



НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ISSN 2073-4751

**ПРОБЛЕМИ
ІНФОРМАТИЗАЦІЇ
ТА УПРАВЛІННЯ**

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

1(53)/2016

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний авіаційний університет

Навчально-науковий інститут комп'ютерних інформаційних технологій

ПРОБЛЕМИ
ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ТА УПРАВЛІННЯ

Збірник наукових праць

Випуск 1 (53)

Київ 2016

УДК 007(082)

ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ТА УПРАВЛІННЯ:

Збірник наукових праць: Випуск 1 (53). – Київ: НАУ, 2016. – 102 с.

Збірник присвячено актуальним проблемам побудови високопродуктивних обчислювальних систем та мереж, рішення задач оптимізації управління технічними системами, моделювання процесів обробки інформації, оперативного планування технічного обслуговування авіаційних систем.

Розрахований на наукових працівників та фахівців, які займаються питаннями створення, дослідження та використання комп'ютеризованих, організаційно-технічних, технічних інформаційних систем.

Редакційна колегія:

Жуков І.А., *д-р техн. наук, проф., заслужений винахідник України* (головний редактор)
Віноградов М.А., *д-р техн. наук, проф.* (заступник головного редактора)
Журавель Н.В. (відповідальний секретар)

Азаров О.Д., *д-р техн. наук, проф., заслужений працівник освіти України*
Денисюк В.П., *д-р фіз.-мат. наук, проф.*
Євдокімов В.Ф., *д-р техн. наук, проф., чл.-кор. НАН України, заслужений діяч науки і техніки України*
Зіатдінов Ю.К., *д-р техн. наук, проф., заслужений працівник освіти України*
Литвиненко О.Є., *д-р техн. наук, проф., лауреат Державної премії України в галузі науки та техніки*
Мінаєв Ю.М., *д-р техн. наук, проф.*
Палагін О.В., *д-р техн. наук, проф., академік НАН України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки*
Пономаренко Л.А., *д-р техн. наук, проф., заслужений діяч науки і техніки України, лауреат Державної премії України в галузі науки та техніки*
Тарасенко В.П., *д-р техн. наук, проф., заслужений діяч науки і техніки України, лауреат Державної премії України*
Харченко В.С., *д-р техн. наук, проф., заслужений винахідник України*
Юдін О.К., *д-р техн. наук, проф., лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки*

Збірник наукових праць «Проблеми інформатизації та управління» є науковим фаховим виданням України, в якому можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора та кандидата технічних наук (постанова ВАК України № 1-05/07 від 09.06.1999 р.), (повторна реєстрація, постанова ВАК України № 1-05/4 від 14.10.2009 р.)

Рекомендовано до друку Вченою радою Навчально-наукового інституту комп'ютерних інформаційних технологій Національного авіаційного університету (протокол № 3 від 18 квітня 2016 р.)

Зареєстрований державним комітетом телебачення та радіомовлення України. Свідоцтво про реєстрацію № 8280 від 29.12.2003 р. Редакція не обов'язково поділяє думку автора. Статті не редагуються, автор несе відповідальність за науковий зміст та оформлення матеріалів.

Реферати та індексація: Google Scholar; Російський індекс наукового цитування (РІНЦ); Національна бібліотека України імені Вернадського; Науково-технічна бібліотека Національного авіаційного університету.

<http://jrn1.nau.edu.ua/index.php/PIU/>

Адреса редакції: 03058, м. Київ, пр-т Космонавта Комарова, 1, корпус 5, кім. 116, тел. (38-044) 406-76-78.
 E-mail: sbornik.piu@gmail.com

