

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОВОДОВИХ КАНАЛІВ СТАНДАРТУ 802.3

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі, проведено аналіз роботи мережі стандарту 802.3 на різних типах кабелів, які працюють на різних швидкостях.

Ключові слова: стандарт, мережа, метод передачі даних, швидкість передачі даних.

Abstract

In this paper a study analyzes the work of the network of the standard 802.3 on the different types of cables, which operate at different speeds, was conducted.

Keywords: standard, network, data transmission method, data transfer rate.

Вступ

При проектуванні сучасних мереж існує ряд об'єктивних факторів, що впливають на характеристики ефективної швидкості передачі інформації та якості інфокомунікаційних послуг [1]. В сучасних мережах одним із поширених середовищ передачі використовуються провідні канали стандарту 802.3, яких є досить велика кількість.

Основна частина

Ethernet – один із широкоживаних протоколів кабельних мереж, що працює на фізичному та каналному рівні мережевої моделі OSI [2]. Всі види стандартів Ethernet використовують один і той же метод поділу середовища передачі даних – метод CSMA / CD (множинний доступ з контролем несучої та виявленням колізій) [3].

Розглянемо існуючі специфікації стандарту 802.3 на сьогоднішній день:

- 10Base-5 – коаксіальний кабель діаметром 0,5 дюйма, що зветься "товстим" коаксіалом. Має хвильовий опір 50 Ом. Максимальна довжина сегмента – 500 метрів (без повторювачів);
- 10Base-2 – коаксіальний кабель діаметром 0,25 дюйма, що зветься "тонким" коаксіалом. Має хвильовий опір 50 Ом. Максимальна довжина сегмента – 185 метрів (без повторювачів);
- 10Base-T – кабель на основі неекранованої виті пари (Unshielded Twisted Pair, UTP). Використовує зіркоподібну топологію на основі концентратора. Відстань між концентратором і кінцевим вузлом – не більш 100 м;
- 10Base-F – волоконно-оптичний кабель. Топологія аналогічна топології стандарту 10Base-T. Існує кілька варіантів цієї специфікації – FOIRL (відстань до 1000 м), 10Base-FL (відстань до 2000 м), 10Base-FB (відстань до 2000 м).

Число 10 показує бітову швидкість передачі даних 10 Мбіт/с, а Base – метод передачі на одній базовій частоті 10 МГц. Останній символ визначає тип кабелю.

Fast Ethernet – термін, що описує набір стандартів Ethernet для пакетної передачі даних з номінальною швидкістю 100 Мбіт/с.

- 100BASE-T – основний термін для позначення одного з трьох стандартів, що використовують виті пару. Довжина сегмента до 100 метрів. Містить у собі 100BASE-TX, 100BASE-T4;
- 100BASE-TX – використовується топологія «зірка», задіяний кабель вита пара категорії 5, у якому фактично використовуються 2 пари провідників;
- 100BASE-T4 – використовує кабель категорії 3 де задіяні всі 4 пари. Зараз практично не використовується. Передача даних в напівдуплексному режимі;
- 100BASE-FX – використовує оптоволоконний кабель. Максимальна довжина сегмента 400 м у напівдуплексному режимі, або 2 кілометри в повнодуплексному режимі по багатомодовому оптичному волокну;

- 100BASE-LX – використовує оптоволоконний кабель. Максимальна довжина сегмента 15 км у повнодуплексному режимі по парі одномодових оптичних волокон на довжині хвилі 1310 нм;
- 100BASE-LX – на основі технології WDM. Максимальна довжина сегмента 15 кілометрів у повнодуплексному режимі по одному одномодовому оптичному волокну на довжині хвилі 1310 нм і 1550 нм;

Gigabit Ethernet надає значне підвищення швидкості передачі даних до 1 Гбіт/с зі збереженням сумісності з попередніми стандартами 802.3 [4]:

- 1000BASE-T – використовується вита пара категорії 5 або категорії 6. У передачі даних беруть участь всі 4 пари. Швидкість передачі даних до 250 Мбіт/с по одній парі;

- 1000BASE-TX – використовує тільки виту пару категорії 6. Передавальні і приймаючі пари розділені фізично по дві пари в кожному напрямку, що значно спрощує конструкцію приймально-передавального обладнання. Швидкість передачі даних складає 500 Мбіт/с по одній парі. Практично не використовується на даний час;

- 1000Base-X – загальний термін для позначення технології зі змінними трансиверами GBIC або SFP;

- 1000BASE-SX – технологія використовує лазери з допустимою довжиною хвилі в межах діапазону 770-860 нм. Потужність випромінювання передавача складає від -10 до 0 дБм при відношенні перемикаччя ON/OFF (сигнал/немає сигналу) не менше 9 дБ. Чутливість приймача 17 дБм. Використовуючи багатомодове волокно, дальність проходження сигналу без повторювача складає до 550 м;

- 1000BASE-LX – технологія використовує лазери із припустимою довжиною хвилі в межах діапазону 1270-1355 нм, потужність випромінювання передавача в межах від 13,5 до 3 дБм, при відношенні ON/OFF (є сигнал/немає сигналу) не менше 9 дБ. Чутливість приймача 19 дБм. При використанні багатомодового волокна дальність проходження сигналу без повторювача до 550 метрів. Оптимізована для далеких відстаней, при використанні одномодового волокна до 40 км;

- 1000BASE-LH – технологія, що використовує одномодовий оптичний кабель, дальність проходження сигналу без повторювача до 100 кілометрів.

