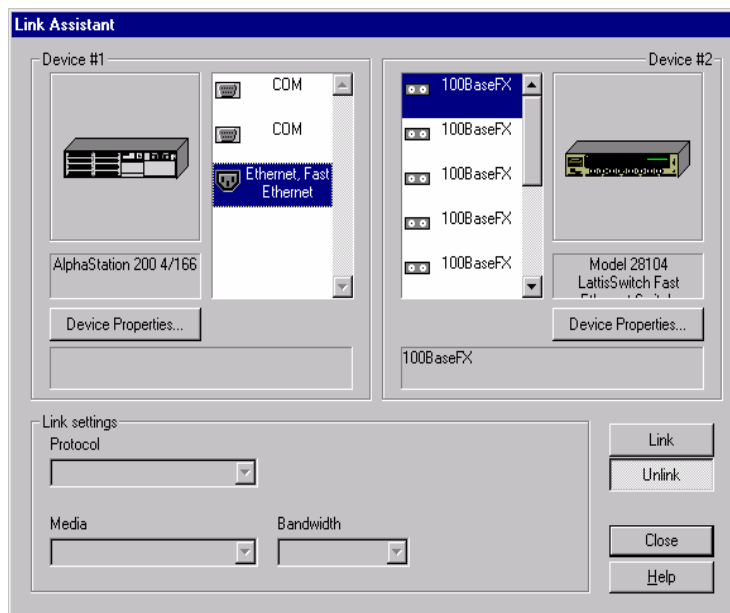


Рисунок 4.2. — Окно диалога установления связи устройств

По умолчанию Link Assistant (помощник связи) предлагает связать первый доступный порт на каждом устройстве. Нажмите кнопку Link, чтобы принять значения по умолчанию или выберите другие порты и нажмите кнопку Link. В результате этого разработчик получит логическое представление сетевого проекта. Логическое, с точки зрения логики соединения коммуникационных устройств.

Корректировка параметров настройки связи, в случае необходимости

Как только связь установлена, NetCracker отображает параметры настройки связи. Вы можете изменять протокол (protocol), среду передачи (media), длину (length) и пропускную способность (bandwidth) при необходимости.

3) Щелкните по кнопке Link, задайте расстояние, а затем нажмите кнопку Close, чтобы создать связь и закрыть диалоговое окно.



Примечание. Вы можете использовать функцию Quick Linking (быстрое соединение), чтобы соединить два устройства без определения портов или параметров настройки связи.


Обратите внимание: диалог **Link Assistant** не был бы отображен, если бы связи были сделаны с использованием методики **Quick Link** (быстрая связь).

4) Используйте метод быстрой связи для соединения рабочей станции IBM с коммутатором.

Быстрое соединение

После того, как Вы заполните ваш сетевой проект устройствами, помещая изображения устройств в область окна проекта, Вы можете задать связи между устройствами. Чтобы связать два совместимых устройства в том же самом сайте, используя метод быстрой связи; выполните следующие шаги:


- с активным окном Site, нажмите кнопку Link Devices . Курсор изменится на , чтобы указать, что Вы находитесь в режиме Link;
- создайте соединение между двумя устройствами: нажмите клавишу SHIFT, далее щелкните по одному устройству, а затем по другому.

В режиме Link Devices возможно установить и другие связи. Чтобы возвратиться к стандартному курсору, щелкните кнопкой Standard  в инструментальной панели Modes.

Задание 4. Исследование связей между устройствами

Программное обеспечение NetCracker отслеживает путь данных между источниками трафика/запроса и адресатами трафика/запроса. Если есть многократные пути, доступные между устройствами, Trace Path позволит отследить характеристики трафика для каждого типа пути связи.

Для того чтобы отследить путь данных между источником и адресатом необходимо:

1. С активным окном Site на экране нажмите кнопку Trace Path 

Курсор  указывает, что Вы находитесь в режиме Trace Path.

2. Щелчок на устройстве-источнике трафика/запроса.

3. Щелчок на устройстве-адресате трафика/запроса. Источник трафика или адресат трафика могут быть в любом сайте на любом уровне иерархии Вашего проекта.

NetCracker отображает путь между источником и адресатом, подсвечивая путь красным цветом.

4.1. Определение типов связей устройств

Для проверки типов сред связи устройств необходимо выполнить следующие действия:

1) Чтобы проверить типы среды связи, обратитесь к диалоговому окну Legends (легенд). В меню View выберите команду Legends. Желтый цвет указывает, что это — оптоволоконная связь (другие типы среды передачи отображаются другими цветами).

2). Закройте диалоговое окно легенд, нажав кнопку Close.

4.2 Определение профилей трафиков

4.2.1. Назначьте профиль трафика рабочей станции локальной сети.

1) Сделайте щелчок по кнопке Set Traffics .

2) Сделайте левый щелчок на рабочей станции Alpha, затем аналогично на рабочей станции IBM. Появляется диалоговое окно Profiles.

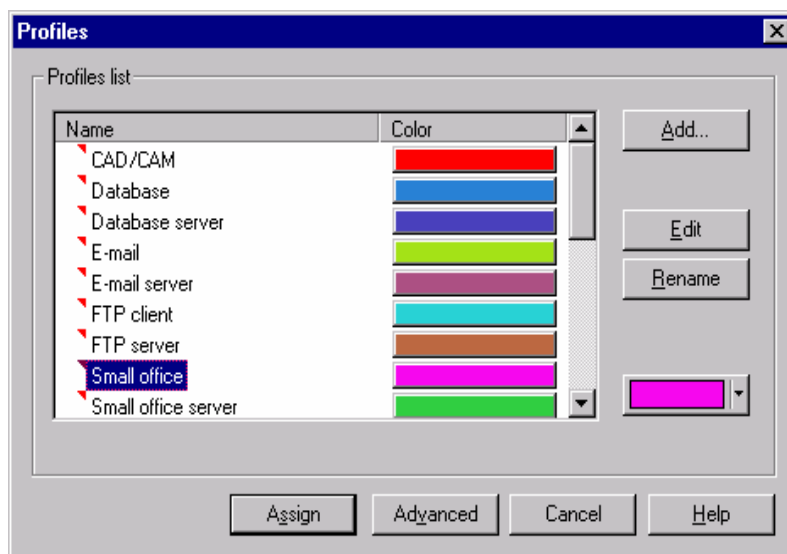


Рисунок 4.3. — Диалоговое окно определения трафиков

3) Чтобы определить небольшой офисный трафик между двумя рабочими станциями, нажмите вход Small office в панели выбора списка Profiles.

Необязательный режим: выбрать цвет трафика можно из цветового поля со списком. Появится сообщение: "Вы хотите обновить (Do you want to update)". Нажмите кнопку Yes, чтобы окрасить весь трафик с профилем электронной почты выбранным цветом. Нажмите кнопку No, чтобы делать только то, чтобы этот трафик окрасился выбранным цветом, не изменяя цвета других трафиков, основанных на профиле электронной почты.

4) Нажмите кнопку Assign, чтобы назначить трафик и закрыть диалоговое окно.

5) Повторите шаги (1-5), но в этот раз выберите сначала рабочую станцию IBM, а затем рабочую станцию Alpha.

4.2.2. Проверьте, что трафик был установлен между этими рабочими станциями, запустив анимацию. Нажмите кнопку Start на инструментальной панели Control. Между рабочими станциями появляется трафик и проходит через коммутатор.

4.2.3. Изменение интенсивности пакета.

1) Щелкните по кнопке Animation Setup .

Чтобы перейти к диалоговому окну Animation Setup (установки анимации), нажмите на полосу прокрутки Packet intensity (интенсивности пакета), затем переместите ползунок в левую сторону и далее — вправо на четыре метки.

2) Нажмите ОК, чтобы применить изменения и закрыть диалоговое окно. Через несколько секунд изменится интенсивность пакета.

4.2.4. Увеличение скорости пакета.

1) Щелкните по кнопке Animation Setup, чтобы перейти к диалоговому окну Animation Setup (установки анимации), нажмите на полосу скольжения Packet speed (скорости пакета) и переместите ползунок в крайнее правое положение.

2) Нажмите ОК, чтобы применить ваши изменения и закрыть диалоговое окно. Через несколько секунд скорость пакета значительно увеличится.

4.2.5. Увеличение размера изображения пакетов.

1) Щелкните по кнопке Animation Setup, чтобы перейти к диалоговому окну Animation Setup, нажмите на полосу скольжения Packet size (размер пакета) и переместите ползунок в крайнее правое положение.

2) Нажмите ОК, чтобы применить изменения и закрыть диалоговое окно.

3) Просмотрите все устройства, используемые в сети, выбрав позицию табуляции Recently, расположенную ниже области окна изображения. Восстановите изображение устройств в браузере просмотра, нажав позицию табуляции Devices.

4.2.6. Разместите карту на заднем плане проекта.

1) Возобновите анимацию, если она остановлена (нажмите кнопку Pause, чтобы выключить анимацию или кнопку Start для ее запуска).

2) Щелкните правой кнопкой на заднем плане рабочего пространства (но не на изображении устройств, связях или метках), чтобы отобразить локальное меню, и выберите команду Site Setup. Появится диалоговое окно Site Setup (установки сайта), рис. 4.4.

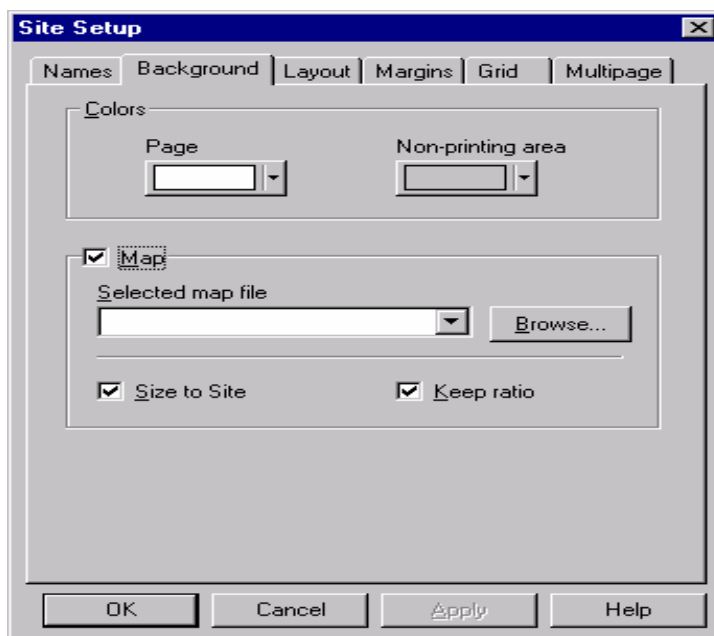


Рисунок 4.4. — Диалоговое окно настроек сайта

3) Выберите вкладку Background, затем нажмите переключатель Map, чтобы выбрать карту.

4) Используйте кнопку Browse, чтобы обратиться к диалоговому окну обзора, выберите файл с картой, затем нажмите кнопку Open. Имя файла

появится в поле Selected map. Нажмите кнопку ОК, чтобы применить изменение и закрыть диалоговое окно.

