

УДК 004.42

Сафоник А.П., к.т.н., доц, Комар А.В., студент, Бобровський А.В., студент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

РОЗРОБКА КЛІЄНТ-СЕРВЕРНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ РОЗПОДІЛЕНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ ГАЗУ

Розроблено додаток клієнт та додаток сервер для розподіленої системи обліку газу на мові C++ для операційної системи MS Windows. Додатки оснащені модулями для роботи в Ethernet-мережі, зчитування даних з мікропроцесорного модуля та засобами для роботи з базою даних MS Access.

The client and the server application is developed for the distributed accounting system of gas on the language C ++ for MS Windows operating system. Applications are equipped by units for Ethernet-networks communication, data read-out from the microprocessor unit and tools for interaction with the database MS Access.

Природні ресурси на земній кулі розміщуються вкрай нерівномірно. Не тільки окремі країни, а й великі регіони різняться за рівнем забезпеченості певними ресурсами. Рівень забезпеченості має значний вплив на первинний розвиток промисловості та її спеціалізацію.

Природний газ – суміш газів, що утворилася в надрах землі при анаеробному розкладанні органічних речовин. Як правило, це суміш газоподібних вуглеводнів (метану, етану, пропану, бутану тощо), що утворюється в земній корі та широко використовується як високоекономічне паливо на електростанціях, у чорній та кольоровій металургії, цементній та скляній промисловості, у процесі виробництва будматеріалів та для комунально-побутових потреб, а також як сировина для отримання багатьох органічних сполук [1].

Науково технічна революція в ХХ сторіччі спричинила бурхливий розвиток комп'ютерних технологій, засобів для програмування, методів передачі даних на відстані.

Тридцятирічна історія комп'ютерних мереж Ethernet продемонструвала їх високу надійність та швидкість передачі даних. Широке розповсюдження локальних та глобальних мереж зумовлює здешевлення та підвищення якості комплектуючих, комутаційного обладнання та кабельної продукції.

Ethernet – пакетна технологія комп'ютерних мереж, переважно локальних.

Стандарти Ethernet визначають проводові з'єднання і електричні сигнали на фізичному рівні, формат кадрів і протоколи управління доступом до середовища – на каналному рівні моделі OSI. Ethernet в основному описується стандартами IEEE групи 802.3. Ethernet став найпоширенішою технологією в середині 90-х років минулого століття, витіснивши такі застарілі технології, як Arcnet, FDDI і Token ring.

Кадр стандарту Ethernet має наступний вигляд (див. рис. 1) [2].

Адреса адресата	адреса відправника	тип	дані	контрольна сума
-----------------	--------------------	-----	------	-----------------

Рис. 1. Кадр Ethernet

В промисловості використовуються так звані Industrial Ethernet, тобто мова йде про комунікаційні мережі верхнього рівня.

Мережі верхнього рівня застосовуються для передачі даних між контролерами, серверами і операторськими робочими станціями. Іноді до складу таких мереж входять додаткові вузли: центральний сервер архіву, сервер промислових застосувань, інженерна станція і так далі.

Широке промислове застосування мереж Ethernet обумовлене наступними факторами:

1. Промислові мережі верхнього рівня об'єднують безліч операторських станцій і серверів, які в більшості випадків є персональними комп'ютерами. Стандарт Ethernet відмінно підходить для організації подібних мереж; для цього необхідно забезпечити кожен комп'ютер лише мережевим адаптером (NIC, network interface card). Комунікаційні модулі Ethernet для промислових контролерів прості у виготовленні і легкі в конфігурації. Варто відзначити, що багато сучасних контролерів вже мають вбудовані інтерфейси для підключення до мереж Ethernet.

2. На ринку існує великий вибір недорогого комунікаційного устаткування для мереж Ethernet, зокрема спеціально адаптованого для промислового застосування (рис. 2, рис. 3).

3. Мережі Ethernet забезпечують високу швидкість передачі даних. Наприклад, стандарт Gigabit Ethernet дозволяє передавати дані з швидкістю до 1 Gb за секунду при використанні витой пари категорії 5. Значна пропускна спроможність мережі стає надзвичайно важливим аргументом для промислових застосувань [3].



Рис. 2. Промислові комутатори SCALANCE X200 виробництва Siemens (ліворуч), LM8TX від Phoenix Contact (праворуч)

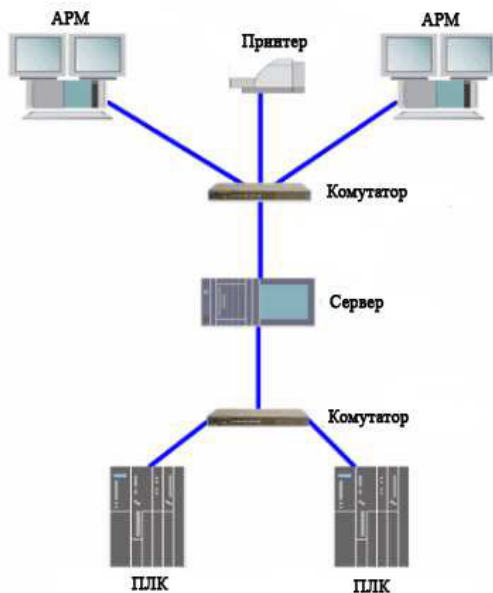


Рис. 3. Приклад мережі Industrial Ethernet

На сьогоднішній день постає нагальна проблема збереження, раціонального використання, та обліку при транспортуванні енергетичних ресурсів кінцевому споживачу, а за умов економічної кризи, економне ставлення до споживання нафти та газу дозволяє економити значні кошти.

Особливо актуальним є процес обліку споживання газу для підприємств хімічної, металургійної, машинобудівної промисловості, та для підприємств комунального господарства. Оскільки такі об'єкти займають значні території, дана розподілена система дозволяє ефективно та економічно вигідно побудувати процес збору даних з подальшим збереженням інформації у вигляді баз даних, що надає наступні можливості:

- швидкий доступ до збереженої інформації для багатьох користувачів;

- ефективна обробка великих масивів даних, та представлення результатів у зручному для користувача вигляді (таблиці, графіки, діаграми);
- резервування важливих даних, що дозволяє значно підвищити ефективність системи;
- захист даних від несанкціонованого доступу тощо.

Система обліку газу повинна виконувати наступні функції:

- збір основних параметрів потоку газового середовища (тиск, температура, витрата) в режимі реального часу;
- передачу зібраної інформації до центрального сервера збору даних через мережу Ethernet;
- захист зібраної інформації від стороннього втручання шляхом шифрування даних;
- збереження зібраної інформації в центральній базі даних на сервері;
- набір інструментів для пошуку, аналізу і зручного виводу отриманої інформації.

Програмне забезпечення системи реалізовано двома додатками: клієнтом та сервером. Комунікаційний зв'язок між додатками відбувається по протоколу Ethernet. Додатки розроблялись в середовищі Borland C++ Builder v6.0, що гарантує їх функціонування на платформах Windows 2000/NT/XP/Vista.

C++ Builder – програмний продукт, інструмент швидкої розробки додатків (RAD), інтегроване середовище програмування (IDE), система, котра використовується програмістами для розробки програмного забезпечення на мові C++.

C++ Builder об'єднує в собі комплекс об'єктних бібліотек (STL, VCL, CLX, MFC та ін.), компілятор, відладчик, редактор коду та багато інших компонентів та додатків, необхідних для розробки, написання та компіляції повноцінної Windows-програми. Цикл розробки аналогічний Delphi. Більшість компонентів, розроблених в Delphi, можна використовувати і в C++ Builder без модифікації.

C++ Builder містить інструменти, які за допомогою drag-and-drop дозволяють здійснювати візуальну розробку програм для операційної системи Windows, спрощують програмування завдяки вбудованому WYSIWYG-редакторові інтерфейсу та ін.

Для збереження зібраних даних використовувалась СКБД Microsoft Access. Microsoft Access – реляційна СУБД корпорації Microsoft. Має широкий спектр функцій, включаючи зв'язані запити, сортування по різних полях, зв'язок із зовнішніми таблицями і базами даних.

Основні компоненти MS Access:

- конструктор таблиць;
- конструктор екранних форм;
- конструктор SQL-запитів (проте мова SQL в MS Access не відповідає

стандарту ANSI);

- конструктор звітів з можливістю їх подальшого виводу на друк.

Для коректного функціонування програм ПК повинен забезпечити наступні ресурси:

- оперативна пам'ять – від 64 Мбайт;
- робоча частота центрального процесора – від 800 Мгц;
- відеопам'ять – від 32 Мбайт;
- вінчестер об'ємом від 4 Гбайт;
- наявність СОМ-порта (RS-232);
- наявність мережевого адаптера (Ethernet 10 Мбіт/с, WiFi) [4].

Графічне вікно серверного додатку представлено на рис. 4.

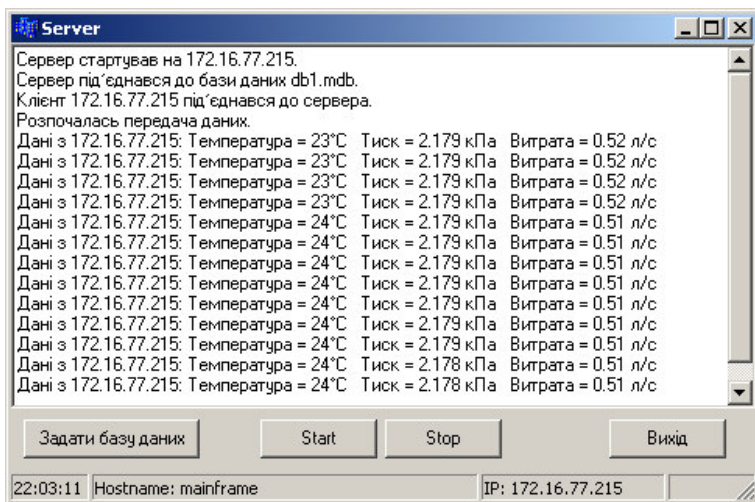


Рис. 4. Графічне вікно серверного додатку

Основні функції, які виконує сервер:

- комунікаційний зв'язок через локальну мережу або мережу Internet з одним чи кількома клієнтами;
- дешифрування даних отриманих від клієнта в зашифрованому (захищеному) вигляді, шифрування виконується для захисту даних від несанкціонованого доступу в процесі передачі;
- забезпечення інтерфейсу з базою даних, оскільки зв'язок з базою даних відбувається через ODBC-драйвер, то робота сервера не залежить від архітектури бази, з якою відбувається робота;
- сервер зберігає інформацію про клієнтів, які виконують передачу даних, і при необхідності проаналізувати причину збою роботи системи можна ознайомитись з вмістом архівів за певний період часу.

Перед початком роботи з клієнтами необхідно задати файл, в якому буде розташована база даних, в нашому випадку це файл з розширенням *.mdb.

Після даної операції можна розпочинати роботи з клієнтами, для цього необхідно натиснути кнопку **Start**. Якщо виникне нагальна потреба зупинити сервер, необхідно натиснути кнопку **Stop**.

Графічне вікно клієнта представлено на рис. 5.