10 Gigabit Ethernet заснований у 2006р і містить у собі шість діючих стандартів із швидкістю 10 Гбіт/с для LAN, MAN і WAN [5].

- 10GBASE-CX4 – технологія для коротких відстаней (до 15 метрів), використовується мідний кабель CX4 і з'єднувачі InfiniBand;

- 10GBASE-SR – технологія для коротких відстаней до 26 або 82 метрів, що залежить від типу кабелю. Тут використовується багатомодове оптоволоконно. Стандарт підтримує відстані до 300 метрів з використанням нового багатомодового оптоволоконна;

- 10GBASE-LX4 – використовує ущільнення по довжині хвилі для підтримки відстаней від 240 до 300 м по багатомодовому оптоволокну. Також підтримує відстані до 10 кілометрів при використанні одномодового оптоволоконна;

- 10GBASE-LR і 10 GBASE-ER – стандарти що підтримують відстані до 10 і 40 кілометрів відповідно;

- 10GBASE-SW, 10 GBASE-LW і 10 GBASE-EW – стандарти що використовують фізичний інтерфейс, сумісний по швидкості і формату даних з інтерфейсом OC-192 / STM-64 SONET/SDH. Вони є подібними до стандартів 10GBASE-SR, 10GBASE-LR і 10 GBASE-ER відповідно, бо використовують ті ж самі типи кабелів і відстані передачі;

- 10GBASE-T – стандарт що використовує екрановану виту пару на відстанях до 100 м.

100 Gigabit Ethernet або 100GbE – стандарт, що розроблявся з початку листопада 2007 та був остаточно прийнятий в червні 2010 р. Цей стандарт підтримує передачу пакетів на швидкості до 100 Гбіт/с за допомогою окремих каналів із пропускнуою здатністю 10 Гбіт/с або 25 Гбіт/с:

- 100GBASE-SR10 – стосується стандартів з використанням паралельного оптичного кабелю та довжини хвилі 850 нм, відстань при цьому становить до 100 м,

- 100GBASE-LR4 та 100GBASE-ER4 – використовують 4 довжини хвилі (в районі 1310 нм) з пропускнуою здатністю 25 Гбіт/с кожна на дальність до 10 та 40 км відповідно.

Висновки

Отже в даній роботі виконано аналіз існуючих стандартів 802.3 Ethernet. В результаті чого встановлено, що їх доцільно використовувати як в приміщеннях на невеликих відстанях із витотою парою, так і створювати транспортні мережі із застосуванням ВОЛЗ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Михалевський Д. В. Оцінка ефективної швидкості передачі інформації для сімейства стандартів 802.11x у діапазоні 2.4 ГГц / Д. В. Михалевський, О. С. Городецька. – Сборник научных трудов Sword. – Выпуск 3(40). Том 3. Иваново: Научный мир, 2015. – С.43-47.
2. Михалевський Д. В. Аналіз побудови пакетів та кадрів під час передачі інформації безпроводним каналом стандарту 802.11/ Д. В. Михалевський. – Сборник научных трудов Sword. – Выпуск 1(42). Том 4. Иваново: Научный мир, 2016. – С.76-82.
3. Информационно-коммуникационные технологии в управлении: монография / [авт. кол. Косолапов А. А., Кувшинов А. В., Нірков А. П, Михалевский Д. В. и др.]. – Одесса: Куприенко СВ, 2015, – 245 с.
4. Approval of IEEE Std 802.3by-2016, IEEE Std 802.3bq-2016, IEEE Std 802.3bp-2016 and IEEE Std 802.3br-2016. IEEE. 2016-06-30.
5. [STDS-802-3-25G] IEEE Std 802.3by-2016 Standard Approved!. 2016-06-30. P802.3by 25 Gbit/s Ethernet Task Force, IEEE.

Вільчинський Євгеній Володимирович – студент групи ТКт-14б, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця.

Михалевський Дмитро Валерійович — канд. техн. наук, доцент кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет.

Vilchynskyy Yevgeniy – student of groupTKt-14b, Faculty infocommunications, electronics and nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Mikhalevskiy Dmytro — Cand. Sc. (Eng), Associate Professor at the Department of Telecommunication System and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia