

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПРИСТРОЇВ З ПРОТОКОЛОМ MODBUS В ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИСТРОЯХ ТА СИСТЕМАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі розглянуті особливості роботи протоколу Modbus для збору і обробки даних у вимірювальних пристроях та системах. Наведено переваги і недоліки даного протоколу для таких систем та коротко описані варіанти реалізації для передачі даних через асинхронний інтерфейс та TCP/IP мережу.

Ключові слова: Протокол Modbus, інформаційно - вимірювальні системи, системи автоматизації.

Abstract

The features of the Modbus protocol for collecting and processing data in devices and systems are considered in this paper. The advantages and disadvantages of this protocol for such systems are described and the implementation options for the data transfer via the asynchronous interface and the TCP / IP network are briefly described.

Keywords: Modbus protocol, information and measurement systems, automation systems.

Вступ

Не дивлячись на свій вік (Modbus став стандартом де-факто ще в 1979 році) він не тільки не застарів, але навпаки демонструє значно збільшену кількість орієнтованих на нього нових розробок. Одним із основних переваг Modbus є відсутність необхідності в спеціальних інтерфейсних контролерах(Profibus і CAN потребують для своєї реалізації спеціалізованих мікросхем)[1].

Виклад основного матеріалу

Modbus – відкритий комунікаційний протокол заснований на архітектурі «master-slave». Широко використовується в промисловості для організації зв'язку між електронними пристроями. Може використовуватись для передачі даних через послідовні інтерфейси зв'язку RS-485, RS-422, RS-232 і мережі TCP/IP.

Контролери на шині Modbus взаємодіють, використовуючи «master-slave» модель, засновану на транзакціях, що складаються із запиту і відповіді. Зазвичай в мережі тільки один ведучий(англ. master) пристрій і кілька ведених(англ. slaves) пристроїв. Ведучий пристрій ініціалізує транзакції(передає запити). Ведучий може адресувати запит індивідуально кожному веденому або ініціалізувати передачу всім веденим пристроям. Ведений пристрій, визначивши свою адресу, відповідає на запит, адресований саме йому. При отриманні такого запиту відповідь веденими пристроями не формується[2].

На каналному рівні протокол Modbus передбачає один ведучий пристрій(контролер) і до 247 ведених. Обмін даними завжди ініціалізується ведучим пристроєм. Ведені пристрої ніколи не починають передачу даних, поки не отримають запит від ведучого. Ведені пристрої також не можуть обмінюватись даними одні з одними. Тому в будь-який момент часу в мережі Modbus може проходити лише одна транзакція[3].

Специфікація Modbus описує структуру запитів і відповідей. Їх основа – елементарний пакет протоколу, який називається PDU(Protocol Data Unit). Структура PDU не залежить від типу лінії зв'язку і включає в себе код функції і поле даних. Код функції кодується однобайтним полем і може приймати значення в діапазоні 1..127. Діапазон значень 128...255 зарезервований для кодів помилок. Поле даних може бути змінної довжини. Розмір пакету PDU обмежений 253 байтами.

Для передачі пакета по фізичних лініях зв'язку PDU поміщається в інший пакет, що містить додаткові поля. Цей пакет носить назву ADU(Application Data Unit). Формат ADU залежить від типу лінії зв'язку. Існує три варіанти ADU, два для передачі даних через асинхронний інтерфейс і один через TCP/IP мережі:

- Modbus ASCII – для обміну тільки ASCII символами. Для перевірки цілісності використовується одно байтна контрольна сума. Початок і кінець повідомлення помічаються спеціальними символами;
- Modbus RTU – компактний двійковий варіант. Повідомлення розділяють по паузі в лінії зв'язку. Повідомлення повинно починатись і закінчуватись інтервалом тривалістю не менше 3,5 символів при даній швидкості передачі;
- Modbus TCP – для передачі даних через TCP/IP з'єднання[2].

Основні переваги стандарту Modbus – відкритість і масовість. Промисловістю зараз випускається дуже багато типів і моделей датчиків, виконуючих пристроїв, модулів обробки і нормалізації сигналів і інших пристроїв. Практично всі промислові системи контролю і управління мають програмні драйвери для роботи з Modbus системами.

Основними недоліками протоколу Modbus є:

- регламентовано метод передачі тільки двох типів даних;
- не регламентує початкову ініціалізацію системи;
- не передбачена передача повідомлень по ініціативі веденого пристрою;
- довжина запиту обмежена;
- не передбачено способу з допомогою якого ведений пристрій мігби визначити втрату зв'язку з ведучим.

Висновки

Завдяки простоті реалізації та наявності великої кількості бібліотек функцій для роботи з пристроями по протоколу Modbus він залишається найпоширенішим протоколом для інформаційно-вимірювальних систем та систем автоматизації виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Денисенко В.В. Протоколи и сети Modbus і Modbus TCP / В.В. Денисенко // СТА. – 2010.– №4 – С.90-94.
2. The Modbus Protocol In-Depth [Electronic resource] / National Instruments. - Access mode : <http://www.ni.com/white-paper/52134/en>. - Accessed 20.03.2018
3. SCADA – система КАСКАД. Настройка и использование протокола Modbus /ООО «КАСКАД-АСУ». – Чебоксары. – 2018. –16с.

Макогон Віталій Іванович – асистент кафедри телекомунікаційних систем і телебачення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vim1986@i.ua

Козін Дмитро Олегович – студент групи ТТК-17мі, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця.

Шкаранута Володимир Олександрович – студент групи ТТК-17мі, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця.