

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"

На правах рукопису

УДК 681.324

ВОЛОШИНОВ СЕРГІЙ ДМИТРОВИЧ

РОЗРОБКА ТЕОРІЇ І МЕТОДІВ ВЗАЄМОДІЇ СИСТЕМНИХ
ОБ'ЄКТІВ БАГАТОРІВНЕВИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ МЕРЕЖ

Спеціальність 05.13.08 – Обчислювальні машини, системи
та мережі, елементи і 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.

Львів 1995

АВ 33. (60)

Дисертація є рукопис.

Робота виконана у Івано-Франківському Державному технічному університеті нафти і газу.

ЛННБ України ім. В. Стефаника
00779352 (X)



Науковий керівник: доктор технічних наук, професор,
академік Української Академії Наук
національного прогресу
Я.М. Николаичук

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
А.О. Мельник
кандидат технічних наук, зав. лабораторією
Інституту кібернетики НАН України
Н.И. Алишов

Провідна організація - фізико-механічний інститут
НАН України, м. Львів.

Захист відбудеться "26" 01 1996 р. о 14 год 00 хв.
на засіданні спеціалізованої вченої Ради Д04.06.11 при Держав-
ному університеті "Львівська політехніка" (290646, м. Львів,
вул. С.Бандери, 12).

З дисертацією можна ознайомитися в науково-технічній біб-
ліотеці Державного університету "Львівська політехніка" (290013,
м. Львів, вул. Професорська, 1).

Автореферат розіслано "21" 12 1995 р.

Вчений секретар спеціалізованої Ради,
кандидат технічних наук

Я.Т. Луцик

4B-33.768
ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. В даний час в Україні поставлена і вирішується загальнодержавна програма - "Національна програма інформатизації України". Одним із дієвих методів інформатизації є вдосконалення та широкомасштабне впровадження засобів обробки, збереження і передачі інформації на основі багаторівневих обчислювальних мереж. Оптимізація таких структур пов'язана із організацією діяльності загальносистемних ресурсів, взаємодія з якими неможлива без математичного і програмного моделювання топологій мережі, розробки протоколів і методів доступу до системних об'єктів, розробки методів підвищення живучості багаторівневих мереж. Важливим моментом є створення принципово нових схемних рішень, на базі яких проектуються технічні засоби, які дозволяють на фізичному рівні, семірівневої моделі взаємодії відкритих систем, об'єднувати обчислювальні структури у високопродуктивні багаторівневі мережі, не створюючи прецедента конфліктів при одночасному звертанні різних споживачів до загальносистемних ресурсів. Великий вклад у розвиток методологічних основ мереж внесли відчизняні і закордонні учені Якубайтис Е.А., Самойленко С.І., Палагін А.В., Бунин С.Г., Николайчук Я.М. Подальше зростання продуктивності мереж можливе лише при розпаралелюванні потоків обробки інформації в мережах зірково-магістральної топології. Тому побудова моделей і методів паралельного доступу та взаємодії системних об'єктів - одна з актуальних задач в теорії систем управління і автоматики.

У даній роботі розроблено теорію взаємодії системних об'єктів, методи і протоколи паралельного доступу до ресурсів, розглянуті аспекти підвищення живучості багаторівневих мереж зірково-магістральної топології. Така задача розв'язується в Україні і світовій практиці вперше. В роботі охоплюються нові принципові схеми: пам'яті загального користування, контролерів низових ґрун, аналогоцифрову

і первинних перетворювачів з інтегрально імпульсним виходом, спеціалізованих біторієнтованих цифрових пристроїв в кодах поля Галуа.

МЕТА РОБОТИ. Теоретичне обґрантування і розробка методів взаємодії системних об'єктів багаторівневих обчислювальних мереж зірково-магістральної топології та побудова, з використанням отриманих результатів, нових загальносистемних ресурсів і структур низових обчислювальних мереж.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ. Поставлені задачі вирішені в дисертації на основі: математичного апарату теорії ймовірностей; алгебри логіки; теорії передач інформаційних сигналів; теоретичних і практичних результатів досягнутих в розробці теорії кодів поля Галуа. В процесі експериментальних досліджень використовувались методи математичного і програмного моделювання, логічного та структурного синтезу.

НАУКОВА НОВИЗНА:

- запропоновані нові методи організації доступу до системних ресурсів багаторівневих обчислювальних мереж, що базуються на апаратній реалізації паралельного асоціативного розділення каналів зв'язку;
- вперше розроблені моделі і методи формалізації дискретних джерел інформації та структур низових обчислювальних мереж (НОМ);
- запропоновані нові методи оптимізації зірково-магістральних інформаційних мереж, протоколи паралельного доступу і моделі функціонування загально-системних ресурсів багаторівневих структур;
- розроблені нові методичні основи підвищення живучості багаторівневих інформаційних мереж, проведені обґрунтування і розрахунки їх живучості;
- експериментально досліджена ефективність розроблених протоколів при використанні двійкових кодів і кодів поля Галуа;
- запропонований метод визначення довжини зв'язків для реальної багаторівневої мережі зірково-магістральної топології;
- проведений аналіз використання пам'яті загального користу-

вання в мережевій архітектурі, а також в структурах попереднього збору інформації про технологічні процеси.

НА ЗАХИСТ ВІНОСИТЬСЯ:

- запропонований метод синтезу багаторівневих зірково-магістральних низових обчислювальних мереж;
- протоколи паралельного доступу до загально-системних ресурсів зірково-магістральних мереж;
- методика підвищення і алгоритми розрахунку живучості багаторівневих інформаційних мереж;
- методи будівництва загально-системних ресурсів в низькошвидкісних багаторівневих інформаційних мережах;
- алгоритми і комп'ютерні програми реалізації методів доступу в зірково-магістральних мережах та програмні моделі функціонування апаратних модулів загально-системних ресурсів;
- схемотехнічні рішення: оперативної і постійної пам'яті загального користування з довільною кількістю абонентних станцій; пристроїв паралельного доступу з можливостями нарощування, без обмежень, кількості блоків пам'яті; первинних перетворювачів з інтегрально-імпульсним кодуванням; контролерів низових зірково-магістральних мереж.

ПРАКТИЧНА ЦІННІСТЬ РОБОТИ:

- розроблені методи, протоколи доступу і загально-системні ресурси на базі пам'яті загального користування, що дозволяють створювати багаторівневі обчислювальні мережі зірково-магістральної топології із забезпеченням принципу відкритості обчислювальних структур, а також спеціалізовані передпроцесори паралельної обробки інформації широкого спектру використання;
- на основі проведених досліджень і побудованих математичних і інформаційних моделей розроблено інженерну методику визначення довжини комутаційних з'єднань зіркових обчислювальних мереж,

використання якої забезпечує оптимальні способи кросової комутації для кожного конкретного промислового об'єкта;

• запропоновані автором аналого-цифрові і первинні перетворювачі з інтегрально-імпульсним кодуванням і застосуванням кодів поля Галуа дозволили значно спростити схемотехніку пристроїв збору інформації, зменшити енергоємність, підвищити заводозахисність, надійність і модульність перетворювачів, створити реальні умови для інтегрального виготовлення цих компонентів;

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ. Реалізація запропонованих розробок дозволили вивільнити високопродуктивні обчислювальні ресурси ЕОМ для оперативного вирішення задач цехового управління промислових підприємств, а також підвищити ефективність міжрівневих зв'язків інформаційної мережі низових автоматизованих систем. Економічний ефект від впровадження розробок автора склав 375.6 тис. крб. в цінах 1991 року, що підтверджується актами впровадження.

ОСОБИСТИЙ ВНЕСОК АВТОРА. Полягає у формуванні завдань та безпосередньому виконанні розрахункових і експериментальних частин роботи, - є основним на всіх етапах досліджень. Автором обґрунтовані підходи та нові методи створення багаторівневих мереж зірково-магістральної топології, виявлені недоліки і переваги багаторівневого застосування зіркових топологій, визначені перспективні напрямки вдосконалення мереж комбінованих структур.

АПРОБАЦІЯ РОБОТИ. По мірі виконання роботи її результати доповідались автором на наукових конференціях, нарадах і семінарах, в тому числі на: республіканській школі-семінарі "Опыт разработки распределённых микропроцессорных систем реального времени", Івано-Франківськ, 1988 р.; п'ятій галузевій науково-технічній конференції "Состояние и перспективы развития бытовой радиоэлектронной аппаратуры", Львів, 1988 р.; сьомій всесоюзній школі-семінарі "Распараллеливание обработки информации" ("РСИ-89"),

Львів, 1989 р.; республіканській школі-семінарі "Сети распределенного управления технологическими объектами на базе микро-ЭВМ и ПЭВМ", Івано-Франківськ, 1989 р.; третьому всесоюзному науковому симпозиумі "Перспективы развития вычислительных систем", Рига, 1989 р; науковому семінарі Інституту кібернетики ім. В.М.Глушкова АН України "Средства подготовки, передачи и обработки информации", Київ, 1990 р.; третій міжреспубліканській школі-семінарі "Научприбор-90", Судак, 1990 р.; республіканській школі-семінарі "Помехоустойчивые низовые распределённые системы управления", Івано-Франківськ, 1990 р.; першій міжнародній конференції "Информационные технологии в анализе изображений и распознавании образов", Львів, 1990 р.; сьомому симпозиумі "Проблемы создания преобразователей формы информации", Київ, 1992 р.; міжнародній науково-практичній конференції "Проблеми і шляхи енергозабезпечення України", Івано-Франківськ, 1993 р.; науково-технічній конференції професорсько-викладацького складу Івано-Франківського Державного технічного університету нафти і газу, Івано-Франківськ, 1995 р.; координаційній науково-технічній нараді "Автоматизація нафтогазовидобувної галузі та підвищення довговічності нафтового обладнання", Івано-Франківськ, 1995 р.