Когда вы сделаете выбор, появится диалоговое окно установки сайта.

Примечание. Помимо карт, которые поставляются с программой, вы можете использовать ваши собственные карты.

5) Щелкните по кнопке **ОК**, чтобы применить ваши изменения и закрыть диалоговое окно.

Задание 7. Выбор цвета заднего плана проекта

7.1. В меню Sites выберите команду Site Setup. Появится диалоговое окно установки сайта.

1) Щелкните по вкладке Background, затем — по полю Map, чтобы снять его выделение. Выбранное поле со списком файлов карт будет заблокировано.

2) Сделайте щелчок на поле со списком Page с образцами цветов, выберите цвет с помощью кнопки мыши.

3) Сделайте щелчок на поле Non-printing с образцами цвета, выберите другой цвет с помощью кнопки мыши.

4) Нажмите кнопку ОК, чтобы применить изменения и закрыть диалоговое окно. Появятся новые фоновые цвета и непечатаемые области.

Примечание. Вы можете также добавлять цвет фона к окну сайта, содержащему карту.

Задание 8. Просмотр профилей трафика

8.1. В меню Global выберите команду Data flow. Появится диалоговое окно Data Flow, рис. 4.5:

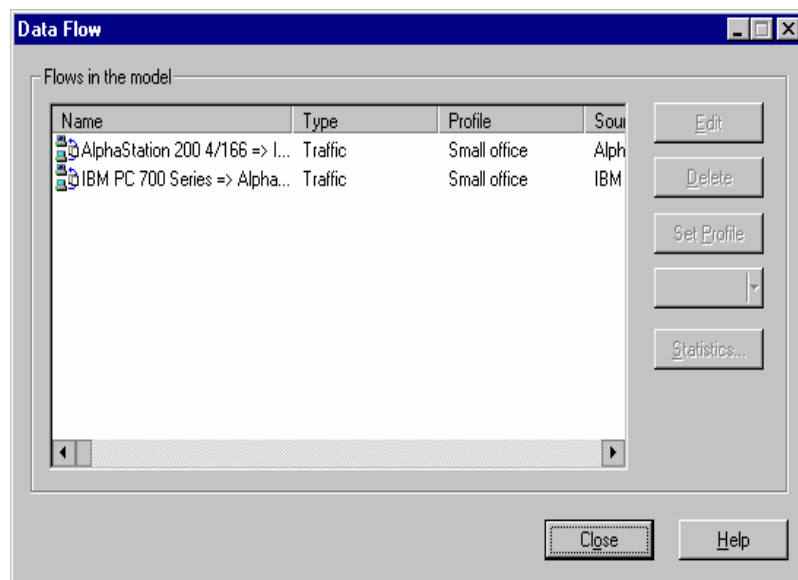



Рисунок 4.5. — Диалоговое окно потоков данных

Примечание. Два профиля трафика, которые вы создали, перечислены в панели Flows in the model. Внимательно ознакомьтесь с содержимым рис. 4.5.

8.2. Нажмите кнопку Close, чтобы закрыть диалоговое окно.

Задание 9. Сохранение проекта

1. Остановите мультипликацию, используя кнопку Stop  на инструментальной панели Control.

2. В меню File выберите команду Save или Save As.

3. Наберите в поле имени файла Ваше имя или example.net в поле и нажмите Save.

Выберите Exit в меню File, чтобы выйти из приложения NetCracker.

Задание 10. Создайте проект сети класса, в котором проводятся лабораторные работы

10.1. Для создания проекта сети используйте навыки, приобретенные в предыдущих упражнениях.

10.2. Определите все характеристики проекта (перечень и характеристики оборудования, стоимость комплектующих и общую стоимость проекта).

10.3. Сохраните созданный проект в файл. Результаты проектирования включите в отчет.

4.11. Вопросы для самоконтроля знаний

1. Какие средства необходимо использовать, чтобы связать устройства проекта ?
2. Какие характеристики среды передачи необходимо задавать при ее применении ?
3. Как проверить типы установленных связей проекта ?
4. Какие методы установки свойств трафика Вы знаете ?
5. Перечислите параметры трафика, которые необходимо задать для моделирования потоков данных.
6. Как изменить интенсивности передачи пакетов в сети ?
7. Что представляют собой стековые устройства, и для каких целей они используются при разработке сетей ?
8. Как сформировать стековое устройство в проекте ?

4.12. Отчет о лабораторной работе

1. Пример сетевого проекта со всеми характеристиками устройств и заказной спецификацией.
2. Характеристики трафиков, используемых при проведении имитационного моделирования.
3. Проект сети класса со всеми характеристиками устройств, типов связей, трафиков и результатами имитационного моделирования.
4. Выводы по каждому заданию

5 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

Создание многоуровневых сетевых проектов

Цели занятия

- Изучить принципы многоуровневого представления сложных сетевых проектов.
- Научиться использовать средства навигации по многоуровневому проекту.
- Усвоить методы аннотирования многоуровневых проектов.
- Приобрести навыки установления связей между уровнями сложного проекта.
- Научиться задавать межуровневые трафики.
- Изучить методы и средства создания контейнерных объектов.
- Усвоить методы конфигурирования клиент-серверов.
- Понять и усвоить назначение инструментальных средств моделирования потоков данных между устройствами проектируемой сети.

Методические указания к выполнению лабораторной работы

Задание 1. Функции браузера иерархических проектов

1.1. Запустите приложение NetCracker Designer 3.1. Появится главное прикладное окно.

1.2. Откройте в NetCracker Designer файл (*.NET).

1) Вызовите диалоговое окно Open в меню File > Open.

2) Откройте папку NetCracker > Samples. Выберите файл Tutor. net. Окно сайта появится в области рабочего пространства.

1.3. Разверните окно сайта в рабочем пространстве.

1.4. Обратитесь к браузеру просмотра иерархии проекта (Project Hierarchy). Если окно не отображено, вызовите браузер просмотра, выбирая в меню View браузера просмотра подменю Bars.

Обратитесь к браузеру просмотра иерархии проекта, используя один из методов:

- в меню View выберите Project Hierarchy;
- нажмите вкладку Project Hierarchy.

Появится браузер просмотра иерархии проекта. Проекты представляются, как иерархические структуры с верхним уровнем и подуровнями, следующими далее. Для проектов с одним уровнем будет отображен только один Top уровень. Каждый уровень имеет символ расширения связи подобный символам в браузере просмотра устройства. Символы расширения используются для расширения (знак "плюс") или свертывания (знак "минус") иерархической структуры. Каждый вход в браузере просмотра иерархии проекта соответствует окну сайта. Вы можете дважды щелкнуть на входе в браузере просмотра иерархии проекта, чтобы отобразить соответствующее окно сайта или сделать его текущим, если на рабочем поле отображено более чем одно окно.

1.5. Выберите контейнерный объект, например, здание с левой стороны главного окна сайта имеющего вид, как показано на рис. 5.1, и дважды щелкните на нем. Окно building site становится текущим.



Building

Рисунок 5.1. — Визуальное изображение контейнерного объекта building

1.6. Используя другую навигационную методику, восстановите изображение высшего окна сайта в меню Window, выбрав команду Top.

1.7. Отобразите оба окна сайта в рабочем пространстве, выбрав команду Window > Cascade.

1.8. Снова установите, а затем измените размеры, используя кнопку Zoom to page. Вы сможете увидеть все объекты в каждом окне сайта. Сделайте окно сайта текущим. Ваше рабочее пространство появится на экране в виде многоуровневого проекта, рис. 5.2.

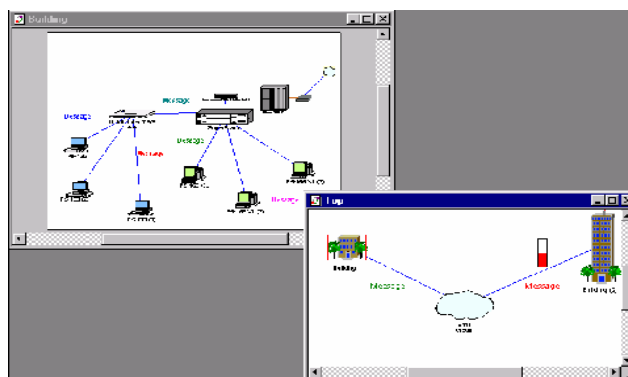


Рисунок 5.2. — Вид рабочего пространства многоуровневого проекта
Закройте (Тор) окно сайта.

1.9. Повторно откройте окно сайта в Building site, дважды щелкнув на связующей иконке. Отобразится окно сайта. Используя полосы прокрутки и кнопку Zoom to page, снова установите окно.

Задание 2. Переименование объектов проекта сайта

2.1 Переименование окна сайта

Изменение имени сайта посредством использования диалога Site Setup.

Чтобы обратиться к диалогу Site Setup используйте один из следующих методов:

- в меню Site выберите Site Setup;
- щелкните правой кнопкой мыши в окне Site, чтобы отобразить локальное меню и выберите Site Setup.

После того, как отобразится диалоговое окно Site Setup, выберите позицию Names и редактируйте поле названия сайта. Нажмите кнопку ОК, чтобы применить изменения и закройте диалоговое окно.

2.2 Изменение имени контейнерного объекта

Используйте один из следующих методов обращения к диалогу Properties (свойства):

- выберите контейнер (в меню Object выберите команду Properties);
- щелкните правой кнопкой мыши на контейнере (в меню Local выберите команду Properties).

- Выберите метку контейнера и дважды щелкните на метке. На экране отобразится диалоговое окно с текстовым редактором Text editor, рис. 5.3:

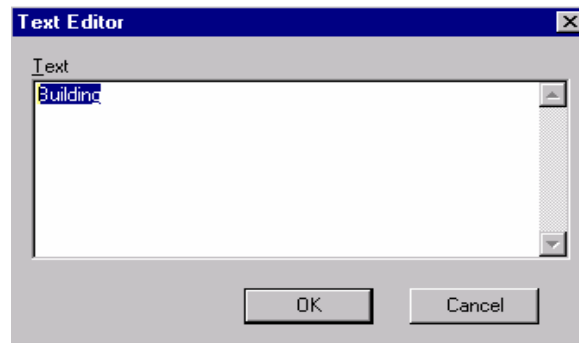


Рисунок 5.3. — Текстовый редактор контейнерного объекта

Отредактируйте поле Name. Нажмите кнопку ОК, чтобы применить изменения и закройте диалоговое окно.

Отредактируйте название контейнера, подсвеченное в поле Text. Нажмите кнопку ОК, чтобы применить ваши изменения и закройте текстовый редактор. Указанное изменение также произойдет и в окне Site.

Обратите внимание: Изменение имени сайта или его контейнера автоматически изменяет название в каждом месте, где оно используется.

2.3. Выберите вкладку Names, затем имя (Top) в поле имени сайта, если оно еще не выбрано, затем напечатайте " The MacNally Corporation".

2.4. Переименуйте окно Building site в "The MacNally Building", сделав его текущим и повторив шаги.

Новые имена The MacNally Corporation и MacNally Building появятся в областях заголовка браузера просмотра иерархии проекта и в командах меню Window.

Задание 3. Использование инструментов рисования для аннотирования проекта

3.1. Сделайте MacNally Building текущим окном сайта и расположите значок соединителя.

3.2. На инструментальной панели Modes нажмите кнопку режима Draw.

3.3. На панели рисования нажмите кнопку Line. Используйте инструмент Line, чтобы нарисовать стрелку, которая указывает на верхний правый угол окна сайта. Вернитесь к стандартному режиму, нажимая кнопку стандартного курсора.

3.4. Измените цвет стрелки, которую вы нарисовали и выберите в меню Object подменю Styles; далее команду цвет рисунка (Draw color); после чего нажмите кнопку ОК. Повторите это для каждого сегмента стрелки. Стрелка появляется в новом цвете.

3.5. Чтобы выбрать иконку соединителя, следует в инструментальной панели Modes (рис. 5.4.) выбрать кнопку Draw; в панели рисования — текстовый инструмент, выделить прямоугольник, в котором будет появляться текст.



Рисунок 5.4. — Инструментальная панель Modes


3.6. Введите "Link to MacNally Corporation" и нажмите клавишу ENTER.

3.7. Вернитесь в стандартный режим, перейдя на инструментальную панель Modes, и нажмите кнопку Standard Mode.

3.8. Выделите путь трафика, идущего от одного устройства к другому в пределах сайта, используя режим Trace.

3.9. Запустите анимацию, нажав кнопку Start.

В двух видимых окнах сайта вы можете видеть трафик, текущий от индивидуальных рабочих станций в MacNally Building через маршрутизатор Cisco из коннектора связи в окне сайта MacNally Corporation. Точно так же трафик идет от MacNally Corporation в MacNally Building.

3.10. На инструментальной панели Modes нажмите кнопку режима Trace , щелкните по рабочей станции P5-166 XL (3) в верхнем правом углу окна сайта MacNally Building, а затем — по рабочей станции в верхнем левом углу P5-133 XL (3).

Путь между рабочими станциями выделится красным цветом.

3.11. Выделите путь трафика, идущего от устройства в одном окне сайта к объекту в другом окне.

3.12. С нажатой кнопкой режима Trace укажите на верхнюю левую рабочую станцию P5-133 XL (3) в окне сайта MacNally Building. Щелкните по Building (2) в окне сайта MacNally Corporation. Путь между двумя объектами выделится красным цветом.

3.14. Верните проект в стандартный режим, нажав на кнопку Standard Mode.

Примечание. Если вы нажмете кнопку режима Trace, высвеченный путь больше не будет выделяться красным цветом. Однако вы будете находиться все еще в режиме Trace.

3.15. Остановите анимацию, нажав кнопку Stop.

3.16. В меню File закройте текущий проект без сохранения, выбрав Close.

3.17. Откройте новый файл проекта. В окне браузера просмотра устройства выберите вкладку Devices. Откройте список Buildings, campuses and LAN workgroups; изображения зданий, университетских городков и рабочих групп появятся в области окна изображения.

3.18. Выберите одно из изображений объекта Building в области окна изображения и переместите его в окно сайта.

3.19. Для того чтобы раскрыть Building, выберите объект Building в окне сайта, если он еще не выбран, затем:

- щелчком правой кнопки мыши откройте локальное меню и выберите команду Expand;
- в меню Object выберите команду Expand.

Вы создали многоуровневый сетевой проект, который включает верхний и второй уровни (с их собственным окном сайта "Building"). Изображение Building в окне Top отображается с красной рамкой, указывая, что это — контейнерный объект.

Примечание. Увидеть иерархическую структуру можно в браузере просмотра, выбрав позицию табуляции Project Hierarchy.

Задание 4. Создание архитектурной пары клиент – сервер

Завершите формирование проекта by Populating the Building, используя архитектурную пару клиент/сервер.

Будем применять, прежде всего, универсальные устройства (generic devices), которые были заранее сконфигурированы (pre-configured). Они включены в базу данных NetCracker Designer.

4.1. В браузере просмотра выберите вкладку Devices, затем в браузере просмотра устройств разверните LAN workstations > workstations > generic devices. Универсальные рабочие станции появляются в области окна изображения, рис. 5.5.



Рисунок 5.5 — LAN workstations


4.2. В области окна изображения выберите рабочую станцию Ethernet и переместите ее в building site.

Примечание. Рабочая станция Ethernet уже сконфигурирована с платой адаптера LAN.

4.3. В меню **Edit** выберите **Duplicate**. В браузере просмотра устройств раскройте **Switches > Workgroup > Ethernet > generic devices**. Универсальный коммутатор топологии **Ethernet**, указанного вида, рис. 5.6, появится в области окна изображения.



Рисунок 5.6 — Изображение типового коммутатора

4.4. В области окна изображения следует выбрать **generic ethernet switch** и переместить его в окно сайта **building**. Далее щелкните по кнопке связи устройств .

4.5. Щелкните на поле рабочей станции и проведите связь к коммутатору. Отпустите левую кнопку мыши.

Появится диалоговое окно помощника связи (**Link Assistan**). Нажмите кнопку **Link**, задайте расстояние, затем нажмите **Close**. Повторите это для другой рабочей станции. Сделайте окно сайта текущим окном.

4.6. Перейдите в стандартный режим; затем раскройте список **Buildings**, **campuses** и **LAN workgroups** в браузере просмотра устройства.

Изображения зданий, университетских городков и рабочих групп LAN появятся в области окна изображения, рис. 5.7.

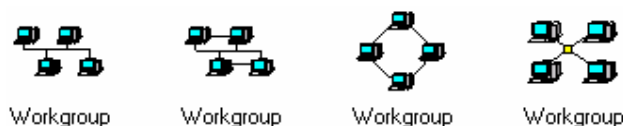


Рисунок 5.7 — Общие изображения устройств рабочей группы

4.7. Выберите в области окна изображения универсальное устройство рабочей группы и переместите его в окна сайта.

4.8. Чтобы связать рабочую группу с объектом **Building** в окне сайта, в инструментальной панели **Modes** выберите инструмент связи устройств, щелкните по рабочей группе, а затем - по значку **Building**.

Примечание. Пунктир указывает, что это — не законченная связь.

4.9. Перейдите в стандартный режим и дважды щелкните на изображении **Building** в окне сайта. **Building site** становится текущим окном сайта.

4.10. В инструментальной панели **Modes** выберите кнопку связи устройств. Щелкните в окне **Building Site** на значке соединителя, затем — по коммутатору, чтобы завершить подключение.

Появится диалоговое окно помощника связи.

Примечание. Значок соединителя обычно располагается в углу окна **Site**. Если необходимо, используйте кнопки **zoom**, чтобы удобнее расположить значок соединителя.

4.11. Выберите **Ethernet** порт в панели опции **Switch Port Configuration** (последняя опция), нажав кнопку **Link**, затем — кнопку **Close**.

Диалоговое окно помощника связи закроется, и связь от **Building** к главному окну сетевого проекта будет создана.

Задание 5. Установка сервера

5.1. Сделайте одну из рабочих станций сервером, выполнив следующие шаги:

1) В браузере просмотра устройств выберите **Network and enterprise software > Server software**. Нажмите на поле "программное обеспечение сервера". Доступные типы серверов теперь будут отображены в области окна изображения.

2) Переместите **E-mail server** в рабочую группу. Указатель должен изменить форму на стрелку со знаком "плюс", что означает, что вы можете установить программное обеспечение на компьютер.

5.2. Назначьте трафик клиент / сервер, выполнив следующие шаги:

1) На инструментальной панели **Modes** нажмите кнопку **Set Traffic**.

2) В окне сайта щелкните по **Workstation** без программного обеспечения сервера, затем в том же самом окне сайта нажмите на поле рабочей станции с программным обеспечением.

Появится диалоговое окно профилей (**Profiles**).

3) Выберите тип трафика электронная почта (**E-mail**) в диалоговом окне профилей и нажмите кнопку **Assign**.

5.3. Назначьте другой трафик, выполнив следующие шаги:

1) В окне сайта нажмите на поле изображения рабочей группы, затем в окне **Building Site** щелкните по рабочей станции с программным обеспечением сервера.

Появится диалоговое окно (**Profiles**).

2) Выберите тип трафика **Small office** в диалоговом окне профилей и нажмите кнопку **Assign**.

3) Запустите анимацию, нажав на инструментальной панели кнопку **Start**.

4) Остановите анимацию, нажав кнопку **Stop**.

5.4. В меню **File** выберите команду **Save** для сохранения файла.

5.5. Чтобы закрыть проект, в меню **File** выберите команду **Close**.

Вы только что создали многоуровневый **NetCracker** проект!

5.6. Вопросы для самоконтроля знаний

1. В каких случаях целесообразно создавать иерархические проекты?
2. Какие средства навигации используются для просмотра

многоуровневых проектов?

3. Для каких целей используются средства аннотирования проектов?

4. Какие средства используются для формирования связей между устройствами разных уровней проекта?

5. Какие групповые объекты Вы знаете?

6. Как конфигурировать рабочую станцию, используемую в качестве сервера?

5.7. Отчет о лабораторной работе и его содержание

Отчет о лабораторной работе должен иметь титульный лист установленного образца с указанием номера и темы работы, шифра группы, а также фамилии и инициалов исполнителя.

В отчете должно быть отражено: название и цель работы, описание используемого оборудования и общесистемного программного обеспечения, используемого в работе.

Далее, необходимо дать формулировки поставленных задач, подробно описать порядок выполнения работы и полученные результаты.

Основное содержание отчета:

1. Графическое изображение многоуровневого проекта.
2. Характеристики использованных объектов.
3. Результаты имитационного моделирования.
4. Выводы по каждому упражнению.

6 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

Сбор статистических данных и их использование

Цели занятия

- Понять и усвоить методы и средства сбора статистических данных **NetCracker Designer**.
- Научиться задавать перечни параметров сбора, вид и периодичность отображения.
- Изучить средства документирования статистических данных имитационного моделирования.
- Научиться делать выводы и принимать решения по результатам имитационного моделирования процессов передачи данных в разрабатываемых компьютерных сетях.
- Изучить принципы документирования статистической информации.

Методические указания к выполнению лабораторной работы

Задание 1. Сбор статистических данных о работе сети

1.1. Запустите приложение **NetCracker Designer**.


1.2. Откройте файл проекта (.NET).

1) Вызовите диалоговое окно **Open** в меню **File**, выберите **Open**.

2) Откройте файл **Router.net** или **Tutor.net**

Окно сайта появится в области рабочего пространства проекта.

1.3. Установите окно сайта (увеличьте его размеры).

1.4. Запустите анимацию и моделирование, нажав кнопку Start .

Рядом со многими из объектов имеются индикаторы. Они отображают статистическую информацию о функционировании сети. Статистика является результатом работы программы **NetCracker Designer** — имитационного моделирования.

1.5. Справа, ниже области окна изображения находится строка состояния. Она отображает процессы, происходящие в **NetCracker** в настоящее время. В правой части строки состояния имеется поле, которое показывает системное

время в виде количества секунд моделирования сети. В большинстве случаев время моделирования сети течет медленнее, чем реальное.