Основні функції клієнта:

- пошук серверів за IP-адресою та автоматичне визначення адреси сервера при необхідності;
- налаштування COM-порта (в додатку передбачена паралельна робота з двома портами одночасно);
- моніторинг процесу отримання даних мікропроцесорним пристроєм від первинних перетворювачів;

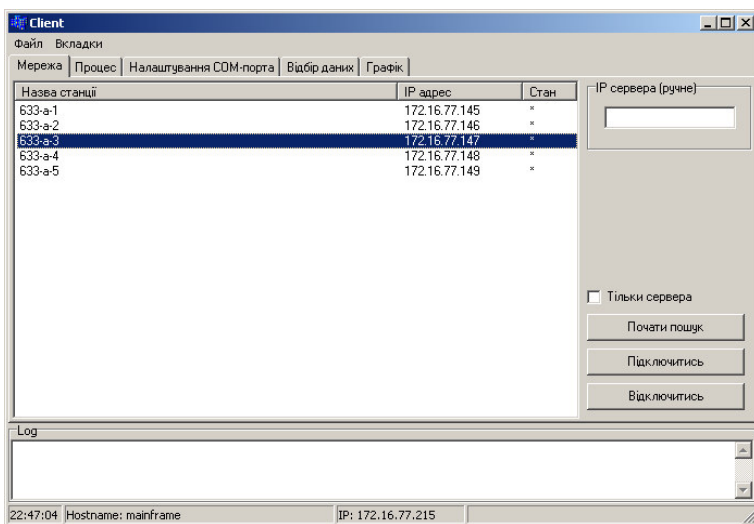


Рис. 5. Графічне вікно клієнтського додатку

- відправлення запитів до сервера на отримання даних збережених в базі;
- графічне відображення отриманих даних (у вигляді таблиці та у вигляді графіку залежності параметру в часі);
- архівування дій, які виконує клієнтський додаток, для можливості відновлення системи після збою.

Перш ніж розпочати роботу з мікропроцесорним модулем необхідно провести процедуру ініціалізації послідовного порту.

В даному діалозі необхідно задати швидкість передачі за послідовним інтерфейсом, необхідність перевірки кадру даних на парність, кількість стопових бітів, кількість бітів даних. В результаті успішного проходження процедури ініціалізації на екран буде виведено відповідне повідомлення.

Після проходження процедури ініціалізації послідовного порту та підключення до сервера відбувається зчитування даних з мікропроцесорного пристрою.

Одночасно із зчитуванням даних відбувається їх передача до серверного додатку для збереження у базі даних (рис. 6).

При необхідності відбору даних з бази клієнт формує запит до сервера, а отримані результати представляються у вигляді таблиці (рис. 7).

Для зручності сприйняття даних їх можна представити і у вигляді графіка залежності параметру від часу (рис. 8).

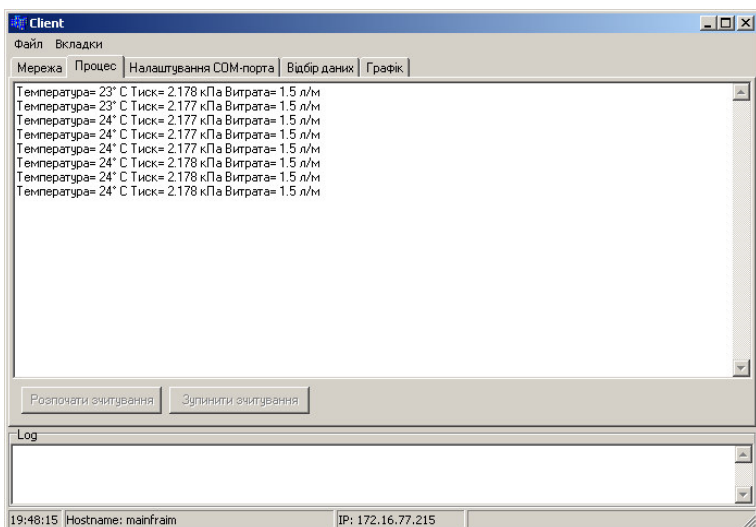


Рис. 6. Режим передачі даних серверному додатку

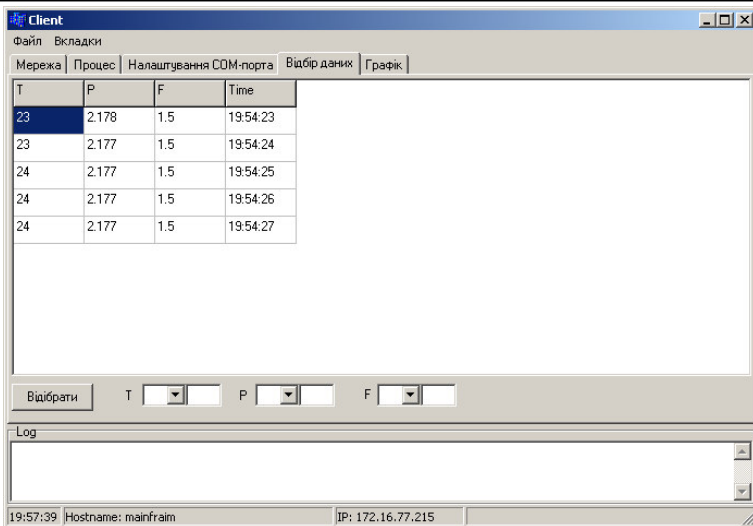


Рис. 7. Представлення даних у вигляді таблиці

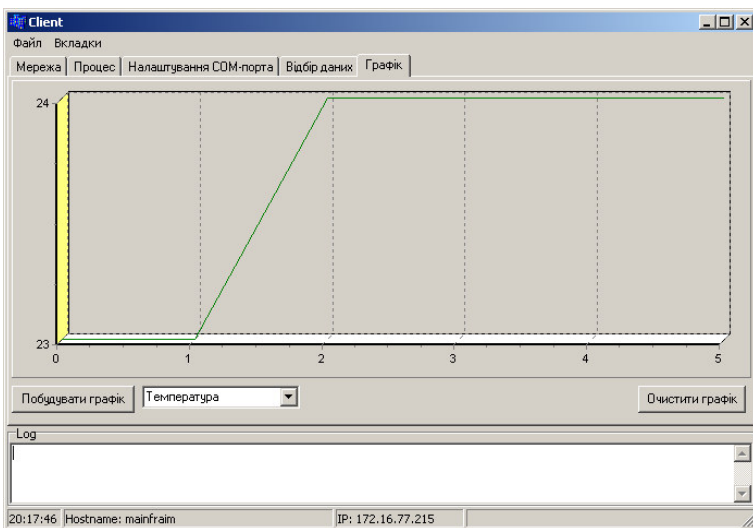


Рис. 8. Відображення у вигляді графіка

Розроблена система актуальна не тільки для промислових об'єктів, але і для комунальних господарств. Відомий факт – локальна загальноміська мережа на сьогодні не є рідкістю, тому майже в кожному будинку встановлений

Ethernet-комутатор. Виділивши всього один слот на такому комутаторі, можна проводити моніторинг не тільки кількості спожитого газу чи іншого ресурсу, а й контролювати його витрату, що сприяє економії надзвичайно дорого, стратегічного паливного ресурсу. Наступною особливістю такої системи є централізований контроль, що зменшує людський фактор при зборі даних, збільшує швидкість збору та обробки інформації, а отже збільшується і економічна ефективність всієї системи. Ще одним фактором, який вказує на доцільність використання такої системи, є захищеність даних, оскільки дані за мережею передаються в закодованому вигляді (дана задача реалізується як на стороні сервера, так і на стороні клієнта), доступ до сервера бази даних можливий лише при проходженні користувачем аутентифікації.

1. Мала гірнича енциклопедія: у 3 т-х. – / ред. Білецький В. С. – Донецьк: Донбас, 2004. – Т. 1. – 640 с. **2.** Spurgeon С.Е. Ethernet: The Definitive Guide / Spurgeon G. S. – New York: O'reilly, 2000. – 522 р. **3.** Розробка та проектування сучасних систем та засобів автоматизації для різноманітних галузей промисловості [Електронний ресурс]. – 2009. – Режим доступу до ресурсу : www.promsat.com. **4.** Архангельский А.Я. Программирование в С++ Builder 6 / Архангельский А.Я. – М.: Бином, 2003. – 1152 с.

Рецензент: д.т.н., професор Власюк А.П. (НУВГП)