



ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ЛАЗЕРНОЇ ТА ОПТИКОЕЛЕКТРОННОЇ
ТЕХНІКИ

Оптоелектронна система
паралельної багатоканальної
комутації для паралельно-
розподілених обчислювачів

Доповідач: ст.гр. ЛТО-18м

Байдаков І.С.

Науковий керівник: к.т.н. проф

Лисенко Г.Л.

Вінниця 2019

Актуальність

З розвитком науки збільшується потік інформації, яку необхідно використовувати, тому проблема ефективної і своєчасної передачі інформації в комп'ютерних мережах набуває все більшого значення.

На сьогоднішній день у світі існує понад 130 мільйонів комп'ютерів і більше 80% з них об'єднані в різні інформаційно-обчислювальні мережі від малих локальних мереж в офісах і будинках, до глобальних мереж типу Internet.

Оптичні лінії зв'язку засновані на застосуванні в якості середовища передачі оптичних волоконних світловодів, вмонтованих в оптичний кабель. Оптичні кабелі зв'язку мають значні переваги перед мідними кабелями, а оптичний зв'язок перед усіма видами радіозв'язку. До них відносяться: висока пропускна здатність, захищеність від зовнішніх електромагнітних полів, низькі втрати і, відповідно, велика довжина ділянки ретрансляції, малі габарити та маса, висока економічність.

Мета і задачі дослідження

- **Мета і задачі дослідження** – Метою є підвищення швидкодії передачі даних через завантажені мережі.
- **Об'єктом** дослідження в магістерській дипломній роботі є процеси керування потоками даних і організація керування трафіком в оптичних мережах.

Предметом дослідження — Структура і методи паралельного визначення шляху траси розповсюдження пакету через вузли мережі на основі алгоритму маршрутизації Лі.

- ❖ Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:
- ❖ Виконати аналіз комп'ютерних мереж з використанням апаратних прискорювачів;
- ❖ Зробити аналітичний огляд існуючих технологій і архітектур маршрутизації;
- ❖ Визначити засоби побудови траси на другому етапі роботи алгоритму Лі на основі паралельних оптоелектронних структур;
- ❖ Розробити архітектуру апаратних засобів мережевого прискорювача.

