МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ, ПО ДИСЦИПЛИНЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль)	Информационные системы и технологии обработки цифрового контента

Пятигорск, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

В методических указаниях содержатся материалы, необходимые для самостоятельной подготовки студентов к выполнению практических работ. В описание практических работ включены цель работы, порядок ее выполнения, рассмотрены теоретические вопросы, связанные с реализацией поставленных задач, приведена необходимая литература.

Методические указания посвящены курсу «Информационно-коммуникационные технологии». В настоящее время широкое развитие получили различные системы, построенные на основе интегрированного использования средств вычислительной техники и техники связи, обеспечивающие взаимодействие информационных процессов и предоставляющие абонентам (пользователям) широкий спектр услуг по обмену информацией и обработке различных ее видов. Сети, осуществляющие передачу, обработку и хранение информации, называют информационными сетями (ИС).

Первоначально развитие таких ИС шло по пути автоматизации отдельных компонентов информационных процессов. Были созданы системы сбора, хранения и поиска информации на базе вычислительных средств, где основными процессами являлись хранение и поиск, но имели место также процессы обработки и передачи данных. В соответствии с целевым предназначением и спецификой решаемых задач были созданы различные сети: сети ЭВМ; компьютерные сети; сети информационных центров; вычислительные сети; сети телеобработки; информационно-вычислительные сети; информационно-справочные сети; телеинформационные сети.

Несмотря на разнообразие применяемых определений, все эти сети по своей структуре были однотипным объединением удаленных ЭВМ, которые различались типами используемых программно-технических средств передачи и обработки информации, наборами функций и реализуемыми протоколами взаимосвязи, а также областью применения.

Параллельным направлением развития ИС явилось создание систем передачи и распределения информации, в которых основное содержание составлял процесс обмена данными между удаленными объектами.

Для передачи таких традиционных видов информации, как речь, документальная информация, изображение, звук, были созданы и совершенствуются различные специализированные (для передачи информации в определенном формате) информационные сети, называемые сетями электросвязи.

Современная информационная сеть - это сложная распределенная в пространстве техническая система, представляющая собой функционально связанную совокупность аппаратно-программных средств обработки и обмена информацией, которая состоит из территориально распределенных информационных узлов (подсистем обработки информации) и физических каналов передачи информации их соединяющих, в совокупности определяющих физическую структуру ИС.

Помимо понятия физической структуры для описания принципов построения и функционирования ИС применяют такие термины, как логическая и информационная структуры, описывающие размещения и взаимосвязи в ИС информационных процессов, а также понятие архитектуры ИС, определяющей принципы информационного взаимодействия в сети.

С точки зрения структурной организации ИС состоит из:

- транспортной сети, представляющей собой распределенную систему, состоящую из узлов коммутации, соединенных каналами первичной сети, обеспечивающей передачу информации между территориально распределенными абонентскими сетями (АС);
- абонентских сетей (АС), представляющих собой комплекс аппаратно-программных средств, реализующий функции содержательной обработки информации и функции взаимосвязи потребителей информации, обеспечивая доступ абонентов к

транспортной сети в интересах этой взаимосвязи. Выделение во всей совокупности АС функций взаимосвязи позволяет в рамках ИС выделить еще один ее элемент - телекоммуникационную сеть (ТКС), обеспечивающую взаимодействие прикладных процессов в информационной сети, реализующую функции всех уровней функциональной архитектуры и включающую физическую среду распространения, через которую происходит передача сигналов, несущих информацию. Современные международные стандарты архитектур «де-факто» или «де-юре»:

- архитектура сети Интернет;
- архитектура широкополосной сети (BNA) (IBM);
- архитектура дискретной сети (DNA) (DEC);
- детально проработанной и стандартизованной архитектурой для информационных сетей выполняющих функции содержательной обработки информации в территориально распределенных узлах сети, является архитектура взаимосвязи открытых систем - Open System Interconnection (OSI).

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование набора профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Задачи освоения дисциплины: изучение информационно-коммуникационных технологий, освоение методов и инструментов информационно-коммуникационных технологий.

2. ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ

Аппаратные средства: персональный компьютер;

Программные средства: ОС MS Windows; MS Visual Studio, MS Office.

Учебный класс оснащен IBM-совместимыми компьютерами, объединенными в локальную сеть. Локальная сеть учебного класса имеет постоянный доступ к сети Internet по выделенной линии. Для проведения лабораторных работ необходимо следующее программное обеспечение: операционная система MS Windows, пакет офисных программ MS Office, пакет MS Visual Studio.

3. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Перед началом работы следует убедиться в исправности электропроводки, выключателей, штепсельных розеток, при помощи которых оборудование включается в сеть, наличии заземления компьютера, его работоспособности.

Для снижения или предотвращения влияния опасных и вредных факторов необходимо соблюдать санитарные правила и нормы, гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам.

Во избежание повреждения изоляции проводов и возникновения коротких замыканий не разрешается: вешать что-либо на провода, закрашивать и белить шнуры и провода, закладывать провода и шнуры за газовые и водопроводные трубы, за батареи отопительной системы, выдергивать штепсельную вилку из розетки за шнур, усилие должно быть приложено к корпусу вилки.

Для исключения поражения электрическим током запрещается: часто включать и выключать компьютер без необходимости, прикасаться к экрану и к тыльной стороне блоков персонального компьютера, к разъемам соединительных кабелей, работать на средствах вычислительной техники и периферийном оборудовании мокрыми руками, работать на средствах вычислительной техники и периферийном оборудовании, имеющих нарушения целостности корпуса, нарушения изоляции проводов, неисправную индикацию включения питания, с признаками

электрического напряжения на корпусе, класть на средства вычислительной техники и периферийном оборудовании посторонние предметы.

Запрещается под напряжением очищать от пыли и загрязнения электрооборудование.

Во избежание поражения электрическим током, при пользовании электроприборами нельзя касаться одновременно каких-либо трубопроводов, батарей отопления, металлических конструкций, соединенных с землей.

После окончания работы необходимо обесточить все средства вычислительной техники и периферийное оборудование. В случае непрерывного учебного процесса необходимо оставить включенными только необходимое оборудование.

4. НАИМЕНОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
6 семестр			
1	Тема 1. Введение в инфокоммуникационные системы и сети Основные термины и понятия инфокоммуникационных систем и сетей. Эволюция вычислительных сетей. Системы пакетной обработки. Локальные сети. Технологии локальных сетей. Глобальные сети. Эволюция сетевых операционных систем.	3	
2	Тема 2 Функциональность инфокоммуникационных систем и сетей. Современные сетевые технологии. Задачи разработки сетевой инфраструктуры ИС. Связь компьютер-периферия. Контроллер, драйвер, сетевая ОС. Связь компьютер-компьютер. Клиент, редиректор, сервер. Модем, сетевой адаптер. Задачи физической передачи данных. Сетевой интерфейс.	3	
	Итого за 6 семестр	6	
	Итого	6	

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Практическая работа 1. Введение в инфокоммуникационные системы и сети. Система классификации сетевых адресов

Цель работы: изучение общих понятий инфокоммуникационных систем и сетей; изучение адресации, общей классификации адресов в стеке TCP/IP, принципа назначения IP-адресов узлам отдельных подсетей.

Основы теории

IP-маршрутизация и общая классификация адресов в стеке TCP/IP

Механизм масок очень широко распространен в IP-маршрутизации, причем маски могут использоваться для самых разных целей. С их помощью администратор может структурировать свою сеть, не требуя от поставщика услуг дополнительных номеров сетей. На основе этого же механизма поставщики услуг могут объединять адресные пространства нескольких сетей путем введения так называемых "префиксов" с целью уменьшения объема таблиц маршрутизации, и повышения за счет этого производительности маршрутизаторов. Маски при записи всегда "неразлучны" с соответствующими адресами, IP-адрес маска подсети - именно так теперь и мы будем описывать адрес любого хоста сети.

Какие IP-адреса может использовать администратор, если провайдер услуг Internet не назначил ему никакого адреса? Если, к примеру, мы точно знаем, что сеть, которую мы администрируем никогда в будущем не будет подключаться к Internet (работает в "автономном режиме"), тогда мы можем использовать любые IP-адреса, соблюдая правила их назначения, о которых шла речь выше. Для простоты можно использовать адреса класса C: в этом случае не придется вычислять значение маски подсети и вычислять адрес для каждого хоста. В этом случае мы должны будем просто назначить каждому сегменту нашей локальной сети его собственный сетевой номер класса C.

Если все сегменты нашей локальной сети имеют собственные сетевые номера класса C, то в каждом сегменте можно создать по 254 номера хостов. Однако если у нас есть хотя бы небольшая вероятность того, что когда-либо в будущем наша сеть может быть подключена к Internet, не следует использовать такие IP-адреса! Они могут привести к конфликту с другими адресами в Internet. Чтобы избежать таких конфликтов, нужно использовать IP-адреса, зарезервированные для частных сетей.

Для этой цели зарезервированы специально несколько блоков IP-адресов, которые называются автономными.

Типы адресов стека TCP/IP

В стеке TCP/IP используются три типа адресов:

- локальные (называемые также аппаратными);
- IP-адреса;
- символьные доменные имена.

Локальные адреса

Локальный адрес в терминологии TCP/IP - это такой тип адреса, который используется средствами базовой технологии для доставки данных в пределах подсети, которая сама является элементом составной интерсети.

В разных подсетях допустимы разные сетевые технологии, разные стеки протоколов, поэтому при создании стека TCP/IP уже заранее предполагалось наличие разных типов локальных адресов.

Если подсетью интерсети является локальная сеть, то локальный адрес - это MAC - адрес. MAC-адрес назначается сетевым адаптерам и сетевым интерфейсам маршрутизаторов. MAC-адреса назначаются производителями оборудования и являются уникальными, так как управляются централизованно.

Для всех существующих технологий локальных сетей MAC-адрес имеет формат 6 байт, например 11-AO-17-3D-BC-01.

Надо отметить, что поскольку протокол IP может работать и над протоколами более высокого уровня. В этом случае локальными адресами для протокола IP соответственно будут адреса соответствующих протоколов более высокого уровня.

Следует учесть, что компьютер в локальной сети может иметь несколько локальных адресов даже при одном сетевом адаптере. И наоборот, некоторые сетевые устройства вообще не имеют локальных адресов. Например, к таким устройствам относятся глобальные порты маршрутизаторов, предназначенные для соединений типа "точка-точка".

IP-адреса - основной тип адресов сетевого уровня.

На основании IP-адресов сетевой уровень передает пакеты между сетями. IP-адреса состоят из 4 байт.

IP-адрес назначается администратором во время конфигурирования компьютеров и маршрутизаторов.

IP-адрес состоит из двух частей: номера сети и номера узла.

Номер сети может быть выбран администратором произвольно, либо назначен по рекомендации специального подразделения Internet (Internet Network Information Center, InterNIC) , если сеть должна работать как составная часть Internet. Обычно поставщики услуг Internet получают диапазоны адресов у подразделений InterNIC, а затем распределяют их между своими абонентами.

Номер узла в протоколе IP назначается независимо от локального адреса узла!

Маршрутизатор по определению входит сразу в несколько сетей. Поэтому каждый порт маршрутизатора имеет собственный IP-адрес.

Конечный узел также может входить в несколько IP-сетей. В этом случае компьютер должен иметь несколько IP-адресов, по числу сетевых связей.

Таким образом, IP-адрес характеризует не отдельный компьютер или маршрутизатор, а одно сетевое соединение. Напоминаю, что мы поговорим об этом немного позже более подробно.

Символьные имена

Символьные имена имеют символьный вид и в IP-сетях называются доменными.

Доменные имена строятся по иерархическому признаку. Полное символьное имя в IP-сетях состоит из нескольких составляющих, которые разделяются точкой. Они перечисляются в следующем порядке (сдева-направо):

- сначала простое имя конечного узла
- затем имя группы узлов (например, имя организации)
- затем имя более крупной группы (поддомена)

И так до имени домена самого высокого уровня (например, домена объединяющего организации по географическому принципу: UA - Украина, RU - Россия, UK - Великобритания, SU - США)

Примером доменного имени может служить имя base2.sales.zil.ru. Между доменным именем и IP-адресом никакого соответствия, поэтому необходимо использовать какие-то дополнительные таблицы или службы, чтобы узел интерсети однозначно мог определяться в сети, как по доменному имени, так и по IP-адресу.

IP адреса. Классы IP адресов

Самое первое, что надо сразу уяснить - IP-адреса назначаются не узлам составной сети. IP адреса назначаются сетевым интерфейсам узлов составной сети.

Очень многие (если не большинство) компьютеров в IP сети имеют единственный сетевой интерфейс (и как следствие один IP адрес). Но компьютеры и другие устройства могут иметь несколько (если не больше) сетевых интерфейсов - и каждый интерфейс будет иметь свой собственный IP адрес.

Так устройство с 6 активными интерфейсами (например, маршрутизатор) будет иметь 6 IP адресов - по одному на каждый интерфейс в каждой сети, к которой он подключен.

Итак, IP адрес определяет однозначно сеть и узел, который подключен к данной сети. IP адрес имеет длину 4 байта (8 бит), это дает в совокупности 32 бита доступной информации.

Для улучшения читабельности, IP адрес записывается в виде четырех чисел, разделенных точками: например, 128.10.2.30 - десятичная форма представления адреса - 4 (десятичных) числа, разделенных (.) точками, а 10000000 00001010 00000010 00011110 - двоичная форма представления этого же адреса. 4-ре 8-ми разрядных числа (октета)

Так как каждое из четырех чисел - это десятичное представление 8-битного байта, то каждое число может принимать значения от 0 до 255 (что дает 256 уникальных значений - помните, ноль - это тоже величина).

Десятичная форма записи IP-адреса используется в основном при в операционных системах, как наиболее удобная при настройке. Кроме двоичной формы, встречается шестнадцатеричная форма записи IP-адреса: C0.94.1.3

Для сведения: использование 32-разрядных двоичных чисел позволяет создавать 4 294 967 296 уникальных IP-адресов - более чем достаточно для любой частной интрасети (хотя сеть Internet скоро может начать испытывать нехватку уникальных адресов).

IP адрес состоит из двух логических частей - номера сети и номера узла в сети.

Конечно же, сразу возникает вопрос: а как определить в одном адресе, где номер сети, а где номер узла? Можно условится использовать, например, первые 8 бит адреса для номера сети, остальные для номеров узлов в той сети, или первые 16 бит, или первые 24 бита. Но в таком случае адресация получается абсолютно не гибкой, мы будем иметь или много маленьких сетей и мало больших, или наоборот.

Для того чтобы более рационально определиться с величиной сети и при том разграничить какая часть IP-адреса относится к номеру сети, а какая - к номеру узла условились использовать систему классов. Система классов использует значения первых бит адреса.

Но, таким образом, что значения этих первых бит адреса являются признаками того, к какому классу относится тот или иной IP-адрес.

Классы IP-адресов показаны на рисунке 1.1:

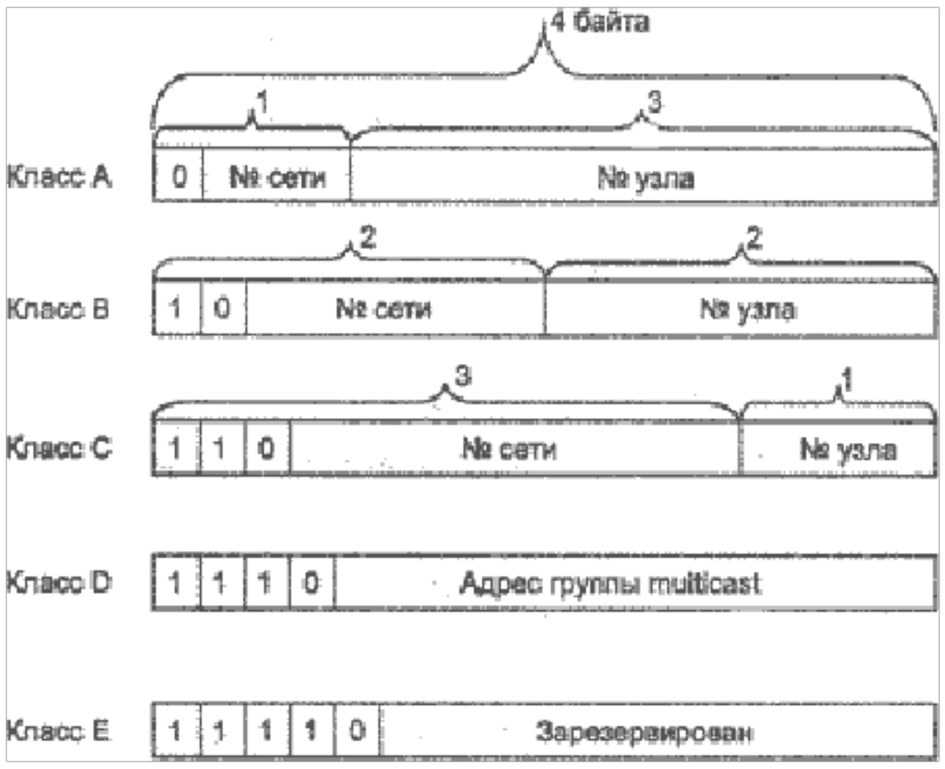


Рисунок 1.1 - Классы IP-адресов

Итак, давайте в отдельной таблице приведем диапазоны номеров сетей и максимальное число узлов, соответствующих каждому классу сетей.

Таблица 1.1 - диапазоны номеров сетей

Класс	Первые биты	Наименьший адрес сети	Наибольший адрес сети	Максимальное количество узлов
A	0	1.0.0.0	126.0.0.0	224 (16 777 216-2)
B	10	128.0.0.0	191.255.0.0	216 (65536-2)
C	110	192.0.1.0	223.255.255.0	28 (256-2)
D	1110	224.0.0.0	239.255.255.255	Multicast
E	11110	240.0.0.0	247.255.255.255	зарезервирован

Сети класса C являются наиболее распространенными.

Если адрес начинается с последовательности 1110, то он является адресом класса D и обозначает особый, групповой адрес - multicast.

Если в пакете в качестве адреса назначения указан адрес класса D, то такой пакет должны получить все узлы, которым присвоен данный адрес. Но об этом мы еще поговорим ниже.

Если адрес начинается с последовательности 11110, то это значит, что данный адрес относится к классу E. Адреса этого класса зарезервированы для будущих применений.

Большие сети получают адреса класса A, средние - класса B, а маленькие - класса C. В зависимости от того к какому классу (A B C) принадлежит адрес, номер сети может быть представлен первыми 8, 16 или 24 разрядами, а номер хоста - последними 24, 16 или 8 разрядами.

Ну что ж, давайте, сделаем итог: IP адрес может означать одно из трех:

1. Адрес IP-сети (группа IP-устройств, имеющих доступ к общей среде передаче - например, все устройства в сегменте Ethernet). Сетевой адрес всегда имеет биты интерфейса (хоста) адресного пространства установленными в 0 (если сеть не разбита на подсети - как мы еще увидим);

2. Широковещательный адрес IP-сети (адрес для 'разговора' со всеми устройствами в IP-сети). Широковещательные адреса для сети всегда имеют хостовые биты адресного пространства установленными в 1 (если сеть не разбита на подсети - опять же, как мы вскоре увидим).

3. Адрес интерфейса (например, Ethernet-адаптер или PPP интерфейс хоста, маршрутизатора, сервера печать итд). Эти адреса могут иметь любые значения хостовых

битов, исключая все нули или все единицы - чтобы не путать с адресами сетей и широковещательными адресами.

Для сети класса А ...

(один байт под адрес сети, три байта под номер хоста)

10.0.0.0 сеть класса А, потому что все хостовые биты равны 0.

10.0.1.0 адрес хоста в этой сети

10.255.255.255 широковещательный адрес этой сети, поскольку все сетевые биты установлены в 1

Для сети класса В...

(два байта под адрес сети, два байта под номер хоста)

172.17.0.0 сеть класса В

172.17.0.1 адрес хоста в этой сети

172.17.255.255 сетевой широковещательный адрес

Для сети класса С...

(три байта под адрес сети, один байт под номер хоста) 192.168.3.0 адрес сети класса С

192.168.3.42 хостовый адрес в этой сеть

192.168.3.255 сетевой широковещательный адрес

Едва ли не все доступные сетевые IP адреса принадлежат классу С.

Маски в IP адресации

Итак, рассмотрена традиционная схема деления IP-адреса на номер сети, и номер узла, которая основана на понятии класса. Класс определяется значениями нескольких первых бит адреса. Теперь, например, можно определить, что поскольку первый байт адреса 185.23.44.206 попадает в диапазон 128-191, то этот адрес относится к классу В, а значит, номером сети являются первые два байта, дополненные двумя нулевыми байтами - 185.23.0.0, а номером узла - 0.0.44.206.

Очевидно, что определение номеров сети по первым байтам адреса также не вполне гибкий механизм для адресации. А что если использовать какой-либо другой признак, с помощью которого можно было бы более гибко устанавливать границу между номером сети и номером узла?

В качестве такого признака сейчас получили широкое распространение маски.

Маска - это тоже 32-разрядное число, она имеет такой же вид, как и IP-адрес. Маска используется в паре с IP-адресом, но не совпадает с ним.

Принцип отделения номера сети и номера узла сети с использованием маски состоит в следующем:

Двоичная запись маски содержит единицы в тех разрядах, которые в IP-адресе должны представляться как номер сети и нули в тех разрядах, которые представляются как номер хоста.

Каждый класс IP-адресов (А, В и С) имеет свою маску, используемую по умолчанию.

Поскольку номер сети является цельной частью адреса, единицы в маске также должны представлять непрерывную последовательность.

Таким образом, для стандартных классов сетей маски имеют следующие значения:

- класс А - 11111111. 00000000. 00000000. 00000000 (255.0.0.0) ;
- клас с В - 11111111. 11111111. 00000000. 00000000 (255.255.0.0) ;
- класс С - 11111111.11111111.11111111.00000000 (255.255.255.0) .

Например, если адресу 185.23.44.206 назначить маску 255.255.255.0, то смотрим, что единицы в маске заданы в трех байтах, значит номер сети будет 185.23.44.0, а не 185.23.0.0, как это определено правилами системы классов.

Для записи масок используются и другие форматы, например, удобно интерпретировать значение маски, записанной в шестнадцатеричном коде:

FF.FF.00.00 - маска для адресов класса B.

Часто встречается и такое обозначение: IP-адрес/префикс сети. Например, 185.23.44.206/16 - эта запись говорит о том, что маска для этого адреса содержит 16 единиц (префикс сети), или что в указанном IP-адресе под номер сети отведено 16 двоичных разрядов.

Нотация с префиксом сети также известна как бесклассовая междоменная маршрутизация (Classless Interdomain Routing - CIDR).

Таким образом, очень легко, снабжая каждый IP-адрес произвольной маской (не обязательно кратной 8), отказаться от понятий классов адресов и тем самым сделать более гибкой систему IP адресации.

Рассмотрим пример: для IP-адреса 129.64.134.5 назначим маску 255.255.128.0, что в двоичном виде будет выглядеть так:

IP-адрес 129.64. 134.5 - 10000001.01000000.1 0000110.00000101

Маска 255.255.128.0 - 11111111.11111111.1 0000000.00000000

Здесь 17 последовательных единиц в маске, "накладываются" на IP-адрес, и определяют:

номер сети: 10000001. 01000000. 10000000. 00000000 или 129.64.128.0,

а номер узла 0000110.00000101 или 0.0.6.5.

Механизм масок очень широко распространен в IP-маршрутизации, причем маски могут использоваться для самых разных целей. С их помощью администратор может структурировать свою сеть, не требуя от поставщика услуг дополнительных номеров сетей. На основе этого же механизма поставщики услуг могут объединять адресные пространства нескольких сетей путем введения так называемых "префиксов" с целью уменьшения объема таблиц маршрутизации, и повышения за счет этого производительности маршрутизаторов. (Создание надсетей).

Маски при записи всегда "неразлучны" с соответствующими адресами, IP-адрес маска подсети - именно так теперь и мы будем описывать адрес любого хоста сети.

Автономные IP адреса

Автономные адреса зарезервированы для использования частными сетями. Они обычно используются организациями, которые имеют свою частную большую сеть - intranet (локальные сети с архитектурой и логикой Internet), но и маленькие сети часто находят их полезными.

Эти адреса не обрабатываются маршрутизаторами Internet, ни при каких условиях. Эти адреса выбраны из разных классов.

Таблица 1.2 - Автономные IP адреса

Класс	От IP-адреса	До IP-адреса	Всего узлов адресов в диапазоне
A	10.0.0.0	10.255.255.255	16 777 216-2
B	172.16.0.0	172.31.255.255	65 536-2
C	192.168.0.0	192.168.255.255	256-2

Эти адреса являются зарезервированными для частных сетей. Таким образом, если в будущем мы решим все-таки подключить свою сеть к Internet, то даже если трафик с одного из хостов в нашей сети и попадет каким-либо образом в Internet, конфликта между адресами произойти не должно. Маршрутизаторы в Internet запрограммированы так, чтобы не транслировать сообщения, направляемые с зарезервированных адресов или на них.

Надо сказать, что использование автономных IP-адресов имеет и недостатки, которые состоят в том, что если мы будем подключать свою сеть к Internet, то нам придется заново настраивать конфигурацию хостов, соединяемых с Internet.

Можно сказать, что NAT - это метод, состоящий в том, чтобы взять сетевой IP адрес и логически разбить его так, чтобы этот один сетевой IP адрес мог в действительности использоваться в нескольких взаимосвязанных локальных сетях.

Один сетевой IP адрес может использоваться только для одной сети! Самое важное: разбиение на подсети - это локальная настройка, она не видна "снаружи". Разбиение одной большой сети на подсети, значительно разгружает общий трафик и позволяет повысить безопасность всей сети в целом.

Алгоритм разбиения сети на подсети

1) Устанавливаем физические соединения (сетевые кабели и сетевые соединители - такие как маршрутизаторы);

2) Принимаем решение, насколько большие/маленькие подсети вам нужны, исходя из количества устройств, которое будет подключено к ним, то есть, сколько IP адресов требуется использовать в каждом сегменте сети.

3) Вычисляем соответствующие сетевые маски и сетевые адреса;

4) Раздаем каждому интерфейсу в каждой сети свой IP адрес и соответствующую сетевую маску;

5) Настраиваем каждый маршрутизатор и все сетевые устройства;

6) Проверяем систему, исправляем ошибки.

Сейчас наша задача разобраться с тем, как выполнить 2-й и 3-й шаги.

Пример 1

Предположим, что мы хотим разбить нашу сеть на подсети, но имеем только один IP-адрес сети 210.16.15.0.

Решение:

IP-адрес 210.16.15.0 - это адрес класса C. Сеть класса C может иметь до 254 интерфейсов (хостов) плюс адрес сети (210.16.15.0) и широковещательный адрес (210.16.15.255).

Первое: определить "размер" подсети.

Существует зависимость между количеством создаваемых подсетей и "потраченными" IP адресами.

Каждая отдельная IP сеть имеет два адреса, неиспользуемые для интерфейсов (хостов): IP-адрес собственно сети и широковещательный адрес.

При разбивке на подсети каждая подсеть требует свой собственный уникальный IP адрес сети и широковещательный адрес - и они должны быть корректно выбраны из диапазона адресов IP сети, которую мы делим на подсети.

Итак, если при разбивке IP сети на подсети, в каждой из которых есть два сетевых адреса и два широковещательных адреса - надо помнить, что каждая из них уменьшит количество используемых интерфейсных (хостовых) адресов на два.

Это мы должны всегда учитывать при вычислении сетевых номеров. Следующий шаг - вычисление маски подсети и сетевых номеров.

Сетевая маска - это то, что выполняет все логические манипуляции по разделению IP сети на подсети.

Для всех трех классов IP сетей существуют стандартные сетевые маски:

Класс A (8 сетевых битов) : 255.0.0.0

Класс B (16 сетевых битов): 255.255.0.0

Класс C (24 сетевых бита): 25даний 5.255.255.0

Чтобы создать подсеть, нужно изменить маску подсети для данного класса адресов.

Номер подсети можно задать, позаимствовав нужное для нумерации подсетей количество разрядов в номере хоста. Для этого берутся левые (старшие) разряды из номера хоста, в маске же взятые разряды заполняются единицами, чтобы показать, что эти разряды теперь нумеруют не узел а подсеть. Значения в остающихся разрядах маски подсети должны быть заполнены нулю; это означает, что оставшиеся разряды в номере хоста в IP-адресе должны использоваться как новый (меньший) номер хоста.

Например, чтобы разбить сетевой адрес на две подсети, мы должны позаимствовать один хостовый бит, установив соответствующий бит в сетевой маске первого хостового бита в 1.

Если нам нужно четыре подсети - используем два хостовых бита, если восемь подсетей - три бита и т.д. Однозначно, что если нам нужно пять подсетей, то мы будем использовать три хостовых бита. Соответствующим образом изменяется и маска подсети:

Для адресов класса С, при разбиении на 2 подсети это дает маску -
11111111.11111111.11111111.10000000 или 255.255.255.128
при разбиении на 4 подсети маска в двоичном виде -
11111111.11111111.11111111.11000000, или в десятичном 255.255.255.192. и т.д.

Для нашего адреса сети класса С 210.16.15.0, можно определить следующих несколько способов разбивки на подсети: -

Число подсетей	Число хостов	Сетевая маска
2	126	255.255.255.128 (11111111.11111111.11111111.10000000)
4	62	255.255.255.192 (11111111.11111111.11111111.11000000)
8	30	255.255.255.224 (11111111.11111111.11111111.11100000)
16	14	255.255.255.240 (11111111.11111111.11111111.11110000)
32	6	255.255.255.248 (11111111.11111111.11111111.11111000)
64	2	255.255.255.252 (11111111.11111111.11111111.11111100)

Теперь нужно решить вопрос об адресах сетей и широковещательных адресах, и о диапазоне IP адресов для каждой из этих сетей.

Снова, принимая во внимание только сетевые адреса класса С. и показав только последнюю (хостовую) часть адресов, мы имеем:

Сетевая маска	Подсети	Сеть	Broadcast	MinIP	MaxIP	Хосты	Всего хостов
128	2	0	127	1	126	126	
		128	255	129	254	126	252
192	4	0	63	1	62	62	
		64	127	65	126	62	
		128	191	129	190	62	
		192	255	193	254	62	248
224	8	0	31	1	30	30	
		32	63	33	62	30	
		64	95	65	94	30	
		96	127	97	126	30	
		128	159	129	158	30	
		160	191	161	190	30	
		192	223	193	222	30	
		224	255	225	254	30	240

Из этой таблицы сразу можем увидеть, что увеличение количества подсетей сокращает общее количество доступных хостовых адресов. Теперь, вооруженные этой информацией, мы готовы назначать хостовые и сетевые IP адреса и сетевые маски.

Пример 2

Определим, сколько нужно подсетей для нашей сети класса С, чтобы разбить ее на подсети по 10 хостов в каждой.

Решение:

Сеть класса С может обслуживать всего 254 хоста плюс адрес сети и широковещательный адрес.

Для адресации 10-ти хостов 3-х разрядов недостаточно, поэтому необходимо 4-е разряда. Итак, из восьми возможных для класса С, нам нужно только 4 разряда для адресации 10 хостов, остальные можно использовать как сетевые для адресации подсетей. Мы уже знаем, что каждая подсеть уменьшает количество возможных хостовых адресов в два раза.

Для адресации 16 подсетей необходимо использовать 4 разряда. Итак, посчитаем теперь количество узлов в каждой из 16 подсетей: 24 - 2 = 14 хостов. Это количество с запасом удовлетворяет условие задачи.

Вычислим маску подсети, в этом случае она имеет вид:

11111111.11111111.11111111.11110000 или

255.255.255.240

Мы должны будем указать эту маску при настройке конфигурации каждого хоста в нашей сети (независимо от того, в какой подсети находится хост).

Теперь, например, мы можем сказать, адрес 192.168.200.246 с маской 255.255.255.240 - означает номер сети 192.168.200.240 и номер узла 0.0.0.6.

Пример 3

Теперь, для всех трех классов определим соответственно маски подсети, и максимальное количество узлов возможное в каждой из этих подсетей, если необходимо разбить соответственно сеть класса А, сеть класса В, сеть класса С на отдельные 4 подсети.

Решение:

Для сети класса А:

Максимальное количество узлов 16 777 216. Для адресации 4-х подсетей необходимо 2 разряда, значит остается 22 разряда для адресации хостов. Таким образом, каждая из четырех подсетей способна обслуживать 222 - 2 = 4 194 302 хоста в каждой из подсетей.

Число подсетей	Число хостов	Сетевая маска
4	4 194 302	255.192.0.0 (11111111. 11000000.00000000.00000000)

Для сети класса В

Максимальное количество узлов - 65 536. Для адресации 4-х подсетей в сетевом адресе класса В также нужно использовать 2 разряда, но теперь свободными остается 14 разрядов. Таким образом, каждая из подсетей может обслуживать 214 - 2 = 16 382 хостов.

Число подсетей	Число хостов	Сетевая маска
4	16 382	255.255.192.0 (11111111.11111111. 11000000.00000000)

Пример с сетью класса С мы уже рассматривали. Итак, теперь самое главное уметь определять адрес сети, с помощью маски легко можно определить номер сети и номер узла. Вот теперь, можно сказать, теория заканчивается, для нашей работы очень важно "окрепнуть" в навыках работы с IP адресами, уметь разделять сети на подсети,

вычислять маски подсети, и назначать возможные адреса сетей, и адреса хостов - это прямая обязанность сетевых администраторов.

Надо сказать, что назначение IP-адресов узлам сети даже при не очень большом размере сети представляет для администратора очень утомительную процедуру. Поэтому сразу вторым шагом в IP адресации разработчики решили автоматизировать этот процесс.

С этой целью был разработан протокол Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP), который освобождает администратора от этих проблем, автоматизируя процесс назначения IP-адресов.

DHCP может поддерживать способ автоматического динамического распределения адресов, а также более простые.

Постановка задачи к Практической работе 1

1. Изучить предлагаемый теоретический материал.

2. Выполнить все элементы задания и составить описание с индивидуальными скриншотами, отражающими ход выполнения работы.

3. Определите адрес сети и адрес узла для следующих данных: IP-адрес 190.235.130.N (где N-номер варианта согласно таблице, данной ниже), сетевая маска 255.255.192.0.

4. Определите маски подсети для случая разбиения сети с номером 192.0.0.0 на 32 подсети.

5. Существует единая корпоративная сеть, количество узлов сети - 50 450. Этой сети выделен адрес для выхода в Internet 192.124.0.0. Вы решили не требовать от провайдера дополнительных адресов и организовать 8 филиалов в этой сети. Спрашивается: какое максимальное количество узлов может быть в каждом из филиалов? Вычислите сетевые маски и возможный диапазон адресов хостов для каждого из филиалов.

6. Вы являетесь администратором корпоративной сети из 6 подсетей, в каждой подсети по 25 компьютеров. Необходимо используя один номер сети класса С 192.168.10.0, определить правильно ли выбран размер подсети, и назначить маски и возможные IP-адреса хостам сети.

7. Разделить IP-сеть на подсети в соответствии с вариантом из таблицы. Для каждой подсети указать широковещательный адрес.

8. Оформить отчет по Практической работе. Представить отчет по Практической работе для защиты.

Варианты индивидуальных заданий

В соответствии с номером варианта выполнить задание, в качестве входных данных использовать данные из таблицы 1.1.

Таблица 1.1 – Индивидуальные задания

Вариант	Сеть	Подсети
1.	192.168.16.0/24	5 подсетей с 100, 20, 10, 6 и 40 узлами
2.	194.45.27.0/24	5 подсетей с 34, 20, 62,10 и 40 узлами
3.	56.1.1.0/16	4 подсети с 65, 22, 10 и 30 узлами
4.	147.168.0.0/16	5 подсетей с 56, 16, 10 и 70 узлами
5.	193.68.61.0/24	5 подсетей с 100, 20, 10 и 40 узлами
6.	192.100.0.0/24	4 подсети с 80, 20, 12 и 20 узлами
7.	195.18.11.0/24	4 подсети с 110, 11, 10 и 40 узлами
8.	201.16.0.0/24	4 подсети с 28, 80, 10 и 40 узлами
9.	222.11.0.0/24	4 подсети с 110, 20, 10 и 50 узлами
10.	200.2.2.0/24	4 подсети с 100, 20, 10 и 40 узлами
11.	201.111.32.0/16	5 подсетей с 170, 590, 1500, 800 и 254 узлами

12.	128.200.1.0/16	5 подсетей с 115, 300, 200, 128 и 420 узлами
13.	53.11.0.0/16	5 подсетей с 165, 222, 128, 110 и 430 узлами
14.	146.77.0.0/16	5 подсетей с 550, 116, 200, 256 и 170 узлами
15.	194.54.45.0/24	4 подсети с 103, 39, 10 и 16 узлами
16.	142.51.0.0/16	4 подсети с 180, 120, 12 и 30 узлами
17.	43.0.0.0/16	4 подсети с 151, 211, 16 и 70 узлами

Содержание отчета

По выполненной работе составляется отчет. Отчет выполняется в электронном виде. По выполненному отчету проводится защита Практической работы.

