

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПОБУДОВИ РОЗПОДІЛЕНОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОГО ВИБОРУ СЕРЕДОВИЩА ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ

У статті проведено аналіз мережевих технологій для організації розподіленої навчальної системи, методів вибору середовища передачі інформації між елементами системи.

Розглядаються питання підвищення ефективності дистанційного навчання за рахунок об'єднання декількох підсистем в єдину обчислювальну мережу.

Запропоновано схему розподіленої автоматизованої навчальної системи з використанням сучасних СОМ-технологій.

Ключові слова: автоматизовані системи, обчислювальні мережі, навчальні системи, СОМ-технології, дистанційне навчання.

Вступ. При побудові розподіленої автоматизованої системи навчання, що передбачає доступ як в рамках локальної обчислювальної мережі (ЛОМ), так і через Internet, постає завдання оптимального вибору середовища передачі інформації між елементами системи.

Оптимальність визначається часом реакції системи на запит у інтерактивному режимі роботи та ставленням швидкості передачі даних до вартості послуг зв'язку. Сучасні телекомунікаційні мережі характеризуються великою різноманітністю технологій і протоколів. Аналогові системи зв'язку в меншій мірі відповідають вимогам режиму on-line через невисокі швидкості і ненадійність з'єднання. Вони можуть успішно застосовуватися для низькошвидкісної передачі даних, зокрема за протоколом Х.25, при режимі "товстий клієнт - тонкий сервер". Будівництво та оренда виділених цифрових каналів зв'язку, побудованих на основі мідних кабелів, оптоволокна, бездротових і супутникових каналів зв'язку, обходяться значно дорожче. Тому їх використання для освітніх цілей обмежена.

Постановка завдання. В тих випадках, коли це можливо (наприклад, в рамках освітньої установи), слід використовувати виділені канали. Вони відрізняються надійністю і більш високими швидкостями передачі даних, що дозволяє розширити сферу послуг, що надаються системою. Вважається, що однією з найбільш перспективних технологій для організації розподіленої автоматизованої навчальної системи є цифрова мережа з інтеграцією служб ISDN (Integrated Services Digital Network). В основі ISDN лежить усталена технологія і використання устаткування і каналів існуючих телефонних мереж загального користування (ТМЗК). У міру розвитку і здешевлення мережевих технологій для організації розподіленої навчальної системи необхідно застосовувати нові мережеві технології, серед яких можна відзначити такі, як:

– мережі з асинхронним режимом передачі даних (АТМ), які розраховані на передачу будь-яких видів трафіку з високою надійністю і ефективністю, а також масштабувати смугу пропускання;

– мережі з ретрансляцією кадрів (frame relay), що підтримують багатоточкові топології і зазвичай базуються на виділених лініях; мережі frame relay добре зарекомендували себе при передачі різних видів трафіку, в тому числі для роботи в режимі on-line, коли дуже високі тимчасові вимоги до системи;

– багатоточечна передача даних на основі комутації комірок (SMDS, Synchronous Multimegabit Digital Service);

– широкосмугова ISDN (В-ISDN, Broadband ISDN);

– високошвидкісна передача інтегрованих даних по мережах кабельного телебачення (КТБ) та телефонних дротах (xDSL).

Виклад основного матеріалу. У загальному випадку розподілена навчальна система складається з декількох підсистем, пов'язаних обчислювальною мережею. Кожна з цих підсистем є або автономною повнофункціональною навчальною системою, або виконує окремі операції, необхідні для функціонування розподіленої автоматизованої навчальної системи.

У системі дистанційного навчання канали зв'язку, що забезпечують взаємодію віддалених елементів системи, повинні бути не постійними, а комутованими за наявності інформації для передачі. В цьому випадку одним з найбільш прийнятних рішень - як по функціональним можливостям, так і по вартості - може стати використання мереж ISDN. Вони забезпечують такі функції, як зв'язок на вимогу, пропускна здатність на вимогу (об'єднання декількох В-каналів в один логічний канал), компресія даних в каналі, захист інформації, і дозволяють реалізувати різноманітні вирішення проблем організації зв'язку в системі дистанційного навчання. Мережі ISDN здатні вирішити також питання організації підключення ЛВС і робочих місць користувачів до Internet за умов досить високих вимог до пропускної здатності мережі та обмеженості фінансових ресурсів.

Загальна схема розподіленої автоматизованої навчальної системи наведена на рис.1.

У режимі до "клієнт-сервер" в залежності від розташування програмного забезпечення та поділу функцій розрізняють два типи організації роботи:

1. "тонкий" клієнт - "товстий" сервер;
2. "товстий" клієнт - "тонкий" сервер.

В існуючих навчальних системах в основному використовується перший варіант.

Розробники та користувачі СОМ-серверів часто стикаються з різними проблемами, що виникають на етапі експлуатації при одночасному обслуговуванні великої кількості клієнтів. Зокрема, при створенні СОМ-серверів доступу до даних, що обслуговують декількох клієнтів, слід подбати про підтримку декількох з'єднань з базою даних і про роботу з декількома потоками. Однак при великому числі обслуговуваних клієнтів подібні додатки пред'являють серйозні вимоги до використовуваним їм ресурсам, наприклад через необхідність підтримувати багато з'єднань з базою даних.

Створення ж і знищення СОМ-об'єктів на вимогу клієнтських додатків (особливо об'єктів, що надають доступ до даних), тягне за собою витрати часу, що несприятливо позначається на продуктивності таких додатків. Тому нерідко розробники намагаються створити додатковий код для здійснення спільного доступу багатьох клієнтів до декількох екземплярів СОМ-об'єктів, які постійно перебувають в оперативній пам'яті (іноді говорять про так званій пулі об'єктів), при цьому кількість даних об'єктів повинно бути по можливості мінімальним (звичайно таке спільне використання об'єктів позначають терміном *object pooling*). При необхідності звернення до СОМ-об'єкту клієнтський додаток може скористатися одним з об'єктів, запозичивши його з пулу, а потім повернути назад, не ініціюючи ні його створення, ні знищення.

Ще одна проблема, що нерідко виникає в процесі практичної реалізації проектів, що містять СОМ-сервери, полягає в тому, що реально створювані додатки, на відміну від навчальних і книжкових прикладів, можуть мати досить складну архітектуру і, зокрема, містити кілька різних сервісів проміжного шару для вирішення різних завдань. Наприклад, деякі з них можуть відповідати за надання доступу до даних з декількох різних СУБД (особливо це актуально в компаніях, що колись зазнали так званої острівкової автоматизації), і при цьому може виникнути потреба в інструменті, що реалізує комплексну функціональність, зокрема здійснення розподілених транзакцій, що використовують бази даних, які обслуговуються різними серверними СУБД (наприклад, Microsoft SQL Server і Oracle). Є також ряд проблем щодо авторизованого доступу користувачів до сервісів, що надаються СОМ-серверами. Ці питання, якщо розглядати їх у рамках традиційної СОМ-технології, залишаються виключно на совісті розробників зазначених сервісів, оскільки специфікація СОМ не містить жодних вимог з цього приводу.

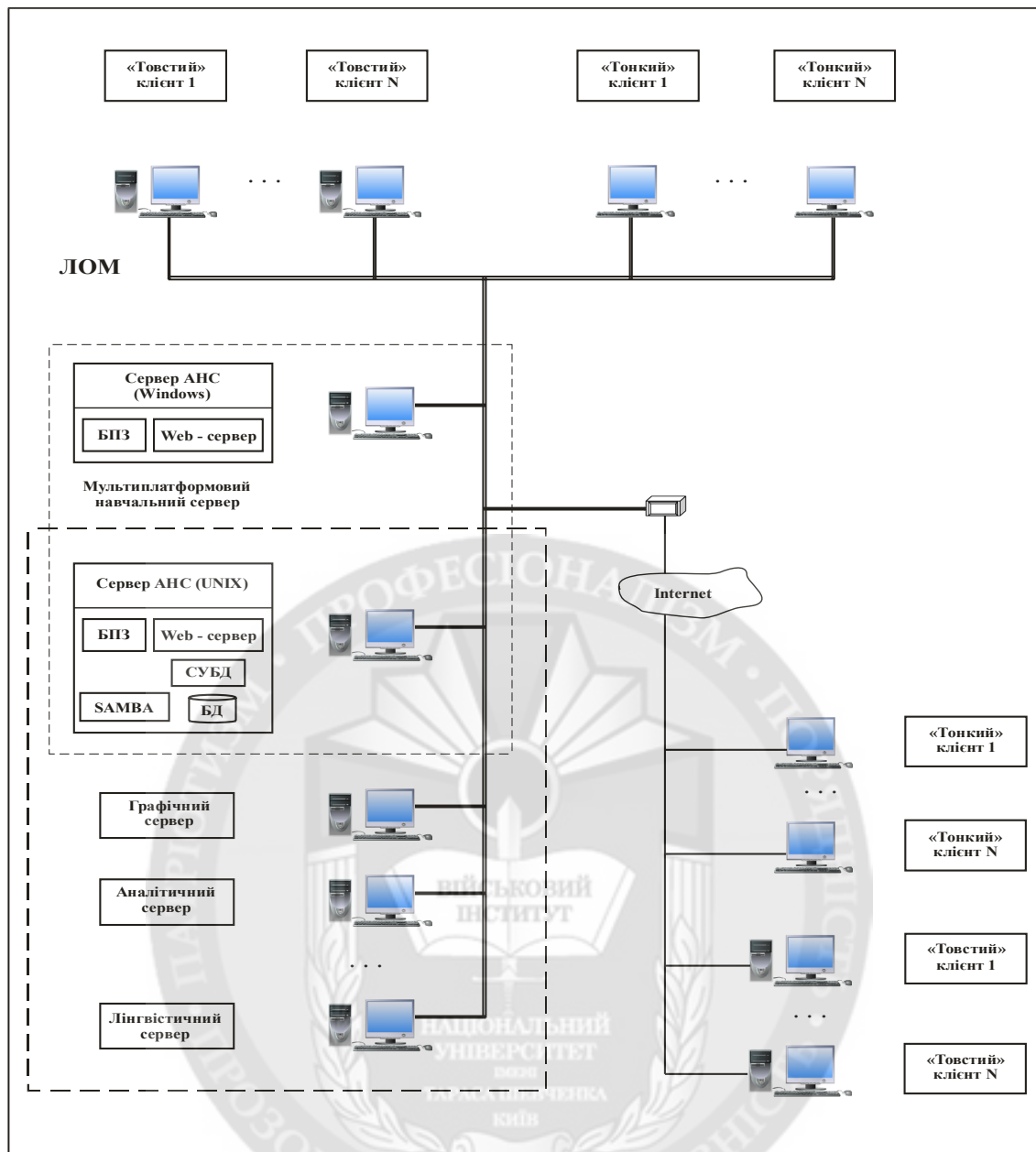


Рис. 1. Загальна схема розподіленої автоматизованої навчальної системи

Таким чином, існує потреба в розширенні СОМ-технології допомогою служби, що забезпечує створення СОМ-об'єктів для спільного використання багатьма клієнтами, авторизований доступ до цих об'єктів, а при необхідності також обробку транзакцій цими об'єктами. Розширена таким чином технологія СОМ стала іменуватися СОМ+, а сам сервіс, який реалізує це розширення і є складовою частиною Windows, отримав назву Microsoft Component Services (служби компонентів).

Служби компонентів забезпечують централізацію використання серверів автоматизації, спільне використання багатьма клієнтами пулу СОМ-об'єктів і ресурсів (зокрема, з'єднань з базою даних), а також управління транзакціями. Відзначимо, що, крім створення СОМ-об'єктів для колективного користування, надання сервісів авторизації користувача при доступі до об'єктів і обробки транзакцій, служби компонентів надають засоби моніторингу об'єктів і транзакцій.

Розглянемо типовий сценарій роботи додатку, що використовує служби компонентів. Користувач запускає клієнтське додаток, реалізований у вигляді виконуваного файлу або Web-додатка. Клієнтський додаток намагається встановити з'єднання з об'єктом СОМ+.

Якщо компонент COM+, що містить такий об'єкт, реалізований у вигляді внутріпроцесного сервера, цей об'єкт може виконуватися в адресному просторі додатка dllhost.exe або в адресному просторі клієнтського додатку. (Якщо мова йде про Windows і Microsoft Transaction Server, то компонент, що містить такий об'єкт, обов'язково повинен бути реалізований у внутріпроцесорному сервері, а виконується він в адресному просторі додатка mtx.exe; об'єкт MTS також може виконуватися і в адресному просторі клієнтського додатку.) У загальному випадку в об'єкті COM + може бути реалізована практично будь яка функціональність, наприклад такий об'єкт цілком може бути сервером доступу до даних.

Якщо запит на встановлення з'єднання коректний, то в адресному просторі додатка, в якому повинен функціонувати об'єкт, створюється так званий контекст об'єкта (якщо при цьому додаток dllhost.exe не запущено, відбувається його запуск). Контекст об'єкта містить такі додаткові відомості, які не передбачені специфікацією COM і тому не містяться в COM-об'єктах, - це правила доступу до об'єкта і спосіб участі його в транзакціях. Контекст створюється для кожного клієнта, обслуговує саме його (на відміну від власне COM-об'єкта) і «за дорученням» клієнта взаємодіє з COM-об'єктом, який може бути і щойно створеним, і узятим з наявного пулу об'єктів. Після створення контексту клієнтський додаток може посилати об'єкту COM+ запити на виконання його методів. Ці методи можуть, наприклад, виконувати запити до СУБД або реалізовувати якісь інші дії, в тому числі звертатися до іншого об'єкту COM+.

Якщо при виконанні якого-небудь методу об'єкта COM + (батьківського або дочірнього) виникає виняткова ситуація, об'єкт інформує про це служби компонентів, а ті, в свою чергу, інформують про це додаток (або відповідно інший об'єкт COM +), а при необхідності виробляють і додаткову обробку виключення.

Якщо ж метод об'єкта COM + успішно завершив свою роботу, він інформує про це служби компонентів, так само як і про те, що даний клієнт в ньому більше не потребує. Потім даний об'єкт може бути зруйнований, повернутий в пул або використаний іншим клієнтом.

Висновки. У загальному випадку при створенні коду об'єктів COM + рекомендується користуватися з'єднанням з базою даних за мінімальний час і якнайшвидше повернути його у відповідний пул ресурсів. Посилання ж на контекст об'єкта при цьому може зберігатися досить довго. З цієї ж причини рекомендується також викликати метод SetComplete як можна частіше, щоб якнайшвидше повернути об'єкт у відповідний пул об'єктів. Об'єкти COM+ об'єднуються в програми COM + - Applications, кожен з яких може містити один або декілька об'єктів. Управління об'єктами і додатками COM+ здійснюється за допомогою програми Component Services Explorer, яке доступне в розділі Administrative Tools панелі управління Windows. Кожен об'єкт, зареєстрований як об'єкт COM +, володіє властивістю Transaction Support, що визначає правила участі об'єкта в транзакціях. Це властивість приймає п'ять можливих значень:

1. Disabled - для даного об'єкта не створюється контекст транзакції;
2. Not Supported - служби Component Services не запускають компонент всередині контексту транзакції;
3. Supported - служби Component Services запускають компонент всередині контексту транзакції, якщо така запрошені, в іншому випадку - поза контекстом;
4. Required - служби Component Services поміщають об'єкт в контекст транзакції при виклику будь-якого з методів. Якщо для цього об'єкту транзакція недоступна, ініціюється нова;
5. Requires new - служби Component Services ініціює нову транзакцію при створенні об'єкта незалежно від того, які транзакції в цей момент виконуються.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Берко А. Ю. Застосування баз даних : навч. посібник / А. Ю. Берко, О. М. Верес. - Львів : Ліга-Прес, 2007. - 208 с.

2. Корнеев В.В. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации / В.В. Корнеев, А.Ф. Гареев, С.В. Васютин, В.В. Райх - М.: "Нолидж", 2000. - 352 с.
3. Литвин В. В. Интеллектуальні системи / В. В. Литвин, В. В. Пасічник, Ю. В. Яцишин. – Львів: Новий Світ, 2009. – 406 с.

Рецензент: д.т.н., проф. **Ленков С.В.**, начальник науково-дослідного центру Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Бидюк А.И., д.т.н., доц. Гунченко Ю.А., к.т.н. Огневой А.В.
АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОСТРОЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОГО ВЫБОРА СРЕДЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

В статье проведен анализ сетевых технологий для организации распределенной учебной системы, методов выбора среды передачи информации между элементами системы.

Рассматриваются вопросы повышения эффективности дистанционного обучения за счет объединения нескольких подсистем в единую вычислительную сеть.

Предложена схема распределенной автоматизированной обучающей системы с использованием современных СОМ-технологий.

Ключевые слова: автоматизированные системы, вычислительные сети, обучающие системы, СОМ-технологии, дистанционное обучение.

Bydyuk O.I., Ph.D. Gunchenko Y.A., Ph.D. Ognjevyj A.V.
ANALYSIS METHODS FOR BUILDING DISTRIBUTED AUTOMATED TRAINING SYSTEM FOR OPTIMAL INFORMATION TRANSMISSION MEDIUM OF CHOICE

In the article the analysis of network technologies for distributed learning system, methods for selecting the transmission medium of information between elements of the system.

The problems of distance learning efficiency by combining multiple subsystems into a single computer network.

The scheme of distributed automated training systems using modern COM-technology.

Keywords: automated systems, computer networks, education systems, COM-technology, distance learning.