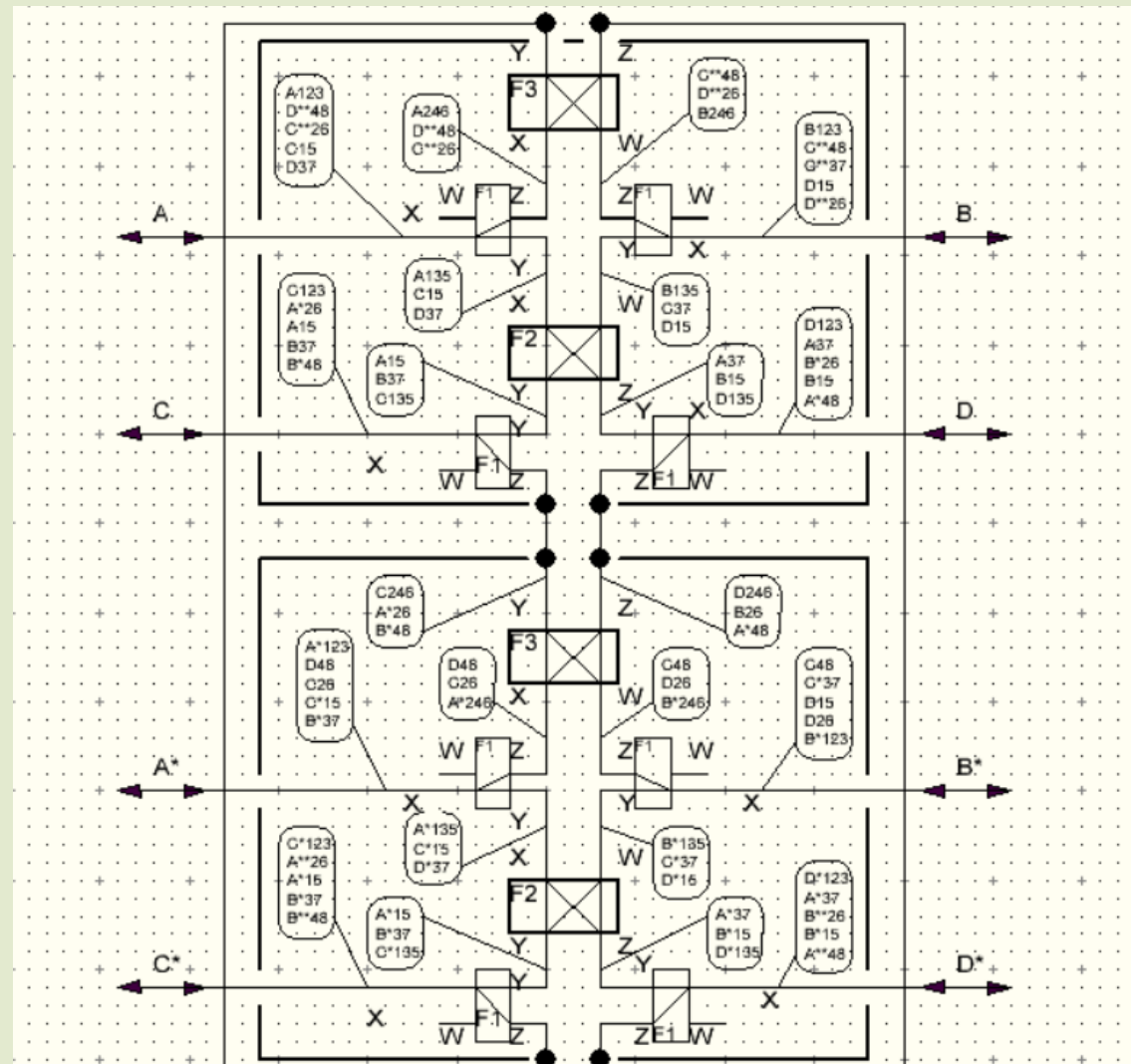
Наукова новизна і практичне значення

1. Узагальнена математична модель хвильового алгоритму для формування логіко-часової матриці першої фази алгоритму Лі. Запропонована модель відрізняється від відомих тим, що в ній враховується можливість застосування багатохвильової логіко-часової функції.
2. Виконання поділу (об'єднання) потоків вхідних матриці, за рахунок чого
3. забезпечується можливість паралельної передачі та обробки цих потоків на різних станціях локальної волоконно-оптичної мережі.
4. Удосконалена структурна схема паралельного оптичного комутатора.
5. Створено новий метод поділу об'єднання потоків вхідних матриць для подальшої обробки даних згідно алгоритму.
6. Апробація результатів: XLVII Науково-технічна конференція факультету комп'ютерних систем і автоматики (2018) - Секція лазерної та оптоелектронної техніки, тема доповіді: «АНАЛІЗ ВОЛОКОННО-ПОТИЧНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПРОМИСЛОВИХ КОМПЛЕКСІВ».

Алгоритм роботи досліджуваного комутатора

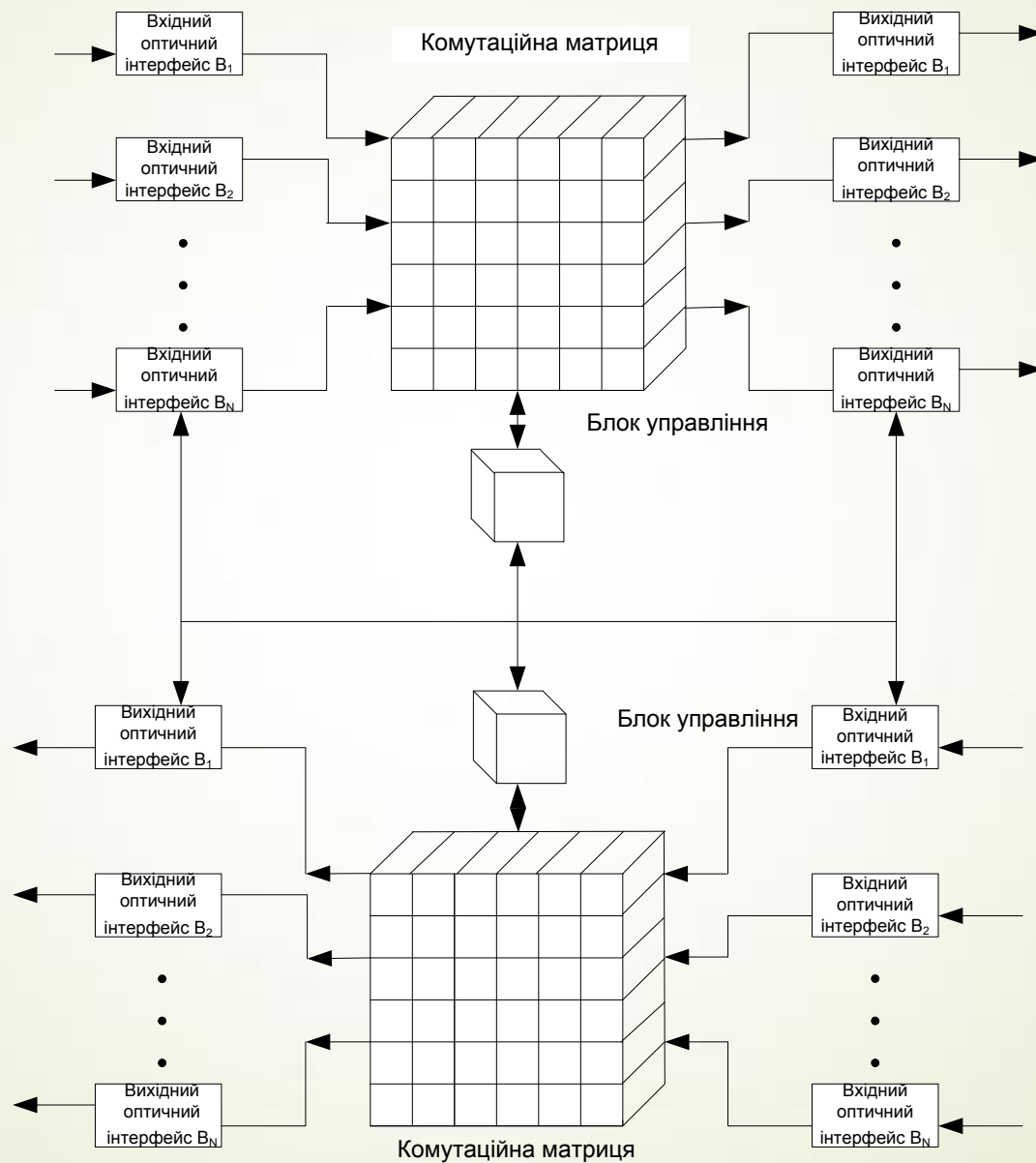
- Після надходження адрес із станцій відправників, здійснюється обробка мікропакетів, в яких є інформація про всіх можливих одержувачів, розпізнавання адресу приймальних станцій, після чого усіма процесорами відправників проводиться розсилка каналним процесорам запитів на підтвердження і готовності до прийому.
- Проводиться за допомогою алгоритму визначення маршруту крос-комутатора.
- При отриманні певного "вирішальним правилом" кількості сигналів готовності можливий етап синхронізації потоків на приймачі, необхідний при надходженні на неї кількох одночасних пакетів.
- Після синхронізації потоків дозволяється передача від станцій відправників до одержувача.
- Після завершення процесу передачі даних відбувається деактивація шляху комутації, і повернення в початковий стан.