Отчет по Практической работе должен состоять из следующих структурных элементов:

- титульный лист;
- вводная часть;
- основная часть (описание работы);
- заключение (выводы).

Вводная часть отчета должна включать пункты:

- условие задачи;
- порядок выполнения.
- программно-аппаратные средства, используемые при выполнении работы.

Зашита отчета по Практической работе заключается в предъявлении преподавателю полученных результатов в виде файла и демонстрации полученных навыков при ответах на вопросы преподавателя.

Контрольные вопросы

1. Какие бывают классы IP-адресов.
2. Как по первому байту адреса определить его класс?
3. Что такое маска адреса, на что она указывает?
4. Для чего нужны маски адресов переменной длины?
5. Изложите алгоритм деления сетей на подсети с помощью VLM
6. Автономные IP адреса
7. Классы IP адресов
8. Доменные имена строятся по иерархическому признаку?
9. IP-адрес состоит из двух частей: номера сети и номера узла?
10. Типы адресов стека TCP/IP

Практическая работа 2. Функциональность инфокоммуникационных систем и сетей. Инструменты проектирования инфокоммуникационных сетей

Цель работы: изучить функциональность инфокоммуникационных систем и сетей; изучить инструменты проектирования инфокоммуникационных сетей.

Основы теории

NetCracker Professional: обзор возможностей

NetCracker® Professional - инструмент для проектирования и моделирования как локальных (одно- и многоуровневых), так и распределённых сетей, который представляет модель сети в уникальном, динамическом и визуальном виде.

Программа содержит базу данных с тысячами сетевых устройств различных производителей и позволяет создавать и добавлять в базу собственные устройства.

Графический интерфейс drag-and-drop позволяет проектировать и планировать сети легко - б

Одной из наиболее интересных и полезных функций программы является наглядная имитация работы сети с помощью анимации. После того, как сеть спроектирована, можно задать в ней виды трафика и проверить ее работу, используя

функцию NetCracker Professional AutoSimulation™ и различные статистические сообщения. В случае небольших проектов имитация работы сети происходит в режиме реального времени.

В процессе имитации работы проекта с параметрами, максимально приближенными к реальным, программа отображает и накапливает различные статистические данные, которые по окончании имитации работы можно будет просмотреть и распечатать в виде отчётов.

В качестве дополнительных функций в программе реализованы следующие возможности:

- сканирование и распознавание реальной сети (Autodiscovery) и её устройств (и параметров их настройки) с автоматическим созданием нового проекта на основе полученных данных;
- импортирование проектов, созданных с помощью программы Microsoft Visio™;
- экспортирование созданного проекта в графический файл;
- возможность автоматического подсчёта стоимости всего оборудования в проекте и протяжённости линий связи.

Установка программы NetCracker Professional 3.2

Запустите программу установки netcrack.exe (или setup.exe).

Программа NetCracker Setup поможет Вам установить NetCracker на компьютер. Это означает, что на жёсткий диск будут скопированы и разархивированы файлы программы, и затем программа будет настроена по Вашему усмотрению.

Рисунок 2.1 - Установка: ввод имени и организации

Нажмите кнопку Далее (Next), после чего Вам будет предложено прочитать лицензионное соглашение. Снова нажмите кнопку Далее (Next). Введите Ваше имя и название организации:

Нажмите кнопку Далее (Next). В предложенном окне сначала укажите папку, в которую будет установлена программа, рекомендуется оставить папку по умолчанию:

C:\Program Files\NetCracker

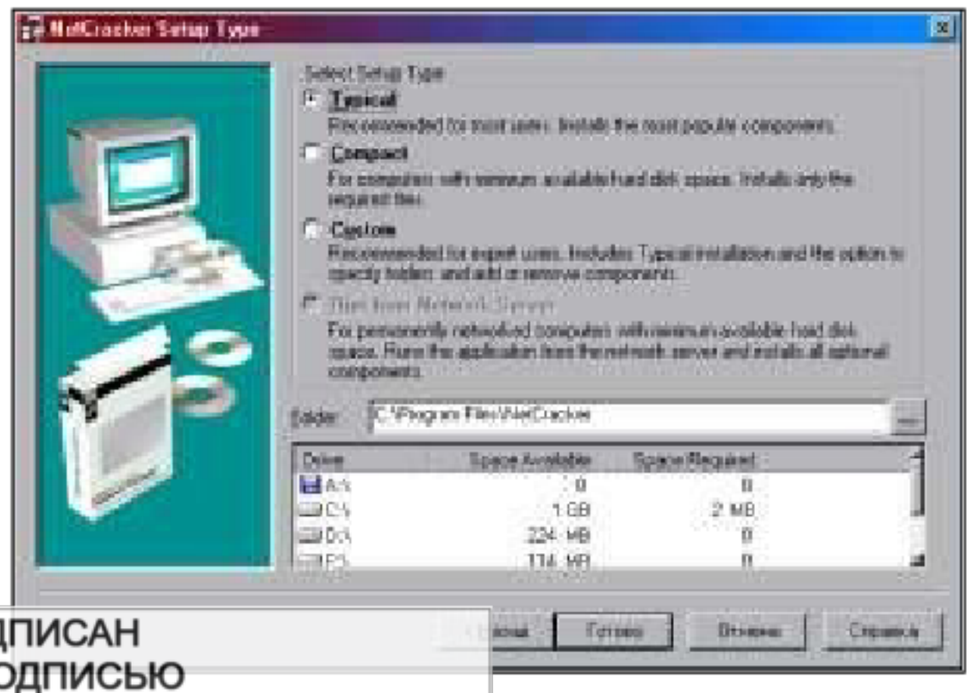


Рисунок 2.2 - Установка: выбор типа и пути установки

Теперь выберите один из трёх вариантов установки:

Typical (Типичная) – РЕКОМЕНДУЕТСЯ.

При данном типе конфигурации будут установлены наиболее часто используемые компоненты программы: основные примеры, руководство для новичков и основные драйверы базы данных. Редко используемые компоненты установлены НЕ будут.

Если после выбора данного варианта установки в дальнейшем, при использовании программы, Вам понадобятся какие-либо из отсутствующих компонентов, Вы всегда сможете запустить копию программы установки, которая также будет установлена на Вашем жёстком диске, и выбрать опцию Add/Remove Components (Добавить/Удалить компоненты).

Compact (Компактная) установка программы

Компактная установка предназначена для лэптопов и ноутбуков, в которых пространство жёсткого диска ограничено. Из установки будут исключены файлы примеров, руководство для новичков и драйверы Базы данных.

Если после выбора данного варианта установки в дальнейшем, при использовании программы, Вам понадобятся какие-либо из отсутствующих компонентов, Вы сможете запустить копию программы установки и выбрать опцию Add/Remove Components.

Custom (По выбору). Установка программы по выбору

Данный тип конфигурации позволит Вам выбрать компоненты программы для установки по желанию. После выбора данного типа установки и нажатия кнопки Далее появится ещё одно окно, в котором Вы можете отметить требуемые компоненты или исключить лишние:

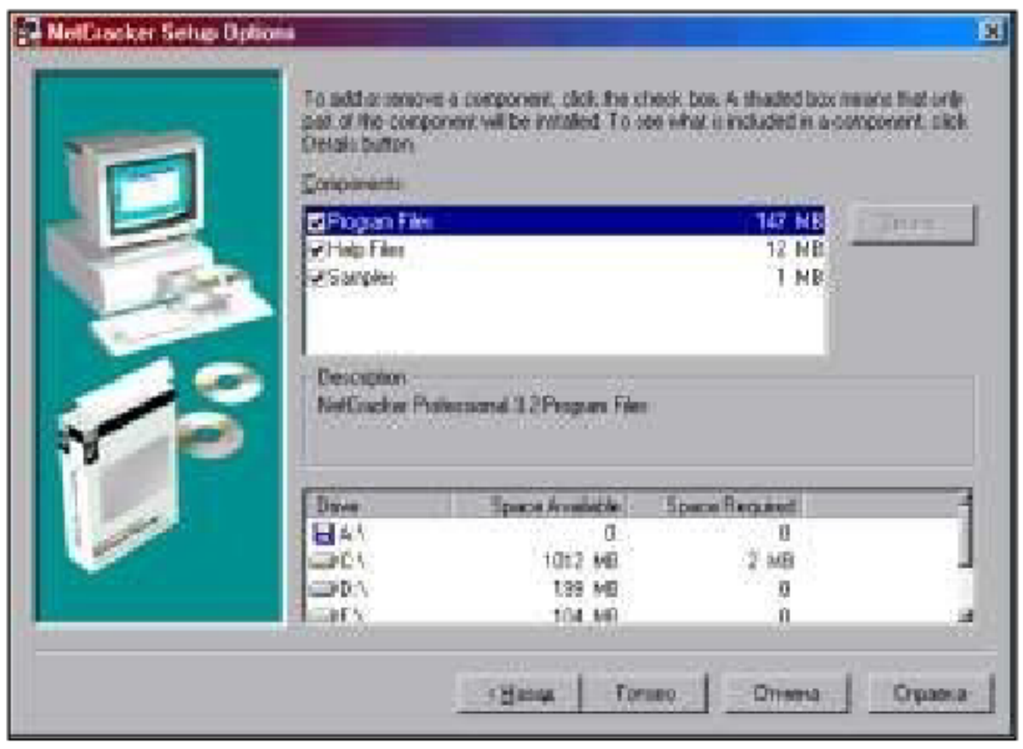


Рисунок 2.3 - Установка: выбор компонентов

Если после выбора данного варианта установки в дальнейшем Вам потребуется установить или удалить какие-либо из компонентов, запустите копию программы установки и выберите опцию Add/Remove Components.

Опция Run from Network Server (Сетевой вариант)

Эта опция доступна только в сетевой версии программы, которая здесь не рассматривается.

После выбора типа установки нажмите кнопку Готово. Программа начнёт копирование файлов на Ваш компьютер и по окончании выведет окно с информацией об успешной установке. Нажмите ОК.

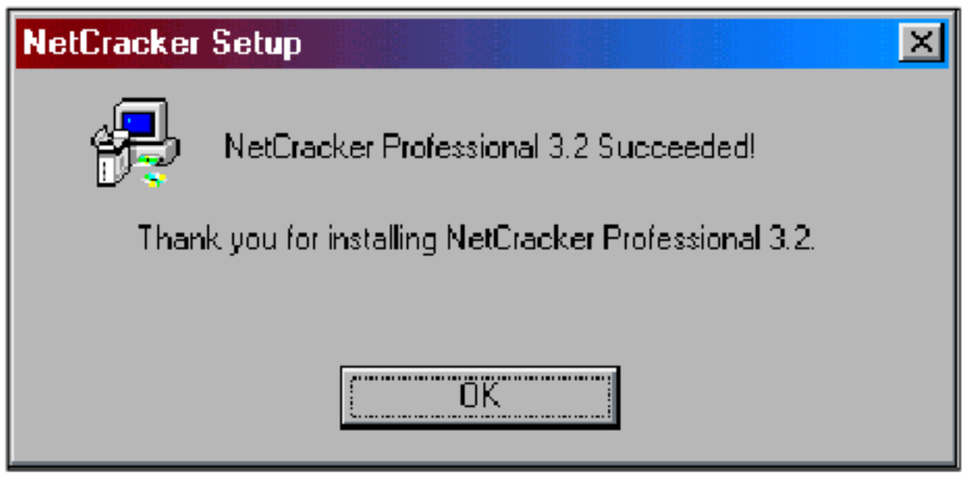


Рисунок 2.4 – Установка завершена

В результате успешной установки программы в группе програм меню Пуск появится новая группа NetCracker Professional 3.2, в которой находятся ярлыки:

- к программе NetCracker Professional,
- к программе установки NetCracker Professional 3.2 Setup
- к файлам руководства и справочным файлам

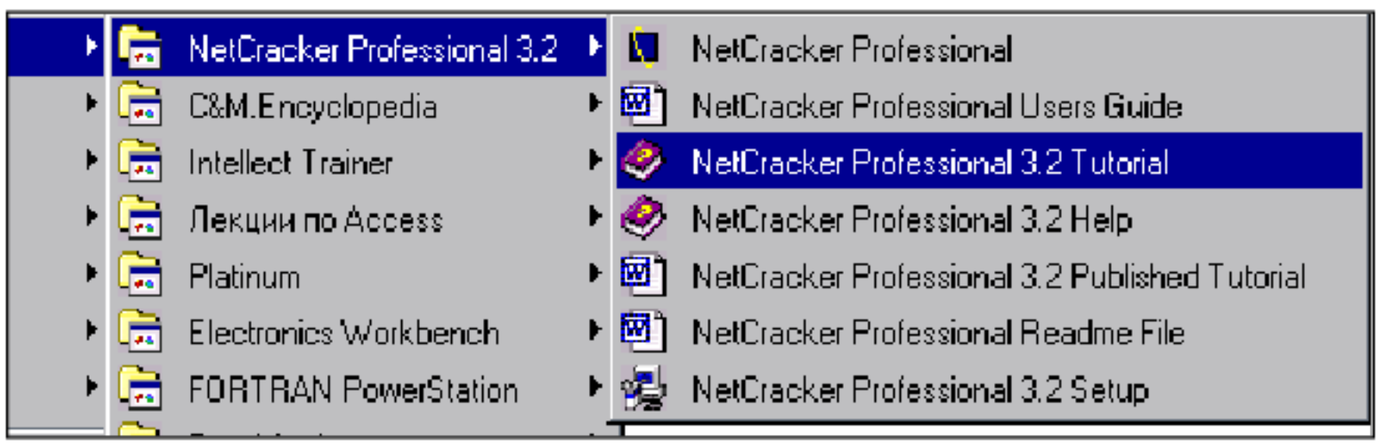


Рисунок 2.5 - Группа программ «NetCracker Professional 3.2» в меню Пуск

Постановка задачи к Практической работе 2

1. Изучить предлагаемый теоретический материал.
2. Выполнить все элементы задания и составить описание с индивидуальными скриншотами, отражающими ход выполнения работы.
3. Построить сетевую конфигурацию локальной сети по варианту индивидуального задания, учитывая предметную направленность сетевой инфраструктуры.
4. Составить таблицу, отражающую стоимость сетевой инфраструктуры.
5. Провести оптимизацию штатного расписания, показать изменения в структуре локальной сети.
6. Составить таблицу, отражающую стоимость оптимизированной сетевой инфраструктуры.
7. Определить полученный за счет оптимизации штата экономический эффект.
8. Оформить отчет по Практической работе. Представить отчет по Практической работе для защиты.

Варианты индивидуальных заданий

В соответствии с указанной предметной областью, назначением отдела предприятия, начальным количеством сотрудников и классом используемой на предприятии информационной системы выполнить проектирование инфокоммуникационной инфраструктуры отдела предприятия, провести оптимизацию и рассчитать полученный экономический эффект.

Таблица 2.1 – Индивидуальные задания

№	Предметная область	Класс ИС	Отдел	Штат, человек

1	Склад	MRP	Отдел управления поставками	15
2	Производственное предприятие	ERP	Отдел кадров	10
3	Торговое предприятие	CRM	Отдел продаж	12
4	Торговое предприятие	SCM	Отдел закупок	13
5	Торговое предприятие	B2C	ИТ-отдел	25
6	Торговое предприятие	B2B	ИТ-отдел	26
7	Строительное предприятие	ИС управления	Отдел управления поставками	14
8	Высшее учебное заведение	ИС учета	Деканат	15
9	Санаторно-курортный комплекс	CRM	Отдел маркетинга	17
10	Бухгалтерское предприятие	CRM	Отдел продаж	18

Содержание отчета

По выполненной работе составляется отчет. Отчет выполняется в электронном виде. По выполненному отчету проводится защита Практической работы.

Отчет по Практической работе должен состоять из следующих структурных элементов:

- титульный лист;
- вводная часть;
- основная часть (описание работы);
- заключение (выводы).

Вводная часть отчета должна включать пункты:

- условие задачи;
- порядок выполнения.
- программно-аппаратные средства, используемые при выполнении работы.

Зашита отчета по Практической работе заключается в предъявлении преподавателю полученных результатов в виде файла и демонстрации полученных навыков при ответах на вопросы преподавателя.

Контрольные вопросы

1. Проектирование локальных сетей различной топологии
2. Выбор стандарта построения сети
3. Выбор кабельной инфраструктуры
4. Выбор сетевого оборудования
5. Выбор сетевых программных средств
6. Оснащение рабочего места
7. Анализ эффективности работы сети
8 Перечислите эксплуатационные требования к сетевой инфраструктуре.
9. Перечислите правила разработки технического задания.
10. В каких отношениях находятся заказчик и разработчик при выработке требований к проекту инфокоммуникационной инфраструктуре предприятия?

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

6.1.1. Перечень основной литературы

1. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. - Санкт Петербург: Питер, 2017.

2. Калинкина Т.И. Телекоммуникационные и вычислительные сети. Архитектура, стандарты и технологии.- Санкт Петербург: БХВ Петербург, 2017.

6.1.2. Перечень дополнительной литературы

1. Пятибратов А.П., Гудыно Л.П., Кириченко А.А. Вычислительные машины, сети и телекоммуникационные системы. Учебное пособие. – М.: Евразийский открытый институт, 2017. – 615 с.

2. Фороузан Б.А. Криптография и безопасность сетей.- Москва: БИНОМ, 2017.

6.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Информационно-коммуникационные технологии».

2. Методические рекомендации для студентов по организации самостоятельной работы по дисциплине «Информационно-коммуникационные технологии».

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Национальный Открытый Университет. Интуит. http://www.intuit.ru.
2. Федеральный портал «Российское образование. http://www.edu.ru.
3. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль)	Информационные системы и технологии обработки цифрового контента
Квалификация выпускника	Бакалавр

Пятигорск, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации содержат перечень тем с вопросами для самостоятельной проработки, перечень практических и лабораторных работ с вопросами для самостоятельной проработки, материал для подготовки контрольной работы и курсового проекта.

Методические указания посвящены курсу «Информационно-коммуникационные технологии». В настоящее время широкое развитие получили различные системы, построенные на основе интегрированного использования средств вычислительной техники и техники связи, обеспечивающие взаимодействие информационных процессов и предоставляющие абонентам (пользователям) широкий спектр услуг по обмену информацией и обработке различных ее видов. Сети, осуществляющие передачу, обработку и хранение информации, называют информационными сетями (ИС).

Первоначально развитие таких ИС шло по пути автоматизации отдельных компонентов информационных процессов. Были созданы системы сбора, хранения и поиска информации на базе вычислительных средств, где основными процессами являлись хранение и поиск, но имели место также процессы обработки и передачи данных. В соответствии с целевым предназначением и спецификой решаемых задач были созданы различные сети: сети ЭВМ; компьютерные сети; сети информационных центров; вычислительные сети; сети телеобработки; информационно-вычислительные сети; информационно-справочные сети; телеинформационные сети.

Несмотря на разнообразие применяемых определений, все эти сети по своей структуре были однотипным объединением удаленных ЭВМ, которые различались типами используемых программно-технических средств передачи и обработки информации, наборами функций и реализуемыми протоколами взаимосвязи, а также областью применения.

Параллельным направлением развития ИС явилось создание систем передачи и распределения информации, в которых основное содержание составлял процесс обмена данными между удаленными объектами.

Для передачи таких традиционных видов информации, как речь, документальная информация, изображение, звук, были созданы и совершенствуются различные специализированные (для передачи информации в определенном формате) информационные сети, называемые сетями электросвязи.

Современная информационная сеть - это сложная распределенная в пространстве техническая система, представляющая собой функционально связанную совокупность аппаратно-программных средств обработки и обмена информацией, которая состоит из территориально распределенных информационных узлов (подсистем обработки информации) и физических каналов передачи информации их соединяющих, в совокупности определяющих физическую структуру ИС.

Помимо понятия физической структуры для описания принципов построения и функционирования ИС применяют такие термины, как логическая и информационная структуры, описывающие размещения и взаимосвязи в ИС информационных процессов, а также понятие архитектуры ИС, определяющей принципы информационного взаимодействия в сети.

С точки зрения структурной организации ИС состоит из:

- транспортной сети, представляющей собой распределенную систему, состоящую из узлов коммутации, соединенных каналами первичной сети, обеспечивающей передачу информации между территориально распределенными абонентскими сетями (АС);
- абонентских сетей (АС), представляющих собой комплекс аппаратно-программных средств, реализующий функции содержательной обработки информации и функции взаимосвязи потребителей информации, обеспечивая доступ абонентов к транспортной сети в интересах этой взаимосвязи. Выделение во всей совокупности АС

функций взаимосвязи позволяет в рамках ИС выделить еще один ее элемент - телекоммуникационную сеть (ТКС), обеспечивающую взаимодействие прикладных процессов в информационной сети, реализующую функции всех уровней функциональной архитектуры и включающую физическую среду распространения, через которую происходит передача сигналов, несущих информацию. Современные международные стандарты архитектур «де-факто» или «де-юре»:

- архитектура сети Интернет;
- архитектура широкополосной сети (BNA) (IBM);
- архитектура дискретной сети (DNA) (DEC);
- детально проработанной и стандартизованной архитектурой для информационных сетей выполняющих функции содержательной обработки информации в территориально распределенных узлах сети, является архитектура взаимосвязи открытых систем - Open System Interconnection (OSI).

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование набора профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Задачи освоения дисциплины: изучение информационно-коммуникационных технологий, освоение методов и инструментов информационно-коммуникационных технологий.

2. ТЕМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Самостоятельная работа, часов
	Раздел 1. Инфокоммуникационные системы. Модели информационных сетей.		96
1	Тема 1. Введение в инфокоммуникационные системы и сети. Система классификации сетевых адресов	ОПК-3	
2	Тема 2. Функциональность инфокоммуникационных систем и сетей. Инструменты проектирования инфокоммуникационных сетей	ОПК-3	
	Раздел 2. Стандарты инфокоммуникационных систем		
7.	Тема 7. Стандартизация инфокоммуникационных сетей	ОПК-3	
8	Тема 8. Организация инфраструктуры инфокоммуникационных сетей	ОПК-3	
	Итого		96
	Итого		96

3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Коды реализуемых компетенций, индикатора(ов)	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
6 семестр					
ОПК-3	Подготовка к лекциям	Собеседование	0,54	0,06	0,6
ОПК-3	Самостоятельное изучение литературы по темам 1, 2, 7, 8	Собеседование	84,78	9,42	94,2
ОПК-3	Подготовка к практическим работам	Отчет письменный	1,08	0,12	1,2
Итого за 6 семестр			86,4	9,6	96
Итого			86,4	9,6	96

4. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

4.1 Подготовка к лекциям. Самостоятельное изучение литературы

Тема 1. Введение в инфокоммуникационные системы и сети. Система классификации сетевых адресов

Базовый уровень

1. Основные термины и понятия инфокоммуникационных систем и сетей.
2. Эволюция вычислительных сетей.
3. Системы пакетной обработки.
4. Локальные сети.
5. Технологии локальных сетей.
6. Глобальные сети.
7. Эволюция сетевых операционных систем.
8. Система классификации сетевых адресов
9. Принцип назначения IP-адресов узлам отдельных подсетей
10. IP-маршрутизация

Повышенный уровень

1. Применение инструментов разработки инфокоммуникационных систем
2. Управление требованиями к инфокоммуникационным системам и сетям
3. Виды требований к инфокоммуникационным системам и сетям
4. Свойства требований к инфокоммуникационным системам и сетям
5. Формализация требований к инфокоммуникационным системам и сетям
6. Типы адресов стека TCP/IP
7. Основной тип адресов сетевого уровня
8. Локальный адрес в терминологии TCP/IP
9. Примеры доменного имени
10. Маски в IP адресации

Тема 2. Функциональность инфокоммуникационных систем и сетей. Инструменты проектирования инфокоммуникационных сетей

Базовый уровень

1. Функциональность инфокоммуникационных систем и сетей.
2. Инструменты проектирования инфокоммуникационных сетей

3. Современные сетевые технологии.
4. Задачи разработки сетевой инфраструктуры ИС.
5. Связь компьютер-периферия.
6. Контроллер, драйвер, сетевая ОС.
7. Связь компьютер-компьютер.
8. Клиент, редиректор, сервер.
9. Модем, сетевой адаптер.
10. Задачи физической передачи данных.

Повышенный уровень

1. Сетевой интерфейс.
2. Структура инфокоммуникационных систем.
3. Модели информационных сетей.
4. Топология инфокоммуникационных сетей
5. Функциональные и технологические стандарты инфокоммуникационных сетей
6. Принципы организации проектирования инфокоммуникационных сетей
7. Задачи обеспечения качества инфокоммуникационных сетей
8. Методы исследования качества инфокоммуникационных сетей
9. Архитектура инфокоммуникационных систем и сетей
10. Многоуровневая архитектура инфокоммуникационных систем и сетей

Тема 7. Стандартизация инфокоммуникационных сетей

Базовый уровень

1. Стандарты сетевых протоколов.
2. Сетевая инфраструктура информационных систем.
3. Тестирование сетевой инфраструктуры информационных систем
4. Понятие архитектуры информационной системы
5. Модель OSI.
6. Уровни модели открытых систем.
7. Сетевые протоколы и стандартизация сетей.
8. Проектирование стандартизированных инфокоммуникационных сетей
9. Интеграция инфокоммуникационных сетей.
10. Сетевые операционные системы.

Повышенный уровень

1. Требования стандартов к компьютерным сетям.
2. Требования стандартов к сетевой инфраструктуре предприятий
3. Понятия производительность, надежность, совместимость сети
4. Понятия управляемость, защищенность сети
5. Понятия расширяемость и масштабируемость сети
6. Качество обслуживания" (Quality of Service, QoS) компьютерной сети
7. Конфигурирование проекта инфокоммуникационной сети
8. Метрики качества компьютерной сети
9. Оценка эффективности сетевых информационных систем
10. Основные стандарты сетевых сервисов

Тема 8. Организация инфраструктуры инфокоммуникационных сетей

Базовый уровень

1. Понятие инфокоммуникационной сети
2. История развития инфокоммуникационных сетей
3. Характеристики линий связи.
4. Витая пара. Кабельные кабели.
5. Волоконно-оптические кабели.
6. Базовые принципы функционирования беспроводных сетей
7. Системы спутниковой связи.

8. Организация сетей класса Wi-Fi.
9. Сотовая связь. BlueTooth.
10. Сетевые адаптеры. Классификация сетевых адаптеров по поколениям.

Повышенный уровень

1. Развертывание узловых сетей VPN.
2. Безопасность беспроводных соединений.
3. Виды соединений в сети IP-телефонии.
4. Преимущества сети нового поколения NGN
5. Проблемы внедрения NGN.
6. Понятие защищенности сети.
7. Основные классы атак в сетях на основе TCP/IP.
8. Определение типов межсетевых экранов
9. Определение виртуальных частных сетей.
10. Развертывание пользовательских виртуальных частных сетей.

4.2 Подготовка к практическим работам

Практическая работа 1. Введение в инфокоммуникационные системы и сети. Система классификации сетевых адресов

1. Какие бывают классы IP-адресов.
2. Как по первому байту адреса определить его класс?
3. Что такое маска адреса, на что она указывает?
4. Для чего нужны маски адресов переменной длины?
5. Изложите алгоритм деления сетей на подсети с помощью VLM
6. Автономные IP адреса
7. Классы IP адресов
8. Доменные имена строятся по иерархическому признаку?
9. IP-адрес состоит из двух частей: номера сети и номера узла?
10. Типы адресов стека TCP/IP

Практическая работа 2. Функциональность инфокоммуникационных систем и сетей. Инструменты проектирования инфокоммуникационных сетей

1. Проектирование локальных сетей различной топологии
2. Выбор стандарта построения сети
3. Выбор кабельной инфраструктуры
4. Выбор сетевого оборудования
5. Выбор сетевых программных средств
6. Оснащение рабочего места
7. Анализ эффективности работы сети
8 Перечислите эксплуатационные требования к сетевой инфраструктуре.
9. Перечислите правила разработки технического задания.
10. В каких отношениях находятся заказчик и разработчик при выработке требований к проекту инфокоммуникационной инфраструктуре предприятия?

Практическая работа 3. Архитектура инфокоммуникационных систем

1. Опишите основные топологии локальных сетей.
2. Что такое горизонтальная и вертикальная подсистема СКС? 3. Какие категории витой пары существуют?
4. В чём состоят преимущества и недостатки использования оптоволоконного кабеля для построения сети?
5. Чем коммутатор от концентратора?
6. Перечислите функциональные требования к инфраструктуре предприятия.
7. Перечислите эксплуатационные требования к инфраструктуре предприятия.
8. Перечислите правила разработки технического задания на проектирование инфраструктуры предприятия.

9. Назовите основные компоненты сетевой инфраструктуры предприятия.
10. Дайте определение инфокоммуникационной сети.

Практическая работа 4. Организация инфраструктуры инфокоммуникационных сетей

1. Инструменты для анализа работы компьютерной сети
2. Конфигурирование сетевых параметров узла
3. Проверка доступности узла сети
4. Поиск маршрута до узла сети
5. Проверка открытых сетевых портов
6. Просмотр и редактирование таблицы маршрутизации узла
7. Принципы работы сетевых адаптеров
8. Настройка параметров сетевого адаптера
9. Понятие и виды коммутаторов
10. Управление коммутатором через веб-интерфейс

Практическая работа 5. Концепция модели открытых систем. Проектирование инфокоммуникационных сетей

1. Что собой представляют телекоммуникационные сети?
2. Чем отличаются сети с коммутацией каналов от сетей с коммутацией сообщений?
3. Какие функции выполняет маршрутизатор?
4. Что собой представляет метрика протокола маршрутизации?
5. В чем различие коммутации пакетов или сообщений?
6. В чем различие между локальными и глобальными сетями передачи данных?
7. Каковы основные функции уровней модели OSI?
8. Что собой представляет инкапсуляция данных?
9. Какие устройства функционируют на уровнях 1-3 модели OSI?
10 Перечислите уровни модели TCP/IP.

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Для подготовки к лекциям, собеседованию и практическим работам следует изучить теоретический материал.

5.1 ВВЕДЕНИЕ В ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ. СИСТЕМА КЛАССИФИКАЦИИ СЕТЕВЫХ АДРЕСОВ

IP-маршрутизация и общая классификация адресов в стеке TCP/IP

Механизм масок очень широко распространен в IP-маршрутизации, причем маски могут использоваться для самых разных целей. С их помощью администратор может структурировать свою сеть, не требуя от поставщика услуг дополнительных номеров сетей. На основе этого же механизма поставщики услуг могут объединять адресные пространства нескольких сетей путем введения так называемых "префиксов" с целью уменьшения объема таблиц маршрутизации, и повышения за счет этого производительности маршрутизаторов. Маски при записи всегда "неразлучны" с соответствующими адресами, IP-адрес маска подсети - именно так теперь и мы будем описывать адрес любого хоста сети.

Какие IP-адреса может использовать администратор, если провайдер услуг Internet не назначил ему никакого адреса? Если, к примеру, мы точно знаем, что сеть, которую мы администрируем никогда не будет подключаться к Internet (работает в "автономном режиме"), тогда мы можем использовать любые IP-адреса, соблюдая правила их назначения, о которых шла речь выше. Для простоты можно использовать адреса

класса С: в этом случае не придется вычислять значение маски подсети и вычислять адрес для каждого хоста. В этом случае мы должны будем просто назначить каждому сегменту нашей локальной сети его собственный сетевой номер класса С.

Если все сегменты нашей локальной сети имеют собственные сетевые номера класса С, то в каждом сегменте можно создать по 254 номера хостов. Однако если у нас есть хотя бы небольшая вероятность того, что когда-либо в будущем наша сеть может быть подключена к Internet, не следует использовать такие IP-адреса! Они могут привести к конфликту с другими адресами в Internet. Чтобы избежать таких конфликтов, нужно использовать IP-адреса, зарезервированные для частных сетей.

Для этой цели зарезервированы специально несколько блоков IP-адресов, которые называются автономными.

Типы адресов стека TCP/IP

В стеке TCP/IP используются три типа адресов:

- локальные (называемые также аппаратными);
- IP-адреса;
- символьные доменные имена.

Локальные адреса

Локальный адрес в терминологии TCP/IP - это такой тип адреса, который используется средствами базовой технологии для доставки данных в пределах подсети, которая сама является элементом составной интерсети.

В разных подсетях допустимы разные сетевые технологии, разные стеки протоколов, поэтому при создании стека TCP/IP уже заранее предполагалось наличие разных типов локальных адресов.

Если подсетью интерсети является локальная сеть, то локальный адрес - это MAC - адрес. MAC-адрес назначается сетевым адаптерам и сетевым интерфейсам маршрутизаторов. MAC-адреса назначаются производителями оборудования и являются уникальными, так как управляются централизованно.

Для всех существующих технологий локальных сетей MAC-адрес имеет формат 6 байт, например 11-AO-17-3D-BC-01.

Надо отметить, что поскольку протокол IP может работать и над протоколами более высокого уровня. В этом случае локальными адресами для протокола IP соответственно будут адреса соответствующих протоколов более высокого уровня.

Следует учесть, что компьютер в локальной сети может иметь несколько локальных адресов даже при одном сетевом адаптере. И наоборот, некоторые сетевые устройства вообще не имеют локальных адресов. Например, к таким устройствам относятся глобальные порты маршрутизаторов, предназначенные для соединений типа "точка-точка".

IP-адреса - основной тип адресов сетевого уровня.

На основании IP-адресов сетевой уровень передает пакеты между сетями. IP-адреса состоят из 4 байт.

IP-адрес назначается администратором во время конфигурирования компьютеров и маршрутизаторов.

IP-адрес состоит из двух частей: номера сети и номера узла.

Номер сети может быть выбран администратором произвольно, либо назначен по рекомендации специального подразделения Internet (Internet Network Information Center, InterNIC) , если сеть должна работать как составная часть Internet. Обычно поставщики услуг Internet получают диапазоны адресов у подразделений InterNIC, а затем распределяют между своими абонентами.

Номер узла в протоколе IP назначается независимо от локального адреса узла!

Маршрутизатор по определению входит сразу в несколько сетей. Поэтому каждый порт маршрутизатора имеет собственный IP-адрес.

Конечный узел также может входить в несколько IP-сетей. В этом случае компьютер должен иметь несколько IP-адресов, по числу сетевых связей.

Таким образом, IP-адрес характеризует не отдельный компьютер или маршрутизатор, а одно сетевое соединение. Напоминаю, что мы поговорим об этом немного позже более подробно.

Символьные имена

Символьные имена имеют символьный вид и в IP-сетях называются доменными.

Доменные имена строятся по иерархическому признаку. Полное символьное имя в IP-сетях состоит из нескольких составляющих, которые разделяются точкой. Они перечисляются в следующем порядке (сдева-направо):

- сначала простое имя конечного узла
- затем имя группы узлов (например, имя организации)
- затем имя более крупной группы (поддомена)

И так до имени домена самого высокого уровня (например, домена объединяющего организации по географическому принципу: UA - Украина, RU - Россия, UK - Великобритания, SU - США)

Примеров доменного имени может служить имя base2.sales.zil.ru. Между доменным именем и IP-адресом узла нет никакого соответствия, поэтому необходимо использовать какие-то дополнительные таблицы или службы, чтобы узел интерсети однозначно мог определяться в сети, как по доменному имени, так и по IP-адресу.

IP адреса. Классы IP адресов

Самое первое, что надо сразу уяснить - IP-адреса назначаются не узлам составной сети. IP адреса назначаются сетевым интерфейсам узлов составной сети.

