

## **Розділ II. КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЯ. НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

УДК 378 004 4:004 7

**О. М. БОГУТ,**  
*Міжнародний економіко-гуманітарний університет  
ім. академіка С. Дем'янчука*

### **МОДЕЛЮВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ**

#### **Анотація**

В даній статті розглядається проблематика використання спеціалізованого моделюючого програмного забезпечення при вивченні комп'ютерних мереж у вищих навчальних закладах, проводиться обґрунтування переваг і необхідності застосування даної методики.

#### **Аннотация**

В данной статье рассматривается проблематика использования специализированного моделирующего программного обеспечения при изучении компьютерных сетей в высших учебных заведениях, проводится обоснование преимуществ и необходимости использования данной методики.

#### **Annotation**

The science problem of using special networks modeling software for studding in high education is examined in this article. The ground of advantages and necessity of the use of this method is conducted.

У вищих навчальних закладах студенти при вивченні дисципліни «Комп'ютерні мережі», згідно вимог освітньо-професійної програми підготовки бакалавра, повинні вміти розробляти концепцію побудови локальних комп'ютерних мереж на основі стандартних протоколів і інтерфейсів, аналізуючи потреби замовника. Вибирати топологію комп'ютерної мережі, планувати мережеву інфраструктуру, аналізуючи потреби користувачів, програмне і апаратне забезпечення, що використовується, фізичне розміщення користувачів, ділення мережі на сегменти, мережеві протоколи тощо. Розробляти логічну і фізичну структуру локальної комп'ютерної мережі, топологію і засоби прокладки кабелів, розміщення комутаторів та маршрутизаторів. Вибирати необхідне програмне забезпечення комп'ютерних мереж за допомогою нормативно-довідкової інформації, використовуючи процедури аналізу типових проектних рішень [3].

Дані вимоги поширюються як на лекційний курс, так і на лабораторний

практикум. Однак не кожен вищий навчальний заклад має можливість проводити лабораторний практикум у повній відповідності до вимог освітньо-професійної програми.

Більшість вищих навчальних закладів не має матеріальної бази для практичного розгляду питання побудови та діагностики мережі. Ці теми розглядаються переважно тільки теоретично, оскільки не завжди можна дати можливість студентам самостійно спроектувати мережу або ділянку мережі, і перевірити її дію. Такий теоретичний підхід, наприклад, подано в підручнику «Комп'ютерні мережі: Принципи, технології, протоколи». [1]

Тому на лабораторних заняттях студенти в основному працюють в уже спроектованій, діючій мережі, і лише досліджують її топологію та характеристики.

Так наприклад в Подільському Технологічному університеті [4] пропонується розглядати дане питання на основі схеми мережі університету.

Такий підхід суттєво знижує рівень практичних навичок майбутніх спеціалістів з інформатики, оскільки при реалізації на практиці конкретного мережевого проекту майбутній спеціаліст може стикнутись з рядом задач до яких він підготовлений лише теоретично.

Тому нами пропонується при вивченні теми проектування комп'ютерних мереж залучати спеціалізоване моделююче програмне забезпечення для візуального проектування, моделювання та дослідження комп'ютерних мереж.

Такий підхід має переваги у вивченні даної тематики, однак зауважимо, що перед вивченням тематики проектування та дослідження мереж на емуляторі існує необхідність продемонструвати студентам реальне мережеве обладнання та особливості його використання і тільки потім проводити лабораторний практикум на емуляторі.

При такому підході забезпечується повне охоплення тематики проектування та моделювання мереж як на теоретичному так і на практичному рівні.

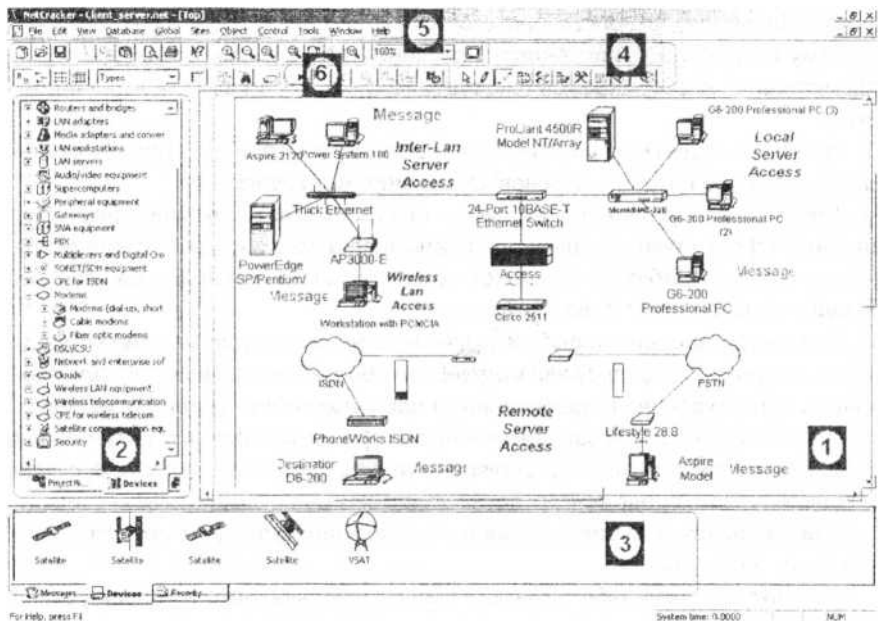
Однією з основних переваг використання емуляторів при вивченні проектування та дослідження мереж є можливість розглянути такі задачі, які неможливо розглянути навіть з використанням наявного обладнання. Так, наприклад при використанні емуляторів є можливість розглянути на основі діючої моделі функціонування кампусної мережі, використання супутникової технології зв'язку та інших технологій, що залишаються недоступними для студентів при стандартному підході.

