

УДК 004.02

*Д.А. Бурлака, студентка гр. ВМ-61-2, С.М. Курсін, к.т.н.,
М.П.Коваленко, студент гр. ВМ-61-2, М.В. Добролюбова, к.т.н., доц.
КПІ ім. Ігоря Сікорського, ДП «Укрметртестстандарт»*

АВТОМАТИЗОВАНИЙ ПОВІРОЧНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ СИСТЕМ ОБЛІКУ КІЛЬКОСТІ ІНФОРМАЦІЇ ТА ВІМІРЮВАННЯ ТРИВАЛОСТІ ТЕЛЕФОННИХ РОЗМОВ

Анотація. Дана стаття присвячена розробці автоматизованого повірочного комплексу для законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки в області мобільного зв'язку, які підлягають оцінці відповідності та періодичній повірці, а саме: систем обліку кількості інформації та систем вимірювання тривалості телефонних розмов.

Ключові слова: телекомунікації, система вимірювання, кількість інформації, тривалість телефонних розмов, повірка.

ВСТУП

Одні із головних та актуальних напрямків соціально-економічного розвитку держави – це розвиток галузі зв'язку і впровадження провідних сучасних технологій у створення і вдосконалення засобів телекомунікацій. Розвиток інформаційно-телекомунікаційної інфраструктури надає можливість для створення кращих умов та підвищення якості життя людини за рахунок доступу до національних та світових інформаційних ресурсів. Це забезпечує кращу конкурентоспроможність економіки та інтеграцію України у глобальне інформаційне суспільство. В першу чергу оператори зв'язку впроваджують нові можливості та підвищують їх якість на сучасному ринку телекомунікаційних послуг, де це набуло небувалого попиту. Компанія «A.T. Kearney» у ході досліджень висунула вимоги до забезпечення якості послуг фіксованого телефонного зв'язку, універсальних послуг, послуг мобільного зв'язку та доступу до Інтернету [1] у більшості країн. Таким чином, створення повірочних комплексів для системи вимірювання тривалості телефонних розмов (СВТТР) та системи обліку кількості інформації (СОКІ), які є законодавчо регульованими засобами вимірювальної техніки, відповідно до постанов Кабінету міністрів України «Про затвердження переліку категорій законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що підлягають періодичній повірці» та «Про затвердження Технічного регламенту законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки», – це актуальне завдання [2, 3], яке забезпечує оцінку відповідності та повірку обміну інформацією.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

На сьогоднішній день повірочні комплекси для СОКІ та СВТТР, зазвичай, працюють в ручному або напівавтоматичному режимах. Автоматизовані ж комплекси мають надлишковий функціонал та достатньо високу вартість, а також у більшості своїй розробляються лише за кордоном. Тому під час досліджень було прийнято рішення створити автоматизований повірочний комплекс для СОКІ та СВТТР на базі плати Arduino Mega 2560 [4]; GSM/GPRS модуля компанії SIMCom Wireless Solutions серії SIM800L [5] та GSM/GPRS

Shield серії SIM900 [6] (Рис. 1), які є аналогами мобільних телефонів/модемів, і персонального комп'ютера (ПК) [7].

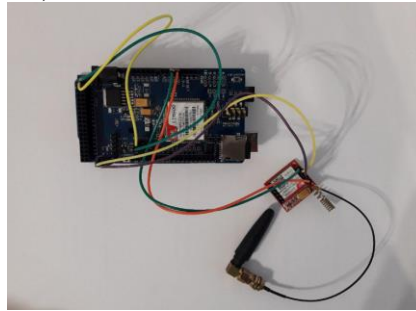


Рисунок 1. Апаратна реалізація автоматизованого повірочного комплексу для СОКІ та СВТТР

В рамках комплексу при повірці СОКІ використовується GSM/GPRS Shield на основі компонента SIM900. Shield SIM900 має реалізований стек протокола TCP/IP та містить мікросхему MT6260SA компанії MediaTek і мікросхему приймача RFMD RF7176. На відміну від аналогів, Shield SIM900 підтримує більший діапазон АТ-команд і має кращу швидкодію, що забезпечує оптимальну роботу під час завантаження файлів, а також забезпечує підключення SD card безпосередньо до GSM/GPRS модуля. В свою чергу, GSM/GPRS модуль SIM800L на відміну від інших модулів цієї серії, є більш надійним, адже має вищу енергоефективність, простий в експлуатації, а також вирізняється доступною ціною. Цей модуль є кращим рішенням для вимірювання тривалості телефонних розмов, адже підтримує сучасні стандарти мобільного зв'язку та передачі даних і цілий ряд АТ-команд. Для забезпечення моніторингу і контролю повірки кількості інформації під час користування телекомунікаційними послугами надано можливість одночасно керувати процесом пакетної передачі даних та вимірювати тривалість їх передачі – саме це є важливою відмінністю даного повірочного комплексу. Це допомагає досліджувати величини різного роду: тривалість (години, хвилини, секунди, мілісекунди) та об'єм інформації (біт). Структурна схема повірочного комплексу для СОКІ та СВТТР (Рис. 2)

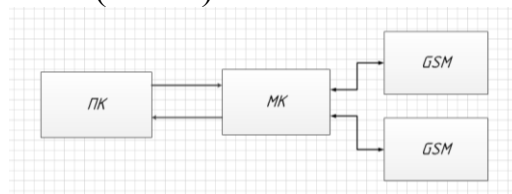


Рисунок 2. Структурна схема та апаратна реалізація повірочного комплексу для СОКІ та СВТТР

При повірці системи обліку кількості інформації, відповідно до методики повірки [8], повірник, за допомогою інтерфейсу користувача вводить посилання на файл певного розміру в байтах і кількість його завантажень. Таких файлів може бути декілька. В мікроконтролер, який необхідний в якості GSM модему, через канал зв'язку передаються дані, після чого, за допомогою АТ-команд управління GSM модулем, мікроконтролер підключається до Інтернету. Як тільки встановлюється Інтернет-з'єднання, за посиланням на SD card завантажуються файл, оскільки об'єм пам'яті GSM модуля не дозволяє зберігати

великі масиви інформації. Мікроконтролер повинен розірвати Інтернет-з'єднання, як тільки файл буде завантажено. Під час наступного завантаження він повинен знову підключитись, завантажити файл і відключити Інтернет-з'єднання. Така процедура необхідна для того, аби розділити сесії надання даних мобільним оператором, оскільки підключений до Інтернету модем забезпечує єдину сесію з підсумовування кількості байт даних. Оскільки перевірка за заданими розмірами еталонних файлів – це головне завдання даної системи, то для кожного файлу створюється окрема сесія. Розмір файлу, який завантажувється, зазначається у протоколі разом із часом початку та кінця сесії. Похибка часу та обсягу даних розраховується повірником після закінчення дослідження та отримання даних про сесію від мобільного оператора.

Для того, щоб здійснити перевірку системи вимірювання тривалості телефонних розмов, згідно методики перевірки [9], повірник, за допомогою інтерфейсу користувача, вводить номер телефону для здійснення дзвінку, кількість дзвінків, які необхідно зробити, і їх тривалість. Після цього обирається режим роботи системи: А-В(А) – режим, при якому дзвінок здійснюється із модуля SIM800 на модуль SIM900, SIM900 приймає дзвінок і з цього моменту починається відлік введеного часу, по проходженню цього часу, модуль SIM800 повинен відключити з'єднання і телефонна розмова завершується; А-В(В) – режим, при якому дзвінок здійснюється із модуля SIM800 на модуль SIM900, SIM900 приймає дзвінок і з цього моменту починається відлік введеного часу, по проходженню якого модуль SIM900 повинен відключити з'єднання і телефонна розмова завершується. Мікроконтролер працює в якості GSM модему та за допомогою АТ-команд управління GSM модулем підключається до мережі стільникового зв'язку, при цьому відбувається передача даних за допомогою каналу зв'язку мікроконтролера. Необхідно для кожної телефонної розмови створювати окрему сесію, оскільки основне завдання полягає у повірці телефонних розмов певної тривалості. Час початку та кінця сесії зазначається у протоколі. Одразу після закінчення перевірки повірник робить запит даних про сесію у мобільного оператора і розраховує похибку часу. Оскільки повірочний комплекс сполучений з комп'ютером, це надає можливість швидко отримувати великі об'єми інформації, обробляти її і зберігати для подальшого використання (Рис.3).

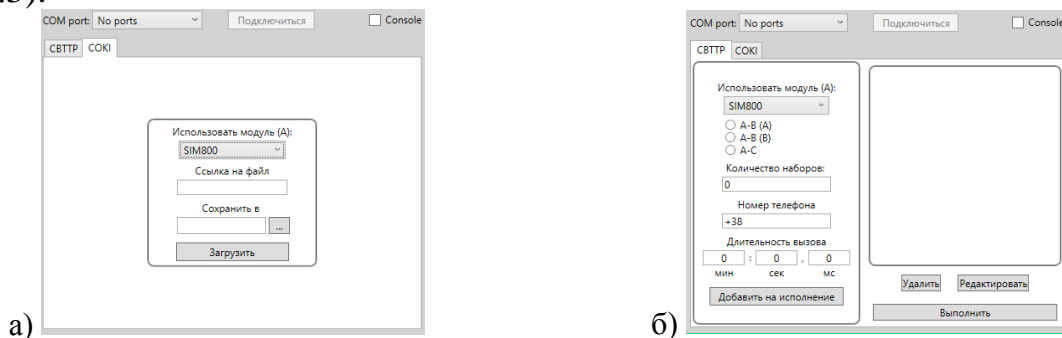


Рисунок 3. Програмна реалізація повірочного комплексу для: а) COKI; б) CBTTP

ВИСНОВКИ

Отже, особливість створеного автоматизованого повірочного комплексу для СОКІ та СВТТР полягає у наданні можливості заощаджувати кошти за рахунок відсутності зайвого функціоналу, який мають аналоги; час, за рахунок можливості запуску одразу всієї автоматизованої програми перевірки; знизити ймовірність помилок, яких може припуститися повірник під час роботи, за рахунок відсутності виконання дій в ручному режимі. Впровадження даного комплексу є особливо актуальним для метрологічних органів та метрологічних центрів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. «A.T. Kearney». Офіційна сторінка [Електронний ресурс] – URL: <http://www.atkearney.com>.
2. Постанова Кабінету міністрів України «Про затвердження переліку категорій законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що підлягають періодичній повірці». – від 04.05.2015. – № 374. – 7 стор.
3. Постанова Кабінету міністрів України «Про затвердження Технічного регламенту законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки». – від 13.01.2016. – № 94. – 56 стор.
4. Datasheet Arduino MEGA // – URL: <http://category.alldatasheetru.com/index.jsp?Searchword=ARDUINO%20MEGA.html> – Дата доступу: 10.09.18 – Datasheet Arduino MEGA.
5. Datasheet GSM GPRS SIM800L // – URL: <http://category.alldatasheetru.com/index.jsp?sSearchword=GSM/GPRS%20SIM800L.html> – Дата доступу: 10.09.18 – Datasheet GSM GPRS SIM800L.
6. Datasheet GSM GPRS SIM900 // – URL: <http://category.alldatasheet.com/index.jsp?sSearchword=GSM/GPRS%20SIM900.html> – Дата доступу: 10.09.18 – Datasheet GSM GPRS SIM900.
7. Повірочний комплекс для систем обліку кількості інформації та вимірювання тривалості телефонних розмов / С.М. Курсін, М.С. Шевкун, Д.А. Бурлака, М.П. Коваленко // Всеукраїнська науково-технічна конференція молодих вчених у царині метрології «Technical Using of Measurement – 2018»: збірник тез доповідей учасників (ел.), 13-18 лютого 2018 р., м. Славське, 2018. – С. 31-33.
8. Інструкція. Метрологія. Системи обліку кількості інформації. Методика перевірки // Державне підприємство «Всеукраїнський Державний науково-виробничий центр стандартизації, метрології, сертифікації та захисту прав споживачів» ДП «Укрметртестстандарт». – 2015. - МПУ 455/09-2015.
9. Інструкція. Метрологія. Система вимірювання тривалості телефонних розмов АТС типу EWSD Методика перевірки // Державне підприємство «Всеукраїнський Державний науково-виробничий центр стандартизації, метрології, сертифікації та захисту прав споживачів» ДП «Укрметртестстандарт». – 2003. - МПУ 134/07-2003.

Наук. керівник – к.т.н., доц. Добролюбова М.В.