

## ЗАСТОСУВАННЯ ТЕРМІНАЛЬНОЇ АРХІТЕКТУРИ МЕРЕЖІ У НАВЧАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ КОМПЛЕКСАХ

Цибулько М.М.

Інститут педагогіки НАПН України

### I. Постановка проблеми

Останнім часом цілий ряд освітніх установ схиляється до впровадження у себе термінальної схеми побудови мережі і переходу до централізованого зберігання і обробки даних, оскільки традиційні методи організації робочих місць і адміністрування мережі не завжди оптимальні. В навчальних лабораторіях школярі і студенти вирішують однотипні спеціалізовані завдання, що не вимагають великих ресурсів персональних комп'ютерів (ПК) (ресурсоємного програмного забезпечення (ПЗ), опрацювання графіки, відео, звуку, зберігання даних виключно на своєму жорсткому диску), тому є сенс оптимізувати робочі місця і замінити ПК на так звані тонкі клієнти.

### II. Мета роботи

Мета дослідження—проаналізувати переваги та недоліки термінальної архітектури побудови мережі у навчальних комп'ютерних комплексах.

### III. Особливості реалізації технології “тонкий клієнт” в освітніх закладах

У комп'ютерних технологіях “тонкий клієнт” — це комп'ютер-клієнт мережі з архітектурою “клієнт-сервер”, який переносить більшість завдань по обробці інформації на сервер [1].

Спеціалізована програма, що називається клієнтом і що виконується на терміналі, підключається до сервера, який у випадку “тонкого клієнта” називають “термінальним сервером”, і отримує від нього картинку Робочого столу або запущеної програми. Далі на термінальній сервер передаються всі переміщення миші і натиснення клавіатури, а сервер працює так, як ніби ця миша і клавіатура підключені безпосередньо до нього. Інформація, що відображається на віртуальному дисплеї такого сервера, передається на термінал, причому не вся, а тільки зміни, що дозволяє значно понизити навантаження на локальну мережу або модемне з'єднання. Таким чином, якщо користувач хоче працювати з програмою, він запускає її безпосередньо на сервері і вона використовує його ресурси, а на малопотужний клієнтський комп'ютер передається тільки картинка. Оскільки всі прикладні програми і розрахунки виконуються тепер на термінальному сервері, то до нього пред'являються підвищені вимоги щодо продуктивності і надійності, але сумарні витрати на придбання такого сервера значно нижчі, ніж постійна модернізація всього клієнтського парку ПК [2].

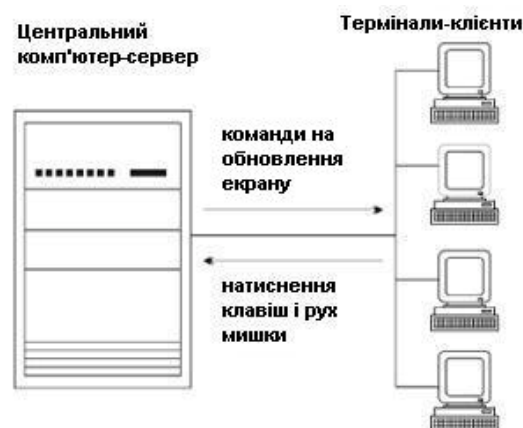


Рисунок 1 - Схема роботи термінальної мережі

Одним з варіантів тонкого клієнта може бути звичайний ПК, потужності якого вже не вистачає для роботи з сучасними програмами. Якщо встановити на такий ПК відповідне програмне забезпечення, можна перетворити його на термінал для роботи з сервером, що виконує всі програми. Використання застарілих ПК у якості “тонкого клієнта” ефективно тільки в тому випадку, якщо в наявності вже є великий парк такої техніки. Варіантів реалізації терміналів на базі цих ПК дуже багато. Як операційна система подібного терміналу зазвичай використовується DOS або Linux. До переваг такого рішення можна віднести мінімальну вартість, але, на жаль, недоліків у нього значно більше. Звичайні ПК містять такі непотрібні для терміналу компоненти, як вентилятори, які неминуче потрібно буде регулярно обслуговувати і замінювати; жорсткі диски, особливо старі, можуть виходити з ладу; мережева плата ПК має підтримувати завантаження з мережі. Крім того, налаштування таких терміналів є нетривіальним завданням.

У разі побудови термінальних рішень «з нуля» значно ефективніший інший шлях— встановлення спеціалізованих терміналів. Як правило, це невеликі бездискові робочі станції, що використовують спеціалізовану операційну систему для організації сесії з термінальним сервером. В даний час існує більше 50 фірм, що займаються їх виробництвом і продажем.

До основних достоїнств технології “тонкого клієнта” можна віднести наступне:

**Економічність.** У тонких клієнтів термін служби значно вищий, ніж у звичайних ПК, і в середньому складає 8-10 років. Відсутність рухомих частин практично зводить до нуля можливість виходу терміналу з ладу. Модернізація всіх робочих місць в навчальному закладі зводиться до модернізації одного або декількох серверів. Ліцензійне ПЗ (в тому числі навчальні ІТ комплекси), доступне всім користувачам, встановлюється тільки на сервері, що виключає витрати на закупівлю дорогого ПЗ для кожного клієнта. До того ж, термінали тонких клієнтів споживають менше енергії, тому загальна вартість такої ІТ-інфраструктури нижча, ніж при використанні звичайних ПК.

**Безпека доступу, збереження даних і надійність виконання програм на тлі безперервних спроб з боку учнів і студентів що-небудь зламати або пошкодити.** Всі дані обробляються і зберігаються на сервері, на якому регулярно і централізовано створюються резервні копії даних. Відсутність на тонкому клієнті жорстких дисків і інших накопичувачів унеможливує неконтрольоване переміщення інформації з інших носіїв. До того ж, користувач не може самотійно встановлювати на своєму комп'ютері «неробоче» ПЗ та ігри, що зводить до мінімуму виникнення конфліктів програм і зараження вірусами.

**Простота в адмініструванні.** Клієнт, що вийшов з ладу, з легкістю замінюється іншим, не вимагаючи при цьому інсталяції ОС, необхідних офісних і прикладних програм і перенесення даних. ПЗ оновлюється централізовано, викладачеві не потрібно встановлювати ПЗ на кожній окремій робочій станції. Максимально спрощується процес керування системою— підтримка, резервування і відновлення системи. Це забезпечує економію часу, ефективність та безперебійність навчального процесу. Створюється комфортне середовище для проведення занять.

Немає обмеження в ресурсах, що виникають при використанні як робочих місць ПК (оперативна пам'ять, диски та інші), оскільки всі користувачі користуються ресурсами центрального сервера. Більш того, ресурси сервера розподіляються між користувачами, і кожен користувач отримує продуктивність сервера за істотно нижчою ціною.

Термінальні системи передбачають розмежування прав користувачів щодо використовуваного ПЗ, а також дають можливість адміністраторові підключатися до клієнтської сесії, що дозволить посилити контроль за організацією робочого часу студентів, оскільки користувачі мають доступ тільки до тих програм, які встановлені на сервері, і виконання яких дозволене викладачем.

Доступ до персональних даних, навчальних ресурсів, відповідного ПЗ можливий з будь-якого робочого місця, тобто забезпечується мобільність учасників навчального процесу. Більша кількість робочих місць в освітніх центрах, мережевих класах і бібліотеках. З одного боку для розміщення терміналів потрібно істотно менше місця у зв'язку з

невеликими фізичними розмірами, з іншого вартість рішення значно нижча, ніж у випадку покупки ПК.

Ергономічність. Термінали працюють безшумно, оскільки тонкі клієнти, як правило, або не мають взагалі, або оснащені одним вентилятором. Як наслідок не відволікають від роботи, і дають можливість зосередитися на виконанні своїх обов'язків.

Але, як і у будь-якої технології, у «тонкого клієнта» є свої недоліки. Один з основних— підвищені вимоги до продуктивності і надійності термінального сервера, оскільки його відмова приводить до непрацездатності всієї мережі. Ця проблема вирішується використанням декількох серверів і балансуванням навантаження між ними. Також в технології «тонкий клієнт» непридатні ресурсоемні прикладні програми для роботи з графікою і тривимірним моделюванням, такі як Photoshop, AUTOCAD, 3D Studio Max (пов'язано з великим завантаженням обчислювальної потужності сервера, і як наслідок, він зможе обслужити дуже мало клієнтів). Дуже проблематичним стає проведення відеоконференцій та перегляд відеофільмів (пов'язано з пропускнуою спроможністю мережі), але останні версії тонких клієнтів, наприклад Citrix MetaFrame Presentation Server, мають спеціальні засоби для подолання цієї проблеми. Для цих завдань доведеться використовувати спеціалізовані потужні робочі станції.

Проте для стандартних офісних та спеціалізованих навчальних завдань, на нашу думку, термінальні рішення будуть оптимальним варіантом.

#### Список використаних джерел

1. Вікіпедія — проект вільної багатомовної енциклопедії. Інтернет-ресурс. Відкритий доступ, російськомовний розділ (<http://ru.wikipedia.org>).
2. Kanter J. Understanding Thin-Client/Server Computing. Microsoft Press, 1998.

УДК 004.75

## СПОСІБ ВИКОНАННЯ АРИФМЕТИЧНИХ ОПЕРАЦІЙ В СИСТЕМІ ЗАЛИШКОВИХ КЛАСІВ

Чирка М.І., Литвак М.М.

Тернопільський національний економічний університет

Однією із важливих переваг модулярної арифметики є мала розрядність операндів і результату операції. Ця обставина дозволяє застосовувати табличні методи, при яких бінарні операції перетворюються на однотактні, які здійснюються простою вибіркою з таблиць. Недолік даного підходу, є істотне зростання апаратних затрат при збільшенні розрядності операндів. Отже, актуальною є задача зменшення обсягу таблиць при виконанні арифметичних операцій, шляхом розробки нових алгоритмів мінімізації таблиць арифметичних операцій [1]. Використання табличного методу виконання арифметичних операцій додавання, віднімання і множення дає помітне збільшення швидкодії. Однак даний метод потребує значних затрат пам'яті, оскільки потрібно відобразити всі варіанти вхідних даних. Результат виконання арифметичних операцій по модулю 11 складається з 121 значення (табл.1).

Таблиця 1 є симетричною відносно діагоналей, а це означає, що ми можемо її скоротити і отримувати правильні результати. Щоб зменшити розміри таблиці ще на половину, нам потрібно виконати умову, якщо вхідні дані  $X$  більші за  $Y$ , то потрібно поміняти їх місцями. Отримана таблиця є симетричною відносно своєї другої діагоналі, отже можна перейти до 1/4 таблиці. Для отримання правильного результату необхідно виконати наступні операції: нехай  $Y$  рівний 9, а  $X = 5$ , їх сума рівна 14 – це на три більше ніж модуль, нам необхідно відняти від  $Y$  і  $X$  три, в результаті отримаємо значення  $X = 2$ ,  $Y = 6$ . Одержану таблицю скоротимо ще наполовину (табл. 2). Проведемо корекцію результату: якщо число  $k$  менше за  $Y$ , то  $Y$  присвоюється  $m - Y$ , де  $k = (m - 1)/2$ ;  $m$  – модуль.