

## Лабораторная работа № 1

### Изучение пакета NetCracker Pro

**Цель работы:** познакомиться с основными возможностями пакета NetCracker Pro и получить навыки построения компьютерных сетей.

#### Краткое руководство по использованию программы NetCracker Pro.

Программа NetCracker предназначена для проектирования и моделирования компьютерных сетей. Для проектирования структуры сети программа предоставляет возможность выбора необходимого оборудования из встроенной базы данных, а также добавления в базу данных и конфигурирования нового оборудования различных типов. Пользователь размещает выбранные компоненты на наборном поле, задает структуру и тип связей между ними, определяет тип программного обеспечения и характер трафика между узлами сети. В дальнейшем имеется возможность указать перечень анализируемых характеристик и вид отображения статистической информации и выполнить имитационное моделирование спроектированной сети.

На рисунке 1 приведен типичный вид окна программы NetCracker. Панель просмотра компонент, имеющихся в базе данных, располагается обычно в левой части окна и включается с помощью команды View->Bars->Browser Pane. Панель содержит несколько закладок.

Закладка Project Hierarchy предназначена для отображения структуры документов создаваемого проекта сети.

Закладка Devices предназначена для отображения базы данных устройств. Список устройств имеет несколько видов отображения:

- Types (Типы) – устройства в списке группируются по типам. Затем в каждой группе могут выделяться подтипы устройств по функциональным признакам. После этого устройства разделяются по изготовителям.
- Vendors (Изготовители) – устройства в списке группируются по изготовителям. Затем в каждой группе выделяются подгруппы, соответствующие типу устройств.
- User (Пользовательские) – устройства, определяемые пользователем. В свою очередь также могут группироваться по типам или изготовителям.

Закладка Compatible Devices предназначена для отображения списка совместимых устройств.

В нижней части окна программы обычно располагается панель устройств, которая может быть отображена с помощью команды View->Bars->Image Pane. Данная панель предназначена для отображения устройств из выбранной группы.

В правой верхней части главного окна программы располагается основное окно, представляющее собой наборное поле. В нем необходимо размещать используемые компоненты при проектировании структуры сети.

Для задания структуры сети необходимо разместить в наборном поле используемые устройства и соединить их линиями связи. Для размещения устройства в наборном поле необходимо, пользуясь панелью просмотра списка устройств, выбрать соответствующий класс и тип устройства. После этого нужно выбрать устройство в панели устройств, перетащить его в наборное поле и разместить в нужном месте. Для дублирования размещенного устройства нужно выбрать требуемое устройство и выполнить команду Edit->Duplicate. Команда Edit->Replicate позволяет разместить в наборном поле нужное количество устройств. Для этого в диалоговом окне требуется указать количество устройств и нажать кнопку Replicate. Переключатель Organize позволяет выбрать наиболее удобный вариант размещения устройств в наборном поле. Для удаления устройства из наборного поля

необходимо выбрать устройство и выполнить команду Delete из меню Edit или из контекстного меню.