Комутатор оптичних сигналів



Паралельний оптоелектронний комутатор

7



Класифікація алгоритмів маршрутизації



Оптичний комутатор і Алгоритм Лі

- Встановлення адресатів і передача мікропакетов управління каналним процесорам прийомних станцій.
- Обчислення шляху комутації для прийомних станцій.
- Синхронізація потоків, що йдуть до приймальні станції.
- Деактивація шляху комутації.
- Встановлення найкоротшого шляху з'єднання до прийомної станції за допомогою алгоритму Лі.
- Принципово новим у роботі досліджуваного комутатора є можливість поділу або об'єднання потоків вхідної матриці. За рахунок цього і забезпечується можливість паралельної передачі та обробки цих потоків даних на різних станціях локальної волоконно-оптичної мережі. Далі, для покращення швидкості обробки даних і з меншення втрат інформації застосовується алгоритм Lee, який дозволяє знайти найкоротший шлях з'єднання, що робить його дуже привабливим, незважаючи на обчислювальних витрат. Він як і раніше популярні в сітці на основі маршрутизаторів, часто в якості "відкату" маршрутизатора, який застосовується, коли швидші методи не спрацьовують.

Математична модель структури транспортної мережі

- мережа телекомунікаційної системи $A = \{\alpha_i\}$, де $i = \overline{1, N}$, представлена у вигляді об'єднання трьох підмножин:

$$A = A_1 \cup A_2 \cup A_3$$

- Вузлова основа реалізується з допомогою вузлового ресурсу мережі:

$$R_y(A) = \{r^v, v = \overline{1, Q_y}\}$$

- Множина ребер графа (лінійна основа) $B = \{b_{qij}\}, i, j = \overline{1, N}, i \neq j, q = \overline{1, 3}$, включає в себе три підмножини:

$$B = B_1 \cup B_2 \cup B_3$$

Для раціонального розподілу ресурсу пропускної здатності між незалежними шляхами використовується модель базового квазірівномірного розподілу навантажень і ресурсів

$$v_{i(k_j)} = \bar{\Phi}^{i-1} \cdot 100\% / \sum_{j=1}^{k_j} \bar{\Phi}^{j-1}, \quad i = \overline{1, k_j}, \quad j = \overline{1, k_j}, \quad i \leq j, \quad \bar{\Phi} = 0,618\dots$$

ВИСНОВКИ

- У представленій роботі було проведено аналітичний огляд сучасних протоколів та реалізацію оптичного протоколу сигналізації з комутацією каналів і технологій передавальних пристроїв.
- Результат даної роботи встановив нові можливості, що орієнтуються на зв'язок мереж, враховуючи важливість покращення швидкодії обробки вимог вимикачів. Запропоновано підвищення потужності обробки вимоги, здійснюючи сигнальні протоколи в апаратних засобах.
- Розроблено архітектурну схему апаратних засобів прискорювача, яка дає кращі характеристики та меншу вартість, орієнтується на зв'язок між мережами. Завдяки прискореній апаратними засобами передачі сигналів, затримка відновлення може бути зменшена.
- У роботі було проведено аналіз прискорювача на основі передачі сигналів, створено архітектурну схему апаратних засобів сигнального прискорювача, спрогнозовано ефективність передачі сигналів у комп'ютерних мережах, а також прокласифіковано дану систему за декількома способами. Також визначено основні задачі апаратного прискорювача, такі як: боротьба із завадами, стиснення даних, аналіз сигналів та розпізнання. Було визначено основні процедури обробки, які використовує перетворювач, такі як: фільтрація, кореляція, сортування.

Дякую за увагу!