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| Андрєєв О.В., Андрєєв В.І. Метод двопараметричної оптимальної екстраполяції випадкових нестационарних сигналів на тлі завад за допомогою функції Лагранжа..... | 6 |
| Артамонов Є.Б., Кашкевич І.-Ф.Ф. Методика розробки адаптивних електронних навчальних курсів..... | 14 |
| Бєляков О.О., Севастьян А.С. Підхід до автоматичного формування плану випробувань для складних систем..... | 18 |
| Ващук І.О., Холявкіна Т.В. Управління процесом тестування за допомогою спеціалізованих метрик..... | 23 |
| Водоп'янов С.В., Дрововозов В.І., Журавель Н.В. Моделі й методи оцінювання характеристик та управління автономними сегментами інформаційно-керуючої системи крупного аеровузла | 27 |
| Длужевський А.О., Кременецький Г.М., Панфьоров О.В. Фільтрація вхідних даних в системах ідентифікації..... | 34 |
| Жолдаков О.О. Розподіл та послідовність розв'язання задач технічного обслуговування повітряних суден..... | 38 |
| Кузьмин В.Н., Соломенцев А.В., Залисский М.Ю. Использование многосегментной регрессии для оценки долговечности конструктивных элементов систем | 42 |
| Куклінський М.В., Гиза І.С., Амірханов Е.Д., Шемчук В.В. Оптимізація конфігурації змішаної бездротово-оптичної мережі при вирішенні «проблеми останньої милі»..... | 46 |
| Лазєбний В.С., Зубець А.М. Особливості реалізації тунелювання пакетів ірv6 у мережній інфраструктурі ІРv4..... | 52 |

| | |
|---|-----|
| Сіденко Б.А., Холявкіна Т.В. Мережеві технології для промислового комплексу | 60 |
| Соколов Г.Е. Построение компьютерной модели охранного емкостного извещателя..... | 65 |
| Толстікова О.В., Мирошніченко І.С., Коцюр А.Б. Ефективність використання програмування асинхронних додатків мовою Python | 72 |
| Чирков А.В. Порівняльний аналіз методів ведення об'єкта на відео з камери безпілотного літального апарату..... | 78 |
| Суріна О.І. Decision making in complex systems | 83 |
| Шаповал І.В., Лебедев Д.Ю. Алгоритм роботи пристрою AES шифратора | 87 |
| <i>Анотації</i> | 92 |
| <i>Правила оформлення і представлення публікацій</i> | 101 |

МЕРЕЖЕВІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

Національний авіаційний університет

sidenko_b@mail.ru
t.holyavkina@mail.ru

У статті проведено аналіз характеристик основних мережевих технологій. Обрана і обґрунтована технологія для побудови локальної мережі з подальшому її розширенням і застосуванням в промисловому комплексі

Ключові слова: мережева технологія, локальна мережа, пакет протоколів мережі, промислові мережі

Вступ

Мережева технологія - це погоджений набір стандартних протоколів та програмно-апаратних засобів, який необхідний для побудови локальної обчислювальної мережі. Такі мережеві технології називають базовими технологіями або мережевими архітектурами локальних мереж [2].

Для побудови будь-якої локальної обчислювальної мережі, як правило, використовується поділюване середовище передачі даних.

Під поділюваним середовищем передачі даних мається на увазі спосіб організації роботи мережі, при якій повідомлення від однієї робочої станції досягає всіх інших за допомогою одного загального каналу зв'язку (моноканалу). У цьому випадку в якості каналу зв'язку використовуються кабелі: коаксіальний, вита пара і оптоволоконний [1].

Недоліком такої мережі є повільна її робота при збільшенні кількості підключених до неї вузлів мережі (робочих станцій). В цьому випадку пропускна здатність лінії ділиться між усіма вузлами (робочими станціями) і жоден з них не може постійно використовувати цю лінію.

При організації каналів мереж основна роль належить протоколам фізичного і каналного рівня.

Постановка задачі. Промислові мережі зазвичай не виходять за межі одного підприємства [4]. Побудова локальної ме-

режі з подальшим її розширенням і використанні в промисловому комплексі передбачає поліпшення надійності доставки даних при збільшенні швидкості, а продуктивність мережі характеризується часом реакції і пропускною спроможністю [5]. Тому необхідно проаналізувати ці характеристики на прикладі мережевих технологій.

Порівняльні характеристики мережевих технологій

У сучасному світі широкого поширення набули такі технології локальних обчислювальних систем як Ethernet, Fast Ethernet, FDDI, 100 VG - AnyLAN. Ethernet з них є найпоширенішим стандартом локальних мереж [3].

Для того, щоб забезпечити пропускну здатність каналів зв'язку на швидкості 100 Мбіт / с, порівняємо протоколи цих технологій, і виберемо той, який найбільш би підходив до технічним вимогам побудови мережі підприємства.