1.6. Приостановите анимацию и моделирование, нажав кнопку Pause .

1.7. Установите новый индикатор коэффициента использования между маршрутизаторами **Cisco 7000 (4)** и **Cisco 7000 (5)**.

1) Щелкните правой кнопкой на связи между **Cisco 7000 (4)** CSU/DSU и **Cisco 7000 (5)** CSU/DSU.

2) В локальном меню выберите **Statistics**. Появится диалоговое окно следующего вида, рис. 6.1:

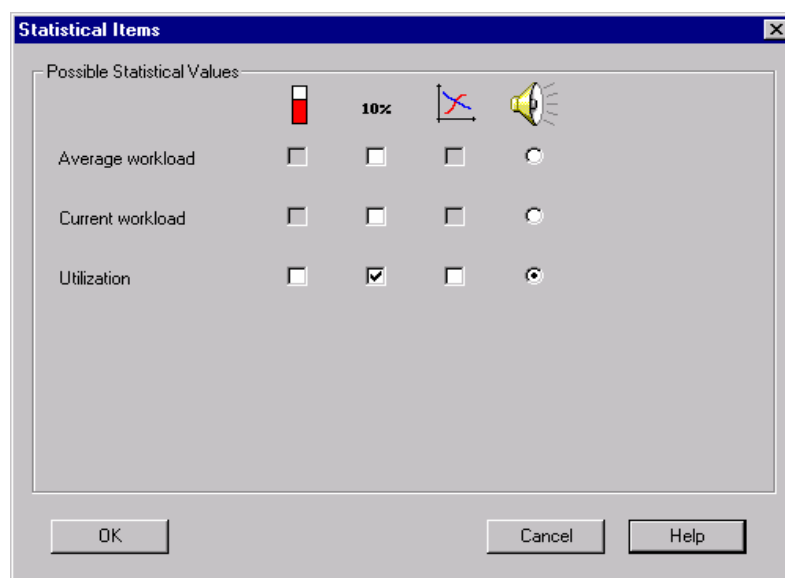


Рисунок 6.1. — Диалоговое окно статистических элементов

3) В диалоговом окне статистических объектов (**Statistical Items**) пометьте блок использования (**Utilization**).

4) Нажмите кнопку использования аудио для синтеза речи (**Utilization synthesized speech radio**).

5) Закройте диалоговое окно, нажав кнопку **OK**.

1.8. Установите индикатор **Utilization** для простого просмотра.

1) Захватите индикатор и переместите его ниже связи.

2) Используйте маркеры захвата, чтобы увеличить блок индикатора.


1.9. Щелкните правой кнопкой на индикаторе и выберите свойства из локального меню.

1) В диалоговом окне свойств установите размер шрифта - 28 и цвет — красный.

2) Закройте диалоговое окно свойств, нажав кнопку **ОК**.

1.10. Возобновите анимацию и моделирование, нажав кнопку **Pause** .

1.11. Получите звуковое сообщение относительно использования связи.

1) Выберите инструмент **Say Information**  на инструментальной панели **Modes**.


2) Выберите связь, для которой вы только что установили индикатор. Вы услышите комментарий об использовании связи.

Примечание. Вы должны иметь звуковую плату и иметь динамики или наушники, связанные с вашим компьютером, чтобы слышать любую синтезируемую речь.

Задание 2. Нарушение и восстановление связей, поломка и ремонт устройств


2.1. Нажмите инструмент  (**Break/Restore**) на инструментальной панели **Modes**.

2.2. Указателем в режиме **Break/Restore** щелкните по связи между **Cisco 7000 (3) CSU/DSU** и **Cisco 7000 (8) CSU/DSU**.


Вы нарушили связь между этими устройствами. Красная вспышка  указывает на разрыв, и трафик переориентируется согласно текущему протоколу маршрутизации.

2.3. Понаблюдайте моделирование в течение некоторого периода времени.

Вы заметите, что показания индикатора «использования» (**Utilization**) на нарушенной связи снизились до 0,00 %, в то время как остальная часть индикаторов отмечает изменения из-за новых путей трафика.

2.4. Нажмите инструмент  стандартного указателя на инструментальной панели **Modes**.

2.5. Сделайте правый щелчок на связи между маршрутизаторами **Cisco 7000 (4) CSU/DSU** и **Cisco 7000 (5) CSU/DSU**, выберите **Statistics** для

проверки блока графика  использования в диалоговом окне статистических элементов. Закройте диалоговое окно, нажав кнопку **ОК**.

Появится новое окно. Это — график использования связей.

2.6. Установите окно **Graph**, так чтобы вы смогли увидеть это окно и **Top Site**.

2.7. Нажмите кнопку  на инструментальной панели **Modes**.

2.8. Указателем в режиме **Break/Restore** нажмите на связь между **Cisco 7000 (3) CSU/DSU** и **Cisco 7000 (8) CSU/DSU**.

Вы восстановили связь, которую перед этим нарушили.

2.9. Понаблюдайте трафик использования для другой связи. Изменение в процессе отражено на графике.

2.10. В главном меню выберите **Tools > Reports > Network Devices Statistics (Devices Summary Report)**, появится диалоговое окно мастера статистики сетевых устройств, рис. 6.2.

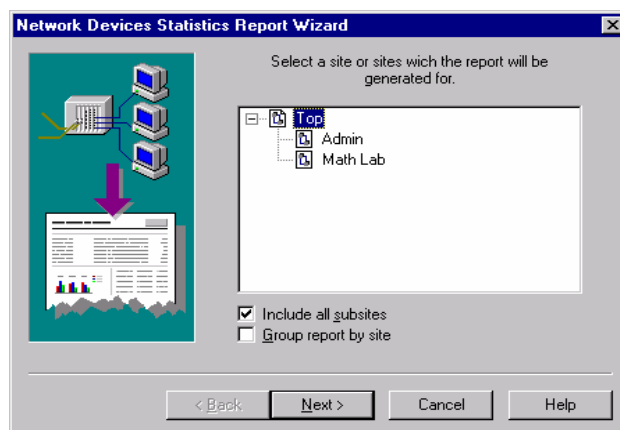



Рисунок 6.2. — Вид окна отчета статистики устройств

2.11. Выберите математическую лабораторию (**Math Lab**) и нажмите кнопку **Next**.

2.12. Нажмите **Finish**.

2.13. Просмотрите статистический отчет о работе сетевых устройств.

Сообщение показывает текущую статистику моделирования в этой точке. Вы можете обратиться к обучающей программе или приложению, чтобы узнать, как работать с сообщениями.

2.14. Нажмите кнопку Stop  на инструментальной панели **Control**.

2.15. Чтобы закрыть проект, в меню **File** выберите команду **Close**.

6.3. Вопросы для самоконтроля знаний

1. Какую статистическую информацию формируют средства сбора данных **NetCracker Designer**?

2. Как задать параметры системе сбора данных?

3. Как моделировать отказы устройств в проектируемой сети?

4. Какие данные имитационного моделирования заносятся в отчетную документацию?

5. Как сформировать отчет о проведенных экспериментах имитационного моделирования?

6.4. Отчет о лабораторной работе и его содержание

1. Графическое изображение исследуемого сайта.

2. Перечень параметров, отображающих статистические данные имитационного моделирования исследуемого проекта.

3. Отчеты статистических испытаний при различных нарушениях в исследуемом проекте.

4. Выводы по каждому заданию.

7 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

Создание своего многоуровневого сетевого проекта

Цели занятия

- Научиться делать выводы и принимать решения по результатам имитационного моделирования процессов передачи данных в разрабатываемых компьютерных сетях.
- Научиться задавать мультипликацию сетевой активности, перечни параметров сбора, вид и периодичность отображения.
- Изучить средства документирования статистических данных имитационного моделирования.

Методические указания к выполнению лабораторной работы

Задание 1. Определение стиля области индивидуального проекта

- 1.1. Получить у преподавателя задание на лабораторную работу.
- 1.2. В меню **File** выберите **New**. После появления рабочего пространства выберите **Save As** и в меню **File** и введите текст имени Вашего проекта.
- 1.3. Переименуйте окна **сайта**.
- 1.4. Измените цвета страницы и непечатаемой области, рис. 7.1:

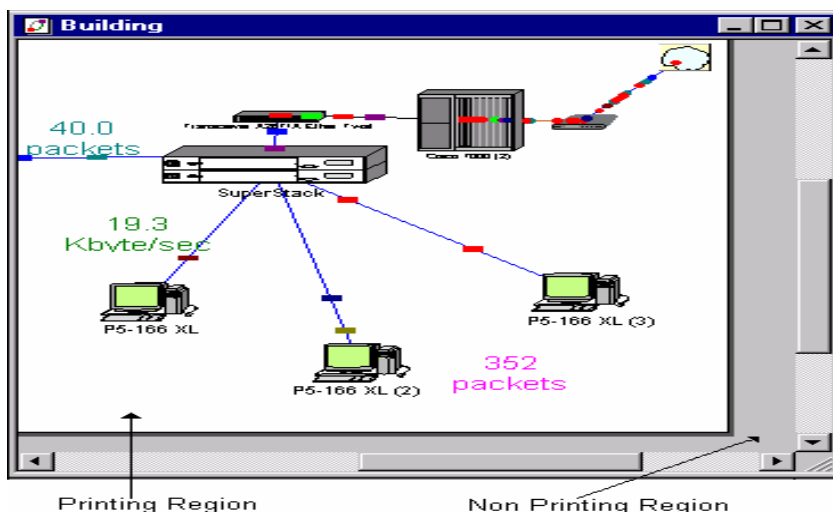


Рисунок 7.1. — Область окна проекта

Задание 2. Добавление фона изображения

Добавьте карту в качестве фона на страницу сайта или же файл изображения.

Если Вы хотите использовать иллюстрацию как фон для окна **Site**, используйте один из предложенных методов выбора файла изображения:

1)

- меню **Local**, чтобы обратиться к диалоговому окну **Site Setup**;
- команда **Site Setup** в меню **Sites**.

2) Добавление изображения на страницу сайта с использованием Local Menu (локального меню)

- правый щелчок в окне **Site** (не на объекте);
- выбор **Site Setup** в локальном меню.

Окно диалога **Site Setup** отобразится на экране дисплея. Выберите файл изображения в области окна выбора и нажмите кнопку ОК, чтобы применить фон к окну **Site**; закройте диалог установки сайта.

Задание 3. Размещение рабочих станций в окне проекта

Разместите рабочие станции в соответствии с заданием, при этом необходимо определить:

- количество автоматизированных рабочих мест;
- используемое программное обеспечение и организацию работ по его эксплуатации;
- требуемую надежность и т.д.

Для каждого из автоматизированных рабочих мест необходимо определить:

1. используемое программное обеспечение;
2. интенсивности обмена данными между АРМами;
3. объемы передаваемой информации.

Задание 4. Установление отношения (взаимосвязи) клиент-сервер

Для создания отношения клиент-сервер необходимо:

1. Переместить несколько компьютеров в рабочее пространство. Компьютеры могут быть рабочими станциями или серверами. В базе данных

компьютеры размещаются по этим категориям в соответствии с рекомендациями изготовителей. Для целей организации сети на основе сервера необходимо установить соответствующее программное обеспечение, если Вы не выбираете компьютер из базы данных серверов.

2. Установить программное обеспечение на сервер. Программное обеспечение сервера создается способом **plug-in**. Необходимо найти его в папке базы данных программного обеспечения **Network** и выбрать **Software Server**. Один компьютер может служить в качестве нескольких типов серверов одновременно.

3. Убедитесь, что компьютеры связаны и назначьте трафик. Назначение трафика начните в направлении от клиента на сервер. Ответ серверов должен быть автоматическим. Для изменения свойства трафика ответа от сервера необходимо открыть диалог **Properties** сервера, щелкнув на позиции таблицы **Server**.

NetCracker использует проверку связи на уровне сервера-приложения. Так, если будет назначен трафик, не совместимый с программным обеспечением сервера, то появится сообщение об ошибках.

Задание 5. Формирование (генерирование) потока данных

Любой компонент сети, способен формировать трафик загрузки. В NetCracker трафик могут формировать все контейнерные объекты (LAN, здания с множеством локальных сетей, города, университетские городки, этажи и т.п.), а также рабочие станции, серверы и периферийные устройства.

NetCracker формирует определенному трафику профили запросов. Перед назначением трафика и профиля запросов, Вы должны установить типы связей и связать устройства (см. Соединение устройств). Трафик и профили запросов могут быть назначены компонентам, для которых установлена связь.

Задание 6. Назначение трафика или профиля запроса

Указанное действие производится следующим образом:

1. С активным окном Site, нажмите кнопку Set Traffic, Set Voice Calls или Set Data Calls.

2. Щелчок на одном устройстве; переместите указатель на другое устройство и снова щелчок на этом устройстве. NetCracker откроет диалоговое окно Profiles.

3. Назначьте профиль. Выберите Traffic или профиль Call в диалоговом окне Profiles и нажмите кнопку Assign, чтобы применить ваши изменения (установки) и закройте диалоговое окно.

Задание 7. Установление генератора трафика на контейнер(ы)

Генераторами трафика могут быть следующие объекты: LAN, этажи, города и университетские городки. Преобразование объекта в контейнер создает новый сайт и открывает новое окно Site. Когда генератор трафика помещен в контейнер, назначенный ему трафик, удаляется; трафик не выходит из объекта, а пребывает в нем.

Задание 8. Назначение трафика или профиля запроса между объектами на различных сайтах.

Процедура назначения трафика или профилей запросов такая же, как и процедура назначения трафика или профилей на одном уровне.

Задание 9. Осуществление просмотра / изменения трафика или профиля запроса

Для визуализации трафика или запроса, назначенного на устройство, выберите **Data flow** в меню **Global**. Просмотрите список назначений в диалоговом окне **Data flow**.

Чтобы изменить характеристики запроса или трафика необходимо сделать следующее:

1. В меню **Global**, щелкните командой **Data flow**. NetCracker отображает список назначений в диалоговом окне **Data Flow**.

2. Выберите профиль и щелкните кнопкой **Edit**. NetCracker открывает диалоговое окно **Profiles**.

3. В диалоговом окне профилей выберите различные профили и щелкните **Assign**. Выбранный профиль назначается и завершается работа в диалоговом окне профилей.

После того, как Вы зададите трафик, выполняете мультипликацию сетевой активности.

Задание 10. Формирование статистического отчета о работе сетевых устройств проекта

Сформируйте статистический отчет о работе сетевых устройств, а также найдите общую стоимость проекта.

7.11. Вопросы для самоконтроля знаний

1. Дайте краткую характеристику Clouds, сетей X.25, Frame Relay, ATM, SMDS, PSTN, ISDN, VPN.
2. Какие данные имитационного моделирования заносятся в отчетную документацию?
3. Как сформировать отчет о проведенных экспериментах имитационного моделирования?

7.12. Отчет о лабораторной работе и его содержание

1. Графическое изображение исследуемого сайта.
2. Перечень параметров, отображающих статистические данные имитационного моделирования исследуемого проекта.
3. Отчеты статистических испытаний при различных нарушениях в исследуемом проекте.
4. Выводы по каждому заданию.

8 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

Определение зависимостей средней рабочей загрузки и средней утилизации в зависимости от выбранного закона распределения транзакций и его параметров

Цели занятия

- поставить ряд экспериментов в среде имитационного моделирования NetCracker Professional по изучению влияния законов распределения интенсивности и объемов передаваемых сообщений на функционирование сети.
- получить набор моделей сетевой активности в проектируемой компьютерной сети.
- по результатам проведенных экспериментов определить, какой закон при прочих равных параметрах дает максимальную загрузку.

Методические указания к выполнению лабораторной работы

Задание 1. Исходные данные для моделирования

1.1. Проведите эксперименты в среде имитационного моделирования NetCracker Professional 3.1. В качестве модели выберите клиент - серверную архитектуру, реализованную по технологии 10 BASE-T (см.рис.8.1.).

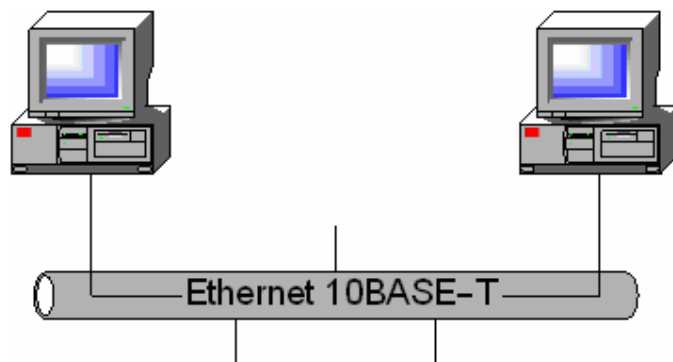


Рисунок 8.1. — Структура экспериментальной сети

Расстояние между машинами – 20 метров.

Необходимо исследовать законы распределения объемов передаваемых сообщений: Constant, Exponential, Uniform, Normal, Weibull в сочетании с законами распределения интенсивностей Constant, Exponential, Uniform, Normal, Lognormal, Gamma, Erlang, Weibull.

Для загрузки сети до заданного уровня необходимо задать параметры определенного закона распределения, исходя из анализа графиков и количества машин в сети.

1.2. При проектировании структуры компьютерных сетей возникает большая неопределенность в выборе технических средств. В результате чего реализованная компьютерная сеть может не удовлетворять требованиям программного обеспечения и приводить к не рациональному использованию аппаратного обеспечения. Для избежания подобных ситуаций необходимо разрабатывать структуру и состав компьютерной сети под конкретное программное обеспечение, и технологию его использования в конкретной организации. Интенсивность и объем передаваемой информации определяется исходя из специфики программного обеспечения и организации работ по его эксплуатации.

NetCracker Professional 3.1 предоставляет разработчику аппаратного обеспечения компьютерных сетей средства моделирования объемов передаваемой информации фиксированного размера или изменяемого в соответствии с законами распределения: Uniform, Exponential, Normal, Log Normal, Gamma, Erlang, Weibull (Приложение А). Объем передаваемой информации может быть установлен в битах, байтах, килобитах, килобайтах, мегабитах, мегабайтах, гигабитах или гигабайтах.

Кроме этого, разработчик может задать время между транзакциями либо постоянное, либо изменяющееся в соответствии с одним из вышеназванных законов распределения. Время задается в микросекундах, миллисекундах, секундах, минутах или часах.

Следующим параметром, который используется при настройке характеристик потоков данных – это протокол приложения, формирующего поток: Telnet, SMTP, FTP, POP3, HTTP, NNTP, NFS, CAD/CAM client-server, Database client-server, File client-server, SAS R/3 client-server, SQL, Voice over IP peer to peer.

Задание 2. Получить набор моделей сетевой активности в проектируемой компьютерной сети

1.1. После определения указанных выше параметров необходимо получить набор моделей сетевой активности в проектируемой компьютерной сети.

Для задания интенсивности и объемов передаваемых сообщений в сети формируемых определенным программным обеспечением в среде имитационного моделирования работы компьютерной сети требуется ограничить сверху задаваемые характеристики законами распределения, реализованными в данной среде.

1.2. Поставьте ряд экспериментов по изучению влияния законов распределения интенсивности и объемов передаваемых сообщений на функционирование сети.

Для законов Constant, Exponential заданы размеры передаваемых сообщений: 1 kbyte; 5 kbyte; 20 kbyte; 1 Mbit; 5 Mbit. Для законов Uniform, Normal, Weibull: (1 – 2) kbyte; (5 – 10) kbyte; (20 – 50) kbyte; (1 – 2) Mbit; (3 – 5) Mbit.

Время между сообщениями для законов Constant, Exponential: 1 секунда; 5 секунд; 10 секунд. Для законов Uniform, Normal, LogNormal, Gamma, Erlang, Weibull: (1 – 2) секунды; (5 – 10) секунд; (10 – 20) секунд.

8.3. Вопросы для самоконтроля знаний

1. Дайте краткую характеристику законов распределения объемов передаваемых сообщений Normal, Gamma, Exponential, Log Normal, Weibull, Uniform, Erlang.
2. Какие данные имитационного моделирования заносятся в отчетную документацию?
3. Как сформировать отчет о проведенных экспериментах имитационного моделирования?

8.4. Отчет по лабораторной работе и его содержание

Отчет о лабораторной работе должен иметь титульный лист установленного образца с указанием номера и темы работы, шифра группы, а также фамилии и инициалов исполнителя.

В отчете должно быть отражено: название и цель работы, описание используемого оборудования и общесистемного программного обеспечения, используемого в работе.

Далее, необходимо дать формулировки поставленных задач, подробно описать порядок выполнения работы и полученные результаты.

Основное содержание отчета:

1. Графическое изображение исследуемого объекта.
2. Перечень параметров, отображающих данные имитационного моделирования исследуемого объекта.
3. Отчеты наборов моделей сетевой активности в проектируемой компьютерной сети.
4. По результатам проведенных экспериментов сделайте вывод о том, какой закон при прочих равных параметрах дает максимальную загрузку.

9 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8

Сетевое окружение Microsoft Windows 2000 / XP Workstation

Цели занятия

- Изучить сетевое окружение Microsoft Windows 2000 / XP Workstation
- Научиться осуществлять разделение ресурсов
- Получить представление о средствах «Панели управления» для управления сетевыми ресурсами

Методические указания к выполнению лабораторной работы

Задание 1. Использование средств доступа к сетевым ресурсам Windows

Сетевые ресурсы в Windows 2000 / XP доступны пользователю посредством так называемого «Сетевого окружения»(Network Neighborhood), позволяющего представить ресурсы сети в виде папок и файлов.

«Сетевое окружение» различает так называемую «Внешнюю сеть» (Entire Network), представляя ее как папку верхнего уровня при этом, наряду с последней, будет также присутствовать список компьютеров домашнего домена.

«Внешнюю сеть» разделяется затем на две группы: «Сеть Microsoft Windows» (Microsoft Windows Network) и «Сеть NetWare или совместимая» (NetWare or Compatible Network).

Папка «Сеть Microsoft Windows» содержит в свою очередь список доступных доменов и рабочих групп, которые объединяют в себе сервера и рабочие станции с разделяемыми ресурсами.

Папка «Сеть NetWare или совместимая» содержит серверы NetWare, объединяемые в подсети и деревья.

В контекстном меню объекта «Сетевое окружение» имеют место следующие пункты:

- «Сведения о подключениях» (Who Am I), отображающий список подключений рабочей станции к серверам NetWare. При этом существует возможность отключения от конкретного сервера.

- «Подключить сетевой диск» (Map Network Drive), позволяющий подключать сетевые ресурсы как виртуальные дисковые устройства. При этом можно задать имя пользователя, возможность автоматического подключения данного ресурса в последующих сессиях.
- «Отключить сетевой диск» (Disconnect Network Drive), позволяющий отключать сетевые ресурсы.

Кроме описанного выше способа подключения сетевых ресурсов, последние могут быть также подключены используя интерфейс Drag-And-Drop «перетаскиванием» значка сетевого ресурса на объект рабочего стола «Мой компьютер» (My Computer), используя панель инструментов проводника (Explorer) или контекстное меню ресурса.

Задание 2. Осуществление разделения ресурсов

Обладая достаточными правами, пользователь Windows 2000 / XP Workstation может разрешить доступ к файлам и/или принтерам своего компьютера. Для этого необходимо вызвать контекстное меню для папки, содержащей разделяемые файлы или принтеры и перейти к разделу «Доступ» (Sharing) и назначить имя ресурса, максимальное число подключений и права доступа к ресурсу для удаленных пользователей. Таким же образом можно изменить атрибуты данного ресурса или вообще сделать его неразделяемым.

Задание 3. Утилиты анализа и управления в компьютерных сетях

3.1. Средства управления сетевыми ресурсами «Панели управления» (Control Panel)

– **CSNW** (Client Service for NetWare) – утилита, позволяющая задать доминирующий сервер NetWare при начале сессии Windows, а также «дерево по умолчанию», опции удаленного принтера, возможность запуска сценария подключения к NetWare серверу (Login Script).

– **Administration** – настройка параметров управления персонального компьютера.

– **Modems & Telephony** – мастер установки модемов и конфигурирования телефонных устройств.

– **Devices & Services** – управление службами Windows 2000 / XP , включая сетевые.

Утилита **net.exe** позволяет управлять сетевыми ресурсами также как и графические утилиты.

3.2. Сетевые утилиты командной строки Windows

Сетевая операционная система Windows содержит набор утилит таких, как IPCONFIG, PING, TRACERT, NSLOOKUP, полезных при диагностике сети.

Параметры IP просматривают с помощью утилиты **IPCONFIG**.

Использование:

```
ipconfig [/? | /all | /release [адаптер] | /renew [адаптер] |  
/flushdns | /displaydns /registerdns |  
/showclassid адаптер |  
/setclassid адаптер [устанавливаемый_код_класса_dhcp] ]
```

Параметры:

адаптер – полное имя или имя, содержащие подстановочные знаки "*" и "?" (* – любое количество знаков, ? – один любой знак). См. примеры ключи:

/? – отобразить это справочное сообщение.

/all – отобразить полную информацию о настройке параметров.

/release – освободить IP–адрес для указанного адаптера.

/renew – обновить IP–адрес для указанного адаптера.

/flushdns– очистить кэш разрешений DNS.

/registerdns – обновить все DHCP–аренды и перерегистрировать DNS–имена

/displaydns – отобразить содержимое кэша разрешений DNS.

/showclassid – отобразить все допустимые для этого адаптера коды (IDs) DHCP–классов.

/setclassid – изменить код (ID) DHCP–класса.

По умолчанию отображается только IP–адрес, маска подсети и стандартный шлюз для каждого подключенного адаптера, для которого выполнена привязка с TCP/IP.

Для ключей **/release** и **/renew**, если не указано имя адаптера, то будет освобожден или обновлен IP-адрес, выданный для всех адаптеров, для которых существуют привязки с TCP/IP.

Для ключа **/setclassid**, если не указан код класса (ID), то существующий код класса будет удален.

Для определения достижимости заданного адреса используется утилита **PING**.

Принцип работы: посылает адресату пакет заданного размера, который при приеме получателем посылается обратно. Программа проверяет и показывает время между отправкой и приемом пакета. Это позволяет оценить возможность доставки пакета на заданный адрес и, оценив скорость передачи, определить среднюю пропускную способность сети по следующей формуле:

$$\text{Средняя_пропускная_способность}[\text{Мбит/с}] = \frac{\frac{\text{Размер_пакета}[\text{байт}] \cdot 8}{1024^2}}{\frac{\text{Среднее_время}[\text{мс}]}{2 \cdot 1000}}$$

Использование:

ping [-t] [-a] [-n число] [-l размер] [-f] [-i TTL] [-v TOS] [-r число] [-s число] [-j список Узлов] | [-k список Узлов]] [-w таймаут] конечноеИмя

Параметры:

- **t** – отправка пакетов на указанный узел до команды прерывания. Для вывода статистики и продолжения нажмите <Ctrl>+<Break>, для прекращения – <Ctrl>+<C>.
- **a** – определение адресов по именам узлов.
- **n** число – число отправляемых запросов.
- **l** размер – размер буфера отправки.
- **f** – установка флага, запрещающего фрагментацию пакета.
- **i** TTL – задание срока жизни пакета (поле "Time To Live").
- **v** TOS – задание типа службы (поле "Type Of Service").
- **r** число – запись маршрута для указанного числа переходов.
- **s** число – штамп времени для указанного числа переходов.
- **j** список Узлов – свободный выбор маршрута по списку узлов.

- **k** список Узлов – жесткий выбор маршрута по списку узлов.
- **w** таймаут – таймаут каждого ответа в миллисекундах.

Для оценки маршрута прохождения пакетов используют утилиту **TRACERT** (trace route)

В отличие от PING на пробные пакеты постоянного размера отвечает каждый узел, через который этот пакет проходит. Программа измеряет и показывает время между отправкой пакета и получением ответа.

Использование:

```
tracert [-d] [-h максЧисло] [-j списокУзлов] [-w интервал] имя
```

Параметры:

- **d** – без разрешения в имена узлов.
- **h максЧисло** – максимальное число прыжков при поиске узла.
- **j списокУзлов** – свободный выбор маршрута по списку узлов.
- **w интервал** – интервал ожидания каждого ответа в миллисекундах.

Имеется специальная служба, сопоставляющая доменные адреса Интернет с IP адресами – DNS (domain name service). Для проверки ее работоспособности используют утилиту **NSLOOKUP**. Для работы этой утилиты должен быть определен сервер DNS в параметрах IP компьютера. С его помощью и будет производиться распознавание имен.

Использование:

```
nslookup [-подкоманда ...] [{искомый_компьютер| [-сервер]}]
```

Параметры:

– **подкоманда ...** – задает одну или несколько подкоманд nslookup как параметры командной строки.

искомый_компьютер – ищет данные для параметра **искомый_компьютер**, используя текущий, заданный по умолчанию сервер имен DNS, если никакого другого сервера не указано.

– **сервер** – указывает, что данный сервер следует использовать в качестве сервера имен DNS. Если параметр **–сервер** не указан, используется сервер DNS, заданный по умолчанию.

– **help!** – Выводит краткое описание подкоманд nslookup.

3.3. Задания для выполнения

1. Используя утилиту PING определить пропускную способность сети до адресов 172.17.10.2, 172.16.193.136, 192.168.5.1 и 192.168.5.17. Объясните разницу в результатах.
2. Определите сетевые параметры Вашего компьютера; дайте их краткую характеристику.
3. Используя утилиту TRACERT, измерьте и время между отправкой пакета и получением ответа для адреса 172.17.10.2.
4. Определите IP адреса www.microsoft.com, www.hp.com, www.tut.by, ftp.cdrom.ru при помощи утилиты NSLOOKUP.

9.4. Вопросы для самоконтроля знаний

1. Какие средства разделения сетевых ресурсов и их управления существуют в среде Windows 2000 / XP ?
2. Для чего используется утилита IPCONFIG?
3. Как с помощью утилиты PING оценить пропускную способность сети? Объясните формулу.
4. Объясните разницу во времени между обращениями к одному и тому же хосту по имени и IP адресу.

9.5. Отчет по лабораторной работе и его содержание

1. Описание сетевого окружения Microsoft Windows 2000 / XP Workstation.
2. Выводы по каждому заданию.
3. Ответы на вопросы для самоконтроля знаний.

10 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9

Архитектура операционной системы UNIX

Цели занятия

- Изучить особенности операционной системы UNIX
- Изучить особенности файловой системы UNIX
- Подключиться к удаленной хост-системе под управлением ОС UNIX
- Изучить особенности работы в командном интерпретаторе SHELL

Методические указания к выполнению лабораторной работы

Задание 1. Ознакомление с особенностями операционной системы UNIX

Система UNIX представляет собой и делится на две части. Одну часть составляют программы и сервисные функции, то, что делает операционную среду UNIX такой популярной; эта часть легко доступна пользователям, она включает такие программы, как командный процессор, обмен сообщениями, пакеты обработки текстов и системы обработки исходных текстов программ. Другая часть включает в себя собственно операционную систему, поддерживающую эти программы и функции.

Популярность и успех системы UNIX объяснялись несколькими причинами.

- Система написана на языке высокого уровня, благодаря чему ее легко читать, понимать, изменять и переносить на другие машины. По оценкам, сделанным Ричи, первый вариант системы на Си имел на 20-40 % больший объем и работал медленнее по сравнению с вариантом на ассемблере, однако преимущества использования языка высокого уровня намного перевешивают недостатки.
- Наличие довольно простого пользовательского интерфейса, в котором имеется возможность предоставлять все необходимые пользователю услуги.
- Наличие элементарных средств, позволяющих создавать сложные программы из более простых.

- Наличие иерархической файловой системы, легкой в сопровождении и эффективной в работе.
- Обеспечение согласования форматов в файлах, работа с последовательным потоком байтов, благодаря чему облегчается чтение прикладных программ.
- Наличие простого, последовательного интерфейса с периферийными устройствами.
- Система является многопользовательской, многозадачной; каждый пользователь может одновременно выполнять несколько процессов.
- Архитектура машины скрыта от пользователя, благодаря этому облегчен процесс написания программ, работающих на различных конфигурациях аппаратных средств.

Поскольку программы не зависят от аппаратуры, их легко переносить из одной системы UNIX в другую, функционирующую на другом комплексе технических средств, если только в этих программах не подразумевается работа с конкретным оборудованием. Например, программы, рассчитанные на определенный размер машинного слова, гораздо труднее переводить на другие машины по сравнению с программами, не требующими подобных установлений.