Очень многие (если не большинство) компьютеров в IP сети имеют единственный сетевой интерфейс (и как следствие один IP адрес). Но компьютеры и другие устройства могут иметь несколько (если не больше) сетевых интерфейсов - и каждый интерфейс будет иметь свой собственный IP адрес.

Так устройство с 6 активными интерфейсами (например, маршрутизатор) будет иметь 6 IP адресов - по одному на каждый интерфейс в каждой сети, к которой он подключен.

Итак, IP адрес определяет однозначно сеть и узел, который подключен к данной сети. IP адрес имеет длину 4 байта (8 бит), это дает в совокупности 32 бита доступной информации.

Для улучшения читабельности, IP адрес записывается в виде четырех чисел, разделенных точками: например, 128.10.2.30 - десятичная форма представления адреса - 4 (десятичных) числа, разделенных (.) точками, а 10000000 00001010 00000010 00011110 - двоичная форма представления этого же адреса. 4-ре 8-ми разрядных числа (октета)

Так как каждое из четырех чисел - это десятичное представление 8-битного байта, то каждое число может принимать значения от 0 до 255 (что дает 256 уникальных значений - помните, ноль - это тоже величина).

Десятичная форма записи IP-адреса используется в основном при в операционных системах, как наиболее удобная при настройке. Кроме двоичной формы, встречается шестнадцатеричная форма записи IP-адреса: C0.94.1.3

Для сведения: использование 32-разрядных двоичных чисел позволяет создавать 4 294 967 296 уникальных IP-адресов - более чем достаточно для любой частной интрасети (хотя сеть Internet скоро может начать испытывать нехватку уникальных адресов).

IP адрес состоит из двух логических частей - номера сети и номера узла в сети.

Конечно, при этом возникает вопрос: а как определить в одном адресе, где номер сети, а где номер узла. Можно условится использовать, например, первые 8 бит адреса для номера сети, остальные для номеров узлов в той сети, или первые 16 бит, или первые

24 бита. Но в таком случае адресация получается абсолютно не гибкой, мы будем иметь или много маленьких сетей и мало больших, или наоборот.

Для того чтобы более рационально определиться с величиной сети и при том разграничить какая часть IP-адреса относится к номеру сети, а какая - к номеру узла условились использовать систему классов. Система классов использует значения первых бит адреса.

Но, таким образом, что значения этих первых бит адреса являются признаками того, к какому классу относится тот или иной IP-адрес.

Классы IP-адресов показаны на рисунке 1.1:

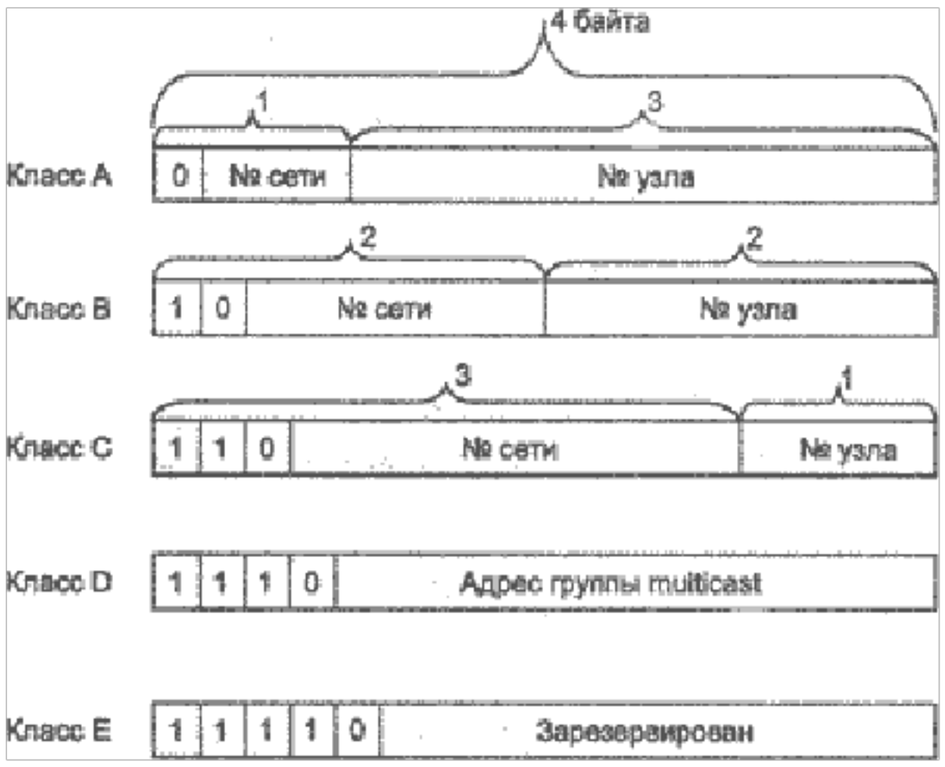


Рисунок 1.1 - Классы IP-адресов

Итак, давайте в отдельной таблице приведем диапазоны номеров сетей и максимальное число узлов, соответствующих каждому классу сетей.

Таблица 1.1 - диапазоны номеров сетей

Класс	Первые биты	Наименьший адрес сети	Наибольший адрес сети	Максимальное количество узлов
A	0	1.0.0.0	126.0.0.0	224 (16 777 216-2)
B	10	128.0.0.0	191.255.0.0	216 (65536-2)
C	110	192.0.1.0	223.255.255.0	28 (256-2)
D	1110	224.0.0.0	239.255.255.255	Multicast
E	11110	240.0.0.0	247.255.255.255	зарезервирован

Сети класса C являются наиболее распространенными.

Если адрес начинается с последовательности 1110, то он является адресом класса D и обозначает особый, групповой адрес - multicast.

Если в пакете в качестве адреса назначения указан адрес класса D, то такой пакет должны получить все узлы, которым присвоен данный адрес. Но об этом мы еще поговорим ниже.

Если адрес начинается с последовательности 11110, то это значит, что данный адрес относится к классу E. Адреса этого класса зарезервированы для будущих применений.

Большие сети получают адреса класса A, средние - класса B, а маленькие - класса C. В зависимости от того к какому классу (A B C) принадлежит адрес, номер сети может быть представлен 8, 16 или 24 разрядами, а номер хоста - последними 24, 16 или 8 разрядами.

Ну что ж, давайте, сделаем итог: IP адрес может означать одно из трех:

1. Адрес IP-сети (группа IP-устройств, имеющих доступ к общей среде передаче - например, все устройства в сегменте Ethernet). Сетевой адрес всегда имеет биты интерфейса (хоста) адресного пространства установленными в 0 (если сеть не разбита на подсети - как мы еще увидим);

2. Широковещательный адрес IP-сети (адрес для 'разговора' со всеми устройствами в IP сети). Широковещательные адреса для сети всегда имеют хостовые биты адресного пространства установленными в 1 (если сеть не разбита на подсети - опять же, как мы вскоре увидим).

3. Адрес интерфейса (например, Ethernet-адаптер или PPP интерфейс хоста, маршрутизатора, сервера печать итд). Эти адреса могут иметь любые значения хостовых битов, исключая все нули или все единицы - чтобы не путать с адресами сетей и широковещательными адресами.

Для сети класса A ...
(один байт под адрес сети, три байта под номер хоста)
10.0.0.0 сеть класса A, потому что все хостовые биты равны 0.
10.0.1.0 адрес хоста в этой сети
10.255.255.255 широковещательный адрес этой сети, поскольку все сетевые биты установлены в 1

Для сети класса B...
(два байта под адрес сети, два байта под номер хоста)
172.17.0.0 сеть класса B
172.17.0.1 адрес хоста в этой сети
172.17.255.255 сетевой широковещательный адрес

Для сети класса C...
(три байта под адрес сети, один байт под номер хоста)
192.168.3.0 адрес сети класса C
192.168.3.42 хостовый адрес в этой сеть
192.168.3.255 сетевой широковещательный адрес

Едва ли не все доступные сетевые IP адреса принадлежат классу C.

Маски в IP адресации

Итак, рассмотрена традиционная схема деления IP-адреса на номер сети, и номер узла, которая основана на понятии класса. Класс определяется значениями нескольких первых бит адреса. Теперь, например, можно определить, что поскольку первый байт адреса 185.23.44.206 попадает в диапазон 128-191, то этот адрес относится к классу B, а значит, номером сети являются первые два байта, дополненные двумя нулевыми байтами - 185.23.0.0, а номером узла - 0.0.44.206.

Очевидно, что определение номеров сети по первым байтам адреса также не вполне гибкий механизм для адресации. А что если использовать какой-либо другой признак, с помощью которого можно было бы более гибко устанавливать границу между номером сети и номером узла?

В качестве такого признака сейчас получили широкое распространение маски.

Маска - это тоже 32-разрядное число, она имеет такой же вид, как и IP-адрес. Маска используется в паре с IP-адресом, но не совпадает с ним.

Принцип отделения номера сети и номера узла сети с использованием маски состоит в следующем:

Двоичная запись маски содержит единицы в тех разрядах, которые в IP-адресе должны представлять собой номер сети и нули в тех разрядах, которые представляются как номер хоста.

Каждый класс IP-адресов (A, B и C) имеет свою маску, используемую по умолчанию.

Поскольку номер сети является цельной частью адреса, единицы в маске также должны представлять непрерывную последовательность.

Таким образом, для стандартных классов сетей маски имеют следующие значения:
- класс А - 11111111. 00000000. 00000000. 00000000 (255.0.0.0) ;
- клас с В - 11111111. 11111111. 00000000. 00000000 (255.255.0.0) ;
- класс С - 11111111.11111111.11111111.00000000 (255.255.255.0) .

Например:

Если адресу 185.23.44.206 назначить маску 255.255.255.0, то смотрим, что единицы в маске заданы в трех байтах, значит номер сети будет 185.23.44.0, а не 185.23.0.0, как это определено правилами системы классов.

Для записи масок используются и другие форматы, например, удобно интерпретировать значение маски, записанной в шестнадцатеричном коде:

FF.FF.00.00 - маска для адресов класса В.

Часто встречается и такое обозначение: IP-адрес/префикс сети. Например, 185.23.44.206/16 - эта запись говорит о том, что маска для этого адреса содержит 16 единиц (префикс сети), или что в указанном IP-адресе под номер сети отведено 16 двоичных разрядов.

Нотация с префиксом сети также известна как бесклассовая междоменная маршрутизация (Classless Interdomain Routing - CIDR).

Таким образом, очень легко, снабжая каждый IP-адрес произвольной маской (не обязательно кратной 8), отказаться от понятий классов адресов и тем самым сделать более гибкой систему IP адресации.

Рассмотрим пример: для IP-адреса 129.64.134.5 назначим маску 255.255.128.0, что в двоичном виде будет выглядеть так:

IP-адрес 129.64. 134.5 - 10000001.01000000.1 0000110.00000101

Маска 255.255.128.0 - 11111111.11111111.1 0000000.00000000

Здесь 17 последовательных единиц в маске, "накладываются" на IP-адрес, и определяют:

номер сети: 10000001. 01000000. 10000000. 00000000 или 129.64.128.0,

а номер узла 0000110.00000101 или 0.0.6.5.

Механизм масок очень широко распространен в IP-маршрутизации, причем маски могут использоваться для самых разных целей. С их помощью администратор может структурировать свою сеть, не требуя от поставщика услуг дополнительных номеров сетей. На основе этого же механизма поставщики услуг могут объединять адресные пространства нескольких сетей путем введения так называемых "префиксов" с целью уменьшения объема таблиц маршрутизации, и повышения за счет этого производительности маршрутизаторов. (Создание надсетей).

Маски при записи всегда "неразлучны" с соответствующими адресами, IP-адрес маска подсети - именно так теперь и мы будем описывать адрес любого хоста сети.

Автономные IP адреса

Автономные адреса зарезервированы для использования частными сетями. Они обычно используются организациями, которые имеют свою частную большую сеть - intranet (локальные сети с архитектурой и логикой Internet), но и маленькие сети часто находят их полезными.

Эти адреса не обрабатываются маршрутизаторами Internet, ни при каких условиях. Эти адреса выбраны из разных классов.

Таблица 1.2 - Автономные IP адреса

Класс	От IP-адреса	До IP-адреса	Всего узлов адресов в диапазоне
А	10.0.0.0	10.255.255.255	16 777 216-2
В	172.16.0.0	172.31.255.255	65 536-2
С	192.168.0.0	192.168.255.255	256-2

Эти адреса являются зарезервированными для частных сетей. Таким образом, если в будущем мы решим все-таки подключить свою сеть к Internet, то даже если трафик с

одного из хостов в нашей сети и попадет каким-либо образом в Internet, конфликта между адресами произойти не должно. Маршрутизаторы в Internet запрограммированы так, чтобы не транслировать сообщения, направляемые с зарезервированных адресов или на них.

Надо сказать, что использование автономных IP-адресов имеет и недостатки, которые состоят в том, что если мы будем подключать свою сеть к Internet, то нам придется заново настроить конфигурацию хостов, соединяемых с Internet.

Можно сказать, что подсеть - это метод, состоящий в том, чтобы взять сетевой IP адрес и локально разбить его так, чтобы этот один сетевой IP адрес мог в действительности использоваться в нескольких взаимосвязанных локальных сетях.

Один сетевой IP адрес может использоваться только для одной сети! Самое важное: разбиение на подсети - это локальная настройка, она не видна "снаружи". Разбиение одной большой сети на подсети, значительно разгружает общий трафик и позволяет повысить безопасность всей сети в целом.

Алгоритм разбиения сети на подсети

1) Устанавливаем физические соединения (сетевые кабели и сетевые соединители - такие как маршрутизаторы);

2) Принимаем решение, насколько большие/маленькие подсети вам нужны, исходя из количества устройств, которое будет подключено к ним, то есть, сколько IP адресов требуется использовать в каждом сегменте сети.

3) Вычисляем соответствующие сетевые маски и сетевые адреса;

4) Раздаем каждому интерфейсу в каждой сети свой IP адрес и соответствующую сетевую маску;

5) Настраиваем каждый маршрутизатор и все сетевые устройства;

6) Проверяем систему, исправляем ошибки.

Сейчас наша задача разобраться с тем, как выполнить 2-й и 3-й шаги.

Пример 1

Предположим, что мы хотим разбить нашу сеть на подсети, но имеем только один IP-адрес сети 210.16.15.0.

Решение:

IP-адрес 210.16.15.0 - это адрес класса C. Сеть класса C может иметь до 254 интерфейсов (хостов) плюс адрес сети (210.16.15.0) и широковещательный адрес (210.16.15.255).

Первое: определить "размер" подсети.

Существует зависимость между количеством создаваемых подсетей и "потраченными" IP адресами.

Каждая отдельная IP сеть имеет два адреса, неиспользуемые для интерфейсов (хостов): IP-адрес собственно сети и широковещательный адрес.

При разбивке на подсети каждая подсеть требует свой собственный уникальный IP адрес сети и широковещательный адрес - и они должны быть корректно выбраны из диапазона адресов IP сети, которую мы делим на подсети.

Итак, если при разбивке IP сети на подсети, в каждой из которых есть два сетевых адреса и два широковещательных адреса - надо помнить, что каждая из них уменьшит количество используемых интерфейсных (хостовых) адресов на два.

Это мы должны всегда учитывать при вычислении сетевых номеров. Следующий шаг - вычисление маски подсети и сетевых номеров.

Сетевая маска - это то, что выполняет все логические манипуляции по разделению IP сети на [illegible]

Для [illegible] IP-адресов существуют стандартные сетевые маски: Класс A (8 сетевых битов) : 255.0.0.0

Класс B (16 сетевых битов): 255.255.0.0

Класс С (24 сетевых бита): 25даний 5.255.255.0

Чтобы создать подсеть, нужно изменить маску подсети для данного класса адресов.

Номер подсети можно задать, позаимствовав нужное для нумерации подсетей количество разрядов в номере хоста. Для этого берутся левые (старшие) разряды из номера хоста, в маске же взятые разряды заполняются единицами, чтобы показать, что эти разряды теперь нумеруют не узел а подсеть. Значения в остающихся разрядах маски подсети оставляются равными нулю; это означает, что оставшиеся разряды в номере хоста в IP-адресе должны использоваться как новый (меньший) номер хоста.

Например, чтобы разбить сетевой адрес на две подсети, мы должны позаимствовать один хостовый бит, установив соответствующий бит в сетевой маске первого хостового бита в 1.

Если нам нужно четыре подсети - используем два хостовых бита, если восемь подсетей - три бита и т.д. Однозначно, что если нам нужно пять подсетей, то мы будем использовать три хостовых бита. Соответствующим образом изменяется и маска подсети:

Для адресов класса С, при разбиении на 2 подсети это дает маску -

11111111.11111111.11111111.10000000 или 255.255.255.128

при разбиении на 4 подсети маска в двоичном виде -

11111111.11111111.11111111.11000000, или в десятичном 255.255.255.192. и т.д.

Для нашего адреса сети класса С 210.16.15.0, можно определить следующих несколько способов разбивки на подсети: -

Число подсетей	Число хостов	Сетевая маска
2	126	255.255.255.128 (11111111.11111111.11111111.10000000)
4	62	255.255.255.192 (11111111.11111111.11111111.11000000)
8	30	255.255.255.224 (11111111.11111111.11111111.11100000)
16	14	255.255.255.240 (11111111.11111111.11111111.11110000)
32	6	255.255.255.248 (11111111.11111111.11111111.11111000)
64	2	255.255.255.252 (11111111.11111111.11111111.11111100)

Теперь нужно решить вопрос об адресах сетей и широковещательных адресах, и о диапазоне IP адресов для каждой из этих сетей.

Снова, принимая во внимание только сетевые адреса класса С. и показав только последнюю (хостовую) часть адресов, мы имеем:

Сетевая маска	Подсети	Сеть	Broadcast	MinIP	MaxIP	Хосты	Всего хостов
128	2	0	127	1	126	126	
		128	255	129	254	126	252
192	4	0	63	1	62	62	
		64	127	65	126	62	
		128	191	129	190	62	
		192	255	193	254	62	248
224	8	0	31	1	30	30	
		32	63	33	62	30	
		64	95	65	94	30	
		96	127	97	126	30	
		128	159	129	158	30	
		160	191	161	190	30	
		192	223	193	222	30	

224	255	225	254	30	240

Из этой таблицы сразу можем увидеть, что увеличение количества подсетей сокращает общее количество доступных хостовых адресов. Теперь, вооруженные этой информацией, мы готовы назначать хостовые и сетевые IP адреса и сетевые маски.

Пример 2

Определим, сколько нужно подсетей для нашей сети класса С, чтобы разбить ее на подсети по 10 хостов в каждой.

Решение:

Сеть класса С может обслуживать всего 254 хоста плюс адрес сети и широковещательный адрес.

Для адресации 10-ти хостов 3-х разрядов недостаточно, поэтому необходимо 4-е разряда. Итак, из восьми возможных для класса С, нам нужно только 4 разряда для адресации 10 хостов, остальные можно использовать как сетевые для адресации подсетей. Мы уже знаем, что каждая подсеть уменьшает количество возможных хостовых адресов в два раза.

Для адресации 16 подсетей необходимо использовать 4 разряда. Итак, посчитаем теперь количество узлов в каждой из 16 подсетей: 24 - 2 = 14 хостов. Это количество с запасом удовлетворяет условие задачи.

Вычислим маску подсети, в этом случае она имеет вид:

11111111.11111111.11111111.11110000 или

255.255.255.240

Мы должны будем указать эту маску при настройке конфигурации каждого хоста в нашей сети (независимо от того, в какой подсети находится хост).

Теперь, например, мы можем сказать, адрес 192.168.200.246 с маской 255.255.255.240 - означает номер сети 192.168.200.240 и номер узла 0.0.0.6.

Пример 3

Теперь, для всех трех классов определим соответственно маски подсети, и максимальное количество узлов возможное в каждой из этих подсетей, если необходимо разбить соответственно сеть класса А, сеть класса В, сеть класса С на отдельные 4 подсети.

Решение:

Для сети класса А:

Максимальное количество узлов 16 777 216. Для адресации 4-х подсетей необходимо 2 разряда, значит остается 22 разряда для адресации хостов. Таким образом, каждая из четырех подсетей способна обслуживать 222 - 2 = 4 194 302 хоста в каждой из подсетей.

Число подсетей	Число хостов	Сетевая маска
4	4 194 302	255.192.0.0 (11111111. 11000000.00000000.00000000)

Для сети класса В

Максимальное количество узлов - 65 536. Для адресации 4-х подсетей в сетевом адресе класса В также нужно использовать 2 разряда, но теперь свободными остается 14 разрядов, значит каждая из подсетей может обслуживать 214 - 2 = 16 382 хостов.

4 16 382 255.255.192.0 (11111111.11111111. 11000000.00000000)

Пример с сетью класса С мы уже рассматривали. Итак, теперь самое главное уметь в двоичном виде читать IP адреса, а с помощью маски легко можно определить номер сети и номер узла. Вот теперь, можно сказать, теория заканчивается, для нашей работы очень важно "окрепнуть" в навыках работы с IP адресами, уметь разделять сети на подсети, вычислять маски подсети, и назначать возможные адреса сетей, и адреса хостов - это прямая обязанность сетевых администраторов.

Надо сказать, что назначение IP-адресов узлам сети даже при не очень большом размере сети представляет для администратора очень утомительную процедуру. Поэтому сразу вторым шагом в IP адресации разработчики решили автоматизировать этот процесс.

С этой целью был разработан протокол Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP), который освобождает администратора от этих проблем, автоматизируя процесс назначения IP-адресов.

DHCP может поддерживать способ автоматического динамического распределения адресов, а также более простые

Варианты индивидуальных заданий

В соответствии с номером варианта выполнить задание, в качестве входных данных использовать данные из таблицы 1.1.

Таблица 1.1 – Индивидуальные задания

Вариант	Сеть	Подсети
1.	192.168.16.0/24	5 подсетей с 100, 20, 10, 6 и 40 узлами
2.	194.45.27.0/24	5 подсетей с 34, 20, 62,10 и 40 узлами
3.	56.1.1.0/16	4 подсети с 65, 22, 10 и 30 узлами
4.	147.168.0.0/16	5 подсетей с 56, 16, 10 и 70 узлами
5.	193.68.61.0/24	5 подсетей с 100, 20, 10 и 40 узлами
6.	192.100.0.0/24	4 подсети с 80, 20, 12 и 20 узлами
7.	195.18.11.0/24	4 подсети с 110, 11, 10 и 40 узлами
8.	207.15.0.0/24	4 подсети с 28, 80, 10 и 40 узлами
9.	222.11.0.0/24	4 подсети с 110, 20, 10 и 50 узлами
10.	200.2.2.0/24	4 подсети с 100, 20, 10 и 40 узлами
11.	201.111.32.0/16	5 подсетей с 170, 590, 1500, 800 и 254 узлами
12.	128.200.1.0/16	5 подсетей с 115, 300, 200, 128 и 420 узлами
13.	53.11.0.0/16	5 подсетей с 165, 222, 128, 110 и 430 узлами
14.	146.77.0.0/16	5 подсетей с 550, 116, 200, 256 и 170 узлами
15.	194.54.45.0/24	4 подсети с 103, 39, 10 и 16 узлами
16.	142.51.0.0/16	4 подсети с 180, 120, 12 и 30 узлами
17.	43.0.0.0/16	4 подсети с 151, 211, 16 и 70 узлами

5.2 ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И СЕТЕЙ. ИНСТРУМЕНТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ

NetCracker Professional: обзор возможностей

NetCracker® Professional - инструмент для проектирования и моделирования как локальных (одно- и многоуровневых), так и распределённых сетей, который представляет модель сети в удобном, динамическом и визуальном виде.

Программа содержит базу данных с тысячами сетевых устройств различных производителей и позволяет создавать и добавлять в базу собственные устройства.

Графический интерфейс drag-and-drop позволяет проектировать и планировать сети легко - без обучения.

Одной из наиболее интересных и полезных функций программы является наглядная имитация работы сети с помощью анимации. После того, как сеть спроектирована, мы можем задать в ней виды трафика и проверить ее работу, используя функцию NetCracker Professional AutoSimulation™ и различные статистические сообщения. В случае небольших проектов имитация работы сети происходит в режиме реального времени.

В процессе имитации работы проекта с параметрами, максимально приближенными к реальным, программа отображает и накапливает различные статистические данные, которые по окончании имитации работы можно будет просмотреть и распечатать в виде отчётов.

В качестве дополнительных функций в программе реализованы следующие возможности:

- сканирование и распознавание реальной сети (Autodiscovery) и её устройств (и параметров их настройки) с автоматическим созданием нового проекта на основе полученных данных;
- импортирование проектов, созданных с помощью программы Microsoft Visio™;
- экспортирование созданного проекта в графический файл;
- возможность автоматического подсчёта стоимости всего оборудования в проекте и протяжённости линий связи.

Установка программы NetCracker Professional 3.2

Запустите программу установки netcrack.exe (или setup.exe).

Программа NetCracker Setup поможет Вам установить NetCracker на компьютер. Это означает, что на жёсткий диск будут скопированы и разархивированы файлы программы, и затем программа будет настроена по Вашему усмотрению.

Рисунок 2.1 - Установка: ввод имени и организации

Нажмите кнопку Далее (Next), после чего Вам будет предложено прочитать лицензионное соглашение. Снова нажмите кнопку Далее (Next). Введите Ваше имя и название организации:

Нажмите кнопку Далее (Next). В предложенном окне сначала укажите папку, в которую будет установлена программа, рекомендуется оставить папку по умолчанию:

C:\Program Files\NetCracker

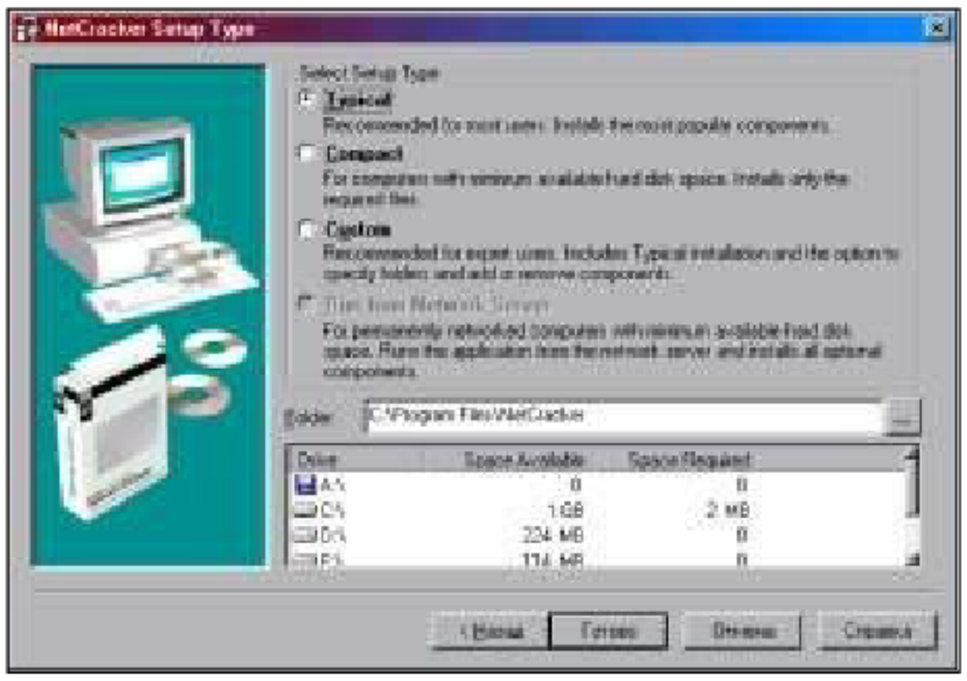


Рисунок 2.2 -Установка: выбор типа и пути установки

Теперь выберите один из трёх вариантов установки:

Typical (Типичная) – РЕКОМЕНДУЕТСЯ.

При данном типе конфигурации будут установлены наиболее часто используемые компоненты программы: основные примеры, руководство для новичков и основные драйверы базы данных. Редко используемые компоненты установлены НЕ будут.

Если после выбора данного варианта установки в дальнейшем, при использовании программы, Вам понадобятся какие-либо из отсутствующих компонентов, Вы всегда сможете запустить копию программы установки, которая также будет установлена на Вашем жёстком диске, и выбрать опцию Add/Remove Components (Добавить/Удалить компоненты).

Compact (Компактная) установка программы

Компактная установка предназначена для лэптопов и ноутбуков, в которых пространство жёсткого диска ограничено. Из установки будут исключены файлы примеров, руководство для новичков и драйверы Базы данных.

Если после выбора данного варианта установки в дальнейшем, при использовании программы, Вам понадобятся какие-либо из отсутствующих компонентов, Вы сможете запустить копию программы установки и выбрать опцию Add/Remove Components.

Custom (По выбору). Установка программы по выбору

Данный тип конфигурации позволит Вам выбрать компоненты программы для установки по желанию. После выбора данного типа установки и нажатия кнопки Далее появится ещё одно окно, в котором Вы можете отметить требуемые компоненты или исключить лишние:

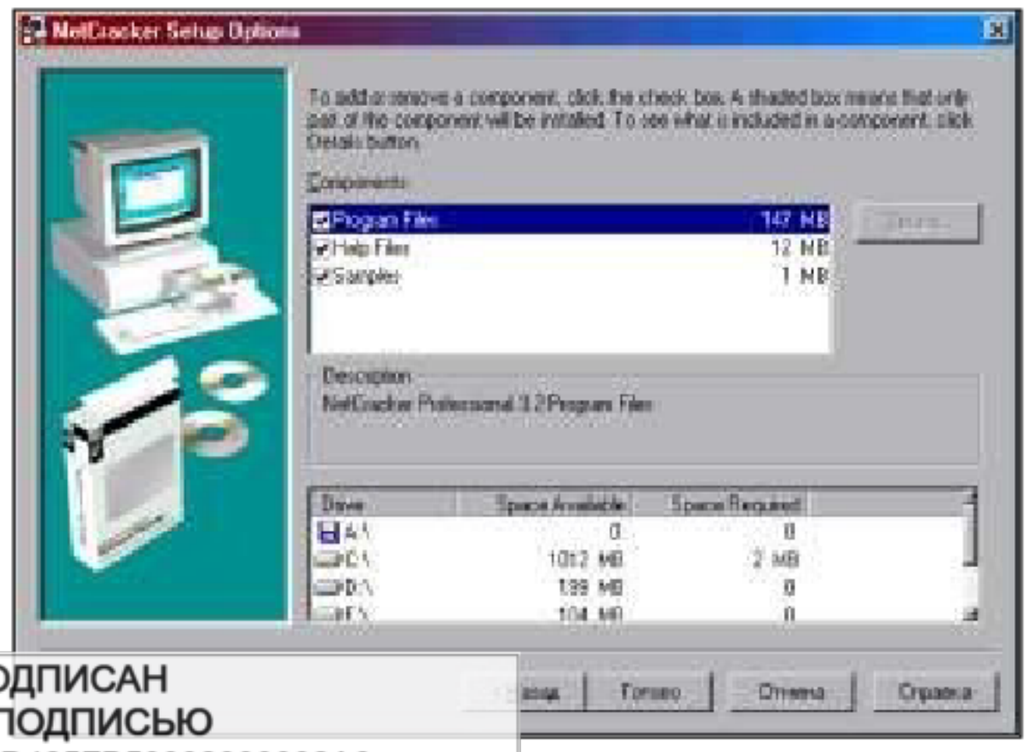


Рисунок 2.3 - Установка: выбор компонентов

Если после выбора данного варианта установки в дальнейшем Вам потребуется установить или удалить какие-либо из компонентов, запустите копию программы установки и выберите опцию Add/Remove Components.

Опция Run from Network Server (Сетевой вариант)

Эта опция доступна только в сетевой версии программы, которая здесь не рассматривается.

После выбора типа установки нажмите кнопку Готово. Программа начнёт копирование файлов на Ваш компьютер и по окончании выведет окно с информацией об успешной установке. Нажмите ОК.

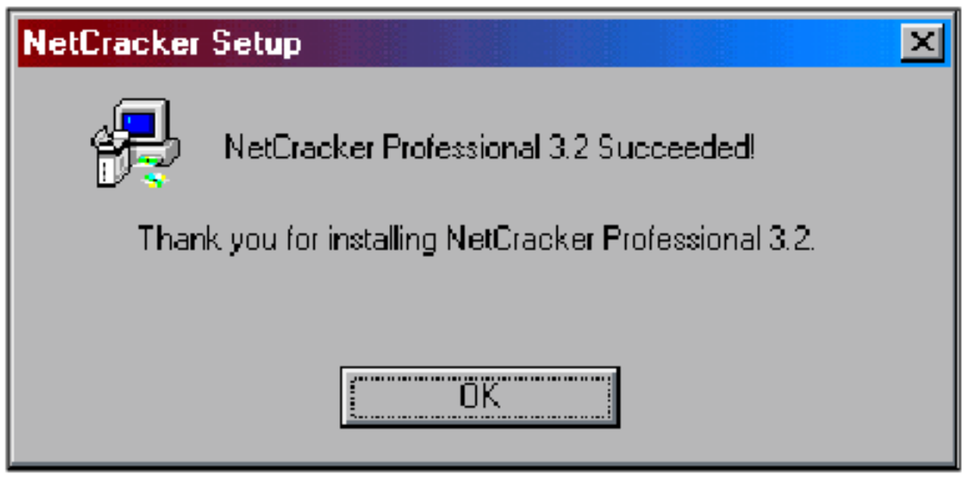


Рисунок 2.4 – Установка завершена

В результате успешной установки программы в группе програм меню Пуск появится новая группа NetCracker Professional 3.2, в которой находятся ярлыки:

- к программе NetCracker Professional,
- к программе установки NetCracker Professional 3.2 Setup
- к файлам руководства и справочным файлам

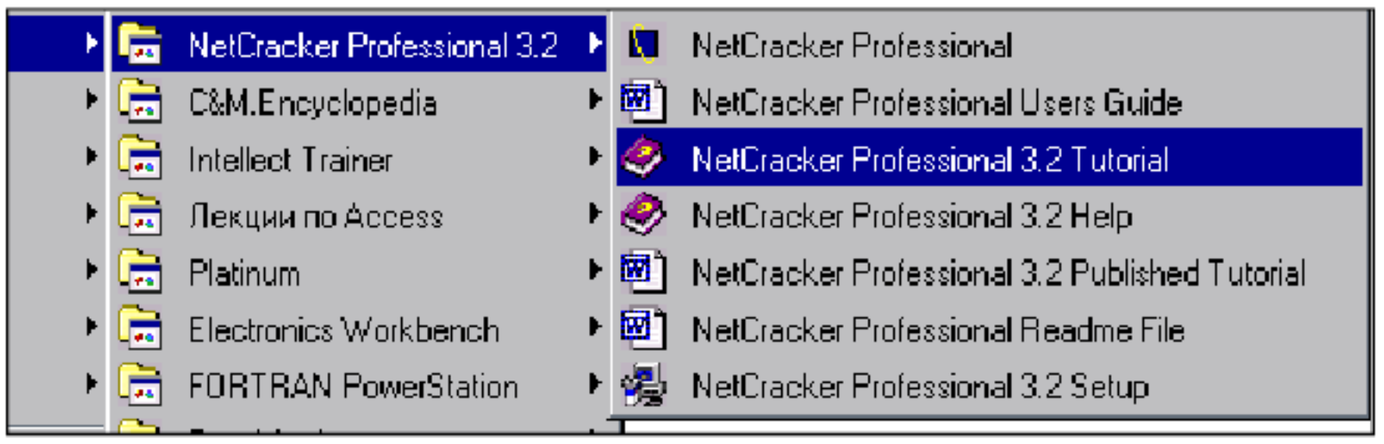


Рисунок 2.5 - Группа программ «NetCracker Professional 3.2» в меню Пуск

Варианты индивидуальных заданий

В соответствии с указанной предметной областью, назначением отдела предприятия, начальным количеством сотрудников и классом используемой на предприятии информационной системы выполнить проектирование инфокоммуникационной инфраструктуры отдела предприятия, провести оптимизацию и рассчитать полученный экономический эффект.