Мережі Ethernet і Fast Ethernet. Технологія Ethernet розроблена в 1980 році. В даний час існує декілька видів стандарту цієї технології. Узагальнену форму можна представити у вигляді: швидкість → метод передачі Сігала → параметри мережі.

Для передачі інформації в мережі Ethernet застосовується стандартний манчестерський код.

Доступ до мережі здійснюється за випадковим методом CSMA / CD, який забезпечує рівноправність абонентів. Довжина кадру Ethernet повинна бути не менше 512 бітових інтервалів або 51,2 мкс. Передачена індивідуальна, групова і широковещальна адресація. Таким чином, мінімальна довжина кадру становить 64 байта. Саме ця величина визначає максимально

Доступ до мережі здійснюється за випадковим методом CSMA / CD, який забезпечує рівноправність абонентів. Довжина кадру Ethernet повинна бути не менше 512 бітових інтервалів або 51,2 мкс. Передачена індивідуальна, групова і широковещальна адресація. Таким чином, мінімальна довжина кадру становить 64 байта. Саме ця величина визначає максимально

Відмінності Ethernet і Fast Ethernet зосереджені на фізичному утраті (рис. 1).

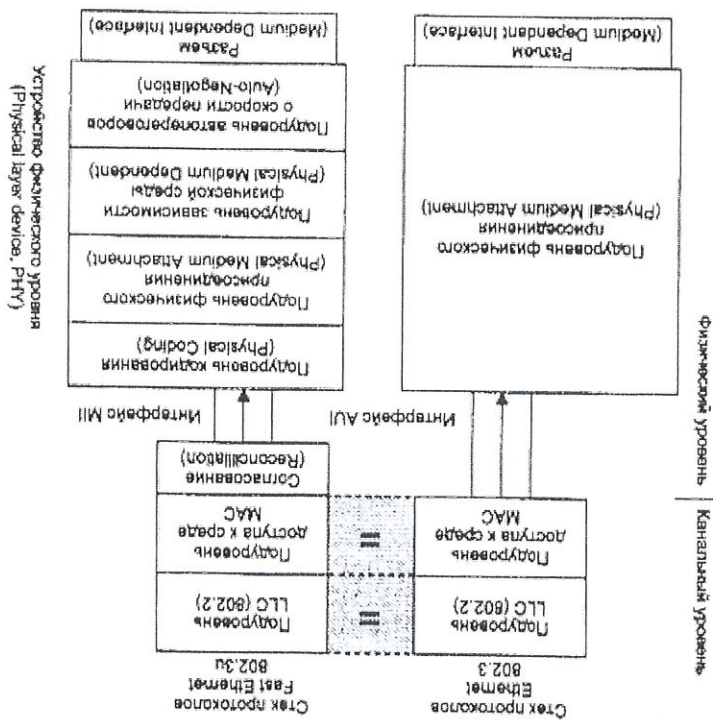


Рис. 1. Відмінності технології Fast Ethernet від технології Ethernet

У мережі Fast Ethernet використовується тільки пасивна зрка або пасивне дерево. До того ж в Fast Ethernet набагато більш жорсткі вимоги до граничної довжини мережі. Адаже при збільшенні в 10 разів швидкості передачі і збереженні формату пакета його мінімальна довжина стає в десять разів коротше. Таким чином, в 10 разів зменшується допустима величина подвійного часу проходження сигналу по мережі (5,12 мкс).

Fast Ethernet майже повністю повторює технологію Ethernet. Метод

FDL. Технологія FDDI - це перша технологія локальних мереж, в якій середовищем передачі даних є волоконно-оптичний кабель. Мережа FDDI будується на основі двох волоконно-оптичних кабелів, які утворюють основний і резервний шляхи передачі даних між вузлами мережі. Наявність двох кілець - це основний спосіб підвищення надійності мережі.



Рис. 2 Структура протоколів технології FDDI

На рис. 2 представлена структура стека протоколів технології FDDI семирівневої моделі OSI. Технологія визначає протокол фізичного рівня і протокол підрівня доступу до середовища канального рівня. Як і в багатьох інших технологіях локальних мереж, в технології FDDI використовується протокол підрівня керування логічним каналом LLC.