Программы, подобные командному процессору **shell** и редакторам (ed и vi) взаимодействуют с ядром при помощи хорошо определенного набора обращений к операционной системе. Обращения к операционной системе понуждают ядро к выполнению различных операций, которых требует вызывающая программа, и обеспечивают обмен данными между ядром и программой. Некоторые из программ, в стандартных конфигурациях системы известны как команды, однако на одном уровне с ними могут располагаться и доступные пользователю программы, такие как программа a.out, стандартное имя для исполняемого файла, созданного компилятором с языка Си. Другие прикладные программы располагаются выше указанных программ, на верхнем уровне. Например, стандартный компилятор с языка Си, cc, располагается на самом внешнем слое: он вызывает препроцессор для Си, ассемблер и загрузчик (компоновщик), т.е. отдельные программы предыдущего уровня.

Многие прикладные подсистемы и программы, составляющие верхний уровень системы, такие как командный процессор shell, редакторы, SCCS (система обработки исходных текстов программ) и пакеты программ подготовки документации, постепенно становятся синонимом понятия "система UNIX". Однако все они пользуются услугами программ нижних уровней и, в конечном счете, ядра с помощью набора обращений к операционной системе.

Задание 2. Ознакомление с файловой системой

Файловая система UNIX характеризуется:

- иерархической структурой,
- согласованной обработкой массивов данных,
- возможностью создания и удаления файлов,
- динамическим расширением файлов,
- защитой информации в файлах,
- трактовкой периферийных устройств (таких, как терминалы и ленточные устройства) как файлов.

Файловая система организована в виде дерева с одной исходной вершиной, которая называется корнем (записывается: "/"); каждая вершина в древовидной структуре файловой системы, кроме листьев, является каталогом файлов, а файлы, соответствующие дочерним вершинам, являются либо каталогами, либо обычными файлами, либо файлами устройств. Имени файла предшествует указание пути поиска, который описывает место расположения файла в иерархической структуре файловой системы. Имя пути поиска состоит из компонент, разделенных между собой наклонной чертой (/); каждая компонента представляет собой набор символов, составляющих имя вершины (файла), являющееся уникальным для каталога (предыдущей компоненты), в котором оно содержится. Полное имя пути поиска начинается с указания наклонной черты и идентифицирует файл (вершину), поиск которого ведется от корневой вершины дерева файловой системы с обходом тех ветвей дерева файлов, которые соответствуют именам отдельных компонент.

Каталоги похожи на обычные файлы в одном отношении: система представляет информацию в каталоге набором байтов, но эта информация

включает в себя имена файлов в каталоге в объявленном формате для того, чтобы операционная система и программы, такие, как *ls* (выводит список имен и атрибутов файлов), могли их обнаружить.

Права доступа к файлу регулируются установкой специальных битов разрешения доступа, связанных с файлом. Устанавливая биты разрешения доступа, можно независимо управлять выдачей разрешений на чтение, запись и выполнение для трех категорий пользователей: владельца файла, группового пользователя и прочих. Пользователи могут создавать файлы, если разрешен доступ к каталогу. Вновь созданные файлы становятся листьями в древовидной структуре файловой системы.

Для пользователя система UNIX трактует устройства, будто бы они являются файлами. Устройства, для которых назначены специальные файлы устройств, становятся вершинами в структуре файловой системы. Обращение программ к устройствам имеет тот же самый синтаксис, что и обращение к обычным файлам.

Задание 3. Подключение к удаленной хост-системе под управлением ОС Unix

Для того чтобы подключиться к удаленной Unix-системе с вашего компьютера существует программа эмуляции терминала *Telnet*. Для запуска ее наберите в командной строке

C:\>Telnet <ENTER>

После запуска Telnet выберите в меню программы пункт Connect\Remote System. В появившемся диалоговом окне в пункте Host Name укажите имя удаленного хоста (компьютера), к которому вы хотите подключиться, в пункте Port наберите *telnet* либо 23. После этого нажмите кнопку Connect для подтверждения подключения либо кнопку Cancel для отмены произведенных действий.

Если параметры подключения заданы неверно, либо удаленная хост-система недоступна, вы увидите окно сообщения Connect Failed, содержащее строку Host Name - имя хост-системы, к которой подключение оказалось невозможным. При правильном указании параметров подключения, заданных ранее, программа Telnet произведет подключение и вам будет предложено

зарегистрироваться под именем пользователя для продолжения работы с системой. Например, вы можете увидеть следующее:

```
Linux 2.0.33      (asu.kpi.kharkov.ua)      (tty0)
asu login: _
```

Эти строки означают, что вы подключились к хосту asu.kpi.kharkov.ua под управлением ОС Linux версии 2.0.33 на терминал tty0 и вам предложено зарегистрироваться в системе под каким-нибудь именем. Введите с клавиатуры имя, под которым вы хотите зарегистрироваться в системе, и нажмите <ENTER>. Например

```
asu login: student<ENTER>
```

После этого вам будет предложено ввести пароль для данного пользователя.

```
Password: _
```

Введите с клавиатуры пароль, соответствующий выбранному пользователю, и нажмите <ENTER>. Если операция регистрации оказалась успешной, вы увидите строку с информацией о системе и данными о последнем подключении к системе, после чего попадете в командную оболочку. Например:

```
Linux 2.0.33
Last login: Mon Nov 2    2:00:34    on tty2 from asu-719-1
[11:36:27] student@asu /usr/home/student$ _
```

Эти строки означают, что регистрация прошла успешно, и вы подключились к системе под управлением ОС Linux 2.0.33. Последнее подключение было в понедельник (Mon) 2 ноября (Nov) в 2:00:34 с терминала tty2 компьютера asu-719-1. Следующая строка означает, что вы попали в командную оболочку **Shell** и можете приступить к работе с системой путем

набора команд в командной строке. Если же процесс регистрации оказался неудачным, вы увидите следующее:

```
Login incorrect
asu login: _
```

Эти строки означают, что пользователь под таким именем не зарегистрирован в системе, либо его пароль указан неверно и предлагается повторить попытку подключения к системе.

Задание 4. Работа в командном интерпретаторе shell

4.1. Просмотр файлов и каталогов

Просмотр файлов и каталогов можно осуществить при помощи команды **ls**. Наберите в командной строке

```
[11:36:27] student@asu /usr/home/student$ ls<ENTER>
```

В результате вы увидите список файлов и каталогов, которые находятся в текущем каталоге, например:

```
Mail/ News/ letter1.txt letter2.txt
```

В этом списке вы видите, что в текущем каталоге находятся каталоги Mail и News (имена каталогов заканчивается символом '/'), а также файлы letter1.txt и letter2.txt.

4.2. Просмотр прав пользователя на файлы и каталоги

Как известно в системах Unix у файлов и каталогов есть атрибуты, позволяющие определить, какие пользователи и с какими правами могут получать доступ к этим файлам и каталогам. Права доступа могут быть следующими:

Чтение	(r)
Запись	(w)
Выполнение	(x)

Кроме того, у файлов и каталогов есть владелец (**Owner**), который может распределять права на доступ к ним другим пользователям. Просмотр такого рода информации можно осуществить путем набора команды `ls -l`. Наберите в командной строке:

```
[11:36:27] student@asu /usr/home/student$ ls -l<ENTER>
```

```
drwxr----- 1 student users 1024 Nov 3 12:00 Mail/
drwxr----- 1 student users 1024 Sep 4 10:00 News/
-rw-r--r-- 1 student users 1200 Oct 15 15:30 letter1.txt
-rw-r--r-- 2 student users 2100 Oct 24 16:34 letter2.txt
```

Первая колонка показывает нам атрибуты файлов и каталогов. В каждой такой колонке 10 символов. Первый определяет, что это файл - символ '-', каталог - 'd' или ссылка - 'l'. Оставшиеся показывают права доступа (Чтение, Запись, Исполнение) для текущего пользователя (того, под которым вы находитесь в системе), группы пользователей, в которую входит текущий пользователь, и для всех остальных соответственно. Например, для каталога Mail это строка

```
drwxr-----
```

Она означает, что Mail является каталогом с правами доступа:

- Для пользователя *student* Чтения/Записи/Исполнения;
- Для пользователей группы *user* Чтения;
- Для всех других пользователей права отсутствуют.

Следующая колонка показывает размер в килобайтах, затем указываются пользователь-владелец и его группа. Например, для каталога News размер 1 килобайт, владелец-пользователь **student** и группа **user**. Затем указываются размер в байтах, дата последнего изменения и непосредственно имя файла или каталога.

4.3. Перемещение по дереву каталогов

Эти действия осуществляются при помощи команды **cd**. Например, для перемещения в каталог Mail нужно набрать команду

```
[11:36:27] student@asu /usr/home/student$ cd Mail<ENTER>
```

После этого вы перейдете в каталог Mail и увидите

```
[11:36:27] student@asu /usr/home/student/Mail$ _
```

Убедитесь что вы действительно в каталоге Mail при помощи команды **pwd**, которая обеспечивает вывод полного имени текущей директории.

Например:

```
[11:36:27] student@asu /usr/home/student/Mail$ pwd<ENTER>
```

Результат выполнения команды:

```
/usr/home/student/Mail
```

Полное имя текущей директории напечатано от корня файловой системы. Для того чтобы вернуться на уровень выше наберите команду *cd ..*

```
[11:36:27] student@asu /usr/home/student/Mail$ cd ..
```

После этого вы перейдете в домашний каталог и увидите

```
[11:36:27] student@asu /usr/home/student$ _
```

Попробуйте выполнить команду **pwd**.

4.4. Просмотр пользователей, находящихся в системе

Команда **who** позволяет просмотреть список всех пользователей, которые сейчас подключены к системе. Наберите команду **who** в командной строке.

```
[11:36:27] student@asu /usr/home/student$ who<ENTER>
```

Результат выполнения команды **who** может быть таким

USER	TTY	FROM	LOGIN	IDLE	JCPU	PCPU	WHAT
Student	ttyp0	asu-719-2	12:00pm	0.00	0.00	0.00	-

ivan	ttyp4	asu-719-5	10:00pm	0.00	0.02	0.02	midc
------	-------	-----------	---------	------	------	------	------

В колонке USER указано имя пользователя, в колонке TTY терминал, с которого он подключился, в колонке FROM указано имя компьютера, с которого он подключился, колонка LOGIN показывает время подключения, следующие три колонки показывают уровень использования системных ресурсов, и последняя колонка WHAT показывает активную команду (т.е. ту, чье выполнение происходит в данный момент).

Для того чтобы определить имя пользователя, под которым вы находитесь в системе, наберите команду **whoami**. Например:

```
[11:36:27] student@asu /usr/home/student$ whoami<ENTER>
```

Результат выполнения команды:

```
student
```

Это значит, что вы зарегистрированы в системе как пользователь student.

4.5. Окончание работы с системой

Для завершения работы с удаленной системой можно воспользоваться двумя путями:

а) Завершение работы с удаленной системой при помощи команды **logout**. Наберите в командной строке *logout* и нажмите <ENTER>.

```
[11:36:27] student@asu /usr/home/student$ logout<ENTER>
```

б) Завершение работы с удаленной системой путем выбора пункта меню **Connect/Disconnect** в программе **Telnet**. В обоих случаях результатом будет отключение текущего соединения от системы, и вы увидите окно сообщения **Telnet** со строкой **Connection to host lost**, что подтверждает отключение соединения от хост-системы.

