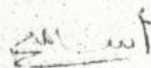


ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

На правах рукопису

САЛАМЕХ ОСАМА ІЗЗАТ



УДК 681.324

МЕТОДИ МОДЕЛІ РОЗРАХУНКУ ХАРАКТЕРИСТИК
ПРОДУКТИВНОСТІ ЛОМ

05.13.08 - "Обчислювальні машини, системи та мережі,
елементи та пристрої обчислювальної техніки
та систем керування."

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в
університеті.

ЛНБ України ім. В. Стефаника



00761283 (R)

Науковий керівник - Кандидат технічних наук, доцент

Нестеренко Сергій Анатолійович

Офіційні опоненти:

Доктор технічних наук, професор - Карповський Юхим
Яковлевич

Кандидат технічних наук - Аксененко Вячеслав
Степанович

Провідне підприємство - ОПТП "Граніт", м. Одеса.

Захист дисертації відбудеться " 2 " ~~серпня~~ 1995. в 12⁰⁰ годин
на засіданні спеціалізованої ради Д 05.06.04 Одеського
державного політехнічного університету (м. Одеса, пр.
Шевченка, 1).

Відгук на автореферат у двох примірниках, засвідчений печаткою
установи, просимо направити по адресу:

270044, м. Одеса, пр. Шевченко, 1, Вченому секретарю ОДПУ.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці
університету.

Автореферат розісланий " " 1995.

Вчений секретар спеціалізованої ради,
кандидат технічних наук, професор Ямпольський Ю.С.

ЛНБ ім. В. Стефаника
АН України

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи: локальні обчислювальні мережі (ЛОМ) є одним із найширше використовуваних і перспективних засобів розподіленої обробки даних. Використання ЛОМ у різних сферах і на різних рівнях виробничої діяльності, і, як наслідок, різні вимоги, що пред'являються до їхніх функціональних характеристик, привело до появи в рамках даного класу мереж двох підкласів, що мають різну архітектуру, і, в першу чергу, різну кількість рівнів мережових протоколів. Цей підклас низькорівневих ЛОМ, що мають 2-3 рівня мережових протоколів і орієнтованих на вирішення завдань управління, а також підклас середньорівневих ЛОМ, що мають 3-5 рівнів і функціонуючих, як правило, за схемою клієнт-сервер.

Об'єктом дослідження в даній дисертаційній роботі є два підкласи ЛОМ:

- низькорівневі з однорідним навантаженням;
- середньорівневі з однорідним і неоднорідним навантаженням.

Широкий спектр технічних і програмових мережових засобів, що поставляються багаточисельними фірмами, виробниками мережового устаткування, породжує проблему оптимального вибору мережових компонент по критерію продуктивність-вартість, при цьому необхідно враховувати велику кількість параметрів в'язного обладнання, об'єм пам'яті, використовувані програмові засоби, режим функціонування та ін. Результативним способом вирішення даної проблеми є використання моделей функціонування ЛОМ і методів їхнього розрахунку, що дозволяють розрахувати продуктивність мереж з урахуванням параметрів вибраних мережових компонент на етапі їхнього проектування.

Предметом дослідження є аналітичні моделі і методи їхнього розрахунку на основі систем і мереж масового обслуговування, що

відображають функціонування низькорівневих і середньорівневих ЛОМ з урахуванням їхніх особливостей.

Відомі із літератури моделі функціонування низькорівневих ЛОМ не відображають ряд їхніх особливостей, моделі для мереж типу клієнт-сервер не забезпечують потрібної деталізації процесу їхнього використання.

Актуальність дисертаційної роботи визначається розробкою моделей низькорівневих і середньорівневих ЛОМ, що враховують особливості їхнього функціонування і забезпечують потрібний рівень деталізації роботи мереж в режимі клієнт-сервер.