Особливістю даної технології є рівень адміністрування станції (Station Management, SMT). Саме рівень SMT виконує функції з адміністрування та моніторингу всіх інших рівнів стека протоколів FDDI. В управлінні кільцем приймає участь кожен вузол мережі FDDI. Тому всі вузли обмінюються SMT-кадрами для управління мережею.

Максимальна загальна довжина кільця FDDI складає 100 кілометрів, максимальна кількість станцій з подвійним підключенням в кільці - 500.

Технологія FDDI розроблялася для магістральних з'єднань між великими

мережами і для підключення до мережі високопродуктивних серверів. Тому головним для розробників було забезпечити високу швидкість передачі даних, відмовостійкість на рівні протоколу і великі відстані між вузлами мережі. Всі ці цілі були досягнуті. Тому, основною сферою застосування технології FDDI стали магістралі мереж, що складаються з декількох будівель, а також мережі масштабу великого міста, тобто класу MAN (Metropolitan Area Network - міська обчислювальна мережа).

100VG - Any LAN. Порівнюючи цю технологію зі стандартами класу Ethernet, потрібно відзначити, що ця технологія 100VG - Any LAN відрізняється від Ethernet більше, ніж від Fast Ethernet. А саме: тут використовується інший метод доступу - Demand Priority, який підтримує пріоритетний метод доступу. Структура стеків протоколів (рис.3) узгоджується з архітектурними моделями OSI / ISO та IEEE, в яких канальний рівень розділений на підрівні.

| | | | | |
|----------------------------------|--|--|--|---|
| Середовище передачі даних | Товстий коаксіал, тонкий коаксіал, кручена пара категорії 3, оптоволокну | Оптичне волокно, кручена пара UTP категорії 5 (5e), кручена пара UTP категорії 3,4,5 | Оптоволокну, неекранована кручена пара категорії 5 | Зчетверена неекранована кручена пара категорії 3 або 5, здвоєна кручена пара категорії 5, оптоволокну |
| Максимальна довжина мережі | 2500м | До 412 м (МмВ), до 2 км, дуплекс (МмВ), до 100 км (ОмВ) | 200 км (100 км на кільце) | 2 км |
| Максимальна відстань між вузлами | 2500м | 200м | 2 км (не більше 11 дБ втрат між вузлами) | 2000м |
| Максимальное кількість вузлів | 1024 | 1024 | 500 (1000 з'єднань) | 250 |

Висновки

Розвиток технології Ethernet йде по шляху все більшого відходу від початкового стандарту. Застосування нових середовищ передачі і комутаторів дозволяє істотно збільшити розмір мережі. Відмова від манчестерського коду (в мережі Fast Ethernet і Gigabit Ethernet) забезпечує збільшення швидкості передачі даних і зниження вимог до кабелю. Відмова від методу управління CSMA / CD дає можливість різко підвищити ефективність роботи і зняти обмеження з довжини мережі.

Тому, Ethernet технології стрімко завойовують ринок промислових систем контролю і управління (90%). Ethernet - компоненти і рішення можуть працювати в самих жорстких умовах експлуатації і забезпечують побудову швидких і надійних систем.

Список літератури

1. Оліфер, Н. А. Базові технології локальних мереж [Електронний ресурс] / Н. А. Оліфер, В. Г. Оліфер. - [Http://www.citforum.ru/nets/protocols2/index.shtml](http://www.citforum.ru/nets/protocols2/index.shtml).
2. Інформаційно-обчислювальні мережі: навчальний посібник Капустін, В. Є. Дементьєв. - Ульяновськ: УлГТУ, 2011. - 141с.
3. Комер, Д. Міжмережвий обмін за допомогою TCP / IP [Електронний ресурс]. -

[Http://www.citforum.ru/internet/comer/contents.shtml](http://www.citforum.ru/internet/comer/contents.shtml).

4. Таненбаум Е. Комп'ютерні мережі. 4-е изд. - "Пітер", 2003. - 992 с.

5. Оліфер В.Г., Оліфер Н.А. Основи мереж передачі даних. - М.: ІНТУІТ.РУ, 2003 - 248 с.

Статтю подано до редакції 17.03.2016