Таблица 2.1 – Индивидуальные задания

№	Предметная область	Класс ИС	Отдел	Штат, человек
1	Склад	MRP	Отдел управления поставками	15
2	Производственное предприятие	ERP	Отдел кадров	10
3	Торговое предприятие	CRM	Отдел продаж	12

4	Торговое предприятие	SCM	Отдел закупок	13
5	Торговое предприятие	B2C	ИТ-отдел	25
6	Торговое предприятие	B2B	ИТ-отдел	26
7	Строительное предприятие	ИС управления	Отдел управления поставками	14
8	Высшее учебное заведение	ИС учета	Деканат	15
9	Санаторно-курортный комплекс	CRM	Отдел маркетинга	17
10	Бухгалтерское предприятие	CRM	Отдел продаж	18

5.3. АРХИТЕКТУРА ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Основы моделирования инфокоммуникационных сетей

Запустите приложение NetCracker Professional, выбирая Programs == > NetCracker Professional 3.1 == > NetCracker Professional из Меню Пуск. В дополнение к области заголовка, главному меню и инструментальным панелям, окно NetCracker Professional в основном состоит из трех областей: браузер, рабочее пространство, и область окна изображения. Когда Вы запускаете NetCracker Professional, рабочее пространство содержит пустой экран Net1. Область окна Изображения заполняется изображениями устройств и приложений в зависимости от выбранного из базы данных (Здания, университетские городки, и рабочие группы локальной сети).

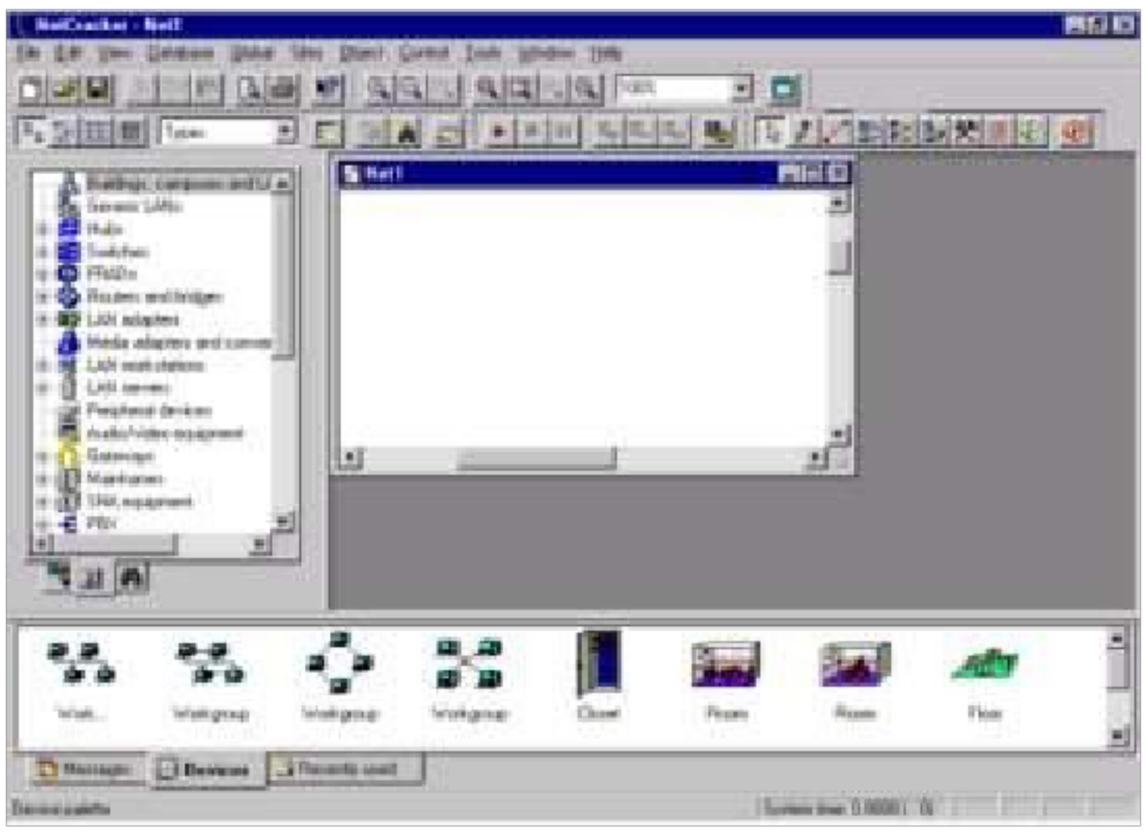


Рисунок 3.1 - Основное прикладное окно NetCracker Professional

Откройте NetCracker Professional (.NET) файл.
Для отображения диалога открытия, из меню File выбирают Open.

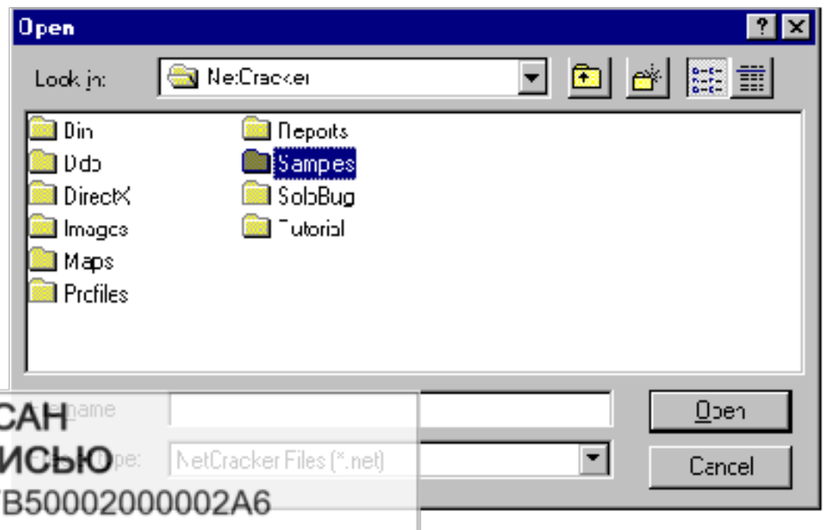


Рисунок 3.2 - Открытое диалоговое окно

Сделайте двойной щелчок на папке Samples, чтобы отобразить ее содержание. Нажмите на имя файла Techno.net, и нажмите кнопку Open, или сделайте двойной щелчок на имени файла Techno.net. Окно появится в области окна рабочего пространства. В области окна рабочего пространства откроется изображение проекта «Techno».

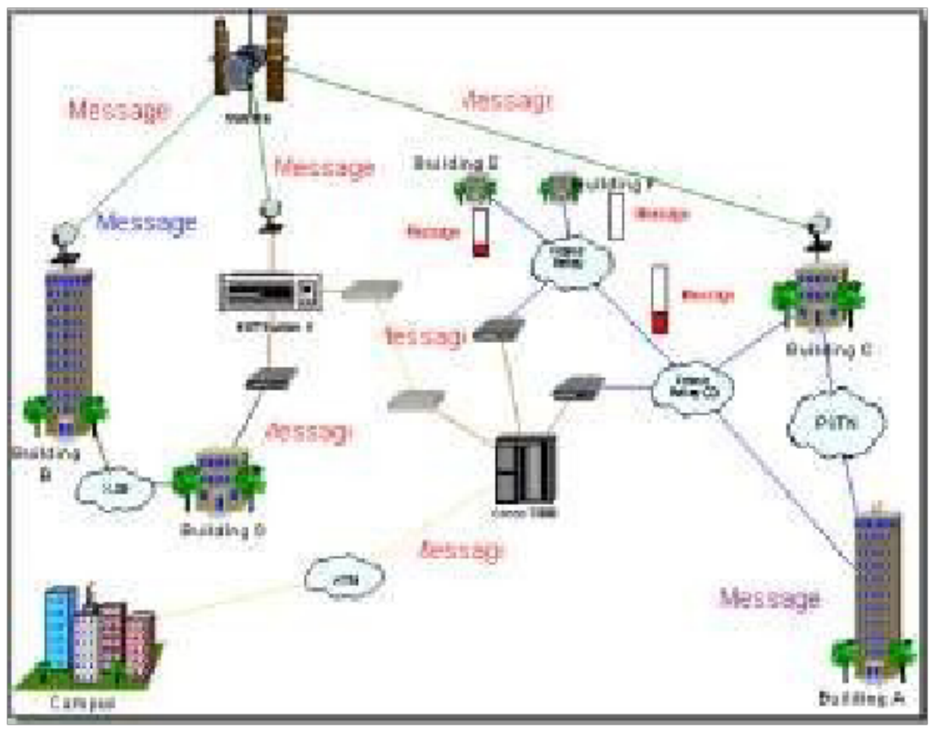
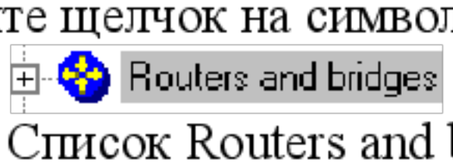


Рисунок 3.3 - Окно проекта «Techno»

Для удобства работы расположите окно рабочего пространства для развернутого просмотра, нажимая на кнопку развертывания на окне. Увеличьте область просмотра, нажимая кнопку Zoom.

Просмотрите броузер в нем вкладка Device (Устройства), и расположите курсор на Routers and bridges (мостах и маршрутизаторах). В броузере, налево от Routers and bridges, сделайте щелчок на символе расширения (+).



Список Routers and bridges раскроется, чтобы показать категории этих устройств.

Разверните список далее, нажимая на символ расширения (+) для Backbone routers (Базовых маршрутизаторов), затем, разверните список, чтобы отобразить маршрутизаторы, изготовленные Cisco Systems. Вы полностью развернули список Cisco.

Чтобы выбрать устройство в броузере, нажмите на Cisco 7010. Обратите внимание, что область окна Изображения изменяется, чтобы показать все устройства в этой категории.

Переместите полосу прокрутки броузера вниз до того, пока Вы не встретите список LAN adapters (адаптеров локальной сети). Разверните LAN adapters затем список Ethernet, и нажмите на папку 3Com Corp.

Область окна Изображения отобразит платы LAN adapters Ethernet, изготовленные 3Com Corp, полоса прокрутки области окна Изображения дает возможность листать область окна Изображения, и просматривать изображения устройств.

Нажмите на изображение устройства Fast EtherLink 10/100 PCI, в области окна Изображения.

Рисунок 3.4 - Изображение устройства

На инструментальной панели Базы данных кнопка Крупные Иконы нажата, как выбранное значение по умолчанию.

Рисунок 3.5 - Инструментальная панель

Для изменения режим списков в Области окна Изображения, на инструментальной панели выбирают кнопку Details  .

Изображения устройств, которые появляются в области окна Изображения, отображены в меньшем формате.

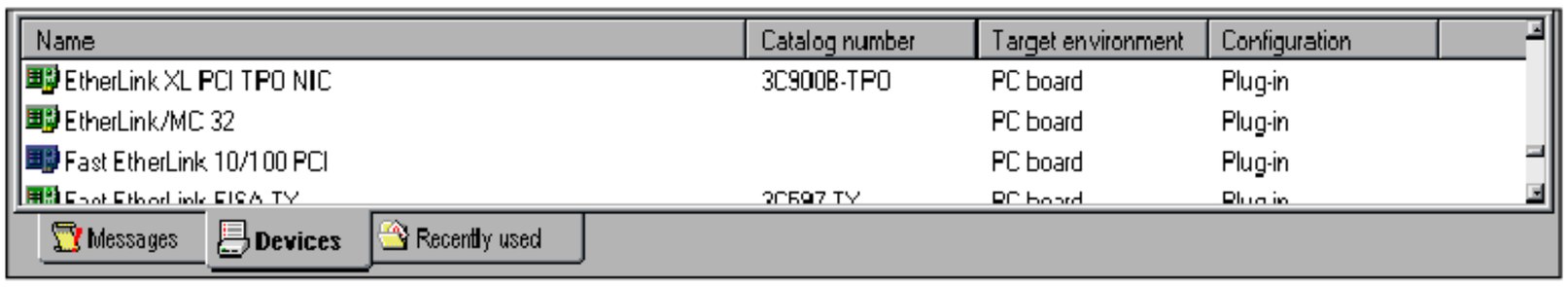


Рисунок -1.1 - Отображение описания устройств

Измените режим броузера на инструментальной панели Базы данных, в поле со списком выбирают Vendors.

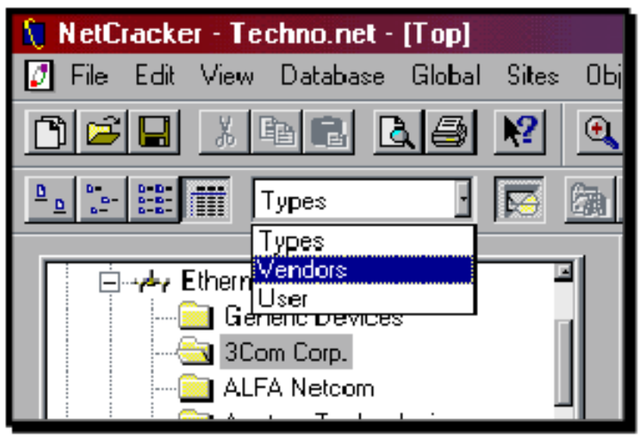


Рисунок -1.2 - Изменение режима отображения базы устройств

База данных устройств пересортируется в алфавитном порядке по наименованиям продавцов или производителей.

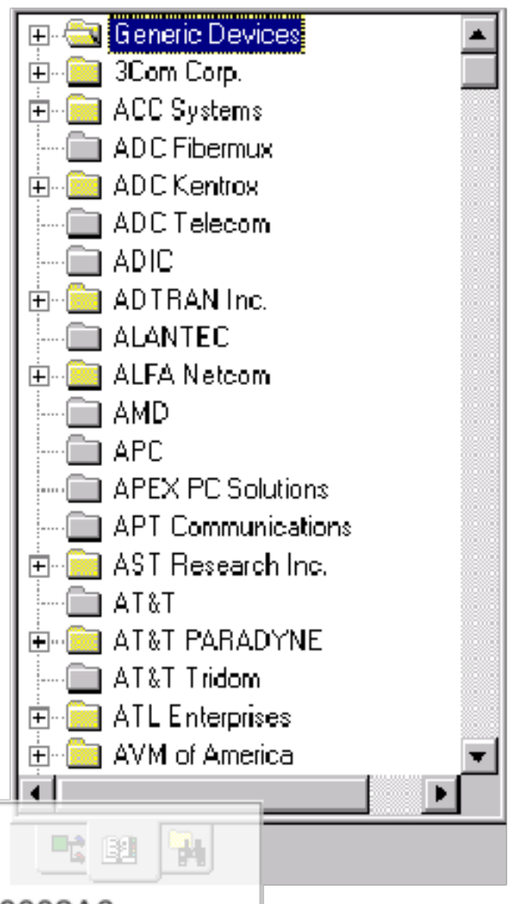


Рисунок 3.8 – Изменение режима отображения базы устройств

Броузер Устройства (база данных устройств), отсортированный по наименованиям продавцов или производителей

Теперь выберите Fast EtherLink 10/100 PCI в броузере, разворачивая перечисленные элементы (Путь: 3 Com Corp.→LAN adapters→Ethernet) В Области окна Изображения, листают вниз и выбирают Fast Ethernet 10/100 PCI.

Вы заметили три вкладки на области окна Изображений. Нажмите на вкладке Recently (Недавно Использовавшиеся).

Рисунок 3.9 - Вкладка «**Recently used**» в панели «Изображения»

Область окна Изображения теперь отображает изображения устройств, связанных с проектом, отображенным в рабочем пространстве. Поскольку Вы формируете сетевой проект, NetCracker сохраняет копию каждого изображения устройства, которое Вы включили. Когда Вы хотите создать проект, используя множественные копии устройства, Вы можете выбирать устройство либо из вкладки Devices, либо из вкладки Recently из области окна Изображения.

Чтобы получить информацию относительно устройства в Рабочем пространстве, дважды щелкните на устройстве. Сделайте двойной щелчок на маршрутизаторе Cisco 7000, расположенном в центре окна сайта.

Окно диалога Конфигурации для маршрутизатора Cisco 7000 отображено ниже

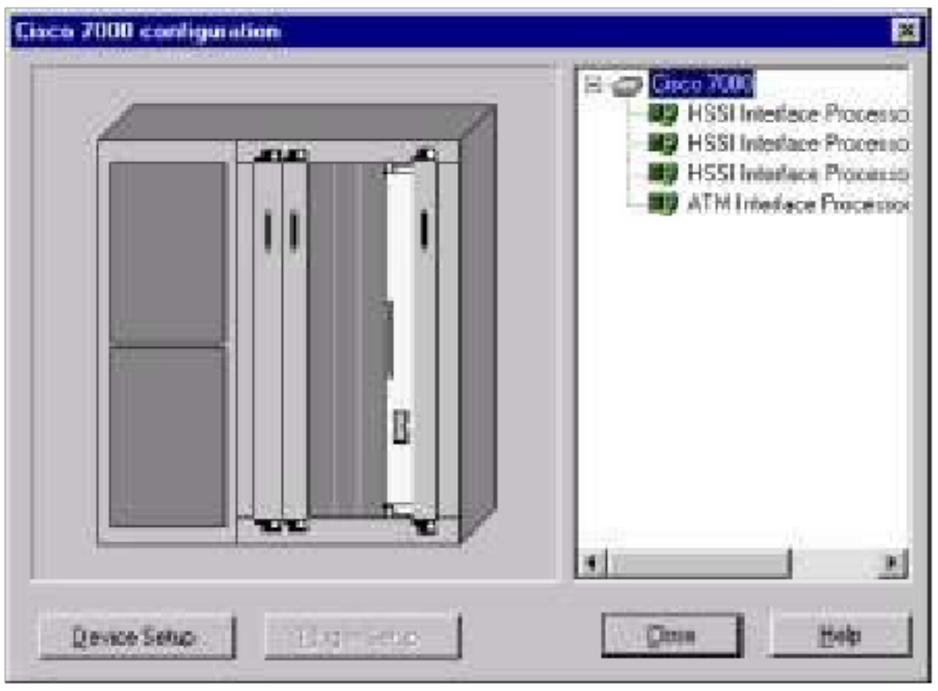


Рисунок 3.10 -Окно диалога Конфигурации

Окно диалога Конфигурации включают изображение устройства, конфигурационную панель выбора, кнопку Device Setup, кнопку Plug-in Setup, кнопку Close, и кнопку Help.

Чтобы выбрать HSSI Interface Processor (Процессор связи высокоскоростного последовательного интерфейса), на панели выбора, нажимают на первый из перечисленных сменных блоков. Обратите внимание, что, поскольку Вы выбираете сменный блок, изображение устройства изменяется, чтобы указать, где сменный блок расположен в устройстве.

Теперь попробуйте нажать на каждый слот на изображении устройства. Поскольку Вы выбираете сменный блок, он выровнивается, и на изображении устройства и на панели выбора Конфигурации Plug-in Setup теперь становится активной.

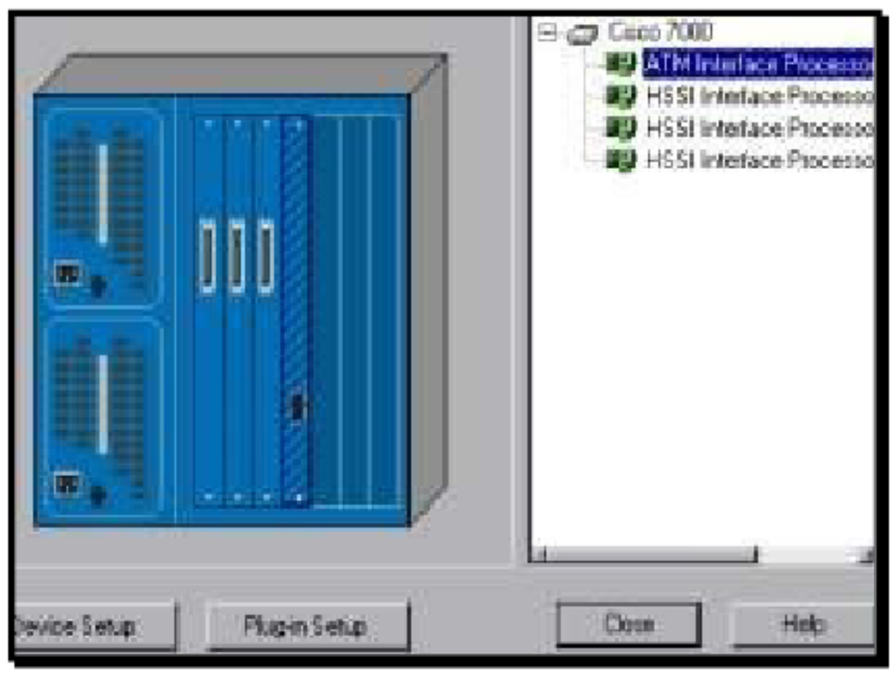


Рисунок 3.11 - Изменение картинки при выборе слота

Чтобы обратиться к информации относительно сменного блока используют один из следующих методов:

- На панели выбора, нажмите на сменный блок ATM Interface Processor TAXI (Процессора связи асинхронной системы передачи), нажмите правую кнопку мыши, чтобы отобразить локальное меню, и выбирать команду Properties.
- На панели выбора, нажмите на сменный блок ATM Interface Processor TAXI (Процессора связи асинхронной системы передачи), и нажмите кнопку Plug-in Setup.
- На изображении устройства, нажмите на сменный блок ATM Interface Processor TAXI (Процессора связи асинхронной системы передачи), и нажмите кнопку Plug-in Setup.

Окно-диалог свойств для этого сменного блока изображено ниже.

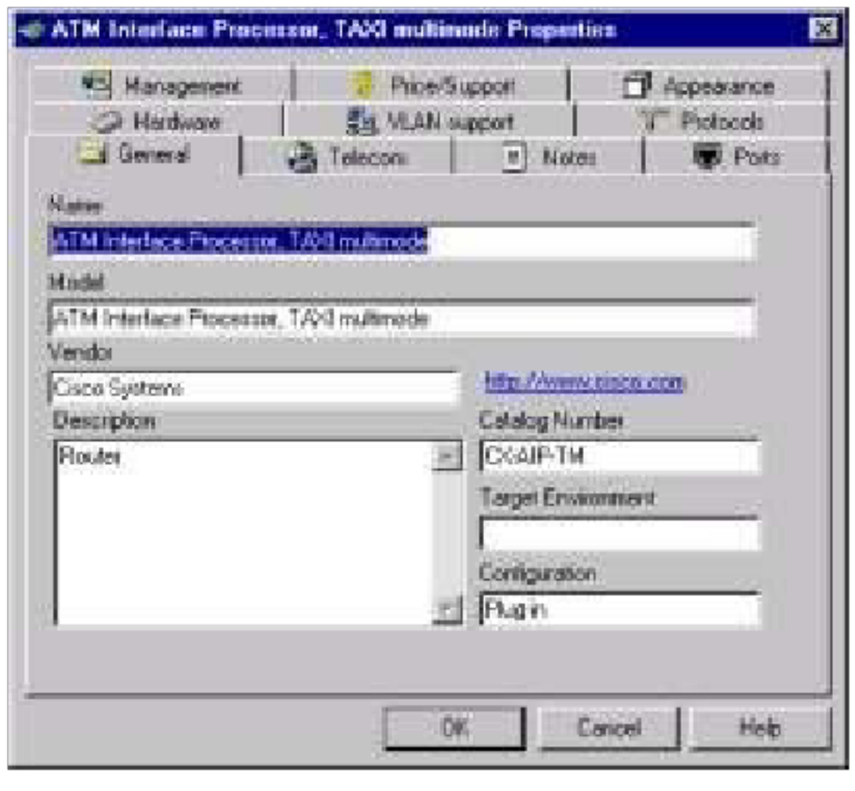


Рисунок 3.12 -Окно-диалог свойств

В окне-диалоге свойств, нажмите на печатный контакт Protocols, чтобы видеть, какие протоколы допускаются для этого сменного блока.

Чтобы закрыть окно-диалог свойств нажимают любую из кнопок Cancel или OK. Вы попадете назад к диалогу конфигураций.

Чтобы видеть, конфигурацию Cisco 7000, в окне диалога конфигурации, нажимают кнопку Device Setup. Выберите вкладку Ports, чтобы видеть, сколько портов используется и сколько не используется, закройте диалог Свойства, нажимая кнопку Cancel или OK.

Не закрывайте диалог Конфигурация.

Ветвь диалога сменный блок в это устройство. Нажмите вкладку Recently из области Изображения окна Изображения, листайте вниз до того, пока Вы не увидите ATM Interface Processor, DS3. Нажмите на плату ATM Interface Processor, чтобы выбрать ее, продолжая удерживать левую кнопку мыши, перетащите сменный блок

в окно диалога Конфигурации, пока мышь не окажется поверх свободного слота в изображении Устройства на диалоговом окне, затем разъедините кнопку мыши.

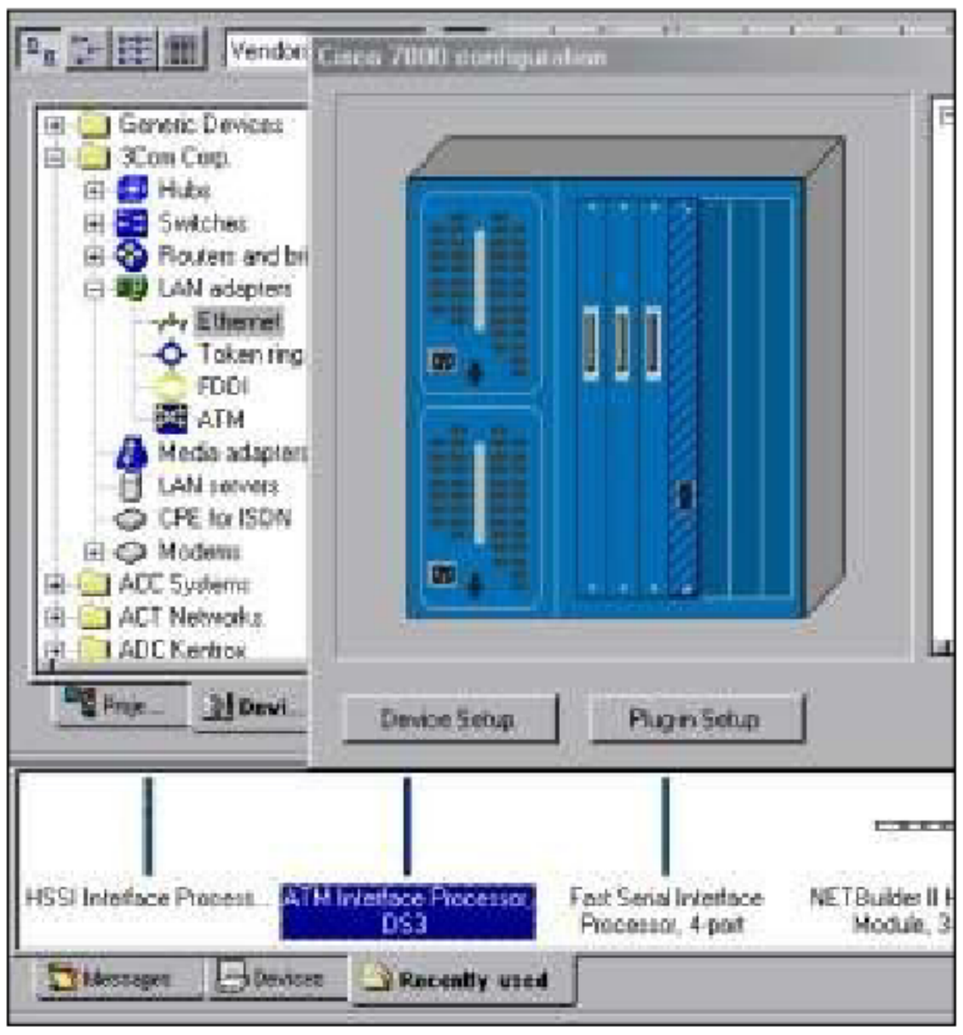


Рисунок 3.13 - Добавление нового сменного блока в слот

Когда Вы выбираете сменный блок, курсор изменяется, чтобы указать, что сменный блок не может быть помещен - (). Поскольку Вы перетаскиваете сменный блок к рабочему пространству и располагаете его поверх открытого слота в окне диалоге Конфигурации, курсор изменяется на следующий символ () чтобы указать, что Вы можете вставить сменный блок в этот слот.

Другим методом вставки сменных блоков является выбор сменный блок из области окна Изображения и вставка его прямо в изображение устройства в рабочем пространстве. Использование этого метода не требует, чтобы диалог Конфигурации был открытым.

Закрывают диалог Конфигурации, нажав кнопку Close.

Используйте те же самые методы, чтобы получить информацию относительно любого другого устройства в проекте, или щелчке на устройстве и от меню Object, выбирать команду Properties.

Чтобы получить общую информацию, наведите курсор поверх объекта в окне сайта, чтобы видеть всплывающую подсказку. Дополнительную информацию можно слышать благодаря звуковым советам. Чтобы услышать звуковые советы, щелкните правой кнопкой мыши на устройстве, чтобы отобразить локальное меню, выберите один из звуковых советов (Say Notes (Произносимые замечания) или Say Description (Произносимое описание) или Say Current Statistics (Проговорить статистику устройства)) и разъедините кнопку мыши. Если Вы не имеете звуковой платы, все Говорящие команды будут недоступными.

Чтобы видеть, какие виды связей используются, для подключения устройств, из меню View, выберите команду Media Colors (Legends).

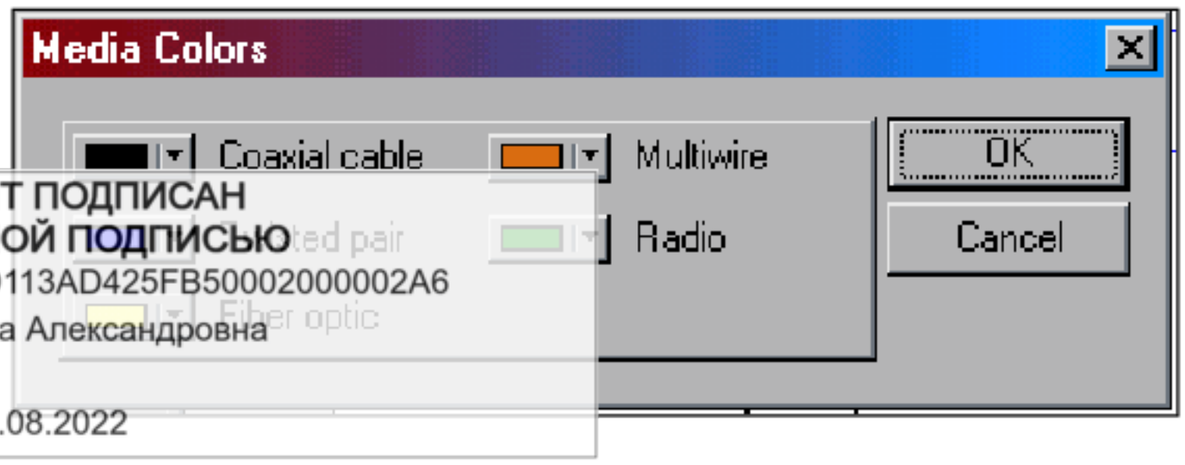


Рисунок 3.14 - Окно-диалог Условных обозначений

Здесь указываются (и можно изменить) цвета, которыми на схеме проекта отображаются отпределённые типы соединений:

- Коаксиальный кабель
- Витая пара
- Оптоволокно
- Многопроводные линии
- Радиоканал

Закройте этот диалог, нажав кнопку Close.

Вы можете получить информацию относительно вашей полной сети, обращаясь к проектным отчетам.

Для вывода отчета из меню Tools выбирают подменю Reports.

Чтобы получить отчет о Мостах и Маршрутизаторах, выберите Routers/Bridges, затем нажмите кнопку Next в мастере отчета, затем нажмите кнопку Finish, чтобы вывести отчет о маршрутизаторах и мостах. Отчет появляется в рабочем пространстве, и над отчетом отобразитсятся инструментальная панель Report, которая позволит листать страницы отчёта (в случае, если он многостраничный), распечатать его или экспортировать в файл.

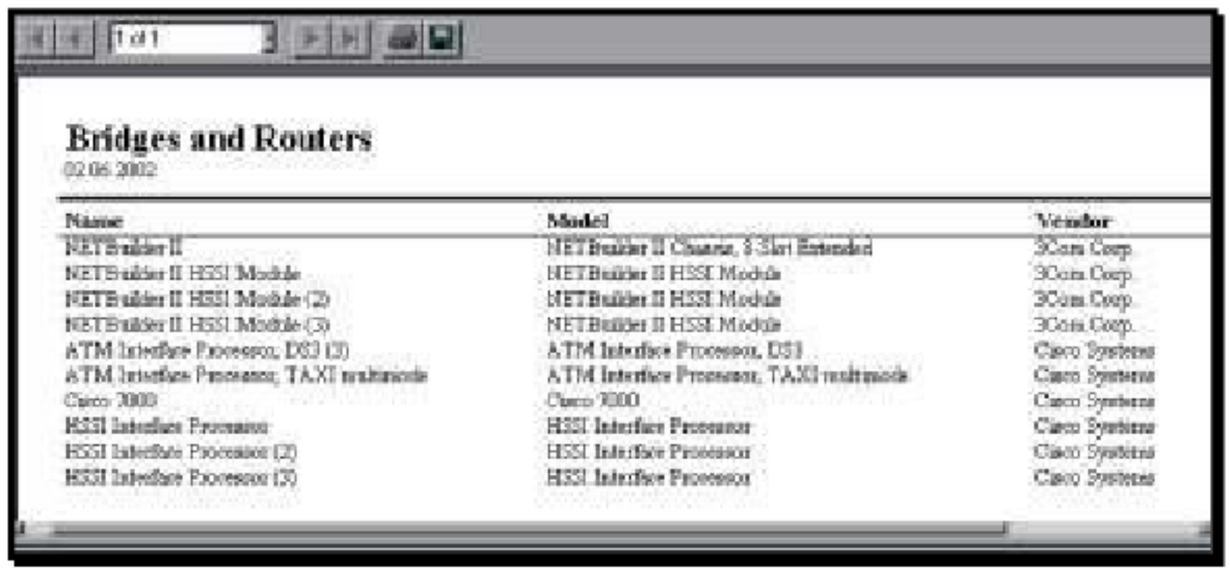


Рисунок 3.15 - Инструментальная панель Отчета

Экспортирование копии отчета.

Чтобы отображать Экспортный диалог, нажмите кнопку экспорта отчета, затем выберите параметры Format (Формата) и Destination (Полей адреса), и нажмите кнопку OK. В зависимости от формата и адресата, которые Вы выбрали, могут появляться дополнительные диалоги.

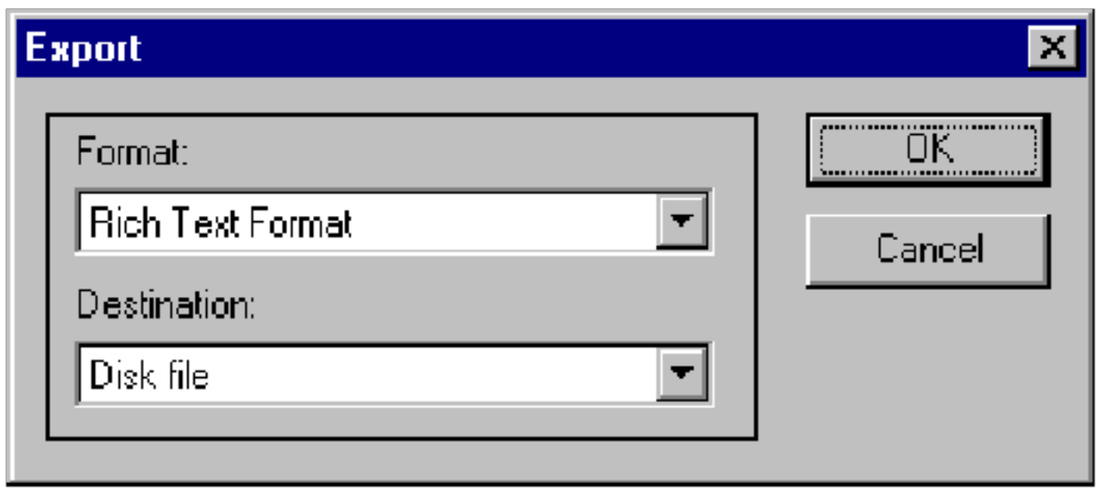


Рисунок 3.16 - Экспортный диалог

После того, как Вы выбираете экспортные параметры, ваши параметры станут значениями по умолчанию.