Однією з найбільш відомих програм-емуляторів є програма NetCracker. Дана програма створена компанією NetCracker Technology Corporation [5], і є однією з найбільш широко вживаних у світі як при вивченні так і при професійному використанні.

За допомогою NetCracker можна створювати моделі найрізноманітніших

комп'ютерних мереж. Можна створювати як ідеальні комп'ютерні мережі, так і мережі з врахуванням технічних характеристик конкретного обладнання. В базі даних професійної версії програми містяться характеристики різноманітного сучасного мережевого обладнання, а технологія «Drag and Drop» дозволяє легко будувати схеми мережі, і здійснювати відповідні налаштування.

Програма NetCracker завдяки вдало спроектованому, дружньому до користувача інтерфейсу (мал.1) та чітко визначеною ідеологією дозволяє створювати повноцінні моделі мереж навіть початківцю.



**Мал. 1. Інтерфейс програми NetCracker**

Інтерфейс програми складається з вікна робочого листа проекту мал.1 - 1, вікна бібліотеки компонентів мал.1 - 2, вікна вибору компонентів мал.1 - 3, яке реалізоване за допомогою трьох вкладок: Devices (пристрої), Recently Used (використані), Messages (повідомлення), панелі кнопок швидкого доступу мал.1 - 4, та головного меню мал.1 - 5.

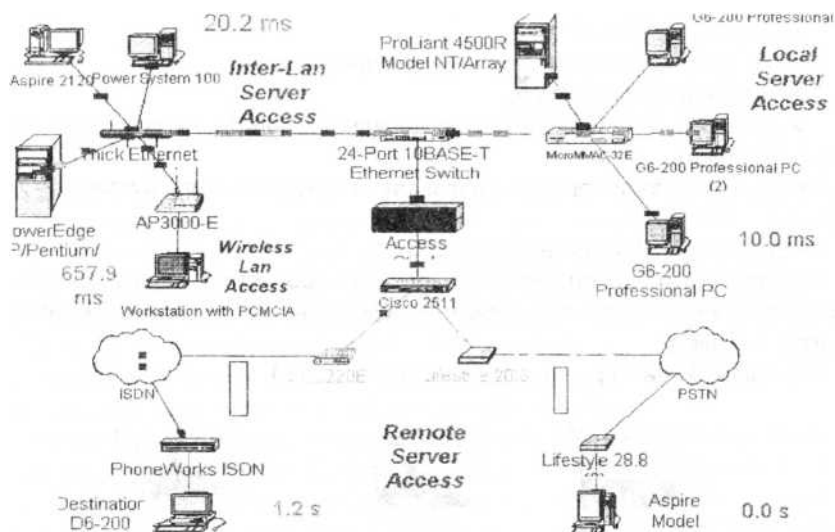
Побудувавши модель мережі можна провести перевірку її функціонування (емуляцію). Запуск та зупинка емуляції роботи мережі виконуються натискуванням відповідних керуючих кнопок на панелі швидкого доступу мал.1 - 6, або через відповідні пункти меню (Control -> Run).

На етапі запуску NetCracker здійснює перевірку побудованої моделі мере-

жі, і при наявності помилок користувач отримує повідомлення. Модуль перевірки функціональності моделі сприяє розвитку в студентів аналітичного мислення і навичок аналізу архітектури комп'ютерних мереж на наявність невдало або неправильно спроектованих сегментів.

Правильно створений проект мережі дозволяє дослідити функціонування як всієї моделі в цілому, так і конкретних її компонентів, отримати певний набір статистичних даних, і зробити відповідні висновки (мал. 2).

Так на мал. 2 зображено функціонуючу кампусну мережу з real-time аналізом часу відгуку.



**Мал. 2. Діюча модель мережі з аналізом часу відгуку**

Таким чином студент на лабораторних роботах з проектування комп'ютерних мереж не лише отримує навички проектування мережі, а й вчиться аналізувати проект на наявність в ньому помилок та прихованих проблемних моментів.

Розглянемо приклад моделювання комп'ютерної мережі за допомогою програми NetCracker. (Лабораторна робота №4 з курсу «Комп'ютерні мережі» для студентів спеціальності «Інформатика» Міжнародного економіко-гуманітарного університету імені академіка Степана Дем'янчука)

Завдання формулюється у максимальній наближеності до реального технічного завдання, з яким буде мати справу майбутній фахівець.

Задача: Побудувати модель локальної мережі на основі реально існуючої

топології (комп'ютерний клас №1410, деканат, кабінет декана).

Технічні умови:

® використати стандартні робочі станції (LAN workstations / Ethernet workstations);

® використати стандартний комутатор (Switches/Switch),

® тип з'єднання з комутатором : Ethernet;

® моніторингу підлягають будп-які з'єднання;

- кількість робочих станцій в сегменті комп'ютерного класу :14;

® кількість робочих станцій в сегменті деканату :1;

» кількість робочих станцій в сегменті кабінету декана :1;

- кількість сегментів: 3

® тип трафіка між станціями : однонаправлений

Завдання на дослідження.

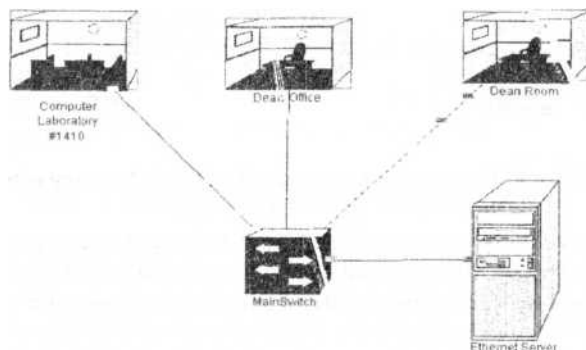
- дослідити захищеність мережі, швидкість роботи, ефективність, перепускную здатність.

® проаналізувати мережу на наявність неавторизованої діяльності

дослідити стійкість мережі до атак.

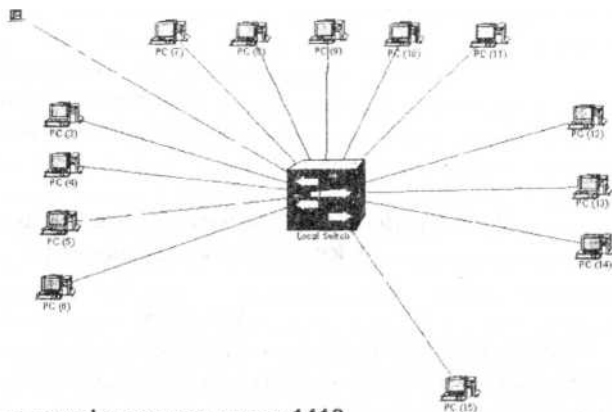
Застосовуючи технологію «Drag and Drop» зобразимо схему запропонованої комп'ютерної мережі з стандартних компонентів .NetCracker, і встановимо зв'язки між ними.

Головна схема мережі матиме вигляд: (мал. 3.)



**Мал. 3. Блок - схема мережі**

Як бачимо мережу представлено за допомогою компонентів-приміщень, центрального концентратора, та сервера локальної мережі. Складові частини головної схеми в свою чергу можуть містити компоненти, розглянемо це на прикладі комп'ютерного класу: (мал. 4.)



Мал. 4. Схема комп'ютерного класу 1410

Як бачимо з наведеної схеми (мал. 4.) комп'ютери об'єднані в мережу за допомогою локального концентратора, який в свою чергу, з'єднаний з головним.

Аналогічно можна створювати моделі практично необмеженої складності.

Для компонентів мережі задається тип і напрямок проходження пакетів, при цьому на моделі кожен тип пакетів відображається іншим кольором, забезпечуючи покращену візуалізацію трафіку мережі.

Запустивши даний проект можемо слідкувати за рухом пакетів мережею, досліджувати характеристики тих чи інших ділянок мережі.

Таким чином використання програми NetCracker, як елемента технічних інформаційних технологій [2], дозволяє значно покращити ефективність вивчення дисципліни «Комп'ютерні мережі», оскільки є можливість розглянути такі задачі, які неможливо розглянути при стандартному підході. Збільшуються можливості для експериментування, розширюється діапазон творчих завдань.

#### **Література:**

1. В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. 3-е изд. Питер, 2005.
2. Вітвицька С. С. Основи педагогіки вищої школи: Методичний посібник для студентів Магістратури. - Київ: Центр навчальної літератури, 2003. - 316с.
3. Освітньо-кваліфікаційна характеристика вищої освіти за профільним спрямуванням 7,080201 - Інформатика, Київ, 2003, затв. 07.12.2003.
4. Методичний сайт Подільського Технологічного університету: <http://ism.tup.km.ua>
5. Офіційний сайт компанії NetCracker Technology Corporation: <http://www.netcracker.com>