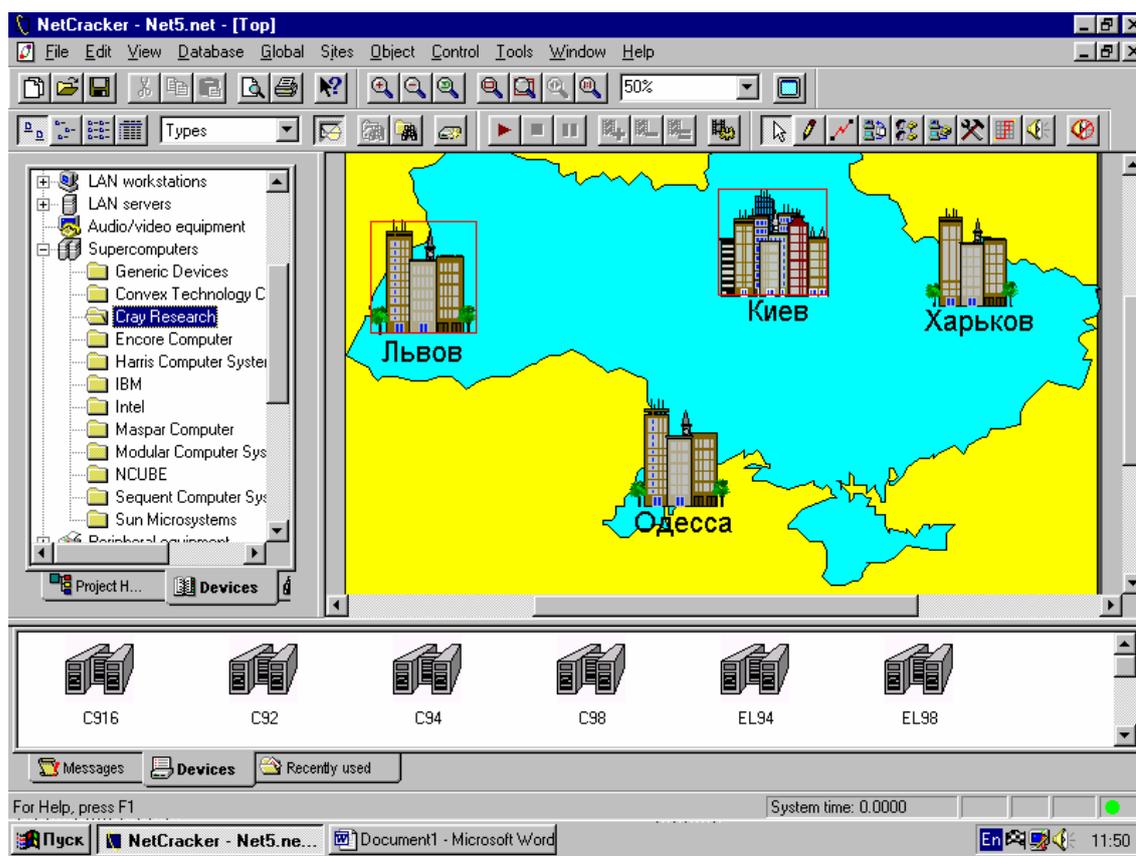


Рисунок 1

Для отображения реальной структуры сети организации желательно использовать такие классы компонент, как City (Город), Building (Здание), Campus (Университет), Floor (Этаж) и Room (Комната). Каждый из этих объектов имеет свое наборное поле, раскрыть которое можно при помощи команды Expand из меню Object или из контекстного меню. В новом окне, открывающемся при выполнении данной команды, можно построить ту часть сети, которая соответствует данному объекту.

При выборе различных устройств, используемых для построения сети, прежде всего следует учитывать такие параметры:

- Требуемое количество портов
- Требуемый тип портов
- Пропускную способность
- Поддерживаемые транспортные протоколы
- Поддерживаемые протоколы маршрутизации
- Количество слотов.

Многие устройства требуют установки определенных компонентов для выполнения ими необходимых функций. Так, например, многие рабочие станции поставляются без сетевых карт. В таком случае, их нужно установить. Для этого надо найти требуемое устройство, и перетащить его на нужный объект. Следует учитывать количество слотов и их тип при установке дополнительного оборудования. Например, если устройство не содержит портов MCA, то установить в него сетевую карту, рассчитанную на шину MCA, будет невозможно. Также, если в устройстве нет свободных слотов, установить в него что-либо будет затруднительно. Для просмотра и редактирования параметров устройств используются команды Properties, Open, Configuration, Configure Ports из меню Object или команды Configuration и Properties из контекстного меню. Для задания связей между устройствами (а

точнее между их интерфейсами или портами) необходимо воспользоваться кнопкой Link Devices на панели режимов указателя мыши (включается командой View->Bars->Modes). После выбора данной кнопки необходимо указать одно из соединяемых устройств и, не отпуская кнопку мыши, растянуть связь до второго устройства. После этого появляется диалоговое окно Link Assistant, в котором производится дальнейшее конфигурирование параметров соединения. Первоначально предоставляется возможность определить соединяемые порты устройств и связать их, выполнив щелчок по кнопке Link. После этого становится доступной секция Link Settings, в которой настраиваются параметры данного соединения, например, используемый протокол (Ethernet 10Base-T), тип среды передачи (Twisted Pair – витая пара), пропускная способность среды (10 Мб/с), длина соединения (до 100 м). В большинстве случаев эти параметры фиксированы и изменяться не могут, хотя иногда имеется возможность выбора из нескольких значений. Например, при соединении двух оптоволоконных модемов пропускная способность может быть выбрана из списка значений: T3, E3, DSn, Ocn, STSn, STMn (для аналогового модема: 2400, 9600, 14400, 28800 и т. д.). Тип соединения в данном случае единственный – frame relay (ретрансляция кадров). Передающая среда тоже фиксирована – fiber-optic cable (оптоволокно). При соединении устройств, имеющих порт ISDN, список типов соединений несколько шире – ISDN BRI, ISDN PRI, point-to-point leased line (выделенная линия), dial-up analog line (аналоговая телефонная линия).

После задания структуры сети и топологии связей определяется состав и расположение используемого программного обеспечения. Для этого необходимо в списке компонентов выбрать категорию Network and enterprise software, в ней найти необходимое программное обеспечение и поместить его на соответствующий объект в сети.

В дальнейшем определяется трафик между узлами сети. Для задания трафика необходимо воспользоваться кнопкой Set Traffic на панели режимов указателя мыши для перехода в соответствующий режим. После этого необходимо последовательно выбирать пары абонентских станций (АС) сети, между которыми будет задан трафик. Порядок щелчков на АС определяет направление передачи – сначала отмечается источник, потом приемник. В результате появляется диалоговое окно Profiles, позволяющее задать тип и основные характеристики трафика. Тип трафика выбирается из списка Profiles List, причем указывается по принципу "запросы клиента к серверу", т.е. в качестве приемника может выступать только та АС, на которой функционирует соответствующее программное обеспечение (HTTP/FTP Server, SQL server, File Server). Некоторые типы трафика составляют исключение из данного правила, например, Small office, LAN peer-to-peer traffic, InterLAN traffic и др. Для задания характеристик трафика между указанными АС необходимо нажать кнопку Advanced. В появившемся диалоговом окне Traffic from (АС-источник) to (АС-приемник) задаются закон распределения и диапазон значений для размера запроса (Transaction Size) и интервала между запросами (Time Between Transactions), а также тип протокола прикладного уровня (Application Layer Protocol). При необходимости добавить новый тип трафика, удалить или изменить параметры существующих типов следует воспользоваться кнопками Add, Remove, Edit и Rename диалогового окна Profiles. Цвет, которым при моделировании будут отображаться пакеты, принадлежащие данному типу трафика, отображается в столбце Color. Характеристики типов трафика, используемые по умолчанию, можно изменить также и с помощью команды Global->Profiles. Также имеется возможность использовать команду Global->Data Flow для конфигурирования потоков данных в сети.

Для указания анализируемых характеристик следует воспользоваться командой Statistics из контекстного меню или Define Statistics из меню Object. В диалоговом окне Statistical Items можно задать тип характеристики и способ отображения статистической информации в процессе моделирования. Это диалоговое окно будет различным для различных типов объектов, т.е. может изменяться перечень характеристик, а также некоторые способы отображения информации могут быть недоступны. Для одного объекта

(выбранного устройства, соединения или потока данных) можно выбрать несколько способов отображения информации (индикатор, число, график).

После этого уже можно производить имитационное моделирование работы сети. Для управления процессом моделирования используются команды пункта меню Control. Команда Start используется для запуска, Pause для приостановки и Stop для полной остановки процесса моделирования. Команды Simulation Faster и Simulation Slower предназначены для изменения скорости моделирования, тогда как команды Animation Faster, Animation Slower, Animation Default предназначены для изменения скорости визуализации процесса. Команда Animation Setup позволяет в диалоговом режиме выбрать наиболее подходящие параметры для интенсивности, скорости и размера пакетов и звонков. Некоторые из перечисленных команд можно выполнить с помощью кнопок, располагающихся на панелях инструментов Zoom и Control.

Для просмотра обобщенных результатов моделирования используется команда Associated Data Flow из меню Object или из контекстного меню. В результате выполнения данной команды в окне отображается статистика по процентному соотношению количества пакетов для входящих (Incoming Traffic) и исходящих соединений (Outgoing Traffic).

Посредством команд, содержащихся в пункте меню Tools->Reports, можно создать отчеты, обобщающие результаты выполненной работы.

### Задание на работу

1. Используя пакет NetCracker, построить локальную сеть технологии Ethernet со следующими параметрами:

- Количество рабочих станций  $N_{PC} = MOD_4(N_B) + 2$  ;
- Количество серверов  $N_C = MOD_3(N_B) + 1$  ;
- Тип среды передачи  $T_{СП} = MOD_3(N_B)$

$T_{СП}$	0	1	2
Среда передачи	Витая пара	Коаксиальный кабель	Оптоволокно

- Тип трафика: LAN peer-to-peer traffic; FTP; E-Mail (SMTP); HTTP.

Где  $N_B$  - вариант (порядковый номер студента в журнале группы).

2. Произвести имитационное моделирование работы сети и собрать статистику: средняя загрузка узлов, каналов передачи данных; средняя задержка; количество принятых, отброшенных пакетов.

### Литература

NetCracker Professional Tutorial