NetCracker автоматически создает каталог Reports, расположенный в NetCracker группе программ. Для печати отчета, на инструментальной панели Report имеется кнопка

Print Report. Появляется стандартный диалог печати, используйте диалог печати, чтобы выбрать параметры печати, затем нажмите кнопку OK.

Чтобы восстановить изображение окна рабочего пространства без того, чтобы удалить отчет, из меню Window, выбирают окно Top.

Чтобы выбрать стоимость материалов, отчет для законченного списка оборудования и подсчета стоимости для этого сайта, выберите меню Tools, затем выберите Reports, и затем нажмите на Bill of Materials (Счет материалов). В мастере отчета, нажмите кнопку Next, затем нажмите кнопку Finish, чтобы отобразить счет стоимости материалов.

Отчет Device Summary включает в отчет ту же самую информацию относительно оборудования, что и Bill of Materials, но без стоимость материалов.

Для закрытия каждого отчета, выбирают кнопку Close каждого отчета.

Вы можете захотеть изменить цены после того, как база данных модифицирована. Для изменения стоимости и всех других свойства для одиночного устройства, сначала выбирают устройство в вашем проекте, затем из меню Object, выбирают команду Acquire Update. Чтобы изменения стоимости и все другие свойства для проекта из меню Global, выберите команду Acquire Update All.

Модификации Базы данных предусмотрена для зарегистрированного пакета. Для получения дополнительной информации обратитесь к информационному узлу NetCracker по адресу www.NetCracker.com.

Закройте Techno.net проектный файл без того, чтобы его сохранять для этого, из меню File, выбирают команду Close. Если диалоговое окно появляется, спрашивая Вас, не желаете ли Вы сохранить файл, нажмите кнопку NO.

Закрыв NetCracker, из меню File выбирают Команду выхода.

Варианты индивидуальных заданий

В соответствии с указанной предметной областью, начальным количеством сотрудников и классом используемой на предприятии информационной системы выполнить проектирование инфокоммуникационной инфраструктуры предприятия, провести оптимизацию и рассчитать полученный экономический эффект.

Таблица 3.1 – Индивидуальные задания

№	Предметная область	Класс ИС	Штат, человек
1	Склад	MRP	35
2	Производственное предприятие	ERP	50
3	Торговое предприятие	CRM	20
4	Торговое предприятие	SCM	15
5	Торговое предприятие	B2C	25
6	Торговое предприятие	B2B	27
7	Строительное предприятие	ИС управления	15
8	Высшее учебное заведение	ИС учета	50
9	Санаторно-курортный комплекс	CRM	30
10	Бухгалтерское предприятие	CRM	25

5.4. ОРГАНИЗАЦИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ

В этом разделе Вы изучите, как использовать анимацию NetCracker и особенности индикации. Для запуска приложение NetCracker Professional, выберите Programs ==> NetCracker Профессионал 3.1 ==> NetCracker Профессионал из Меню Пуск.

Откройте NetCracker файл, названный *Router.net* из меню **File** ==> Open.

Выберите каталог, где расположен NetCracker, используя директивное поле со списком. Нажмите на имени файла Router.net, и нажмите кнопку Open, или сделайте двойной щелчок на имени файла Router.net.

Окно сайта появится в области окна рабочего пространства.

Выберите окно Top из меню Windows для удобства разверните окно рабочего пространства, и измените масштаб изображения.

Запустите анимацию проекта, для чего на инструментальной панели Control нажмите кнопку Start  , или из меню Control выберите команду Start.

Пакеты начинают перемещаться в рабочем пространстве.

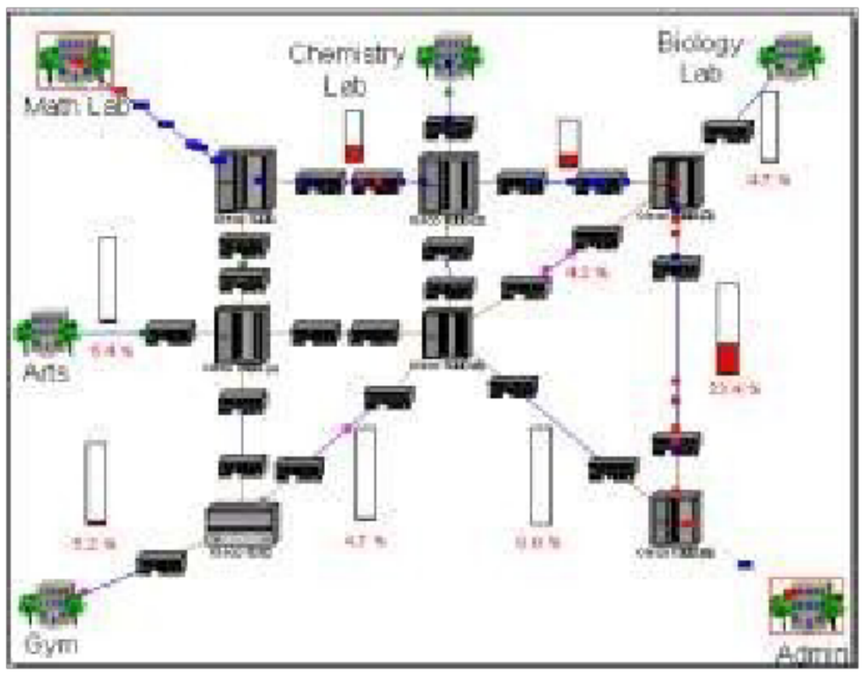


Рисунок 4.1 - Окно сайта с анимацией

Рисунок 4.2 - Инструментальная панель Управления

Может требоваться несколько секунд, для того чтобы пакеты появились в окне. Чтобы корректировать параметры анимации, нажмите на кнопку Animation Setup. Диалог Установки Анимации отображен:

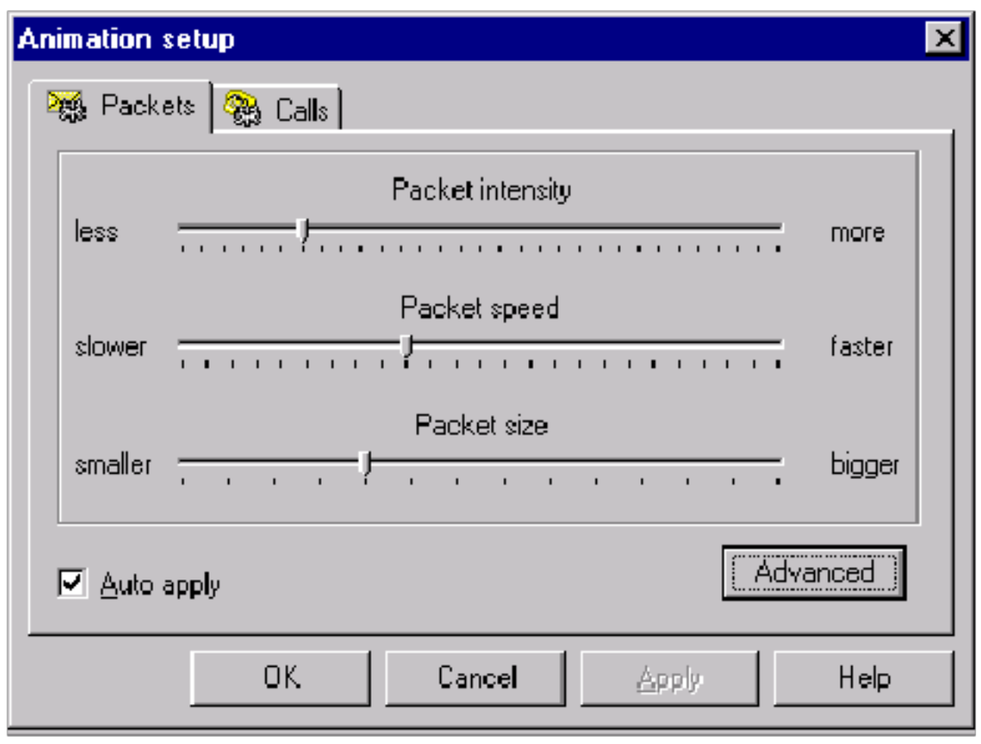


Рисунок 4.3 - Диалог Установки Анимации

Используйте левую кнопку мыши, чтобы установить Packet speed (быстродействие Пакета) и Packet size (размер Пакета) к значениям, которые Вы предпочитаете. Затем нажмите на кнопку OK, чтобы применить параметры настройки и закрывать диалоговое окно.

Откройте более низкий уровень, дважды нажимая на строении, помеченном как Math Lab (Математическая Лаборатория) используйте Zoom, чтобы развернуть окно на Ваше усмотрение.

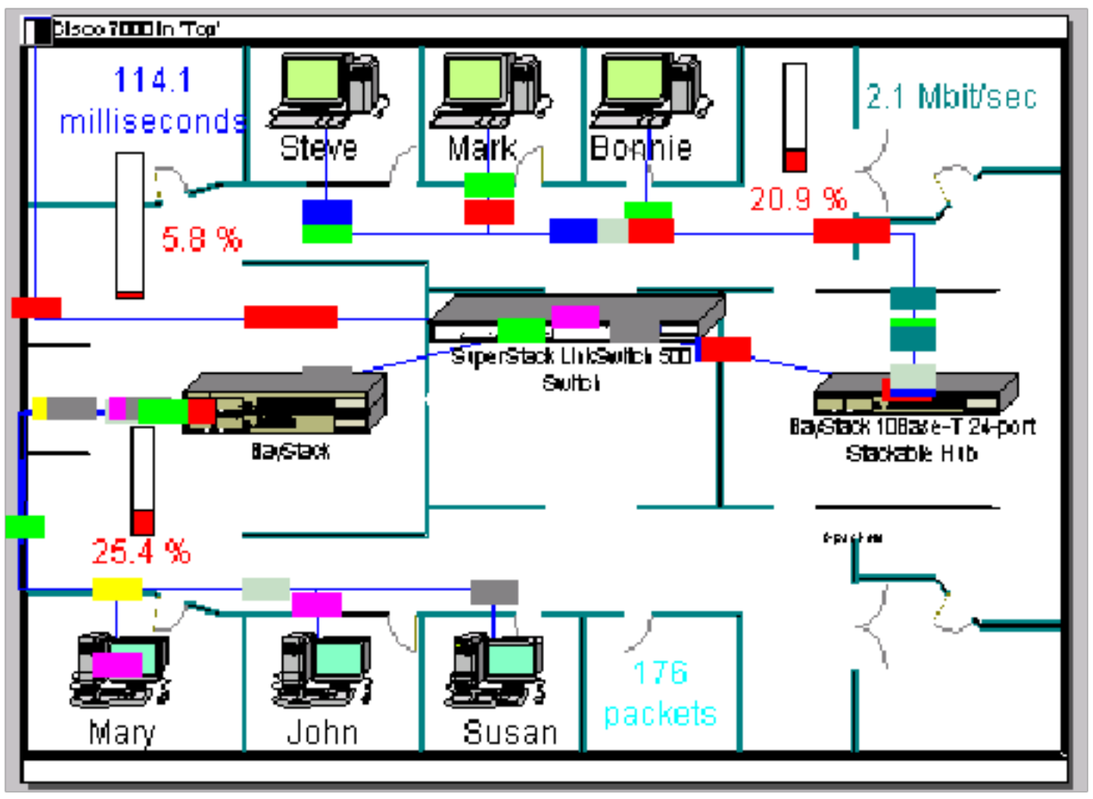


Рисунок 4.4 - Окно сайта Математическая лаборатория

Чтобы вернуться в верхний уровень этого проекта, закройте окно Математическая Лаборатория, используя кнопку окна Close .

Нажмите на кнопку Максимизации окна , и корректируйте окно полосами прокрутки и кнопкой Максимизации окна так, чтобы связь между Cisco 7000 (3) и Cisco 7000 (6) маршрутизаторов находилась в центре окна. Удостоверитесь, что анимация - все еще выполняется.

Чтобы прервать связь, щелкните левой кнопкой мыши по инструментальной панели Modes на кнопке Break/Restore ., затем разместите курсор на связи между двумя маршрутизаторами Cisco, и нажмите на связь.

На связи, которую Вы прервали, появляется красная вспышка и трафик через эту линию прекращается. Трафик перенаправляется согласно протоколу маршрутизации.

Проверьте протокол маршрутизации.

Щелчок левой кнопкой на Zoom, чтобы уменьшить масштаб и щелчок правой кнопкой на любом пустом пространстве в окне, чтобы обратиться к локальному меню. Выберите Model Settings, выберите вкладку Protocols (Протоколы)

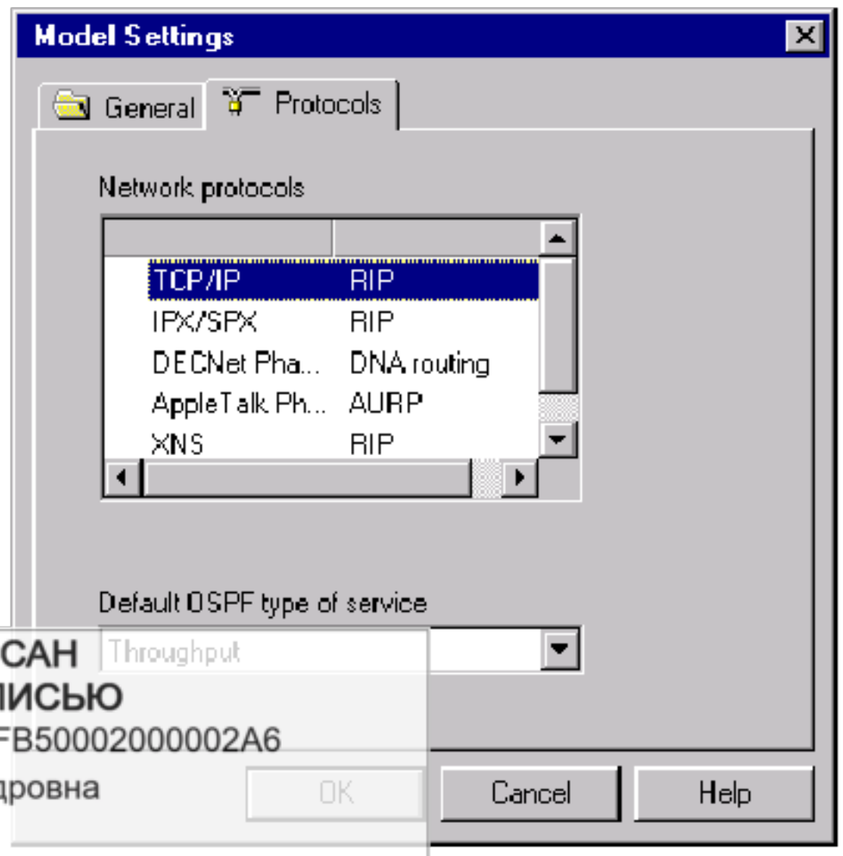


Рисунок 4.5 - Вкладка Protocols в окне-диалоге настроек модели

Щёлкая на различных сетевых протоколах, в правом столбце Вы можете видеть заданный по умолчанию протокол маршрутизации для этого сетевого протокола. Например, выбранный протокол маршрутизации для TCP/IP - RIP (протокол обмена данными для маршрутизации). Изменение маршрута пакетов TCP/IP следует из технических требований этого протокола.

Закройте диалог конфигурации, щёлкнув по кнопке **Отмена (**Cancel**).**

Теперь, восстановите связь. Разместите курсор над прерванной связью и щелкните левой кнопкой мыши. Удостоверьтесь, что Вы находитесь в режиме Break/Restore.

Когда Вы помещаете курсор поверх прерванной связи, курсор изменяется на гаечный ключ, чтобы указать, что Вы находитесь в режиме **Restore**. После восстановления связи вспышки красного цвета исчезают, трафик восстановлен.

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

Приостановите анимацию, на инструментальной панели Control, нажав кнопку Pause.  Чтобы получить информацию о пакете, разместите курсор над любым из пакетов и над ним появляется всплывающая подсказка. Когда курсор расположен над пакетом, нажмите правую кнопку мыши, чтобы обратиться к локальному меню, и выберите команду Say Info, чтобы услышать информацию о пакете.

Рисунок 4.6 - Локальное меню для пакетов

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

Располагая курсор над пакетом, нажмите правую кнопку мыши, чтобы обратиться к локальному меню и выберите команду Properties. Диалог Свойств Пакета отображен.

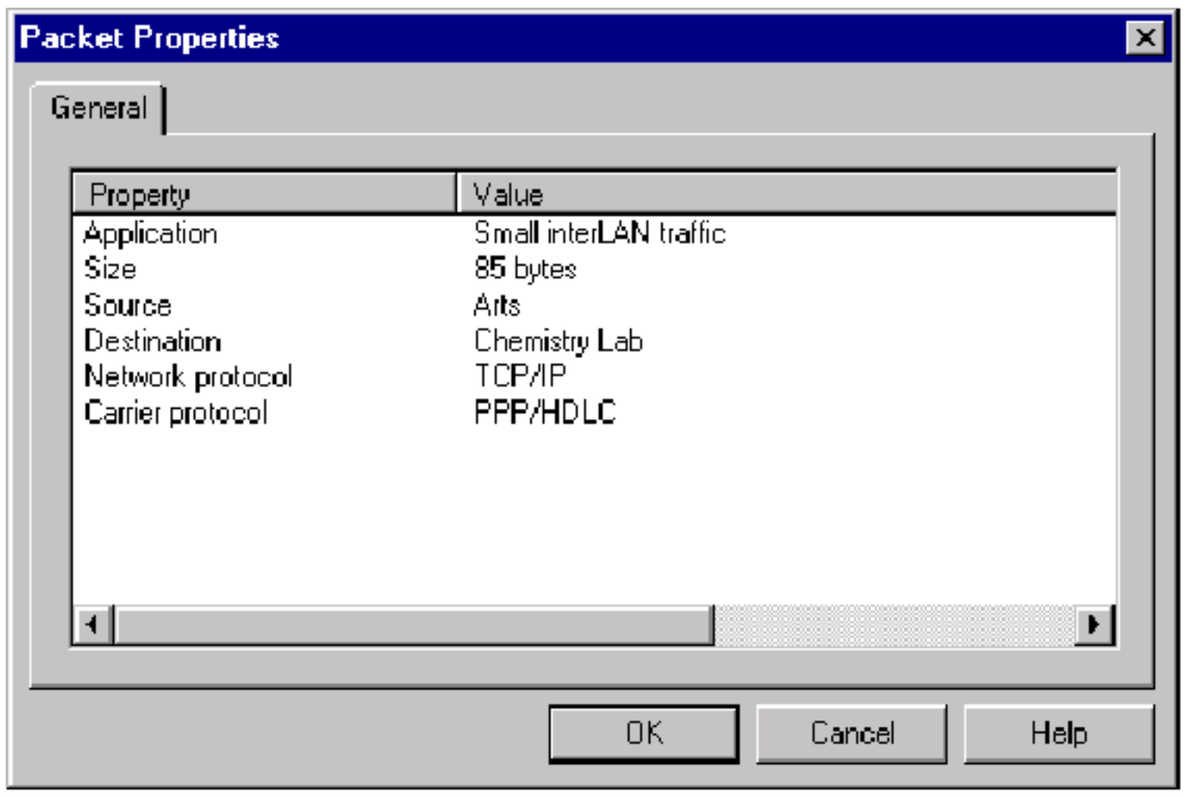


Рисунок 4.7 - Диалог свойств пакета

В свойствах протокола отображается информация относительно приложения, размера, источника, адресата, сетевого протокола, и протокола несущей.

Закройте диалоговое окно, нажимая на кнопку OK или нажав клавишу ENTER.

Нажмите кнопку Pause (чтобы переключиться в состояние Паузы). Удержите кнопку CTRL на клавиатуре, и дважды щелкните левую кнопку мыши прямо на связи.

На связи появляется черный квадрат. Нажмите и удержите клавишу мыши на черном квадрате, и перетащите его к новому расположению, затем отпустите левую кнопку мыши.

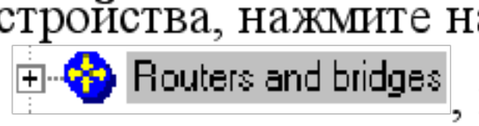
Связь изгибается в месте, которое Вы изогнули и данные следуют вокруг изгибов в связи.

Курсор должен быть помещен точно на связи, и Вы дважды нажимаете кнопку мыши, чтобы он появиться.

Вы научились, как прибавить сменный блок к блоку, перемещая сменный блок в диалог Конфигурации. Теперь давайте использовать другую методику, чтобы прибавлять и стереть сменный блок из устройства.

Удостоверьтесь, что броузер Устройства видим, удостоверьтесь, что вкладка Devices тоже видна, нажмите ее.

Рисунок 4.8 - Вкладки Броузера

В броузере Устройства, нажмите на знак "плюс" или символ расширения (+) рядом с Routers and bridges 

, нажмите символ расширения рядом с Backbone , нажмите на символ расширения рядом с Cisco Systems, затем нажмите на Cisco 7000.

Область окна Изображения теперь заполнена блокам Cisco 7000 и сменные блоки.

Используйте полосы прокрутки в панели «Изображения» чтобы рассмотреть все сменные блоки. Нажмите и перетащите первый сменный блок, отображенный в панели «Изображения», пока курсор, перемещающий сменный блок не окажется выше маршрутизатора Cisco 7000. Как только курсор превратится в знак "плюс" (инструмент признает, что сменный блок может быть добавлен к блоку), отпустите кнопку мыши.

Теперь, чтобы стереть устройство, нажмите на Cisco 7000 маршрутизатора, чтобы выбрать его, обратитесь к локальному меню, и выберите команду Delete.

Вам необходимо подтвердить факт, что Вы хотите удалить устройство. Нажмите кнопку Yes или клавишу ENTER, когда Вы увидите это сообщение.

Cisco 7000 удален из сетевого проекта. Обратите внимание, что все связи с Cisco 7000 также удалены.

Чтобы переименовывать окно, сделайте щелчок правой кнопкой на здании под названием GYM, чтобы обратиться к локальному меню и выбирать команду Properties.

Откроется диалог свойств. Обратите внимание, что в поле имени GYM уже подсвечено.

Напечатайте Cafe в поле имени, затем нажмите кнопку OK или Клавишу ENTER, чтобы применить ваши изменения, и закройте диалог Свойств.

Здание переименовано к кафе.

Перед закрытием проекта, сначала останавливают анимацию на инструментальной панели Control, нажимая кнопку остановки. Из меню File, выберите Close. Когда Вам будет предложено сохранить Ваши изменения, нажмите на кнопку No, чтобы закрыть Router.net проект без сохранения изменений.

Варианты индивидуальных заданий

В соответствии с указанной предметной областью, штатным расписанием и классом используемой на предприятии информационной системы выполнить реинжинирингом организационной структуры, проектирование инфокоммуникационной инфраструктуры предприятия и рассчитать полученный за счет реинжиниринга экономический эффект.

Таблица 4.1 – Индивидуальные задания

№	Предметная область	Класс ИС	К-во отделов	Штат, человек
1	Склад	MRP	3	50
2	Производственное	ERP	5	70

	предприятие			
3	Торговое предприятие	CRM	4	35
4	Торговое предприятие	SCM	3	36
5	Торговое предприятие	B2C	3	30
6	Торговое предприятие	B2B	5	55
7	Строительное предприятие	ИС управления	4	48
8	Высшее учебное заведение	ИС учета	10	100
9	Санаторно-курортный комплекс	CRM	7	65
10	Бухгалтерское предприятие	CRM	5	35

5.5 КОНЦЕПЦИЯ МОДЕЛИ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ

Семиуровневая модель взаимодействия открытых систем

Суть сети – это соединение разного оборудования, а значит, проблема совместимости является одной из наиболее важных. Без принятия всеми производителями общепринятых правил построения оборудования прогресс в деле «строительства» сетей был бы невозможен. Поэтому все развитие компьютерной отрасли, в конечном счете, отражено в стандартах – любая новая технология только тогда приобретает «законный» статус, когда ее содержание закрепляется в соответствующем стандарте.

В 1983 году Международная организация по стандартизации (International Organization for Standardization – ISO) разработала модель, послужившую первым шагом к международной стандартизации протоколов, используемых на различных уровнях построения сетей. Модель была пересмотрена в 1995 году. Эта модель называется моделью взаимодействия открытых систем (Open System Interconnection – OSI) или моделью OSI.

Под открытыми системами понимаются системы, открытые для связи с другими системами. Модель OSI определяет различные уровни взаимодействия систем, дает им стандартные имена и указывает, какие функции должен выполнять каждый уровень. Полное описание этой модели занимает более 1000 страниц текста.

В модели OSI средства взаимодействия делятся на семь уровней. Каждый уровень имеет дело с одним определенным аспектом взаимодействия сетевых устройств.

Таблица 5.1 - Модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI

1	Физический уровень (Physical Layer)
2	Канальный уровень (уровень управления линией передачи данных – Data Link)
3	Сетевой уровень (Network Layer)
4	Транспортный уровень (Transport Layer)
5	Сеансовый уровень (Session Layer)
6	Уровень представления (Presentation Layer)
7	Уровень приложений (Application Layer)

Модель OSI описывает только системные средства взаимодействия, реализуемые операционной системой, системными утилитами, системными аппаратными средствами. Модель не включает средства взаимодействия приложений конечных пользователей.

Физический уровень модели OSI

Физический уровень модели OSI имеет дело с передачей потока битов по физическим каналам связи (коаксиальный кабель, витая пара, оптоволокно или

цифровой территориальный канал. Функции данного уровня реализованы всеми устройствами сети.

Канальный уровень модели OSI

Он обеспечивает прозрачность соединения для сетевого уровня. Канальный уровень позволяет устанавливать логическое соединение между узлами, согласовывать скорости передатчика и приемника в рамках этого соединения, обеспечивать надежную передачу данных с возможностью обнаружения и коррекции ошибок и (если имеет место разделяемая среда передачи) проверять доступность разделяемой среды. Данный уровень формирует собственные протокольные единицы данных - кадры, которые состоят из заголовка и данных. Данные кадра заполняются пакетами, а заголовки формируются канальным уровнем самостоятельно. Канальный уровень реализуется как на конечных, так и на промежуточных устройствах сети. В некоторых случаях в локальных сетях протокол канального уровня могут предоставлять достаточный интерфейс для организации передачи данных без использования протоколов более высокого уровня.

Сетевой уровень модели OSI

Он позволяет создать единую транспортную систему, объединяющую несколько сетей. Технология которая позволяет соединять множество сетей, построенных на основе разных технологий, в единую сеть называется технологией межсетевого взаимодействия (internetworking). Не стоит путать термины «интернет» и «Интернет», поскольку Интернет - это самая известная реализация составной сети, построенная на основе технологии TCP/IP. Термин «интернет» используется для обозначения любой составной сети. Функции сетевого уровня реализуются группой протоколов и специальными устройствами - маршрутизаторами. Для возможности доставки данных любому узлу, сетевой уровень использует так называемые сетевые адреса. Уровень формирует пакеты с указанием сетевого адреса назначения. Также, сетевой уровень решает проблему маршрутизации, определяя последовательность узлов-посредников при передаче данных. При передаче данных на отрезках между двумя узлами используется канальный уровень. Помимо передачи информации, сетевой уровень также препятствует передаче нежелательного трафика между сетями. В заключение отметим, что на сетевом уровне реализуется два вида протоколов: маршрутизируемые протоколы (реализуют продвижение пакетов) и протоколы маршрутизации (собирают информацию на основе которых строятся маршруты).

Транспортный уровень модели OSI

Он обеспечивает более верхним уровням или приложениям передачу данных с той степенью надежности, которая им требуется. Модель OSI реализует пять классов сервиса: от низшего (0) до высшего (4). Отличие заключается в качестве предоставляемых услуг, а требуемый класс сервиса отределяется потребностями приложения и надежностью передачи данных на более низких уровнях. Протоколы транспортного уровня руализуется программным обеспечением конечных узлов сети. Протоколы нижних четырех уровней называют транспортной подсистемой или сетевым транспортом. Оставшиеся уровни решают задачи предоставления прикладных сервисов.

Сеансовый уровень модели OSI

Сеансовый уровень модели OSI управляет взаимодействием сторон. Он запоминает какая из сторон является активной в определенный момент времени и предоставляет средства для синхронизации сеанса. Эти средства позволяют возобновить передачу данных с какой-либо определенной контрольной точки вместо полного повтора передачи. На практике [illegible] реализации сеансового уровня. Как-правило, он реализуется протоколами прикладного уровня.

Уровень представления модели OSI

Уровень представления модели OSI обеспечивает правильное представление информации на различных системах не изменяя содержания самой информации. Например, протоколы этого уровня позволяют корректно отображать данные в разных таблицах кодировок. Еще одной из функций, реализуемых протоколами уровня представления можно считать шифрование данных (например, протокол SSL стека TCP/IP).

Прикладной уровень модели OSI

Прикладной уровень модели OSI, который в действительности представляет собой набор протоколов, реализующих различные сервисы (файловый сервис, сервис печати, электронная почта, гипертекстовые документы и т.п.). Единица данных прикладного уровня обычно называется сообщением.

Модель OSI описывает только системные средства взаимодействия, реализуемые операционной системой, системными утилитами и системным аппаратным обеспечением. Модель не включает средства взаимодействий приложений конечных пользователей. Важно отличать прикладной уровень и уровень взаимодействия приложений. Прикладной уровень предоставляет API для использования его приложениями пользователя. В идеале все приложения должны взаимодействовать только с прикладным уровнем, но на практике стеки протоколов позволяют прямые обращения к более низким уровням.

В стандартах ISO имеется универсальный термин для единицы обмена данными с которой имеют дело протоколы разных уровней. Этот термин - PDU (Protocol Data Unit). Для обозначения единиц обмена информацией конкретных уровней используются специализированные термины, такие как сообщение, кадр, дейтаграмма, пакет, сегмент.

Стандартизация сетей

Важную роль при соединении разных компьютеров в сеть является стандартизация. Любая новая технология находит массовое применение только после того как она будет стандартизирована. Идеологической основой стандартизации в компьютерных сетях является модель взаимодействия открытых систем.

Под открытой системой подразумевается любая система (компьютер, устройство, программа, вычислительная сеть), которая построена на основе открытых спецификаций. Спецификация дает формализованное описание аппаратных или программных компонентов, способов их функционирования, взаимодействия с другими компонентами и т.п. Стоит отметить, что не всякая спецификация является стандартом.

Под открытыми спецификациями подразумеваются общедоступные спецификации, соответствующие стандартам и принятые в результате соглашения после всестороннего обсуждения всеми заинтересованными сторонами. Все больше фирм-производителей принимают участие в подобных обсуждениях, поскольку возможность взаимодействия с продуктами конкурентов является в наше время выгодным достоинством.

Модель OSI касается только одного аспекта открытости - открытости средств взаимодействия устройств, связанных в компьютерную сеть. Под открытой системой тут понимается готовность одного сетевого устройства взаимодействовать с остальными посредством стандартных правил, определяющих формат, содержание и значение принимаемых и отправляемых сообщений.

Построение двух сетей с соблюдением принципов открытости дает следующие преимущества:

- возможность использования аппаратных и программных средств различных производителей, придерживающихся одного стандарта;
- легкость замены одних компонентов сети более современными, позволяющими сети развиваться с минимальными затратами;
- легкость сопряжения сетей.

Стандартизация вычислительных сетей ведется большим количеством компаний и в зависимости от статуса организаций различают несколько видов стандартов:

- стандарты отдельных фирм;
- стандарты специальных комитетов и объединений;
- национальные стандарты;
- международные стандарты.

Более того, некоторые стандарты из-за популярности стандартных изделий могут переходить из одной категории в другую.

Ярким примером открытой системы можно считать Интернет. Документы, которые регламентируют работу Интернета называются RFC(Request For Comments - запрос обсуждения). Многие из этих документов в последствии становятся стандартами де-факто. В соответствии с принципом открытости, все RFC можно найти в свободном доступе.

Важнейшим направлением в области стандартизации сетей является стандартизация протоколов связи. Наиболее известными стеками протоколов являются: OSI, TCP/IP, IPX/SPX, NetBIOS/SMB, DECNet, SMA, но не все из них сегодня применяются на практике.

Разработка проекта инфокоммуникационной сети

Для разработки проекта сети необходимо выполнить следующие действия:

- создать NetCracker проект,
- Заполнить его устройствами,
- выполнить установку связи после установки выключателей, и установку индикации в проекте.

Чтобы запустить приложение Net Cracker Professional, выберите Programs == > Net Cracker Professional 3.1 == > Net Cracker из Меню Пуск.

Из меню File, выберите команду New.

Если какой-либо *.NET файл уже открыт и отображен в рабочем пространстве, Вам будете выдан запрос на сохранение этого проекта перед открытием другой проект. Не сохраняйте ни какой из файлов Net Cracker. Пустое окно будет отображено в рабочем пространстве. Разверните окно, нажимая кнопки Zoom, чтобы придать окну необходимый масштаб.

В броузере Устройства, выберите Switches (коммутаторы).

В броузере Устройства, разверните при помощи символа расширения Switches, разверните Workgroup, разверните Ethernet, и нажмите на Bay Networks, чтобы отобразить устройства Bay Networks в области окна Изображения.

Чтобы поместить коммутатор в рабочем пространстве, выполните следующие шаги:

1. Выберите Lattice Switch model number 28104 коммутатор в области окна Изображения, нажмите на него и перемещайте коммутатор в рабочее пространство.

2. Увеличьте изображение коммутатора в рабочем пространстве для лучшей видимости, используя маркеры установки размеров. Снимите выделение изображения устройства, нажав в любом месте рабочего пространства.

3. Увеличьте названия коммутатора, нажимая на имя коммутатора правой кнопкой мыши, чтобы обратиться к локальному меню и выберите Properties.

Окно Свойств Заголовка появится.

В поле со списком Size (Размер) изменяют 16 на 36, и нажимают кнопку OK или Клавишу ENTER, чтобы применить ваши параметры настройки и закрыть диалог. Увеличите окно надписи, перемещая маркеры установки размеров.

Разместите две рабочие станции в рабочее пространство.

Используйте колесо прокрутки в броузере Устройства и знак "минус" (-) слева от Switches, чтобы свернуть список Switches.

При помощи полосы прокрутки в броузере Устройства, найдите список LAN workstations, разверните его, также откройте Workstations и далее папку Digital Equipment.

Область окна Изображения отображает рабочие станции LAN workstations, изготовленные Digital Equipment Corporation.

Выбирают Alpha Station 200 4/166, нажимая на нее перемещают в рабочее пространство. Также используйте маркеры, чтобы увеличить изображение рабочей станции.

Разворачивают PCs в разделе Workstations и выбирают папку IBM.

Персональные компьютеры, изготовленные IBM отображены в области окна Изображения.

Выберите Aptiva C Series в области окна Изображения. Нажмите на изображение Устройства, перетащите его в рабочее пространство, измените размеры изображения Устройства. Ваш сетевой проект должен смотреть как на приведенном рисунке:

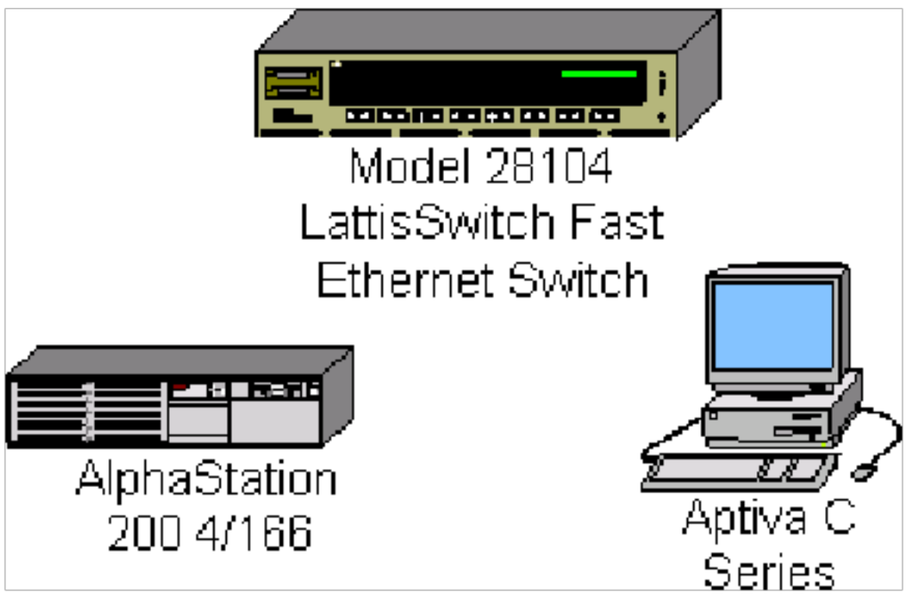


Рисунок 5.1 - Созданный сетевой проект

Поместите платы LAN adapter в каждую из этих рабочих станций.