Метою роботи є розробка, дослідження і впровадження в інженерну практику аналітичних моделей функціонування ЛОМ і методів їхнього розрахунку. У відповідності із зазначеною метою в роботі формуються і розв'язуються такі задачі:

- дослідження особливостей функціонування низькорівневих і середньорівневих ЛОМ і методів розрахунку характеристик їхньої продуктивності;
- розробка моделей і алгоритмів розрахунку характеристик продуктивності низькорівневих ЛОМ з детермінованим і випадковим методом доступу до моноканалу;
- розробка моделі і алгоритму розрахунку середньорівневих ЛОМ, що функціонують в режимі клієнт-сервер;
- проведення верифікації розроблених моделей і алгоритмів розрахунку на імітаційних моделях, що відображають функціонування ЛОМ різних типів і шляхом натурального експерименту;
- розробка пакету прикладних програм розрахунку характеристик продуктивності ЛОМ, що працюють за схемою клієнт-сервер.
- розробка методики розрахунку характеристик продуктивності ЛОМ, що працюють за схемою клієнт-сервер, на етапі проектування

Методи дослідження базуються на теорії систем і мережмасового обслуговування, теорії марківських процесів, чисельних методів розв'язання систем алгебраїчних рівнянь великої розмірності і методів імітаційного моделювання.

Наукова новизна роботи :

1. Розроблено моделі і алгоритми розрахунку низькорівневих ЛОМ з детермінованим і випадковим методом доступу до моноканалу.
2. Запропонована концептуальна модель функціонування ЛОМ в режимі клієнт-сервер з високим ступенем деталізації мережових процесів.
3. Розроблена модель і алгоритм розрахунку ЛОМ, що працюють за схемою клієнт-сервер.
4. Запропонована методика розрахунку характеристик продуктивності ЛОМ, що працюють за схемою клієнт-сервер, на етапі проектування мережі.

Практичну цінність роботи представляють :

1. Пакет прикладних програм розрахунку характеристик продуктивності мереж типу клієнт-сервер з однорідним і неоднорідним навантаженням.
2. Методика визначення параметрів мережових компонент методом натурного експерименту.

Результати впровадження :

1. Розроблена методика і пакет прикладних програм для оцінки найбільш важливих характеристик продуктивності мереж впроваджені на фірмі ООТ Теком і ОВТБ "Граніт".
2. Результати дисертаційної роботи впроваджені у навчальний процес по спеціальності 22.01 "Обчислювальні машини, комплекси, системи і мережі", на кафедрі обчислювальних машин Одеського державного політехнічного університету.

Апробація результатів : основні результати дисертаційної роботи докладалися і обговорювалися на таких семінарах:

- міжрегіональна науково-практична конференція (м. Мінск 199 рік) ;
- Російська науково-технічна конференція (м. Калуга-1993 рік);
- 30-та науково-технічна конференція студентів і молодих дослідників ОДПУ (м. Одеса-1995 рік).

Публікації : За матеріалами дисертації опубліковано 5 друкованих робіт.

Структура і об'єм роботи : дисертація складається із вступу, чотирьох розділів, списку літератури (69 найменувань), об'єм роботи 121 сторінок машинописного тексту, 5 таблиць, 36 малюнків.

Перший розділ роботи присвячений аналізу особливостей функціонування ЛОМ, а також огляду істотних моделей і методів аналізу їхньої продуктивності.

ЛОМ розглядаються як складний об'єкт з високим ступенем структуризації. Логічна і фізична структура виділяються як найбільш впливові на характеристики продуктивності. Приведена класифікація ЛОМ за кількома ознаками.

Розглядаються фактори, що впливають на показники продуктивності: апаратні, програмові і робоче навантаження. До апаратних відносяться параметри моноканал: (МК), робочих станцій (РС) і файл-серверів (ФС). До програмових відноситься тип мережової ОС, режими її функціонування, кількість рівнів протоколів і способи їхньої реалізації.

В класі локальних мереж виділяються два підкласи мереж, що мають різну архітектуру і, в першу чергу, різну логічну структуру, що визначається кількістю рівнів використовуваних протоколів. Це підкласи низькорівневих і середньорівневих ЛОМ. Низькорівневі мережі вміщують 2-3 рівні протоколів із

семирівневої моделі взаємодії відкритих систем, запропонованої міжнародною організацією по стандартизації. У мережах даного типу є єдиний ресурс колективного користування - це МК.

Середньорівневі ЛОМ вміщують 3-5 рівнів мережових протоколів і функціонують, як правило, в режимі клієнт-сервер. На відміну від низькорівневих, вони мають два колективно використовувані ресурси - МК і ФС.

Різна кількість колективно використовуваних ресурсів у мережах даних підкласів ЛОМ і різні режими їхньої роботи приводять до необхідності використання різних моделей, що відображають їхнє функціонування.

Показано, що продуктивність низькорівневих мереж істотним чином залежить від методу доступу до моноканалу. Методи доступу підрозділяються на випадкові і детерміновані. Найбільшою ефективністю серед випадкових методів володіє випадковий метод з перевіркою несучої і контролем зіткнень CSMA/CD і його модифікації з і до 0 наполегливістю. А серед детермінованих виділяється метод "полініг", як найпростіший і концептуально близький до мереж з естафетним видом доступу.

Найбільш ефективним способом аналізу продуктивності ЛОМ на етапах проектування і експлуатації є застосування моделей на основі замкнутих мереж масового обслуговування (ЗММО). Параметри ЗММО відповідають параметрам ЛОМ, основні розрахункові характеристики - інтенсивність і час перебування заявок у мережі - відповідають комплексній продуктивності Λ (пропускній здібності) і часу чекання системи.

Проведено огляд моделей випадкових і детермінованих методів доступу до МК. Основним допущенням для випадкових методів є припущення про те, що число заявок, які змагаються за

МК, визначається тільки кількістю пакетів, накопичених за час останньої передачі. Це допущення виходить із припущення про те, що конфліктуючі пакети виводяться із системи, тобто відсутній облік параметру повторної передачі, який істотно впливає на показники продуктивності МК. Зазначені моделі передбачають детермінованість часу розповсюдження і передачі. Обмеженням моделі детермінованого методу доступу є детермінований час опитування і передачі пакета по МК. Дані припущення звужують область їхнього застосування.

Запропоновані в дисертаційній роботі моделі, вільні від цих недоліків, дозволяють зробити точніший розрахунок випадкових методів доступу до МК і доповнюють існуючі моделі для випадків з експоненційним розподілом тимчасових параметрів.

На відміну від низькорівневих мереж в літературі відсутні аналітичні моделі, що відображають роботу мереж типу клієнт-сервер з потрібним ступенем деталізації. Непридатність моделей низькорівневих мереж обумовлена появою другого ресурсу колективного використання ФС і механізмом функціонування протоколів вищих рівнів.

Розрахунок характеристик мережових моделей може виконуватися аналітичними і імітаційними методами. Основним інструментом розрахунку аналітичних моделей є апарат теорії марківських процесів (МП). Для розрахунку сепарабельних мереж існують ефективні численні процедури, наприклад алгоритм SCAT. Точний розрахунок несепарабельних мереж (з блокуваннями) ґрунтується на розв'язанні систем алгебраїчних рівнянь для можливості станів МП. Однак, у випадку швидкого росту простору станів МП при збільшенні числа заявок, точний розрахунок стає нерезультативним. Альтернативним способом стає використання наближених методів. Одним із найефективніших наближених методів аналітичного

розрахунку ЗММО є метод агрегування, що дозволяє спростити досліджувану ЗММО до необхідного рівня.

Імітаційні моделі дозволяють відобразити функціонування мереж з високим ступенем деталізації, однак це приводить до істотного збільшення труднощів їхньої розробки і часу моделювання. Тому імітаційні моделі використовуються як засоби верифікації аналітичних моделей, а також для одержання рішень з високою точністю у деякому вузькому діапазоні зміни параметрів функціонування системи. Як інструментальні засоби моделювання використовуються спеціалізовані мови типу GPSS PC. В роботі для побудови імітаційних моделей використаний мову GPSS. Вибір мови пояснюється доступністю, апробованістю і наявністю графічних засобів, що підвищують наочність результатів розрахунку моделі.

Другий розділ роботи присвячується розробці моделей функціонування ЛОМ і алгоритмів їхнього розрахунку.

Показано, що продуктивність низькорівневих мереж визначається методом доступу до моноканалу. Розглянуто моделі двох випадкових методів доступу CSMA/CD з 1 і 0 наполегливістю, стандартизованих в рамках стандарту IEEE-802.3. Відмінність цих двох методів полягає в поведінці системи у випадку знаходження зайнятості МК. У випадку з 0 наполегливістю абонент, що має готовий для передачі пакет, при знаходженні зайнятості МК, робить таку спробу через час t_p . У випадку з 1 наполегливістю - абонент чекає його звільнення і передає пакет зразу після звільнення. Розроблені моделі CSMA/CD з 1 і 0 наполегливістю будуються на основі чотиривузлової ЗММО з блокуваннями. Параметри системи: $N, t_{под}, t_{пер}, t_1, t_2$, відповідають кількості абонентів, часу підготовки пакету, часові передачі пакета, часові розповсюдження сигналу і часові розповсюдження

повторної передачі відповідно. Ці мережі виходять із класу мереж, що допускають розв'язання в формі добутку. Єдиний шлях розв'язання - це по будова повного графа МП і розв'язання системи алгебраїчних рівнянь відносно вірогідності станів. Недивлячись на нерегулярність графів МП цих мереж, вони є достатньо компактними, якщо вважати, що розрахунок буде проводитися прямим, а не ітераційним шляхом. Загальне число станів марківської моделі для випадків з 1 і 0 наполегливістю відповідно :

$$G = N \cdot (N + 7) / 2, \quad G = N \cdot (N + 3)$$

У зазначені характеристики продуктивності приймається інтенсивність руху заявок Λ і час чекання W , розраховані за формулами:

$$\Lambda = \rho / t_{\text{пер}}, \quad W = N / \Lambda - t_{\text{пер}} - t_{\text{код}}$$

Атестація цих моделей заключалась в повному підтверженні одержаних характеристик на розроблених імітаційних моделях. Дослідження цих моделей показало несправедливість припущення про істотне зменшення пропускну здібності методів CSMA/CD з 1 і 0 наполегливістю в області великих навантажень.

Детерміновані методи доступу до МК основані на передачі опитуваних пакетів послідовно до всіх абонентів. Якщо до моменту одержання опитувального пакета у абонента є готовий пакет, то він одержує право на передачу в МК. До даного методу зводяться найчастіше використані процедури детермінованого методу доступу на основі маркерної шпильки і маркерного кільця, стандартизованих у рамках стандартів IEEE-802.4 і IEEE-802.5 відповідно.

Мережа з описаним алгоритмом розподілу МК відображається неоднорідною двовузловою ЗММО з блокуваннями, що має два типи

заявок. Одна заявка першого типу відповідає опитувальному пакету. N заявок другого типу відповідають запитам від абонентів. Параметри моделі: $N, t_{\text{пер}}, t_{\text{под}}, t_0$. Перші три параметри ідентичні вище описаним, t_0 відповідає часу передачі опитувального пакета. Дана мережа також виходить із класу локального балансу. Точний розрахунок побудовою повного графа МП незручливий через швидкий ріст простору станів у залежності від N . Пропонований спосіб розрахунку такої мережі ґрунтується на заміні дисципліни циклічного опитування дисципліною з відносними пріоритетами на користь заявок першого типу. Одержана в результаті перетворення мережа зберігає основні концепції алгоритму обслуговування заявок у вихідній мережі. Так у випадку відсутності заявок другого типу МК виявляється повністю зайнятий заявками першого типу. Недодержання черговості опитування абонентів може призвести до одержання завищених характеристик продуктивності. Однак це компенсується завданням параметра t_0 , не як детермінованої величини, а як випадкової, що має експоненціальний розподіл.

Атестація точною імітаційною моделлю показала, що максимальна напруженість при розрахунку пропускну здібності дорівнює 10%, а час очікування - 20%.

Результати дослідження свідчать про значний вплив на продуктивність мережі тривалості передачі опитувального пакета t_0 . Зменшення t_0 можна добитися значного скорочення часу очікування абонентів, а також збільшення пропускну здібності.

Порівняння показників продуктивності цих методів свідчить про перевагу методу CSMA/CD з 1 наполегливістю в області малих навантажень, а методу CSMA з 0 наполегливістю - в області великих.

Порівняння результатів моделей описаних методів доступу з результатами двовузлової циклічної моделі (ЦМ), відомої в літературі, дозволяє зробити висновок про можливість

використання ЦМ для прогнозування характеристик продуктивності в області малих завантажень $\rho=[0-0.5]$. Максимальна погрішність при цьому не перевищує 10%.

Третій розділ присвячений розробці моделей функціонування і алгоритмів розрахунку для мереж типу клієнт-сервер.