10.5. Вопросы для самоконтроля знаний

1. Перечислите особенности организации файловой системы UNIX.

2. Какие программные компоненты системы UNIX функционально соответствуют компонентам других операционных систем?

10.6. Отчет по лабораторной работе и его содержание

1. Перечень возможностей подключения к удаленной хост-системе под управлением ОС Unix.
2. Описание команд, поддерживаемых программой эмуляции терминала Telnet.
3. Описание порядка работы в командном интерпретаторе SHELL.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Характеристики законов распределения

Normal – нормальное. Основное распределение математической статистики. Является приемлемой моделью для многих физических явлений вследствие того, что при довольно общих условиях распределение среднего n наблюдений стремится к нормальному, независимо от формы исходного распределения при $n \rightarrow \infty$.

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

Плотность распределения: $-\infty < x < \infty$.

Параметры: $-\infty < \mu < \infty; \sigma > 0$. Математическое ожидание: μ .

Дисперсия: σ^2 . Асимметрия: 0. Эксцесс: 0.

Gamma – гамма-распределение. Основное распределение математической статистики для случайных величин, ограниченных с одной стороны ($0 \leq x \leq \infty$). Описывает время, необходимое для появления η событий при условии, что они независимы и появляются с постоянной интенсивностью λ .

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\lambda^\eta}{\Gamma(\eta)} x^{\eta-1} e^{-\lambda x}, & \text{при } x \geq 0 \\ 0 & \text{при } x < 0 \end{cases},$$

Плотность распределения:

где $\Gamma(\cdot)$ - гамма-функция.

Параметры: $\lambda > 0; \eta > 0$. Математическое ожидание: $\frac{\eta}{\lambda}$.

Дисперсия: $\frac{\eta}{\lambda^2}$. Асимметрия: $\frac{2}{\sqrt{\eta}}$. Эксцесс: $\frac{6}{\eta}$.

Exponential – экспоненциальное распределение. Распределение времени между независимыми событиями, появляющимися с постоянной интенсивностью. Частный случай распределения Вейбулла и гамма-распределения.

Плотность распределения: $f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, x > 0 \\ 0 \text{ при } x \leq 0 \end{cases}$.

Параметры: $\lambda > 0$. Математическое ожидание: $\frac{1}{\lambda}$. Дисперсия: $\frac{1}{\lambda^2}$.

Асимметрия: 2. Эксцесс: 9.

Log Normal – логарифмически-нормальное. Описывает случайные величины, логарифм которых распределен по нормальному закону. Применимо, когда наблюдаемое значение случайной величины составляет случайную долю ранее наблюдавшегося явления.

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\sigma x \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2\sigma^2}(\log x - \mu)^2} \text{ при } x > 0 \\ 0 \text{ при } x \leq 0 \end{cases}.$$

Плотность распределения:

Параметры: $-\infty \leq \mu \leq \infty; \sigma > 0$. Математическое ожидание: $e^{\mu + \frac{\sigma^2}{2}}$.

Дисперсия: $e^{2\mu + \sigma^2}(e^{\sigma^2} - 1)$. Асимметрия: $\sqrt{e^{\sigma^2} - 1}(e^{\sigma^2} + 2)$.

Weibull – распределение Вейбулла. Общее распределение времени безотказной работы при самых разнообразных интенсивностях отказов. Распределение экстремальных значений для минимальных элементов, взятых из N значений, которые имеют ограниченное слева распределение.

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\eta}{\sigma} \left(\frac{x}{\sigma}\right)^{\eta-1} e^{-\left(\frac{x}{\sigma}\right)^\eta} \text{ при } x \geq 0 \\ 0 \text{ при } x < 0 \end{cases}.$$

Плотность распределения:

Параметры: $\eta > 0, \sigma > 0$. Математическое ожидание: $\sigma \Gamma\left(\frac{1}{\eta} + 1\right)$.

Дисперсия: $\sigma^2 \left\{ \Gamma\left(\frac{2}{\eta} + 1\right) - \left[\Gamma\left(\frac{1}{\eta} + 1\right) \right]^2 \right\}$.

Uniform – равномерное распределение. Дает вероятность того, что наблюдение будет лежать в определенном интервале, когда вероятность того,

что наблюдение принадлежит данному интервалу, прямо пропорционально его длине. Частный случай бета-распределения.

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\mu_1 - \mu_0} & \text{при } \mu_0 \leq x \leq \mu_1 \\ 0 & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Плотность распределения:

Параметры: $\mu_0, \mu_1, \mu_0 < \mu_1$. Математическое ожидание: $\frac{\mu_0 + \mu_1}{2}$

Дисперсия: $\frac{(\mu_1 - \mu_0)^2}{12}$. Асимметрия: 0. Эксцесс: -1,2.

Erlang – распределение Эрланга. Представляет собой частный случай Гамма-распределения. Дает предельный закон распределения числа занятых каналов в зависимости от характеристик потока заявок на обслуживание и производительности системы массового обслуживания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате изучения дисциплины студент должен знать концептуальные основы проектирования, имитационного моделирования и анализа компьютерных сетей. Студент должен усвоить базовые функции **CASE**-средства NetCracker для проектирования компьютерных сетей, целью использования которого является минимизации затрат на разработку сетей и подготовку проектной документации. Студент должен понимать основные принципы проектирования компьютерных сетей различного масштаба и назначения: от локальных сетей, насчитывающих несколько десятков компьютеров, до межгосударственных глобальных сетей.

После изучения курса студент должен уметь: проводить эксперименты, результаты которых могут быть использованы для обоснования выбора типа сети, сред передачи, сетевых компонент оборудования и программно-математического обеспечения; создавать новые устройства на базе аналогов или же создавать уникальные устройства с абсолютно новыми характеристиками; разрабатывать многоуровневые проекты с заданной проектировщиком степенью детализации; обосновывать решения по выбору сетевой инфраструктуры, возможности ее расширения, изменения топологии или модификации сетевого оборудования с целью дальнейшего ее совершенствования и развития.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Веттиг Д. Novell NetWare: Пер. с нем. – К.: Торгово издательское бюро BHV, 1994. – 480 с.: ил.
2. Нессер Д. Дж. Оптимизация и поиск неисправностей в сетях. – К.: «Диалектика», 1996. – 384 с., ил.
3. Microsoft Corporation. Компьютерные сети. Учебный курс / Пер. с англ. – М.: Издательский отдел «Русская Редакция» ТОО «Channel Trading Ltd.». – 1997. – 696 с.: ил.
4. Гук М. Аппаратные средства РС. Энциклопедия – СПб: Питер Ком, 1998. – 816 с.: ил.
5. Колесниченко О. В., Шишигин И. В. Аппаратные средства РС/ 3-е издание, переработанное и дополненное. – СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, 1999. – 800 с., ил.
6. Пресс Барри. Ремонт и модернизация ПК. Библия пользователя.: Пер. с англ. – К.: Диалектика, 1997. – 672 с.: ил.
7. Айден К., Фибельман Х., Крамер М. Аппаратные средства РС: Пер. С нем. – СПб.: BHV - Санкт-Петербург, 1996. – 544 с.: ил.
8. Лагутенко О.И. Модемы. Справочник пользователя / Оформление А. Лурье. – СПб.: Лань., 1997. – 368 с.: ил.
9. Джеймс Челлис, Чарльз Перкинс, Меттью Стриб. Основы построения сетей. – М.: Лори, 1997. – 323 с., ил.
10. Райс Д. Эксперименты с локальными системами микро-ЭВМ. – М.: Мир, 1990. – 268 с.
11. Фролов А.В., Фролов В.Г. Библиотека системного программиста. Том 7. Локальные сети персональных компьютеров. Монтаж сети, установка программного обеспечения. – М.: Диалог-МИФИ, 1993. – 231 с.
12. Фролов А.В., Фролов В.Г. Библиотека системного программиста. Том 7. Локальные сети персональных компьютеров. Использование протоколов IPX, SPX, Netbios. – М.: Диалог-МИФИ, 1993. – 253 с.
13. Фролов А.В., Фролов В.Г. Библиотека системного программиста. Том 4. Программирование модемов – М.: Диалог-МИФИ, 1993. – 211 с.

14. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – СПб: Питер, 1999. – 672 с.: ил.
15. Новиков Ю.В., Карпенко Д.Г. Аппаратура локальных сетей: функции, выбор, разработка / Под общей редакцией Ю.В. Новикова. – М., ЭКОМ, 1998. – 288 с.: ил.
16. Дайсон П. Словарь по современным сетевым технологиям: К.:Комиздат,1997. – 320 с.: ил.
17. Семенов А.Б., Стрижаков С.К., Сунчелей И.Р. Структурированные кабельные системы. Стандарты, компоненты, проектирование, монтаж и техническая эксплуатация. – М.: КомпьютерПресс, 1999. – 472 с.: ил.
18. Бондаренко М.Ф., Кривуля Г.Ф., Рябцев В.Г., Фрадков С.А., Хаханов В.И. Проектирование и диагностика компьютерных систем и сетей: Учебное пособие. – К.: НМЦ ВО, 2000. – 306 с.: ил.
19. Гук М. Аппаратные средства локальных сетей. Энциклопедия. – СПб: Питер, 2000. – 576 с.: ил.
20. Фейбел В. Энциклопедия современных сетевых технологий. – К.: Комиздат, 1998. – 687с.: ил.
21. Фролов А.В., Фролов Г.В. Глобальные сети компьютеров. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1996. – 288 с.: ил.
22. Куин Л., Рассел Р. Fast Ethernet. – К.: Издательская группа BHV, 1998.–448 с.: ил.
23. Вернер Фейбел. Энциклопедия современных сетевых технологий. – К.: Комиздат, 1998. – 687 с.: ил.
24. Основы теории вычислительных систем. Под ред. С.А. Майорова. Учеб. пособие для вузов. М.: «Высш. школа», 1978. – 408 с.: ил.
25. Като М., Иимура Д., Токоро М., Тома Ё. Построение сетей ЭВМ: Пер. с япон. – М.: Мир, 1988. – 307 с., ил.

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до проведення лабораторних занять з курсу
“Комп’ютерні мережі”
для студентів напрямів підготовки фахівців
6.050101 - "Комп'ютерні науки"

Російською мовою

Укладачі: ШЕВЧЕНКО Сергій Васильович
КЛИМОВА Катерина Юріївна

Роботу до видання рекомендував О.В. Горілий

В авторській редакції

План 2006 р., поз.

Підписано до друку _____. Формат 60x84 1/16. Папір друк. №2.
Друк – ризографія. Гарнітура Times New Roman. Ум. друк. арк.. 3,2
Обл.-вид. арк.. 3,8 . Тираж прим. Зам № _____. Ціна договірна.

Видавничий центр НТУ “ХПІ”. 61002, Харків, вул. Фрунзе, 21.
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 116 від 10.07.200 р.

Друкарня НТУ “ХПІ”. 61002, Харків, вул. Фрунзе, 21.