Сначала сверните LAN workstation в броузере Устройства, нажимая на символ (-).

Разверните LAN adapters, затем Ethernet, затем папку 3COM Corp.

Адаптеры локальной сети 3COM Corp отображены в области окна Изображения.

Используя полосу прокрутки в области окна Изображения, найдите плату Fast EtherLink 10/100 PCI, нажмите на изображение Устройства, перетащите плату на станцию Alpha Station 200 4/166, затем отпустите кнопку мыши, когда курсор изменится на знак "плюс" (+).

курсор должен измениться на знак "плюс" (+), когда плата находится над рабочей станцией. Если курсор не изменяется, это показывает, что эта рабочая станция не может использовать эту плату. Выберите другую плату, которая является совместимой.

Выберите плату Fast EtherLink 10/100 PCI снова, перетащите ее на рабочую станцию Aptiva C Series.

Чтобы определить устройства, которые являются совместимыми с выбранным устройством, производят следующие шаги:

1. Выберите устройство.

2. Выберите команду Find Compatible из меню Object, или нажмите кнопку Compatibles инструментальная панель Database.

3. Разверните LAN adapters в ней разверните распечатку Ethernet, и нажмите на любую папку.

4. Затем выберите совместимое устройство из области окна Изображения, и вставьте его в ваше устройство.

Свяжите устройство с коммутатором.

На инструментальной панели Modes, щелкните левой кнопке мыши по кнопке Link.

Щелкните левой кнопкой мыши по изображению Alpha Station 200 4/166, а затем по изображению коммутатора.

Появляется диалог Помощника Связи.

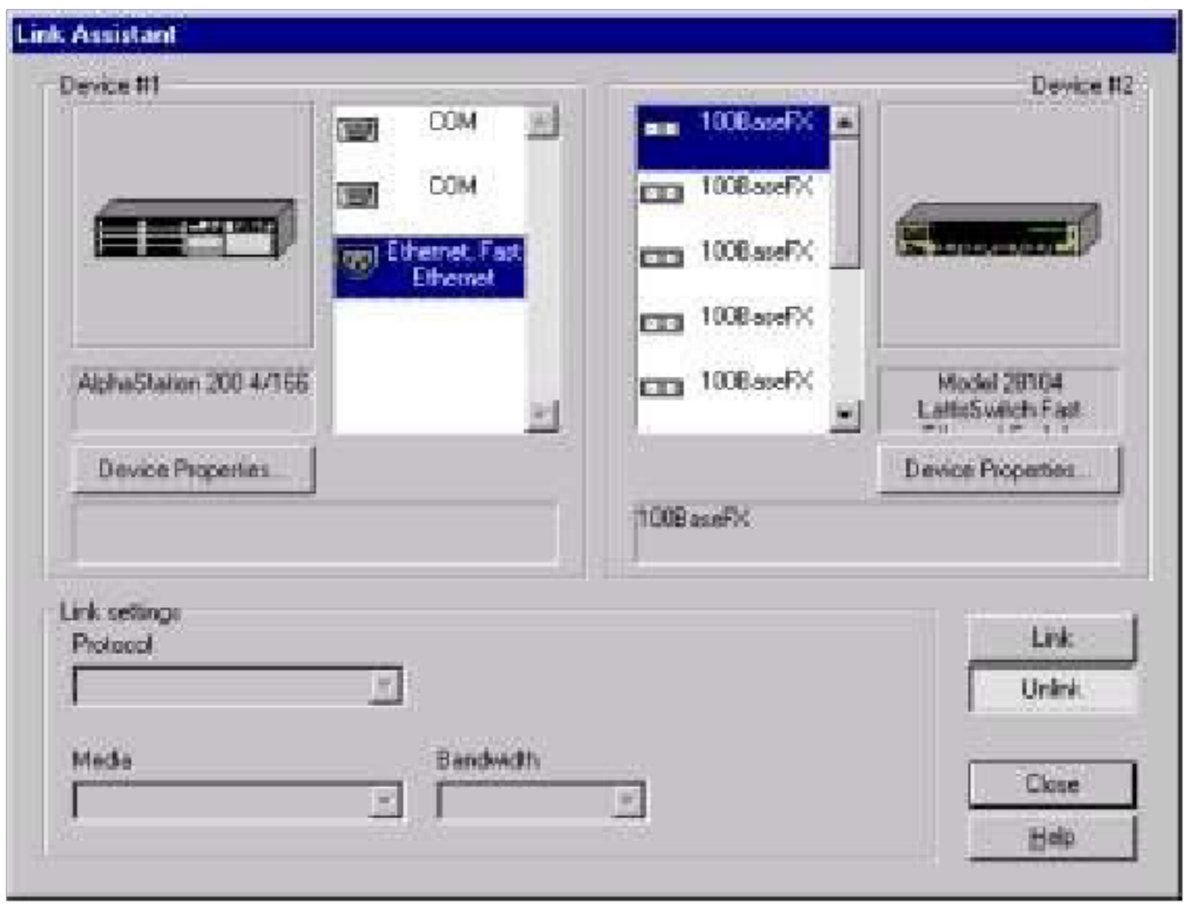


Рисунок 5.2 -Диалог Помощника Связи

Щелкните по кнопке Link, затем нажимает кнопку Close, чтобы создать связь и закрыть диалог.

Затем, используйте Быстрый метод Связи, для связи рабочей станции IBM с коммутатором, удерживая клавишу Shift, нажмите на коммутатор, затем нажмите на рабочую станцию IBM.

При этом диалог Помощника Связи не отображается.

Проверьте типы носителей. Вы, наверное, заметили, что цвет связи желтый.

Чтобы проверить типы носителей, Вы должны обратиться к диалогу Условных обозначений из меню View, выберите команду Legends.

Желтый цвет указывает, что это – опто-волоконная связь.

Закройте диалог Условных обозначений, нажимая на кнопку

Close. Назначьте конфигурацию трафика на рабочую станцию.

1. Щелкните на кнопке Set Traffics.

2. Левой кнопкой щелкните по Alpha Station 200 4/166, затем по рабочей станции IBM. Появляется Диалог Конфигураций.

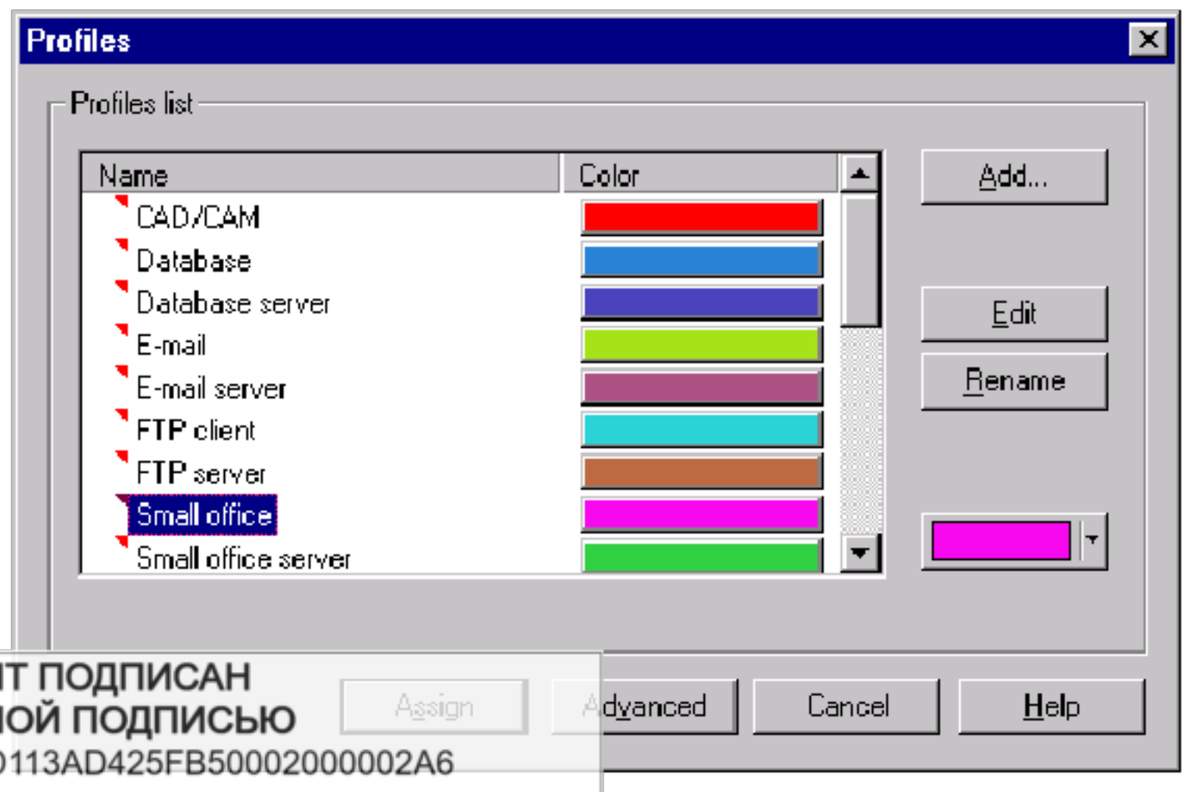


Рисунок 5.3 - Диалог конфигурации

Чтобы определить Small Office (Малый Офисный) трафик между этими двумя рабочими станциями, нажмите на Small Office на панели отбора списка Profiles.

Нажимают кнопку Assign, чтобы назначить трафик и закрывать диалог.

Шаги повторите, но на сей раз сначала выбрав рабочую станцию IBM, а затем Alpha workstation.

Чтобы проверить, что трафик был установлен между этими двумя рабочими станциями, запустите анимацию. Нажмите кнопку Пуск на инструментальной панели Control. Трафик от рабочих станций появится и потечет сквозь коммутатор.

Измените интенсивность пакета.

1. Щелкните по кнопке Animation Setup  , чтобы обратиться к диалогу Установки Анимации, переместите указатель интенсивности пакетов сначала полностью в левую сторону, затем переместите в право на 4 бороздки.

2. Нажимают кнопку OK, чтобы применить ваши изменения и закрывать диалог. После нескольких секунд, интенсивности пакетов изменится.

Увеличьте быстродействие пакета.

1. Щелчок на кнопке Animation Setup, чтобы обратиться к диалогу Установки Анимации, переместите указатель быстродействия пакетов в самое правое положение.

2. Нажимают кнопку OK, чтобы применить ваши изменения и закрывать диалог. После нескольких секунд, быстродействие пакетов изменится.

Увеличьте размер изображения пакета.

1. Нажмите на кнопку Animation Setup, чтобы обратиться к диалогу Установки Анимации, переместите указатель размера пакетов в самое правое положение.

2. Нажмите кнопку OK, чтобы применить ваши изменения и закрывать диалог.

Чтобы рассмотреть все устройства, использованные в сети, нажмите на вкладку Recently, расположенную ниже области окна Изображения.

Разместите карту на заднем плане.

1. Правой кнопкой мыши нажмите где-нибудь на заднем плане рабочего пространства, чтобы отобразить локальное меню и выберите команду Site Setup.

2. Щелчок на вкладке Background, затем щелкните на поле Map, чтобы выбрать его.

3. Используйте Browse, чтобы обратиться к диалогу Обзора карт, затем выберите любую карту и нажмите кнопку Open. Имя файла появится в поле файла карты. Нажмите кнопку OK, чтобы применить изменение и закрывать диалог.

Диалоговое окно должно напоминать это:

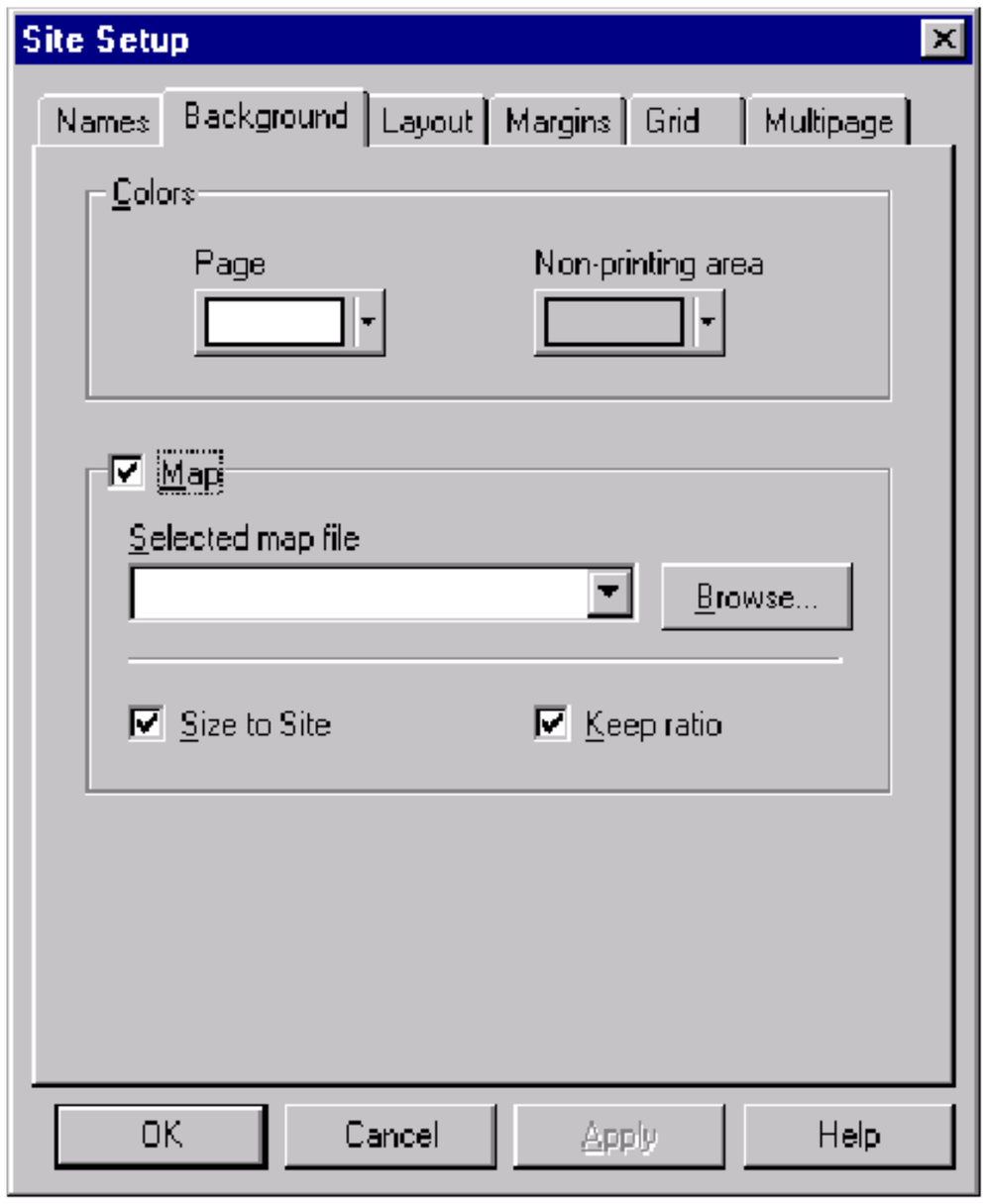


Рисунок 5.4- Диалог Установки

Помимо карт, которые приводятся с программой, Вы можете использовать ваши собственные карты.

Щелчок на кнопке OK, чтобы применить ваши изменения и закрыть диалоговое окно. Измените цвет на заднем плане.

Из меню Sites, выберите команду Site Setup.

Щелкните на вкладке Background, затем нажимает на поле Map, чтобы снять его выделение. Поле со списком файла карты станет недоступным.

Щелкните на поле Page, высветится окно с образцами цвета дисплея, выберите цвет и нажмите на него кнопкой мыши.

Щелкните на поле с изображением Пробела, это переведет Вас в окно выбора любого образца цвета дисплея, выберите любой цвет поместив на него кнопку мыши.

Нажмите кнопку OK, чтобы применить ваши изменения и закрывать диалог.

Вы можете также изменить цвет фона, содержащего карту.

Измените конфигурацию трафика.

Из меню Global, выберите команду data flow.

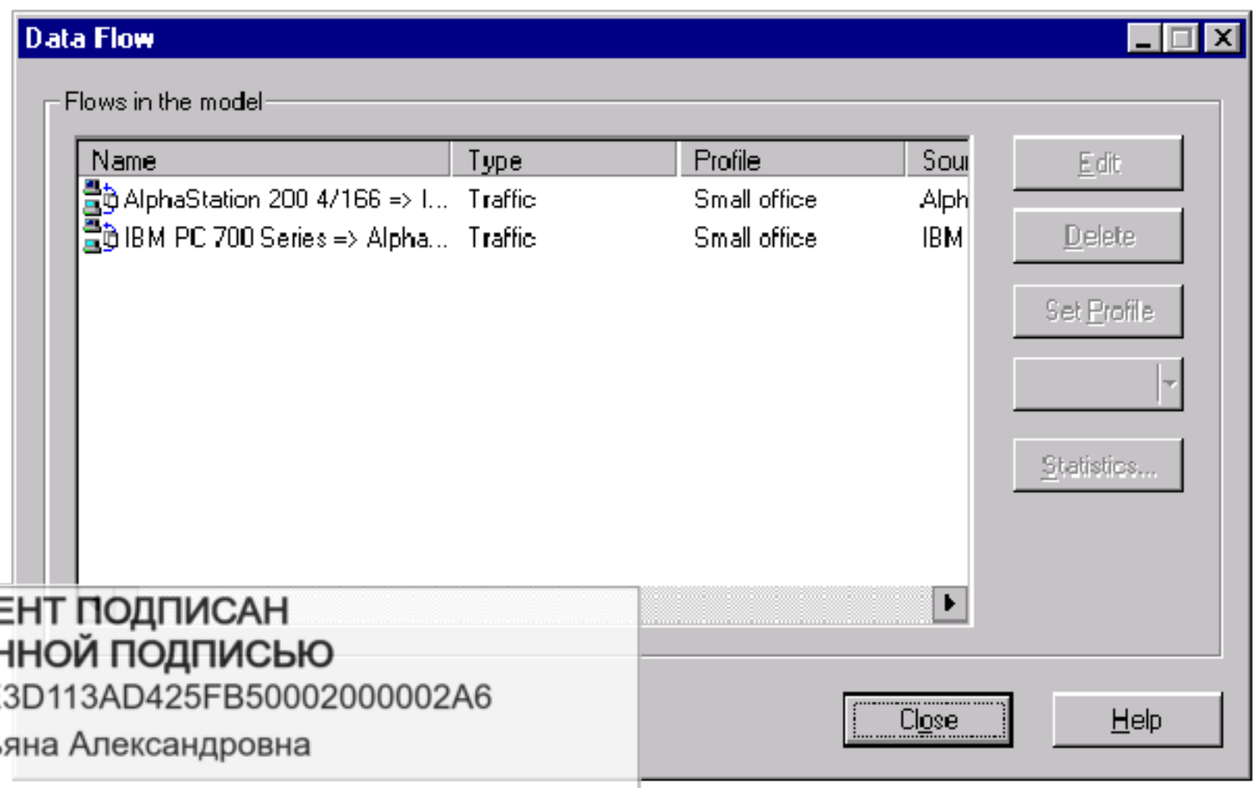


Рисунок 5.5 - Диалог конфигурации трафика

Обратите внимание, что видны два трафика, которые Вы создали.

Нажмите кнопку Close, чтобы закрыть диалог.

Добавьте, и сотрите наращиваемые устройства.

1. Выберите Стандартный курсор в инструментальной панели standard mode.

2. Используя полосу прокрутки в броузере Устройства, разверните Hubs (концентраторы), затем Shared media, затем Ethernet, затем папку Bay Networks.

3. В области окна Изображения, выберите BayStack Model 250 Stackable Hub (наращиваемый концентратор), перетащите наращиваемый концентратор в рабочее пространство, затем разъедините кнопку мыши. Используйте маркеры, чтобы увеличить изображение Устройства для лучше его рассмотрения.

4. В области окна Изображения, снова выберите BayStack Model 250 Stackable Hub, перетащите его в рабочее пространство и поместите его поверх первого, и когда курсор изменится к знаку "плюс" (+), отпустите кнопку мыши.

Эти два устройства теперь функционируют как один модуль. Вы можете увеличивать или перемещать наращиваемые концентраторы, как будто они одно устройство.

5. Чтобы удалить наращиваемый концентратор, выберите наращиваемый концентратор, щелкните правой кнопкой мыши кнопку мыши, чтобы обратиться к локальному меню, выбирать команду Delete, и отпустите кнопку мыши. Подтвердите удаление, нажимая кнопку Yes. Повторите этот шаг для другого наращиваемого концентратора.

Из меню File, выберите команду Save. Так как Вы еще не сохраняли этот файл, появляется диалог сохранения.

Заданное по умолчанию имя файла Net1.net отображено в Поле имени. Введите свое имя сопровождаемое “1” (например, John1) и нажмите кнопку Save. Расширение *.NET будет добавлено автоматически к имени файла.

Закройте этот проект, сначала останавливают анимацию, затем из меню File, выберите команду Close.

Варианты индивидуальных заданий

В соответствии с указанной предметной областью, назначением отдела предприятия, начальным количеством сотрудников и классом используемой на предприятии информационной системы выполнить проектирование инфокоммуникационной сети отдела предприятия и рассчитать стоимость внедрения такого проекта.

Таблица 5.1 – Индивидуальные задания

№	Предметная область	Класс ИС	Отдел	Штат, человек
1	Склад	MRP	Отдел управления поставками	25
2	Производственное предприятие	ERP	Отдел кадров	20
3	Торговое предприятие	CRM	Отдел продаж	32
4	Торговое предприятие	SCM	Отдел закупок	42
5	Торговое предприятие	B2C	ИТ-отдел	15
6	Торговое предприятие	B2B	ИТ-отдел	16
7	Строительное предприятие	ИС управления	Отдел управления	24

			поставками	
8	Высшее учебное заведение	ИС учета	Деканат	10
9	Санаторно-курортный комплекс	CRM	Отдел маркетинга	18
10	Бухгалтерское предприятие	CRM	Отдел продаж	22

5.6. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РОЛИ КОМПЬЮТЕРОВ В СЕТИ

Разработка многоуровневого сетевого проекта

1. Для разработки данного проекта инфокоммуникационной сетевой инфраструктуры необходимо запустить приложение NetCracker Professional.

2. Откройте NetCracker Professional (.NET) файл.

a. Чтобы отобразить диалог открытия, из меню File, выбирают Open.

b. В папке Samples выберите файл Tutor.net, и нажмите кнопку Open, или двойной щелчок на Tutor.net.

Окно появляется в области окна рабочего пространства.

3. Расположите окно в рабочем пространстве для развернутого просмотра.

4. Обратитесь в броузер Project.

Чтобы попасть в броузер Project, используйте одни из этих методов:

- Из меню View, выберите Project Hierarchy
- Нажмите вкладку Project внизу

броузера Броузер Project отображен.

Броузер Project показывает, иерархическую структуру пакета, начиная с самого верхнего уровня структуры заканчивая зависимыми уровнями, вложенные в них. Для проектов только с одним уровнем, будет показываться только верхний уровень. Каждый уровень имеет символ расширения. Символы расширения используются для расширения или свертывание иерархическая структура. Каждый вход в броузере Project соответствует окну. Вы можете дважды щелкнуть на входе в броузере Project, чтобы отобразить соответствующее окно.

5. Посмотрите на объект здание расположенный с левой стороны окна, и сделайте двойного щелчка на нем.

Рисунок 6.1 - Контейнерный объект

Окно building появится на экране.

6. Теперь, чтобы вернуться обратно к главному окну, из меню Window, выберите команду Top.

7. Чтобы отобразить оба окна в рабочем пространстве, из меню Window, выбирают команду Cascade.

8. Впишите рабочую область каждого из в окно, используя кнопки Zoom. Ваше рабочее пространство может выглядеть следующим образом:

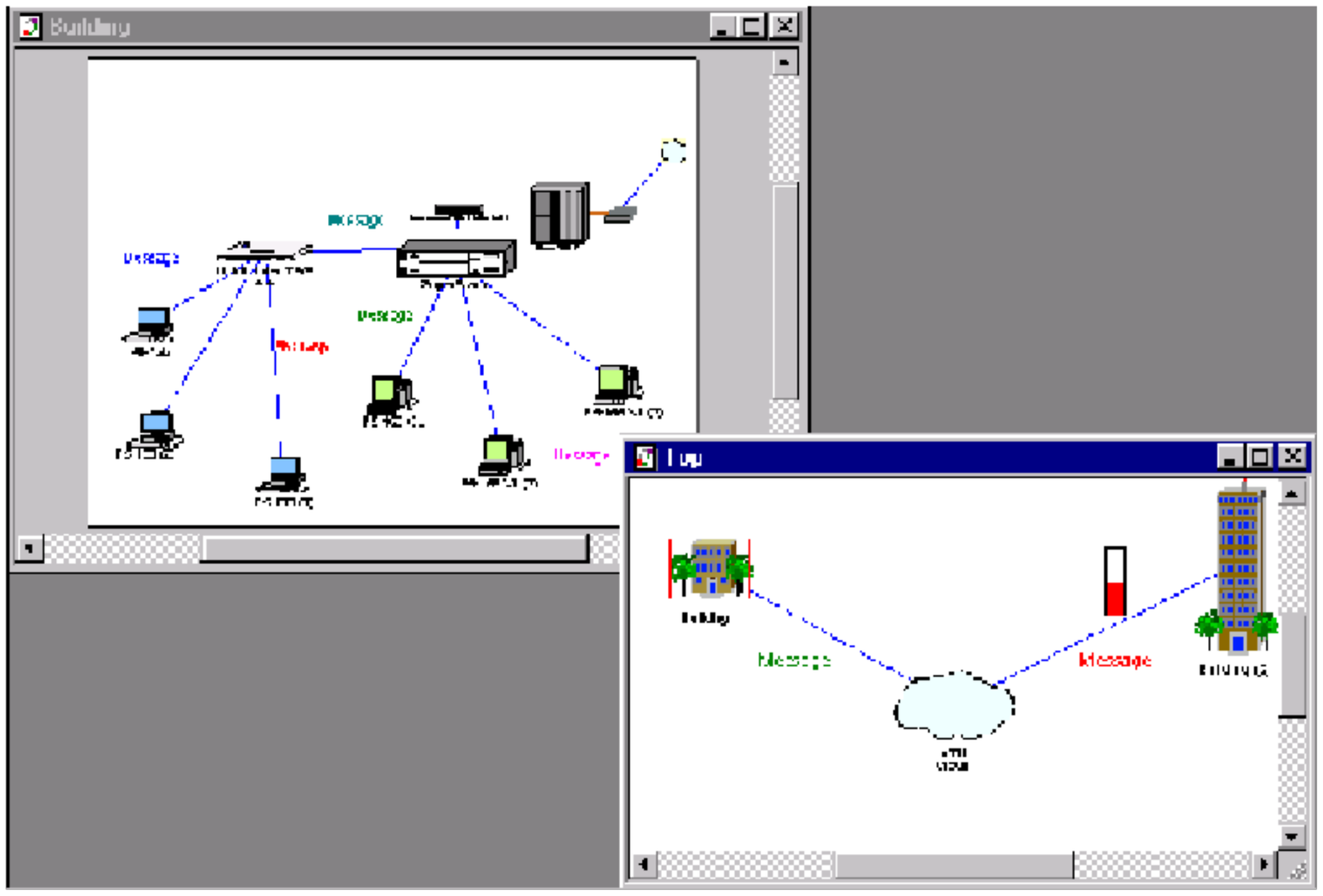


Рисунок 6.2 - Многоуровневый проект

Теперь, закройте Top, нажимая кнопку Close.

9. Повторно откройте Top, в окне building site, дважды щелкнув на значке разъема.

Окно Top отображено. Используйте полосы прокрутки, чтобы установить окно, и используйте Zoom, расположить окно, как Вы это сделали в пункте 8.

10. Переименуйте окно.

a. Сначала, сделайте окно Top активным, нажимая на него.

b. Затем, обратитесь к диалогу Site Setup, делая следующее:

- Из меню Sites, выберите команду Site Setup.

- На заднем плане окна Top, щелкните правой кнопкой мыши, чтобы отобразить локальное меню и выберите команду Site Setup.

Диалог Site Setup отображен.

c. Выберите вкладку Names. Подсветите название (Top) в поле имени окна, если оно уже не подсвечено, затем напечатайте “ MacNally Corporation ”.

d. Нажмите кнопку OK, чтобы применить ваши изменения и закрывать диалоговое окно.

e. Переименуйте окно Building в “ MacNally Building ”, произведите действия указанные на шагах 10 b-d

Новые названия MacNally Corporation и MacNally Building появятся в заголовках, и командах меню Window.

11. Использование инструментальные средства рисования для аннотирования проекта.

a. Сделайте MacNally Building текущим окном.

b. На инструментальной панели Modes, нажмите на кнопку режима Draw.

c. На Панели рисования, нажмите на кнопку Line. Используйте инструмент Line, чтобы нарисовать стрелку, которая указывает на верхний правый угол окна. Перейдите к Стандартному режиму, нажимая на кнопку стрелка.

d. Измените цвет стрелки, которую Вы начертили:

Выберите Line

Из меню Objects выберите подменю Styles, выбирают Draw color,

Выберите цвет и нажмите кнопку OK,

Повторите это для каждого сегмента стрелки.

e. Чтобы сделать подпись, делайте следующее:

На инструментальной панели Modes, выберите кнопку Draw,
На Панели рисования, выберите инструмент Текст,
Выделите прямоугольник, в котором будет находиться
текст.

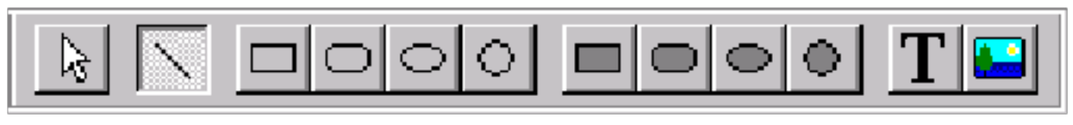


Рисунок 6.3 - Панель рисования

f. Напечатайте “ Связь с MacNally Corporation ” и нажмите клавишу ENTER.

g. Вернитесь к стандартному режиму, на панели инструментов Modes нажмите кнопку стрелка.

12. Выделите тракт трафика, от одного устройства к другому в пределах окна, используя режим Trace.

a. Запустите анимацию, нажимая кнопку Пуск.

В двух видимых окнами, Вы можете видеть трафик, текущий от индивидуальных рабочих станций в MacNally Building, сквозь Cisco маршрутизатор, из MacNally Corporation. Трафик в MacNally Corporation течет из MacNally Building также.

b. На инструментальной панели Modes, нажмите кнопку режима Trace, нажмите на рабочую станцию (P5-166 XL (3)) в крайнем правом окне MacNally building, затем нажмите на рабочую станцию на крайней левой стороне (P5-133 XL (3)).

Тракт между этими рабочими станциями подсвечивается красным цветом.

13. Выделите тракт трафика, текущего от устройства в одном окне к объекту в другом окне.

a. Нажмите кнопку режима Trace, нажмите на дальнюю левую рабочую станцию (P5-133 XL (3)) в окне MacNally building.

b. Теперь нажмите на Building (2) в окне MacNally Corporation.

Тракт между двумя объектами подсвечивается красным цветом.

c. Перейдите к стандартному режиму, нажимая на кнопку standard mode.

14. Остановить анимацию, щелкнув кнопку Stop.

15. Из меню File, закройте текущий проект без его сохранения, выбирая Close.

16. Создайте новый проектный из меню File, выбирая

New. Окно появится в рабочем пространстве.

17. В броузере Устройства, нажмите печатный контакт Devices. Выберите на Buildings, campuses and LAN workgroups в броузере Устройства.

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

17. Выберите одно из изображений объекта Building из области окна Изображения, и перетащить это в окно Top.

18. Выделите объект Building. Разверните объект Building в окне, выполнив следующее:

• Щелкните правой кнопкой мыши, чтобы открыть локальное меню и выберите команду Expand,

• Из меню Object, выберите команду Expand.

Вы создали многоуровневый сетевой проект, который включает верхний уровень, и второй уровень объект Building. Изображение объекта Building в окне Top показывается с красным контуром вокруг него, указывая, что это - вложенный объект.

ЗАМЕЧАНИЕ: чтобы увидеть иерархическую структуру, в броузере выбирают вкладку Project Hierarchy.

19. Давайте завершим проект, заполнив архитектуру клиент/сервер использования здания.

Мы будем использовать прежде всего универсальные устройства, которые предконфигурированы. Универсальные устройства включены в базу данных устройств NetCracker Professional.

В броузере, нажмите вкладку Devices, затем в броузере Устройств выделите LAN workstation.

Универсальные рабочие станции будут отображены в области окна Изображения.

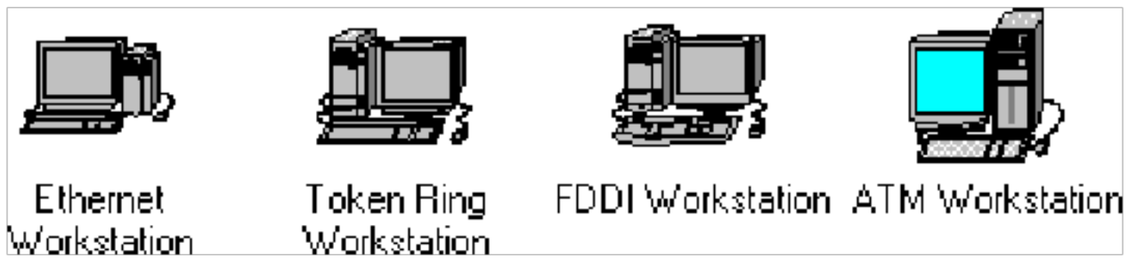


Рисунок 6.4 - Типовые изображения рабочих станций

a. В области окна Изображения, выберите, и перетащите рабочую станцию Ethernet в окно объекта Building.

ЗАМЕЧАНИЕ: рабочая станция Ethernet уже конфигурирована с платой адаптера LAN

. b. Из меню Edit, выберите Duplicate.

c. В броузере Устройства выделите Switches.

Универсальный коммутатор Ethernet отображен в области окна Изображения.

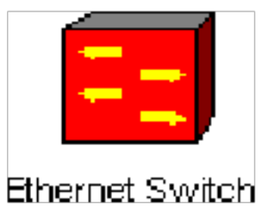


Рисунок 6.5 - Типовое изображение устройства коммутатора

d. В области окна Изображения выбирают Ethernet Switch и перетаскивают его в окно объекта Building.

e. Щелкните по кнопке связь устройств.

f. Щелкните по рабочей станции и перетащите связь к коммутатору. Отпустите левую кнопку мыши.

Появится диалог помощника связи. В окне диалога помощника связи, нажмите кнопку Link, затем нажмите кнопку Close.

g. Повторить тоже, для другой рабочей станции.

h. Сделайте окно Top текущим окном, нажимая на него.

i. Перейдите к Стандартному режиму, затем выберите Buildings, campuses and LAN workgroups, в броузере Устройства.

Здания, университетские городки и изображения устройства рабочей группы LAN появятся в области окна Изображения.

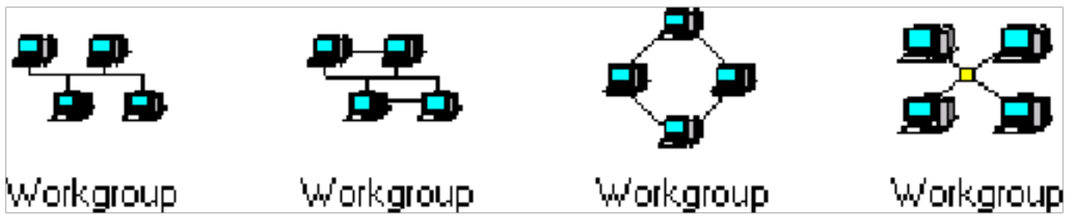


Рисунок 6.6 - Изображение универсальных устройств рабочих групп

j. Выберите и перетащите изображение устройства рабочей группы из области окна Изображения в окна Top

k. Чтобы связать рабочую группу с объектом Building в окне Top, на инструментальной панели Modes, выберите инструмент связи устройств, нажмите на рабочую группу, затем нажимают на значок Building.

ЗАМЕЧАНИЕ: пунктир указывает, что эта связь не законченная связь!

l. Перейдите в стандартный режим и сделайте двойной щелчок на значке Building в окне Top.

Окно Building становится текущим окном.

m. На инструментальной панели Modes выбирают кнопку связи устройств. Щелкните в окне Building на значке разъема, затем на коммутатор, чтобы завершить подключение.

Появляется окно диалога помощника связи.

ЗАМЕЧАНИЕ: значок разъема обычно располагается в углу окна. Если необходимо, можно значок разъема увеличить или расположить по удобству.

n. Выберите порт Ethernet в панели опции Switch Port Configuration, нажмите кнопку Link, затем нажимают кнопку Close.

Диалог помощника связи закроется, и связь Building с рабочей группой закончена.

20. Сделайте одну из рабочих станций сервером, следующим образом:

a. В броузере Устройства пролистайте до вкладки “Network and enterprise software” (“Сеть и программное обеспечение предприятия”) и разверните ее, нажимая на знак плюс (+). Нажмите на “Server software” (“Программное обеспечение Сервера”). Имеющиеся типы серверов теперь отображены в области окна Изображения.

b. Перетащить E-mail server (сервер Электронная почта) к рабочей станции. Указатель должен измениться на стрелку со знаком "плюс", который означает что, Вы можете вставить это программное обеспечение в компьютер.

21. Создайте трафик клиента / сервера по следующим шагам:

a. На инструментальной панели Modes, нажмите кнопку Set Traffic.

b. В окне Building, нажмите на Рабочую станцию без программного обеспечения сервера, затем в том же самом окне, нажмите на Рабочую станцию с программным обеспечением сервера.

c. Выберите E-mail, поскольку тип трафика определен нажмите кнопку Assign.

22. Назначьте другой трафик по следующим шагам:

a. В окне Top, нажмите на изображение Рабочей группы, затем в окне Building, нажмите на Рабочую станцию с программным обеспечением сервера.

c. Выберите Small office как тип трафика и нажимает кнопку Assign.

d. Чтобы запустить анимацию, на инструментальной панели Control, нажмите кнопку Start.

e. Чтобы остановить анимацию, нажмите кнопку Stop.

23. Из меню File, выберите команду Save.

Так как Вы уже не сохраняли этот файл, появится диалог сохранения.

24. Заданное по умолчанию имя файла Net1.net будет отображено в Поле имени. Замените его на любое ваше имя с сопровождаемое “2” (например, John2) и нажмите кнопку Save.

25. Чтобы закрыть этот проект, из меню File, выбирают команду Close.

Варианты индивидуальных заданий

В соответствии с указанной предметной областью, начальным количеством сотрудников и классом используемой на предприятии информационной системы выполнить проектирование инфокоммуникационной инфраструктуры предприятия, провести оценку и рассчитать полученный экономический эффект.

Таблица 6.1 – Индивидуальные задания

№	Предметная область	Класс ИС	К-во отделов	Штат, человек

1	Склад	MRP	3	36
2	Производственное предприятие	ERP	5	55
3	Торговое предприятие	CRM	10	68
4	Торговое предприятие	SCM	5	28
5	Торговое предприятие	B2C	10	70
6	Торговое предприятие	B2B	7	76
7	Строительное предприятие	ИС управления	5	45
8	Высшее учебное заведение	ИС учета	12	84
9	Санаторно-курортный комплекс	CRM	3	29
10	Бухгалтерское предприятие	CRM	7	59

5.7. ИНТЕГРАЦИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ. СЕТЕВЫЕ ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Методология интеграции инфокоммуникационных сетей

Необходимо изучить методологию отображения итогов интеграции инфокоммуникационных сетей и статистику, полученную на основе моделирования многоуровневого клиент-серверного проекта инфокоммуникационной системы.

Запустите приложение NetCracker Professional.

Откройте файл NetCracker Professional Router.net.

Расположите окно в удобной для Вас форме.

Запустите анимацию и моделирование, нажав кнопку пуска  .

Вы обратили внимание, что индикаторы рядом со многими из объектов изменяются. Те индикаторы отображают статистическую информацию относительно сети.

Посмотрите вниз экрана, ниже области окна Изображения с правой стороны расположена строка состояния.

Строка состояния отображает информацию, сопоставимо с тем, что делает NetCracker в настоящее время. В правой части Строки состояния имеется окно, которое показывает “Системное время”. Это - число секунд, за которые происходит моделирование сети. При моделировании больших проектов это реальное время.

Приостановите анимацию и моделирование, нажав кнопку Pause  .

Установите новую индикацию использования между Cisco 7000 (4) и Cisco 7000 (5) маршрутизаторами.

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

b. В локальном меню выберите Statistics …

c. В диалоге статистики отмечают поле Utilization в столбце числа.

d. Щелчок на кнопку "радио" для того, чтобы синтезировать речь.

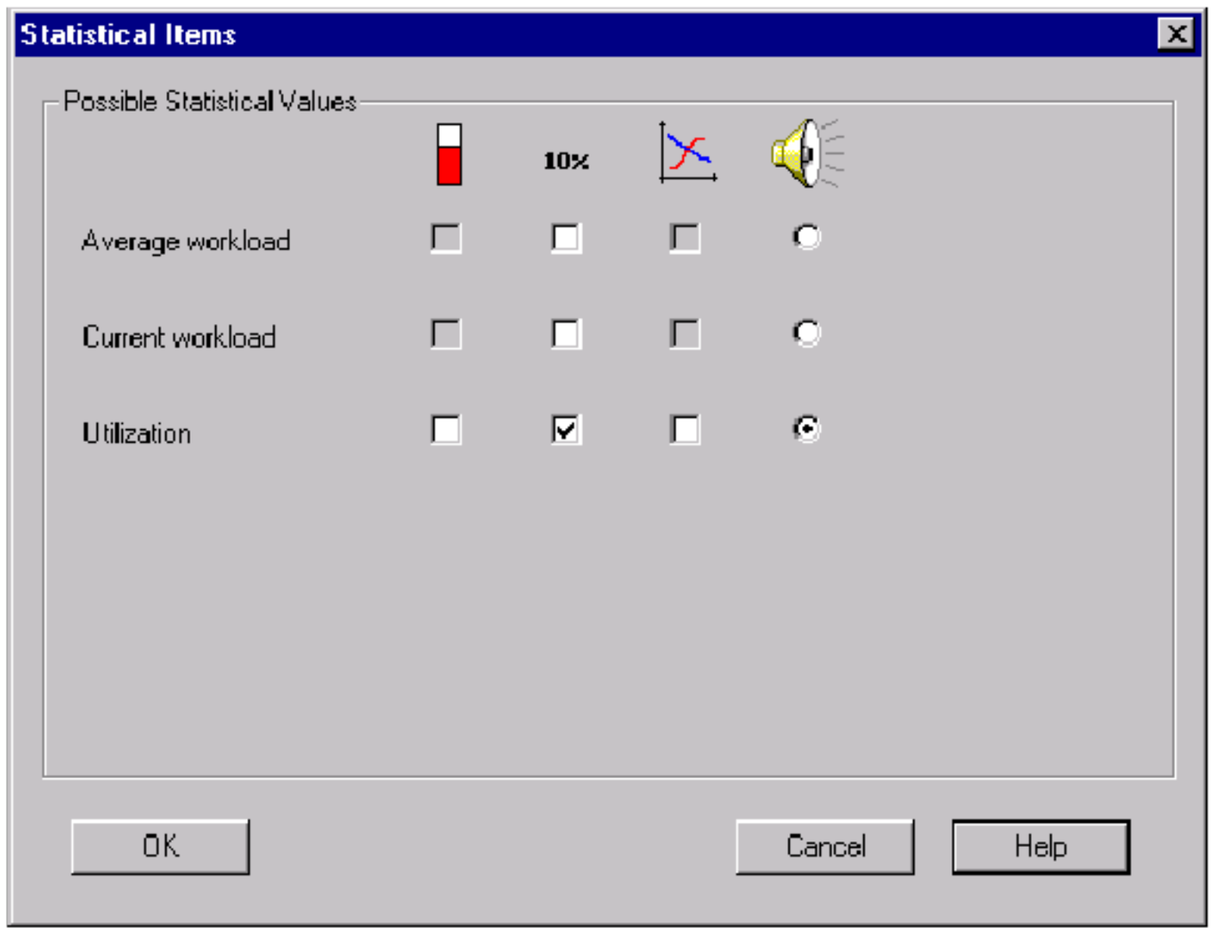


Рисунок 7.1 - Диалог статистики

e. Закройте диалог, щелкая кнопку OK.

Установите индикатор использования для простого просмотра.

a. Захватите индикатор и перетащите его ниже связи
b. Используйте маркеры, чтобы увеличить поле индикатора.
c. Правым щелчком на индикаторе из локального меню выберите свойства.
d. В диалоге свойств установите размер шрифта 28, и установите красный цвет.
e. Закройте диалог свойств, нажав кнопку OK.

Возобновите анимацию и моделирование, нажимая кнопку Pause снова.

Получите звуковой отчет относительно использования связи.

a. Щелкните на инструменте Say Information на инструментальной панели Modes.

b. Щелкните на связи, на которую Вы устанавливали индикатор. Вы услышите информацию об использовании связи.

ЗАМЕЧАНИЕ: Вы должны иметь звуковую плату и иметь громкоговорители или наушники, на Вашем компьютере, чтобы слышать любую синтезируемую речь.

Нажмите на инструмент Break/Restore на инструментальной панели Modes.

С указателем в режиме Break/Restore нажмите на связь между Cisco 7000 (3) CSU/DSU и Cisco 7000 (8) CSU/DSU.

Вы нарушили связь между этими двумя устройствами. Красная вспышка указывает разрыв, а трафик направлен по адресу согласно текущему протоколу маршрутизации.

Пронаблюдайте моделирование в течение небольшого периода времени.

Вы видимо обратили внимание, что индикатор использования на нарушенной связи показывает 0.00 %, в то время как остальная часть индикаторов изменяется благодаря новым трактам трафика.

Перейдите в стандартный режим нажав на кнопку на инструментальной панели Modes.

Сделайте правый щелчок на связи между Cisco 7000 (4) CSU/DSU и Cisco 7000 (5) CSU/DSU и из меню выберите Statistics …, и щелкните на поле Utilization Graph. Закройте диалог, нажав кнопку OK.

Появится новое окно. Это - диаграмма использования связей.

Расположите окно Graph, так чтобы Вы могли видеть оба окно Graph и Top.

Нажмите на инструмент Break/Restore на инструментальной панели Modes.

С указателем в режиме Break/Restore нажмите на связь между Cisco 7000 (3) CSU/DSU и Cisco 7000 (8) CSU/DSU.

Вы только что восстановили связь, которую Вы перед этим нарушили.

Пронаблюдайте диаграмму использования связи.

Из главного меню выбирают Tools _ Reports _ Network Devices Statistics. Открывается диалог мастера отчета статистики устройств.

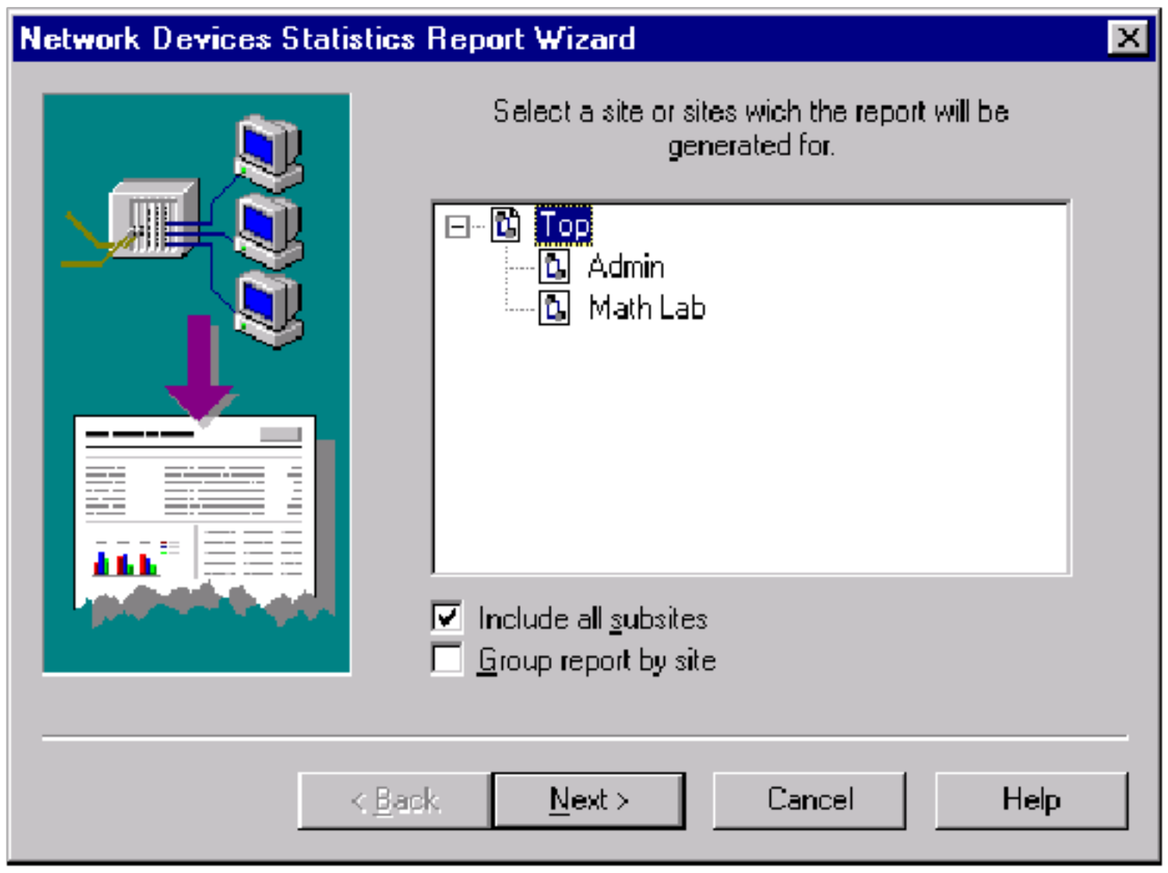


Рисунок 7.2 - Сетевой мастер отчета статистики устройств

Выберите Math Lab, и нажмите кнопку Next.

Нажмите кнопку Finish.

Просмотрите отчет сетевой статистики устройств.

Нажмите кнопку Stop на инструментальной панели Control.

Закрывать этот проект, из меню File, выберите команду Close.

Варианты индивидуальных заданий

В соответствии с указанной предметной областью, штатным расписанием и классом используемой на предприятии информационной системы выполнить реинжиниринг организационной структуры, проектирование инфокоммуникационной инфраструктуры предприятия и рассчитать полученный за счет реинжиниринга экономический эффект.

Таблица 7.1 – Индивидуальные задания

№	Предметная область	Класс ИС	К-во отделов	К-во предметных блоков бизнес-функций	Штат, человек
1	Склад	MRP	3	5	50
2	Производственное предприятие	ERP	5	12	70
3	Торговое предприятие	CRM	4	7	35
4	Торговое предприятие	SCM	3	3	36
5	Торговое предприятие	B2C	3	4	30
6	Торговое предприятие	B2B	5	6	55

7	Строительное предприятие	ИС управления	4	7	48
8	Высшее учебное заведение	ИС учета	10	12	100
9	Санаторно-курортный комплекс	CRM	7	11	65
10	Бухгалтерское предприятие	CRM	5	6	35

5.8. ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫМ СЕТЯМ

Настройка конфигурации инфокоммуникационной сети

1. Запустите приложение NetCracker Professional.
2. Откройте проект Router.net.
3. В броузере нажмите вкладку Project Hierarchy.
4. В броузере, дважды щелкните на Math Lab, чтобы сделать Math Lab текущим окном.
5. Нажать на рабочую станцию Steve, чтобы выбрать ее.
6. Вызовите мастер Device Factory (Фабрики Устройства), используя одни из следующих методов:

• Нажмите кнопку Device Factory.

• Из меню Database, выберите Device Factory.

• Из меню Object, выберите Add to Database: Via Factory. Мастер Device Factory отображен.

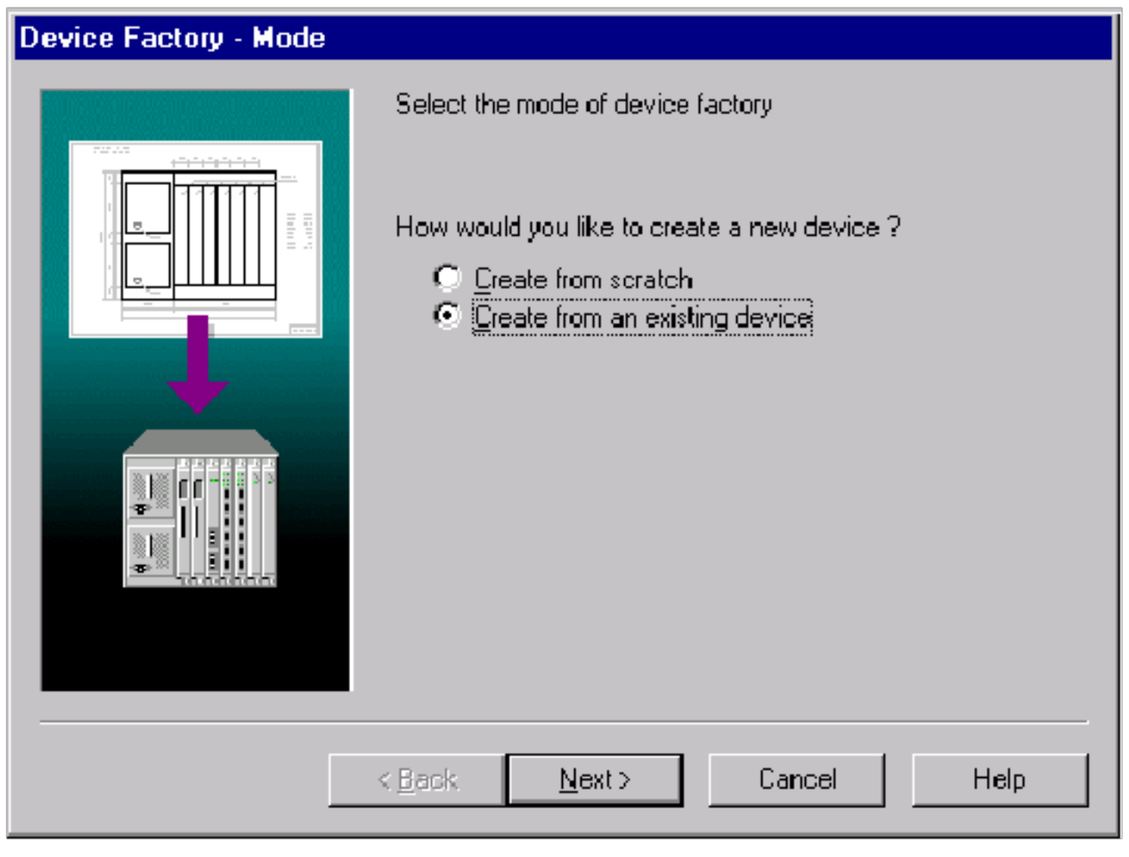


Рисунок 8.1 - Экран режима Device Factory

Мастер Device Factory спрашивает Вас, хотите ли Вы:

• Создать на пустом месте

• Создать из Steve

7. Выберите “ Создает из Steve ” и нажимает кнопку Next.

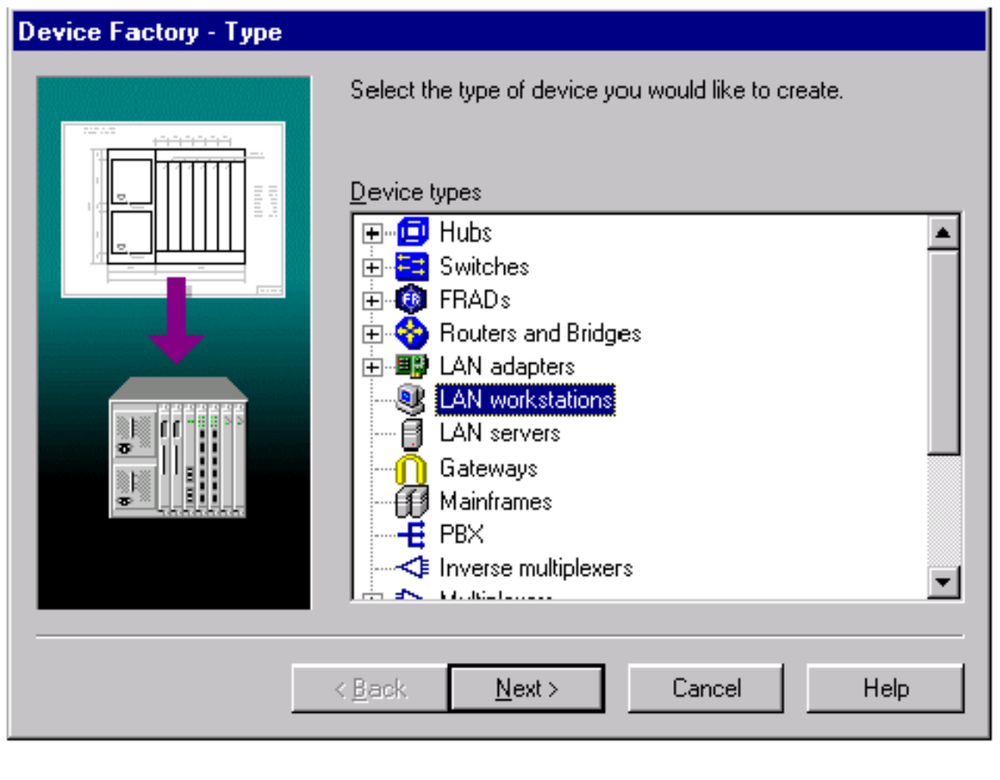


Рисунок 8.2 - Экран типа устройства Device Factory

В этом окне Вы можете изменить или выбрать тип устройства, просматривая панель отбора Устройств.

8. Нажмите кнопку Next.

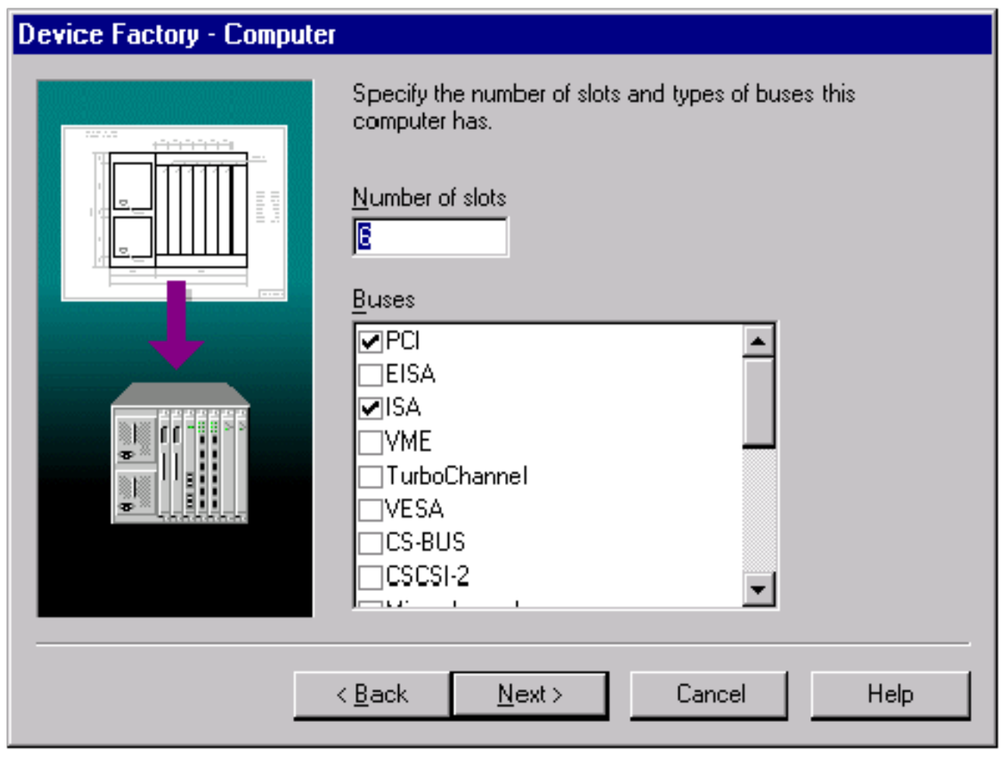


Рисунок 8.3 - Экран компьютера Device Factory

9. Измените число слотов, напечатав 4.

Это число слотов в компьютере для сменных блоков типа адаптеров и внутренних модемов.

10. Отметьте VESA в разделе Buses. Также отметьте PCI и ISA, если они не отмечены, все остальные не отмечайте.

11. Нажать кнопку Next.

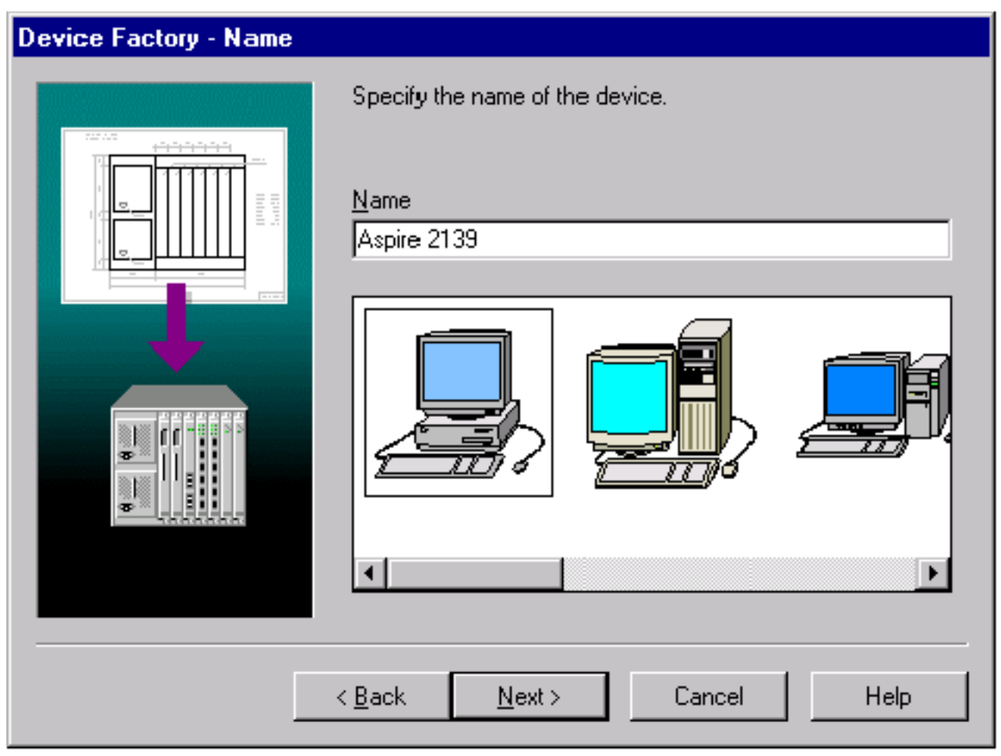


Рисунок 8.4 - Экран названия Device Factory

12. Напечатать “Development Group Workstation ”, и нажмите кнопку Next.

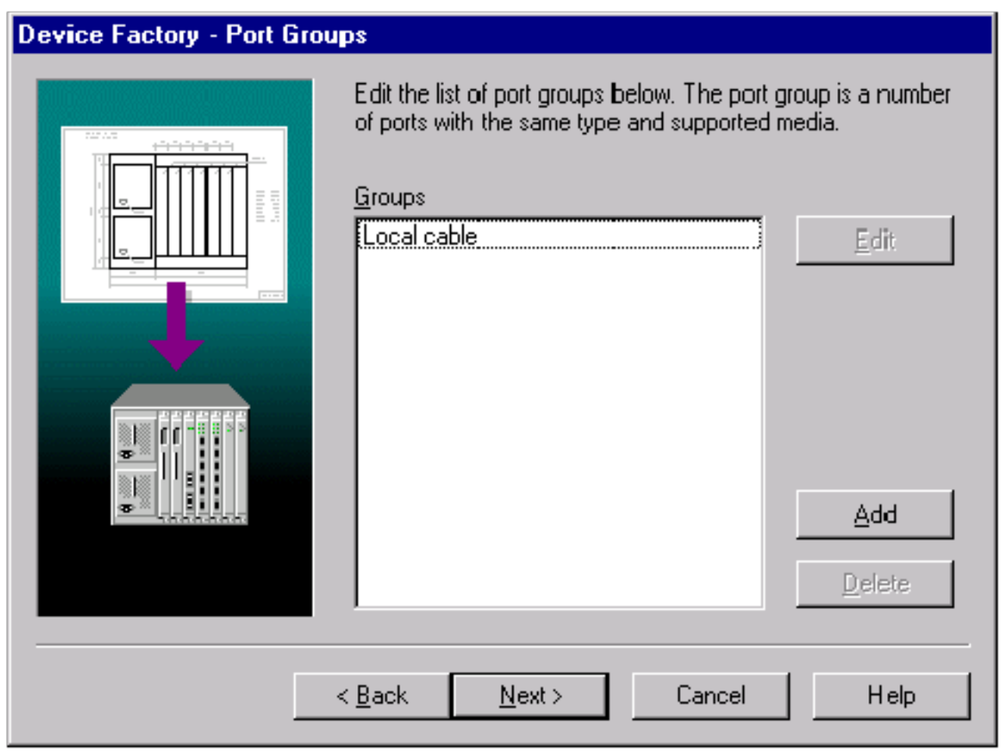


Рисунок 8.5 - экран Device Factory групп портов

13. Прибавьте портовую группу, прессуя кнопку Add

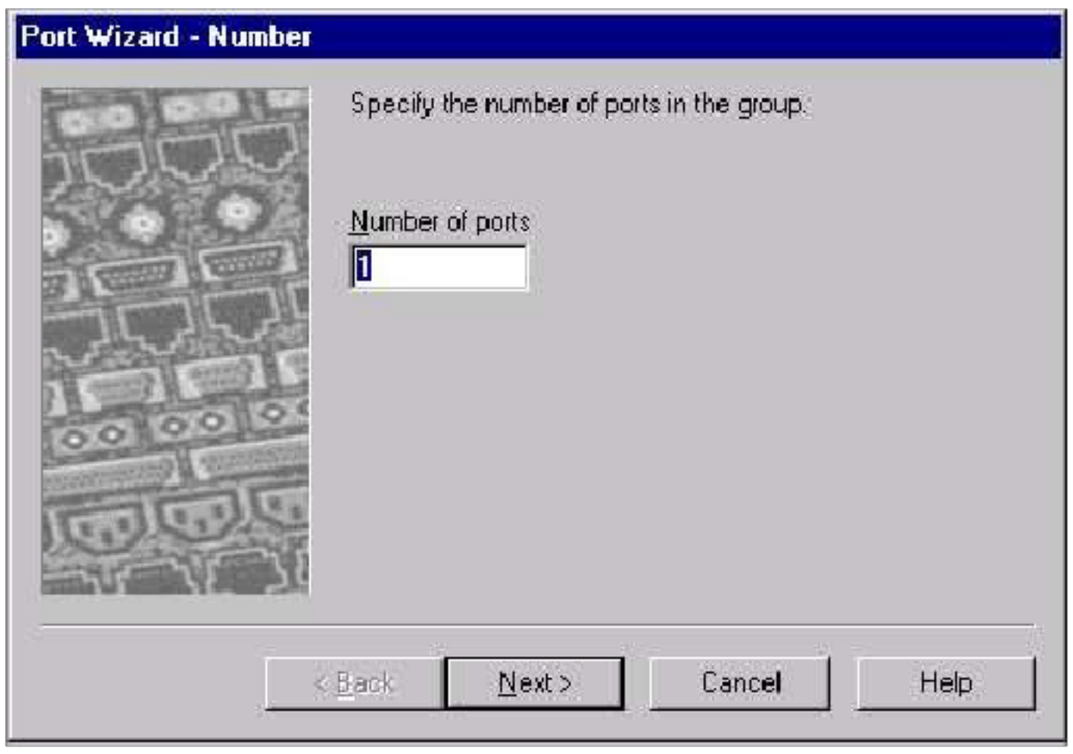


Рисунок 8.6 - Экран Device Factory Число портов

14. Введите число портов в группе на 2, и нажмите кнопку Next. Выберите Тип Связи

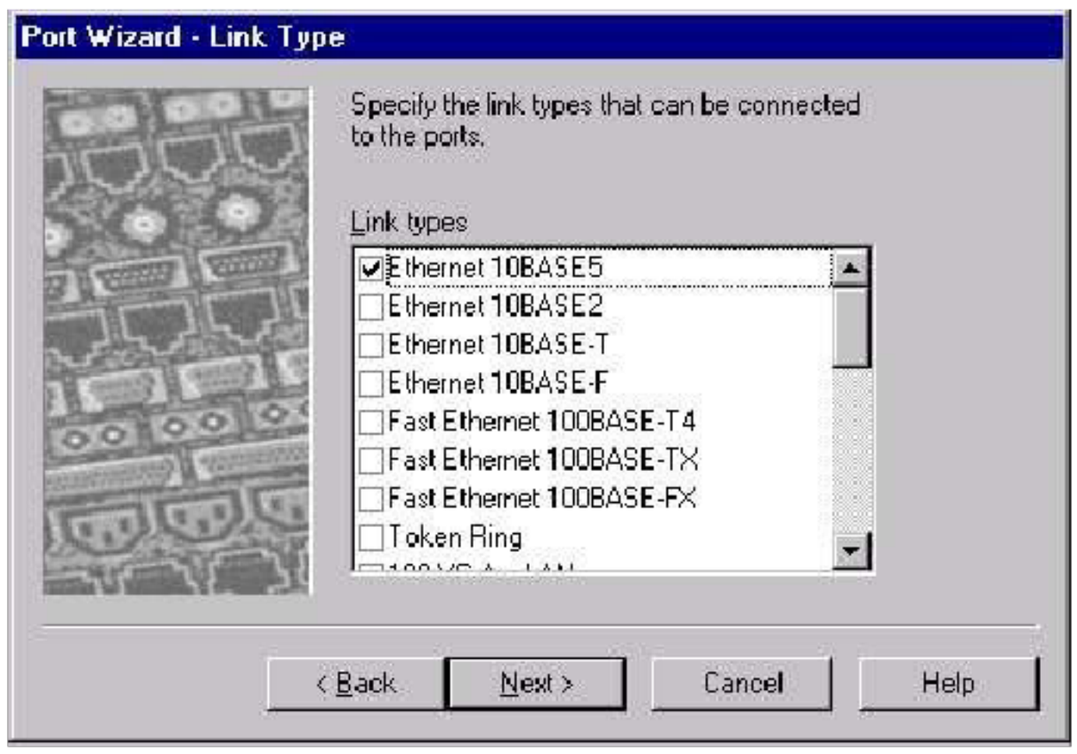


Рисунок 8.7 - Экран Device Factory Тип Связи

ЗАМЕЧАНИЕ: По крайней мере один тип портов должен быть выбран. Если ничего не определено, появится сообщение об ошибке.

15. Отметьте Ethernet 10BASE2, и Ethernet 10BASE-T, и нажать кнопку Next.

ЗАМЕЧАНИЕ: Ethernet 10BASE5 уже отмечен.

Port Factory Link экран Носителей.

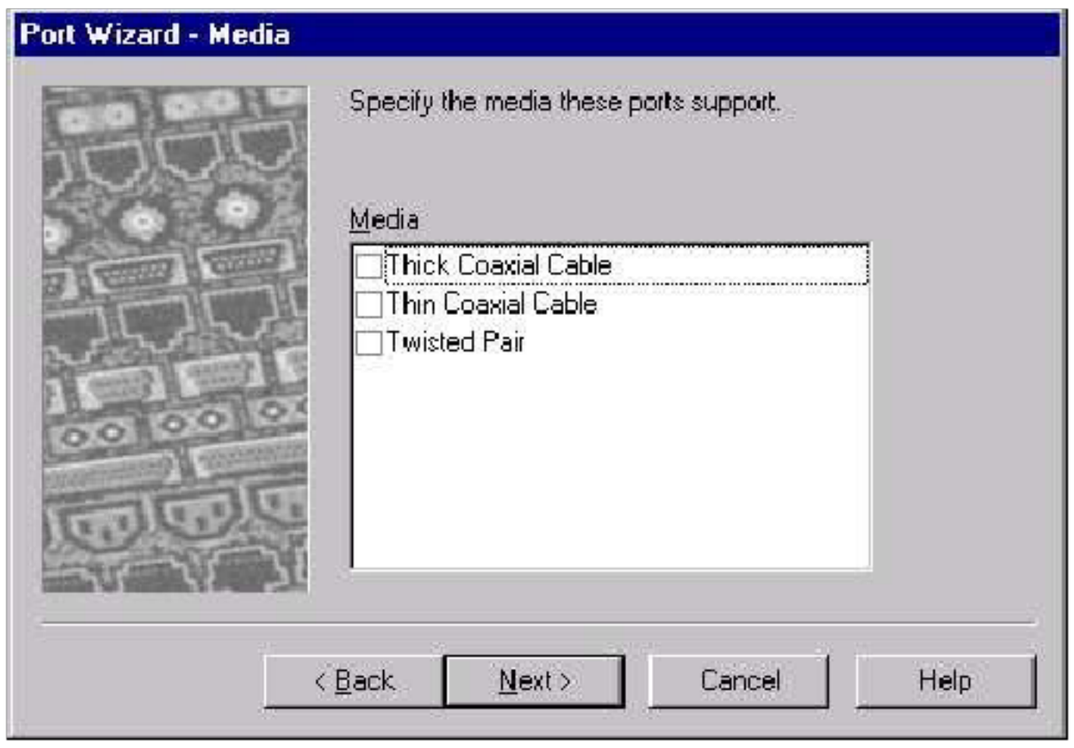


Рисунок 8.8 - Port Factory Link - Экран Носителей

ЗАМЕЧАНИЕ: По крайней мере, один тип носителей должен быть выбран. Если ничего не определено, появится сообщение об ошибке.

16. Отметьте Thick Coaxial Cable (Толстый Коаксиальный кабель), Thin Coaxial Cable (Тонкий Коаксиальный кабель), и Twisted Pair (Скрученная пара), и нажмите кнопку Next.

Вы только что прибавили портовую группу, нажмите Finish, чтобы возвратиться к мастеру Device Factory.

17. Нажмите кнопку Next в мастере Device Factory, и затем нажмите Finish, чтобы сохранить устройство, которое Вы только что создавали в базу данных пользователя.

18. Откройте меню File, выберите Close. Не сохраняйте изменения в Router.net проекте.

19. Откройте новый проект, используя одни из следующих методов: Нажмите кнопку New на инструментальной панели Standard.

Из меню File выберите команду New.

20. Чтобы отобразить броузер базы данных, из меню View, выберите команду Database Browser.

21. Чтобы отобразить устройства в базе данных пользователя, включая то которое Вы только что создали, из меню Database выберите Hierarchy, а затем в поле со списком User.

Удостоверитесь, что в области окна Изображения выбрана вкладка Devices.

22. В области окна Изображения выберите рабочую станцию, которую Вы только что создавали, и перемести ее в рабочее пространство.

23. Чтобы найти устройства, которые совместимы с Вашей станцией, на инструментальной панели Database, нажимают кнопку Compatible  или из меню Object, выберите команду Find Compatible.

Броузер автоматически переключится к режиму Compatible Device Browser, и иерархия совместимых устройств будет отображена.

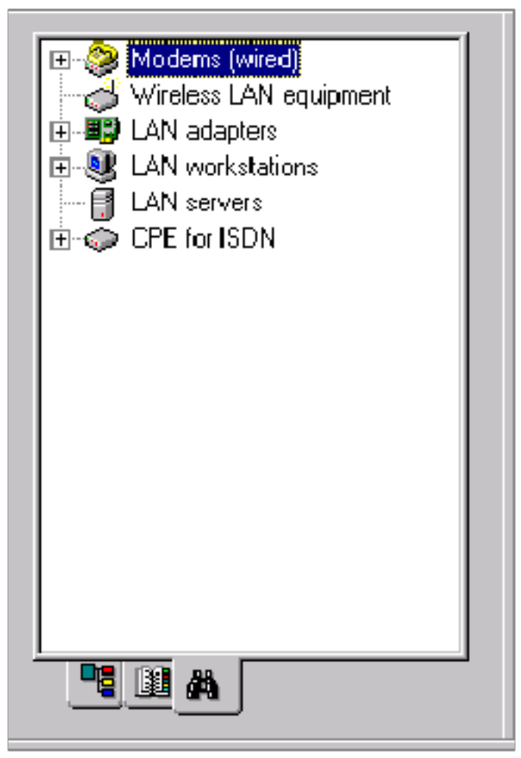


Рисунок 8.9 - Результаты поиска совместимости

Броузер отображает только устройства, совместимые с выбранным устройством.

24. Чтобы найти в базе данных, ATM совместимую плату:

a. В меню Database выберите Hierarchy ,а в нем Types если он еще не выбран.

b. Разверните вкладку LAN adapters а затем вкладку ATM.

c. Откройте папку Interphase.

25. Выберите 5525 PCI ATM adapter, и перетащить его в новую рабочую станцию. Курсор изменяется к символу (+), чтобы указать, что плата совместима.

26. Чтобы скопировать рабочую станцию с платой адаптера, из меню Edit, выбирают команду Replicate.

Появляется диалог копирования.

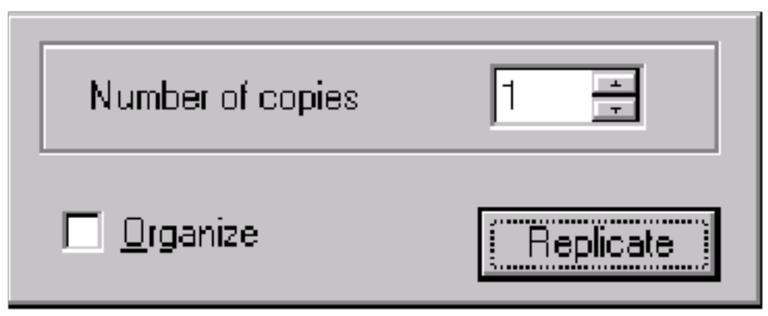


Рисунок 8.10 - Диалог копирования

a. Чтобы создать десять копий, напечатайте 10 в Number of copies.

b. Чтобы упорядочивать новые копии в геометрической модели, отметьте поле Organize.

27. Нажмите кнопку Replicate.

Диалог Organize появится перед Вами.

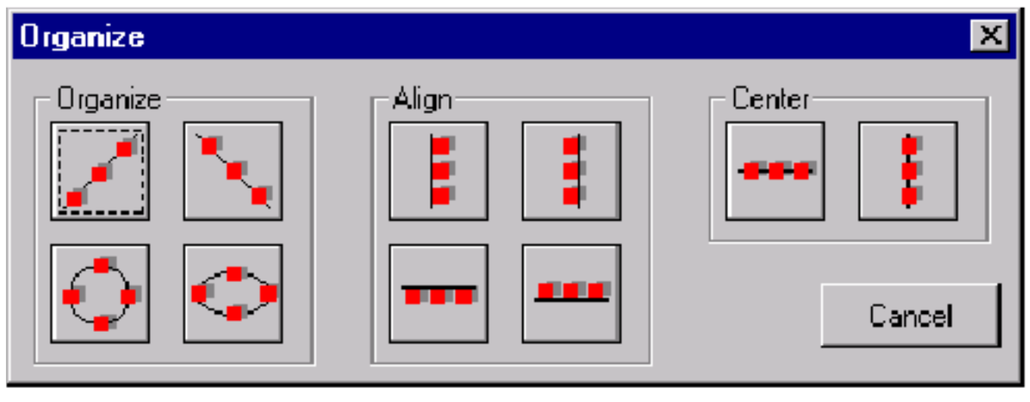


Рисунок 8.11 - Диалог Organize

ЗАМЕЧАНИЕ: Вы можете разместить любую группу объектов, выбирая из меню Object команду Organize.

28. Выберите круговую модель. Диалог автоматически закроется.

Десять скопированных объектов (рабочие станции с платами) отображены в круговом виде. На выбранном объекте пропадает подсветка, как только Вы его копируете, поэтому он не включен в модель, которую Вы создали.

29. Чтобы найти устройства, в базе данных основываясь на других критериях, Вы можете использовать Поиск в базе данных. Запустить поиск можно при помощи кнопки Find  на панели Database

30. Диалог Find откроется.

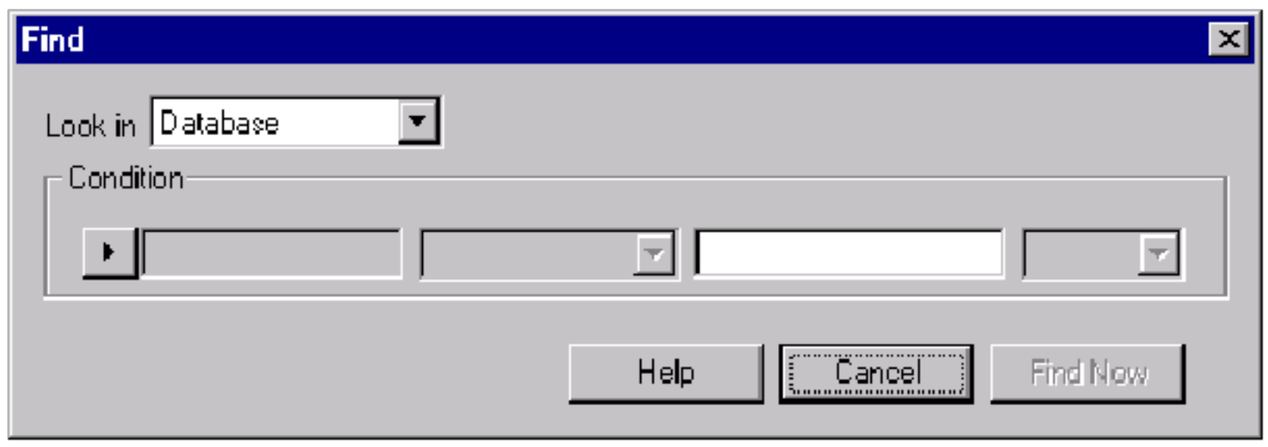


Рисунок 8.12 - Диалог Find

31. Нажмите на кнопку Condition, и выберите Model.
32. В следующем поле со списком выбирают Includes.
33. В третьей 7000.
34. Нажмите кнопку Find Now.

Броузер автоматически переключается в режим Search Device Browser и иерархическая структура устройств, которые удовлетворяют условиям поиска, будут отображены.

35. Закрыть проект без того, чтобы сохранить.

Варианты индивидуальных заданий

В соответствии с указанной предметной областью, назначением отдела предприятия, начальным количеством сотрудников и классом используемой на предприятии информационной системы выполнить проектирование инфокоммуникационной сети отдела предприятия и рассчитать стоимость внедрения такого проекта.

Таблица 8.1 – Индивидуальные задания

№	Предметная область	Класс ИС	Отдел	Штат, человек
1	Складская	MRP	Отдел управления поставками	35
2	Производственная	ERP	Отдел кадров	30

	предприятие			
3	Торговое предприятие	CRM	Отдел продаж	12
4	Торговое предприятие	SCM	Отдел закупок	14
5	Торговое предприятие	B2C	ИТ-отдел	9
6	Торговое предприятие	B2B	ИТ-отдел	7
7	Строительное предприятие	ИС управления	Отдел управления поставками	11
8	Высшее учебное заведение	ИС учета	Деканат	8
9	Санаторно-курортный комплекс	CRM	Отдел маркетинга	5
10	Бухгалтерское предприятие	CRM	Отдел продаж	6

5.9. СЕТЕВЫЕ СЛУЖБЫ. СЕТЕВЫЕ СЕРВИСЫ

Методика применения сетевых сервисов

Запустите приложение NetCracker Professional.

Чтобы запустить сетевое Автооткрытие, из меню File, выберите Discovery ...

ЗАМЕЧАНИЕ: Старт Автооткрытия автоматически создает новый проект в NetCracker. И Вы увидите окно подобное этому:

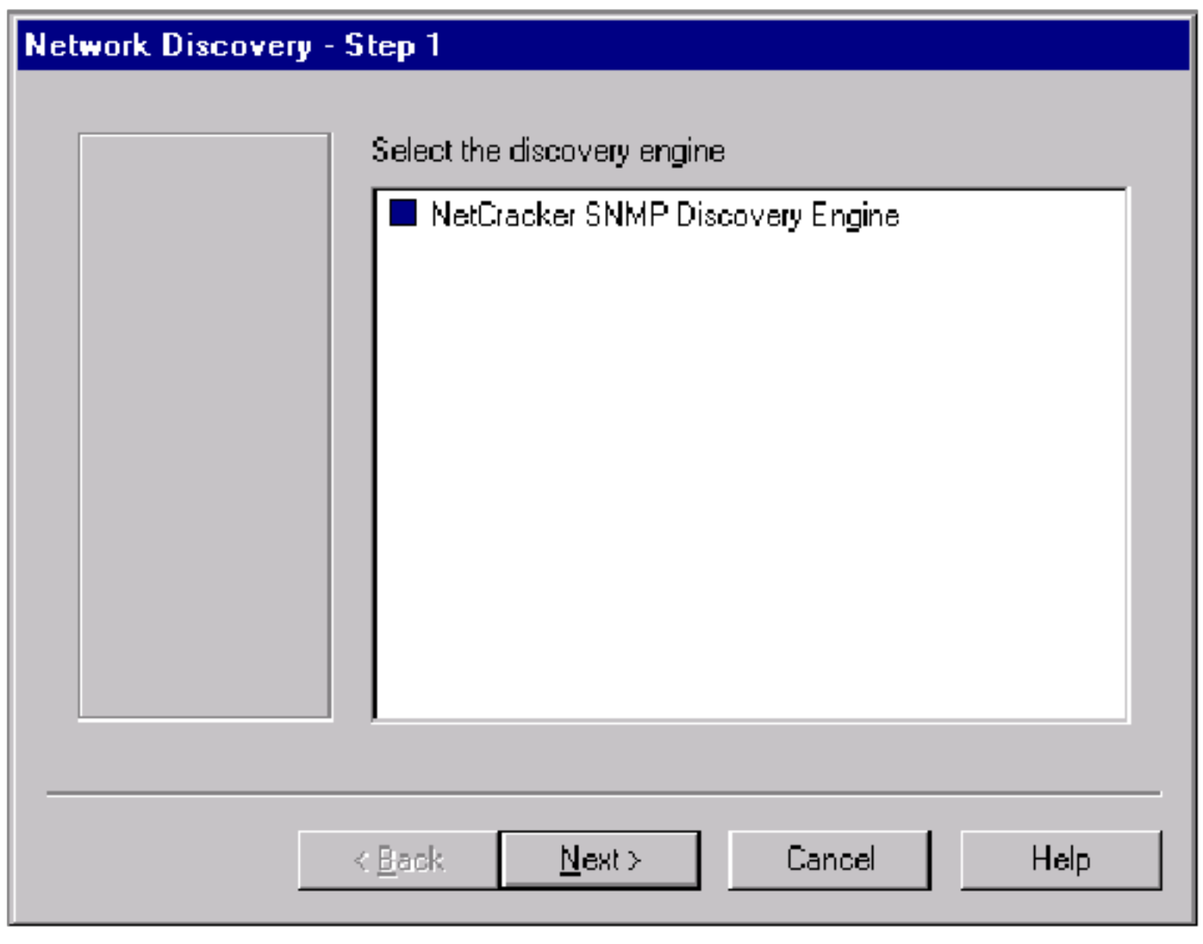


Рисунок 9.1 - NetCracker первый экран Автооткрытия

Выберите NetCracker SNMP Discovery Engine, и нажмите кнопку Next.
Напечатайте “discovey_sample” в поле Start address.
Экран должен выглядеть следующим образом:

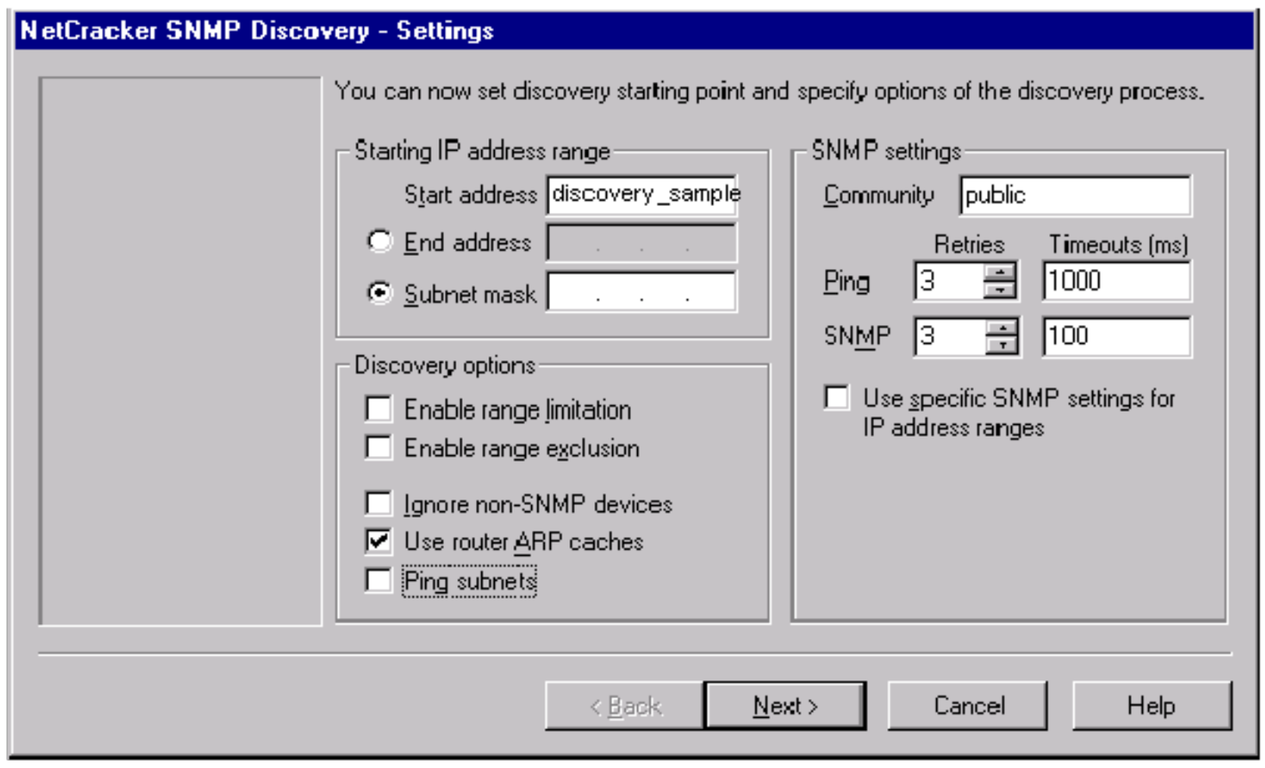


Рисунок 9.2 - Напечатать “discovery_sample” в поле start address

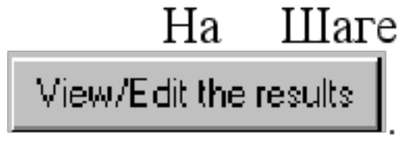
ЗАМЕЧАНИЕ: Напечатав “discovery_sample” в поле start address, Вы откроете типовой файл, в противоположность обнаружению реальной сети. Для получения дополнительной информации о том, как правильно устанавливать CAM SNMP двигатель, смотрят в справку в разделе Discovery book.

Нажмите кнопку Next.

NetCracker может некоторое время быть недоступным, для того чтобы прочитать типовой файл в, это займет время в зависимости от конфигурации Вашего компьютера.

Нажмите кнопку Next чтобы согласовать устройства Шага 2 - Matching Devices.

На Шаге 3 - Network Discovery нажимает кнопку View/Edit Results



.

Нажатие кнопки View/Edit Results откроет окно Network Discovery Results:

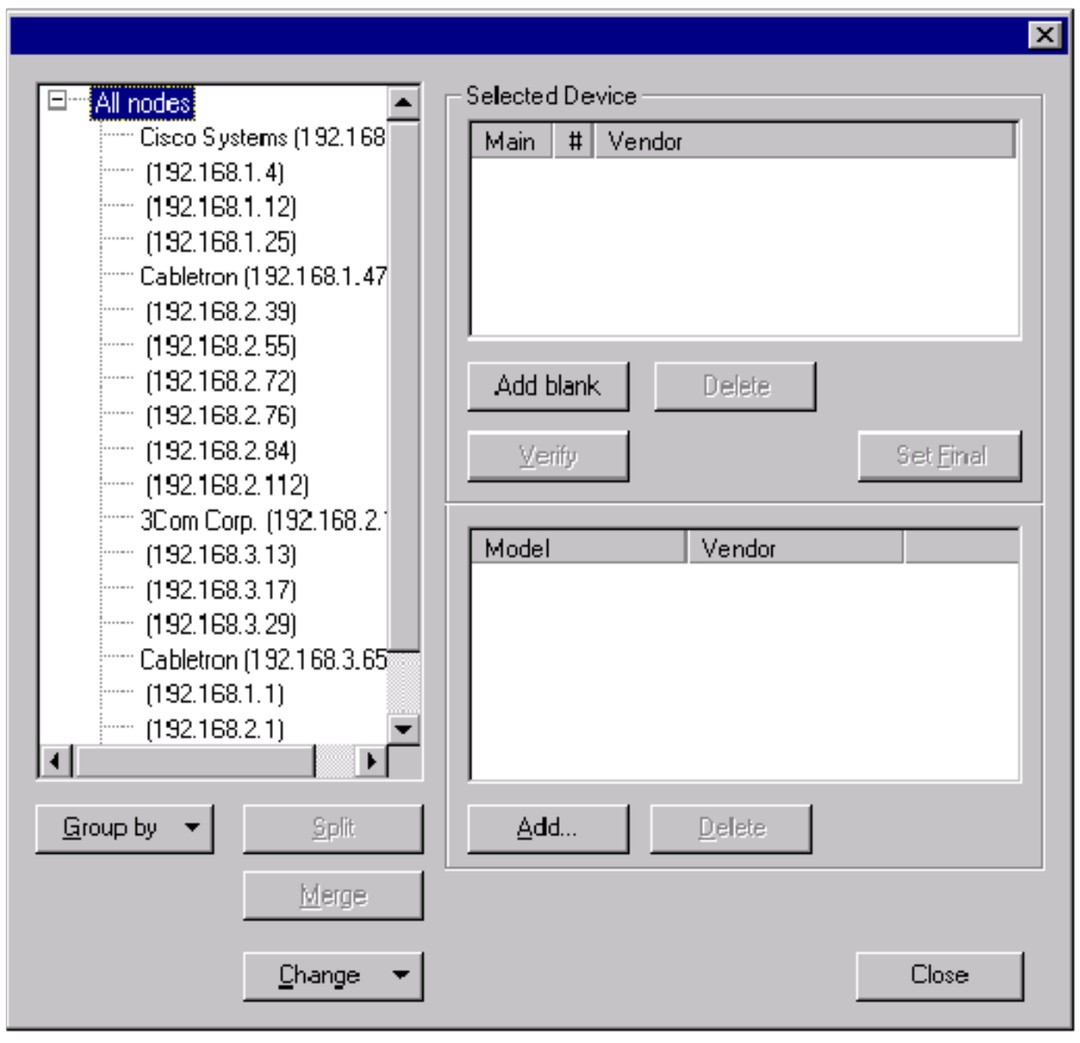


Рисунок 9.3 - Выберите IP адрес 192.168.1.4 и 192.168.1.12

Выберите IP адрес 192.168.1.4 и 192.168.1.12

Используйте клавишу CNRL, чтобы выбрать второй адрес.

Нажмите кнопку Merge

Нажатие кнопки Merge объединяет два обнаруженных устройства в одно устройство. Новое “объединенное” устройство будет иметь адреса IP этих двух

объединенных устройств. Новое устройство будет иметь функциональные возможности первого устройства из списка.

Выберите маршрутизатор Cisco Systems IP 192.168.1.1

Нажмите кнопку Split.

Нажатие кнопки Split разобьет устройство, которое имеет несколько IP адресов на два устройства. Кнопка Split – это также единственный способ видеть интерфейсы устройств. Это устройство имеет 3 интерфейса:

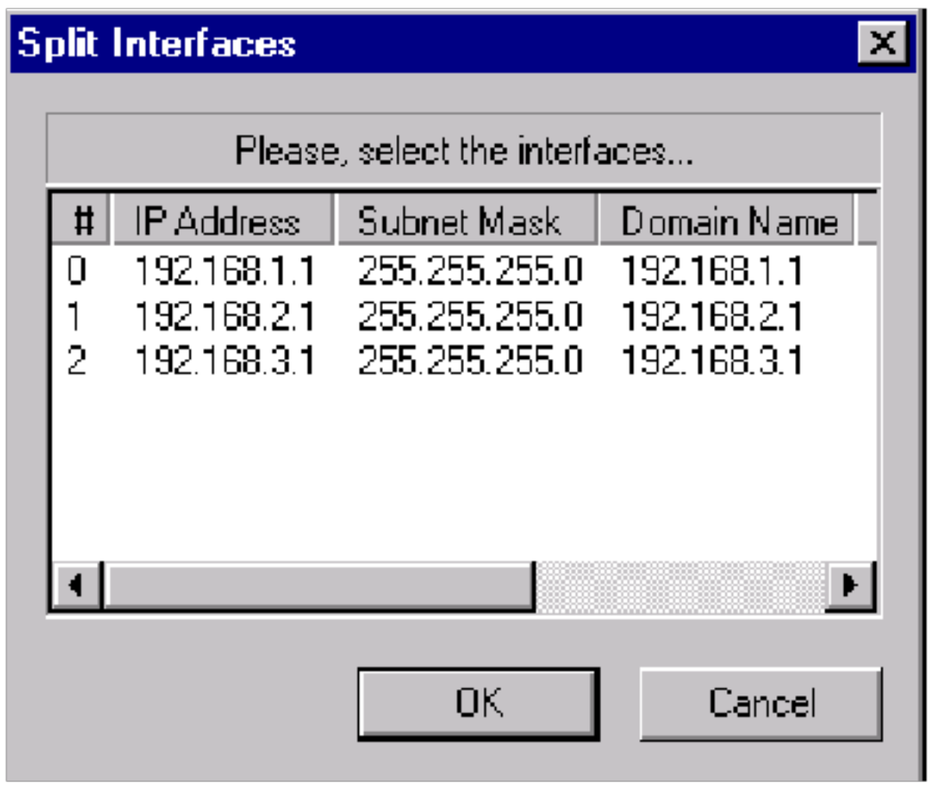


Рисунок 9.4 - Выберите номер интерфейса

Выберите номер интерфейса 2, и нажмите кнопку OK.

Используйте клавишу CTRL, чтобы выбрать несколько интерфейсов. Как только Вы нажмете кнопку OK, появится этот диалог:

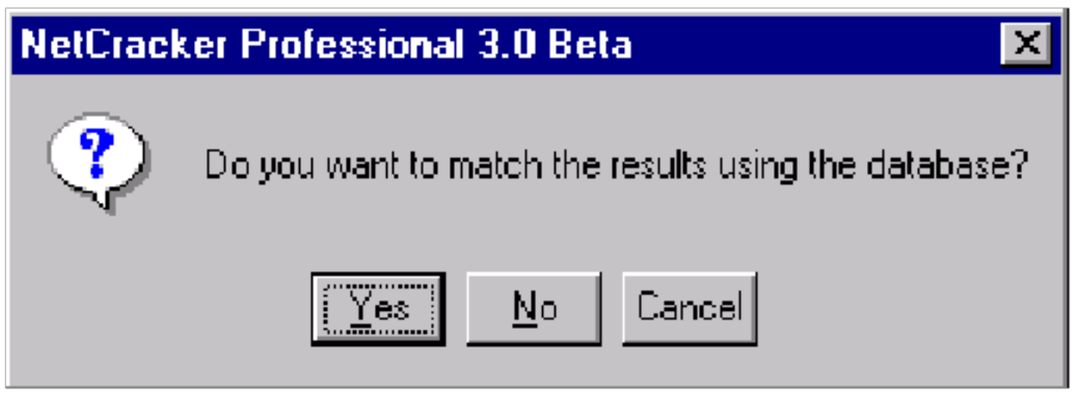


Рисунок 9.5 – Yes: Возникновение нового устройства

Ответ Yes приведет к возникновению нового устройства, согласуемому с базой данных NetCracker. Ответ No приведет к тому, что устройство не будет соответствовать устройству в базе данных, так что будет создано незаполненное устройство с точно установленными интерфейсами.

Нажмите кнопку Yes

Новое устройство будет создано, это будет точно такое же самый, как и первоначальное устройство, Cisco 2518 маршрутизатор. После того, как процесс соответствия закончится, появится новое устройство в кнопке списка.

Выберите IP Cabletron 192.168.3.65

Вы можете видеть, что окно Selected Device диалога не заполнено при том, что изготовитель устройства был признан, оно не было сопоставлено не с одним из устройств в базе данных NetCracker, включая универсальный тип устройств. Так как устройство полностью [illegible] не будет появляться на диаграмме NetCracker, если оно не будет сопоставлено с [illegible]

Нажмите кнопку Add Blank.

В результате прибавляется незаполненное устройство как соответствующее на выбранному устройству (Cabletron IP 192.168.3.65).

Определите незаполненное устройство, нажимая кнопку Add внизу диалога.

Окно броузера базы данных открывается, чтобы позволить Вам выбрать узлы устройства.

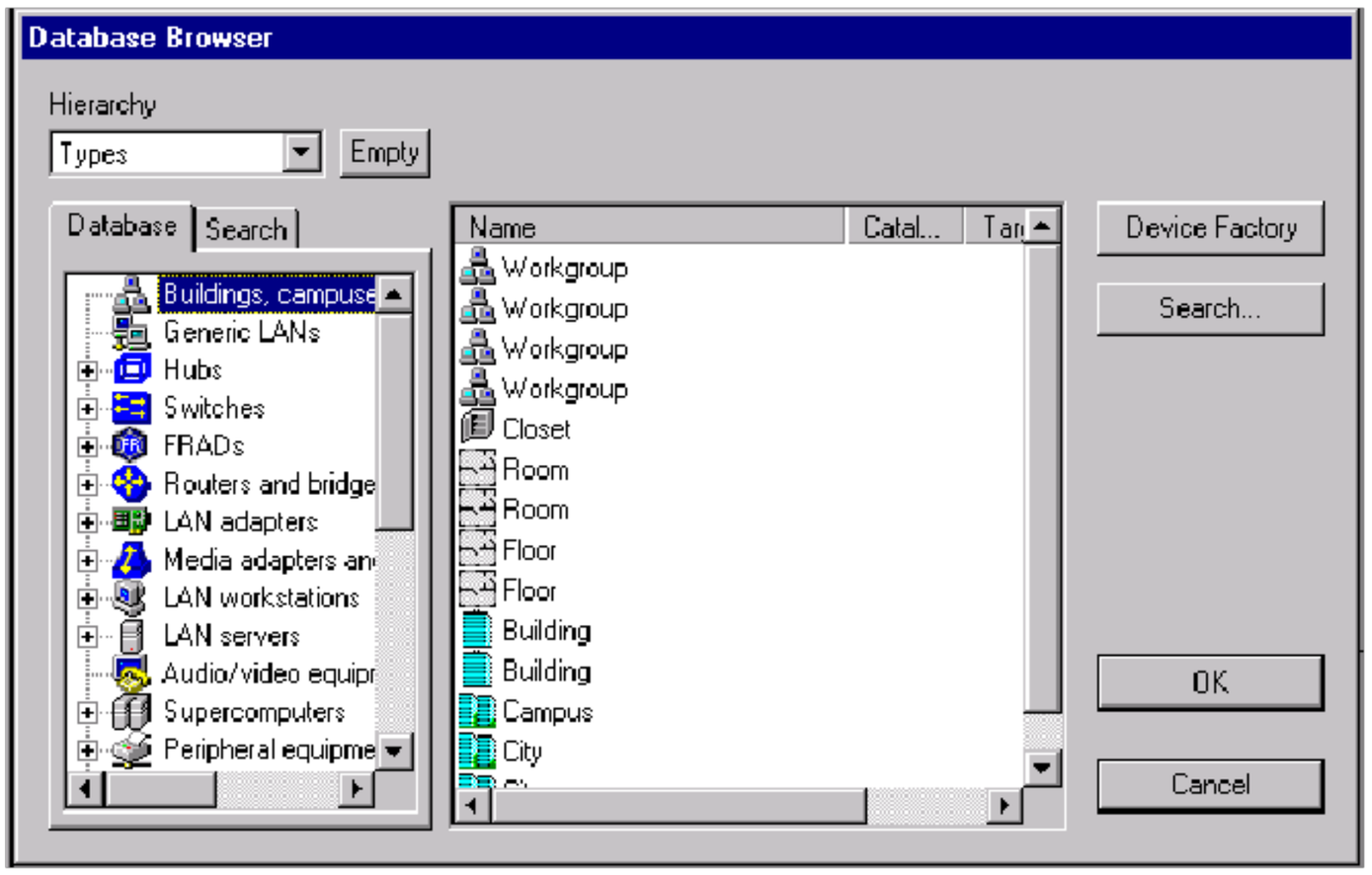


Рисунок 9.6 - базы данных NetCracker

Этот диалог – показывает базы данных NetCracker. Он отображает всю информацию, содержащуюся в NetCracker, включая Тип, Продавца или Производителя, или установки Пользователя, Device Factory и Search. Среднее окно диалога - эквивалент области окна Изображения, где отображаются устройства из базы данных.

В окне броузера идут по пути Switches WorkGroup Ethernet –Cabletron – SmartSTACK Ethernet Switch.

Выберите SmartSTACK Ethernet, переключитесь в среднее окно и нажимают OK. Вы теперь прибавили SmartSTACK как узел этого устройства.

Нажмите кнопку Add снова

По тому же самому пути в базе данных выберите FE-100TX SmartSTACK сменный блок и нажмите кнопку OK.

Вы прибавили сменный блок к устройству. Нажмите кнопку Verify.

Когда Вы нажимаете кнопку Verify, NetCracker производит проверки, чтобы удостовериться, что все части устройства могут работать вместе, и это приемлемое для NetCracker устройство. Устройства, которые не проходят Проверку, не могут быть частью диаграммы NetCracker.

Нажмите кнопку Set final.

Как только Вы нажмете кнопку Set Final, желтая стрелка появится рядом с устройством в окне Selected Device. Это означает, что устройство было проверено и принято как NetCracker устройство, и оно будет использоваться в диаграмме. Если есть выбор между несколькими устройствами, которые являются возможными, кнопка Set Final определяет, какое из устройств будет импортировано в диаграмму NetCracker.

Нажмите кнопку Close.

Нажмите кнопка Next в окне 3 - Network Discovery.

NetCracker показывает схематически то, что Вы создали.

Нажмите Finish, этим Вы импортируете обнаруженную сеть.

Вы можете теперь работать с проектом, который Вы только что создали.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

6.1.1. Перечень основной литературы

1. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. - Санкт Петербург: Питер, 2017.

2. Калинкина Т.И. Телекоммуникационные и вычислительные сети. Архитектура, стандарты и технологии.- Санкт Петербург: БХВ Петербург, 2017.

6.1.2. Перечень дополнительной литературы

1. Пятибратов А.П., Гудыно Л.П., Кириченко А.А. Вычислительные машины, сети и телекоммуникационные системы. Учебное пособие. – М.: Евразийский открытый институт, 2017. – 615 с.

2. Фороузан Б.А. Криптография и безопасность сетей.- Москва: БИНОМ, 2017.

6.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Информационно-коммуникационные технологии».

2. Методические рекомендации для студентов по организации самостоятельной работы по дисциплине «Информационно-коммуникационные технологии».

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Национальный Открытый Университет. Интуит. http://www.intuit.ru.
2. Федеральный портал «Российское образование. http://www.edu.ru.
3. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.