Розроблена концептуальна модель функціонування мережі типу клієнт-сервер. В основу взаємодії покладено напівдуплексний режим, при якому черговий запит до серверу генерується після одержання відповіді на попередній. В силу великої кількості факторів, що впливають на характеристики ЛОМ, проведено вибір найбільш істотних. Це дискова підсистема і процесор ФС; процесор ФС, тип фізичної мережі (ETHERNET, Token Ring, и т.д.). Тип мережевого контролера і його параметри (розрядність, швидкість, наявність на ньому спеціалізованого процесора) враховуються неявно у вузлі процесора відповідного компонента. Як підсумок модель односерверної мережі представляється чотирифазною ЗММО. Перша фаза терміном $t_{под}$ відображає роботу протоколів і прикладного програмового забезпечення на ФС. Друга фаза тривалістю $t_{пер}$ - відповідає часу передачі пакетів по МК, як з запитами, так і з відповідями. Третя фаза $t_{пр}$ - відображає роботу процесора. Четверта фаза відображає роботу дискової підсистеми сервера. При параметризації враховується коефіцієнт обслуговування із кеш-пам'яті файл-сервера $F_{кеш}$. У всіх вузлах, крім МК, використовується дисципліна обслуговування FIFO.

Облік неоднорідності навантаження, обумовленої різним прикладним забезпеченням або устаткуванням у абонентів проводиться на рівні всіх вузлів. У вузлі МК неоднорідність навантаження виникає при вводити-виводі файлів. Пересилка здійснюється довгими пакетами (1-1.5 Кб), а запити на передачу або

підтвердження - коротким пакетами (64 байти). Неоднорідність на фазі підготовки враховується додатковими вузлами, через які проходять заявки даного класу. У фазах, що відображають роботу ФС неоднорідність враховується параметризацією відповідних вузлів. Розглянуті питання побудови моделей для типових структур мереж типу клієнт-сервер, включаючи мости.

Для біку пропусної здібності МК, що функціонує у складі мережі типу клієнт-сервер, розроблена модель випадкового методу доступу CSMA/CD з 1 наполегливістю. Вибір цього методу пояснюється тим, що саме він гкладений в основу мережі ETHERNET, що найчастіше використовується в ЛОМ типу клієнт-сервер. Модель цього методу доступу враховує наявність другого ресурсу колективного використання - сервера, а також режим роботи мережі, реалізуючої механізм запит-відповідь, по якому працює протокол прикладного рівня. Неоднорідне навантаження замінюється еквівалентною однорідністю з метою забезпечення можливості численного розрахунку (при цьому різко скорочується простір станів МП). При атестації даного перетворення знайдено, що і згішність ρ не перевищує 10%.

Дана модель є приближеною в силу застосування методу агрегування на підмоделі з блокуваннями. Параметри моделі $t_{пер}, t_p, t_s$ - еквівалентні описаним вище. Простір станів розраховується за формулою:

$$G = 2 \cdot (N + 1) + \sum_{i=1}^{N-1} 2 \cdot (i + 1) + 3.$$

Характеристика моделі - вектор інтенсивності $\vec{\lambda} = (\lambda_1, \dots, \lambda_n)$, використовуваний для параметризації вузла МК, як вузла з

інтенсивністю обслуговування, що залежить від кількості заявок у черзі. Розрахунок моделі проводиться прямим шляхом.

Запропонована процедура параметризації узагальненої моделі клієнт-сервер, що враховує характер виконуваного навантаження. Вона спрощується внаслідок використання пасивних моніторів ЛОМ (Lanalyzer for Windows) і ФС (Monitor.nlm), і зводиться до визначення: часу обслуговування заявок у вузлах моделі; коефіцієнтів передачі для різних вузлів, що відображає МК.

Коефіцієнти передачі розраховуються по формальному алгоритму відносно вузла, що відображає процесор.

Як основа для розрахунку моделі клієнт-сервер використовується алгоритм SCAT. Вибір цього алгоритму пояснюється малою трудоемістю і потребою в оперативній пам'яті, практичною відсутністю обмежень на кількість заявок (до 1000 і вище), високою надійністю розрахунків.

Проводилась натурна атестація параметризованої таким чином моделі з використанням відомих тестових програм фірми NOVELL - Perform 2, Perform 3. Максимальне відхилення пропускної здібності Λ склало 18%.

Проведено дослідження впливу неоднорідності навантаження на фазі підготовки. Результати свідчать про низький вплив продуктивності ФС на пропускну здібність ЛОМ. Вирівнювання долі різних за продуктивністю ФС в пропускну здібність ЛОМ пояснюється наявністю двох загальних ресурсів - МК і ФС, і відсутністю пріоритетів у обох.

Четвертий розділ присвячений верифікації розроблених аналітичних моделей імітаційними моделями і натурним експериментам. Описано пакета прикладних програм розрахунку

мереж типу клієнт-сервер і методики аналізу мереж на етапі проектування.

Верифікація адекватності випадкових методів доступу CSMA/CD з 1 і 0 наполегливістю заключалась в повному відтворенні характеристик продуктивності на імітаційних моделях при припущенні про експоненційний розподіл тимчасових параметрів, включаючи t_2 - час затримки повторної передачі. Однак при функціонуванні реальних мереж, побудованих за стандартом IEEE-802.3, час повторної затримки передачі обчислюється по спеціальному алгоритму, адаптує значення цього параметра в залежності від прикладеного навантаження. Таким чином значення параметра затримки повторної передачі є функцією від $N, t_{пер}, t_{под}, t_{р}$: $t_2 = f(N, t_{пер}, t_{под}, t_{р})$. Налаштування аналітичної моделі CSMA/CD з 1 наполегливістю вимагає прогнозування цієї величини до проведення розрахунків. Налаштування проводилась в три етапи:

- Верифікація імітаційної моделі, побудованої по стандарту IEEE-802.3, натурним експериментом. Мета цього етапу полягала в атестації алгоритму функціонування моделі на коректність;
- Побудова функції, що обчислює t_2 в залежності від параметрів мережі;
- Верифікація аналітичної моделі на імітаційній з атестуванням алгоритмом функціонування.

Суть натурального експерименту, проведеного на першому етапі, заключалась в генерації пакетів у МК з максимальною частотою без підтвердження. При цьому досліджувалась мета визначення максимальної пропускної здібності МК при максимальному навантаженні. Експеримент проводився в середовищі ОС NETWARE 3.11 з використанням 17 П.О.М. класу IBM PC AT(25-40 МГц), при розмірі пакета 64-100 байт. Максимальна погрішність пропускної

здібності МК на відкаліброваній імітаційній моделі склала 20% (розходження пояснюється неоднорідністю ФС), що дозволяє зробити висновок про достатню адекватність моделі для використання в інженерних розрахунках. Експериментально також підтверджена стабільність методу CSMA/CD з і наполегливістю при великому навантаженні.

Для знаходження функції t_3 проводилось біля 300 дослідів на відкаліброваній імітаційній моделі в робочому діапазоні зміни параметрів. Виявлено, що час t_3 має гіперекспоненційний розподіл з коефіцієнтом варіації більше 4. Спостерігалась також низька чутливість до виду розподілу. Заміна гіперекспоненційного розподілу експоненційним призводить до погрешності навантаження не більше 10%, що робить заміну оправданою. За допомогою пакета PC MathLab побудована функція t_3 від навантаження, вона має такий вид:

$$\mu_1 = 1/t_3 = \begin{cases} 10^{ax^2 + bx + c} \ln G < 0 \\ 10^{dx + 1}, & \ln G \geq 0 \end{cases}$$

де a, b, c, d, L - експериментально знайдені коефіцієнти,

$$x = \ln G, \quad G = N \cdot \lambda \cdot t_{пер}$$

Використання цієї функції на аналітичній моделі привело до відхилення показників навантаження не більше 10%.

Для практичної реалізації розроблених аналітичних моделей і методів, що розглядаються в даній дисертаційній роботі, розроблен пакет прикладних програм, що дозволяє розраховувати характеристики преемковості ЛОМ. Пакет призначений для використання на етапах проектування і модернізації ЛОМ. Пакет прикладних програм написаний на мові C++ з використанням па-

кета TurboVision, виконується в середовищі MS-DOS v3.3 і вище. Він побудований по модульному принципу і представляє собою відкриту систему, можливості якої можуть бути розширені додаванням нових модулів. Обмеження на область застосування комплексу: максимальна кількість класів записок - 10, кількість вузлів - 40. Об'єм програм пакета біля 2000 операторів. Пакет відрізняється розвиненим графічним інтерфейсом.

Розглядається методика визначення характеристик продуктивності ЛОМ, що працюють за схемою клієнт-сервер, на етапі проектування. Мета методики - формалізація процедури вибору оптимальної конфігурації мережі за критерієм продуктивність - вартість. Методика носить ітераційний характер з використанням процедури направленої вибору мережових компонент. На кожному етапі проводиться розрахунок характеристик продуктивності ЛОМ для мережових компонент, вибраних по критерію мінімальної вартості. Як інструментальні засоби для розрахунку продуктивності мережі використовується розроблений ППП розрахунку продуктивності ЛОМ.

Основні результати роботи :

1. Розроблено модель і алгоритм розрахунку низькорівневих ЛОМ з детермінованим методом доступу до моноканалу.
2. Розроблено модель і алгоритм розрахунку низькорівневих ЛОМ з випадковими методами доступу до моноканалу CSMA/SD з 1 і 0 наполегливістю.
3. Запропонована концептуальна модель функціонування ЛОМ, що функціонують за схемою клієнт-сервер, з високим ступенем деталізації мережових процесів.
4. Розроблено і атестовано модель і алгоритм розрахунку ЛОМ, що працюють за схемою клієнт сервер.

5. Розроблений пакет прикладних програм розрахунку характеристик продуктивності ЛОМ.

6. Запропонована методика оцінки характеристик продуктивності ЛОМ, що працюють в режимі клієнт-сервер, на етапі проектування.

Результати роботи опубліковані у таких друкованих виданнях:

1. Данильченко А.В., Шапо Ф.С., Саламех О. Модель пріоритетного доступу до моноканалу, що враховує самоблокіровку абонентів.// Автоматизація дослідження, проектування і випробування складних технічних систем. Тези доповідей.-Калуга, 1993, 44с.

2. Данильченко А.В., Шапо Ф.С., Саламех О. Модель оцінки ЛОМ по критерію ціни продуктивності на основі замкнутої мережі масового обслуговування.// Автоматизація дослідження, проектування і випробування складних технічних систем. Тези доповідей,- Калуга,1993,45с.

3. Данильченко А.В., Шапо Ф.С., Саламех О. Модель випадкового методу доступу до моноканалу на основі замкнутих мереж масового обслуговування.// Методи дослідження і проектування складних технічних систем. Праці МГТУ N565.- Калуга,1994, 68-75с.

4. Данильченко А.В., Саламех О. Розрахунок характеристик продуктивності мереж, що функціонують на основі методу опитування.// Актуальні проблеми інформатики: математичне, програмове та інформаційне забезпечення. Тези доповідей, Мінськ,1992,45с.

5. Нестеренко С.А., Саламех О. Імітаційна модель управляючої ЛОМ.// Актуальні проблеми інформатики: математичне, програмове та інформаційне забезпечення. Тези доповідей.-Мінськ, 1992,34с.

АНОТАЦІЯ.

Саламєх О.І. Методи та моделі розрахунку характеристик продуктивності ЛОМ. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю "Обчислювальні машини, системи та мережі, елементи та пристрої обчислювальної техніки та систем керування". Одеський державний політехнічний університет Одеса 1995. Метою дисертаційної роботи є розробка методів та моделей розрахунку характеристик продуктивності ЛОМ двох класів: низькорівневих та середньорівневих. Запропонована методика проєктування ЛОМ. Розроблен пакет прикладних програм розрахунку ЛОМ.

ANNOTATION

SALAMEN O.I. The methods and models of LAN performance characteristics computation. Candidate of technical science dissertation for speciality "Computers, systems, networks, elements and devices on computer equipment and control systems. Odessa state polytechnic university, Odessa, 1995. The aim of dissertation is the design of methods and models for performance characteristics computation of two classes of networks: low-level and medium-level, with various types of monochannels. The methods of network design is offered. Programm for performance calculation is worked out.

Ключеві слова: характеристики продуктивності, моноканал, методи доступу, CSMA/CD, Поллінг, клієнт-сервер.

Підписано до друку 21.09.95. Формат 60x84/16. Папір газетний.
Друк офсетний. I, I ум. друк. арк. I, I9 облік.-вид. арк.
Тираж 100 прим. Замовлення № 238

Одеський державний політехнічний університет.
272044, Одеса, пр. Шевченка, I.

444226

AB 33.112