ПУБЛІКАЦІЇ. Основні результати дисертаційної роботи викладені в 15 публікаціях автора в науково-технічних журналах, матеріалах конференцій, семінарах, у 7-ми звітах по виконаних науково-дослідних госпрозрахункових роботах.

СТРУКТУРА І ОБ'ЄМ РОБОТИ. Дисертація складається із вступу, чотирьох розділів, заключних висновків, списку літератури. Дисертація містить 145 стор. основного тексту, 82 рисунки і схеми, 1 таблицю, 32 стор. додатків, які містять тексти пакетів комп'ютерних програм, акти впровадження і розрахунки економічних ефектів від впровадження запропонованих засобів. Список літера-

тури містить 156 бібліографічних посилань.

ЗМІСТ РОБОТИ.

У першому розділі проведено критичний огляд системних властивостей елементів обчислювальних мереж. Всі об'єкти низових мереж розділяються на дві основні групи: системні (об'єкти управління, данні, користувачі, система передачі даних, засоби обчислювальної техніки) і функціональні (джерело інформації, середовище передачі інформації, середовище обробки інформації, приймачі інформації). Взаємозв'язок кожної пари системних об'єктів забезпечується включенням в дію повного набору функціональних об'єктів мережі. Тут викладені авторський варіант топології зірково-магістральної мережі. Проведена класифікація структур взаємодії модулів мереж ПЕОМ (рис.1). Виконано аналіз літературних першо-



Рис.1. Класифікація структур взаємодії модулів мереж ЕОМ.

джерел і проведена авторська оцінка моделей системних об'єктів мереж: сигнальних моделей одновимірного двійкового і багаторівневого дискретного джерел інформації; статичних моделей дискретних джерел, що визначаються вектором станів $x_1, x_2, \dots, x_k, \dots, x_n$, описуються ймовірностями $P_1, P_2, \dots, P_k, \dots, P_n$ і дискретними функціями

$$D(x) = \sum_{x_k \leq x} P_k; \quad \omega(x) = \sum_{k=1}^n P_k \cdot \delta(x-x_k), \quad (1)$$

де δ - символ дельта функції, а величина $\delta(x-x_k)$ має зміст похідної від розриву функції, тобто

$$\delta(x-x_k) = 1 \quad (x > x_k) \quad \text{і} \quad \delta(x-x_k) = 0 \quad (x < x_k).$$

Реалізація станів джерел, які розглядаються, може бути описана певною функцією $g(x)$ вихідної випадкової величини з густиною ймовірності $\omega(x)$ зваженими середніми величини $g(x)$

$$\overline{g(x)} = \int_{-\infty}^{\infty} g(x) \cdot \omega(x) \cdot dx = \bar{x}; \quad \overline{g(x)^2} = \int_{-\infty}^{\infty} [g(x) - \bar{x}]^2 \cdot \omega(x) \cdot dx = \bar{x}^2 \quad (2)$$

$$\text{і} \quad \text{характеристичною функцією} \quad S_x(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} \omega(x) \cdot e^{i\omega t} dx \quad (3)$$

яка описує спектр вибірки. Основними числовими характеристиками статистичної моделі широкого класу дискретних джерел інформації, є оцінки середніх послідовностей станів цих джерел, які формуються в часі у вигляді моментних функцій: \bar{x} , \bar{x}^2 , $(x - \bar{x})$, $(x_1 - \bar{x})(x_j - \bar{x})$, $(x_j - \bar{x})(y_1 - \bar{y})$, $(x - \bar{x})(x_j - \bar{x}) \cos \omega t$.

Описані моделі дискретних джерел інформації дозволяють визначити головні проектні параметри швидкості створення повідомлень в НОМ та вимоги до системної міхривневої взаємодії об'єктів НОМ.

Досліджені інформаційні параметри системних об'єктів і запропонований метод формалізації структур низових обчислювальних мереж. Детально розглянуті протоколи і методи доступу до загальносистемних ресурсів в мережах з комутацією пакетів, повідомлень, а також мереж зірково-магістральної топології.

Аналіз робіт в галузі розробок теорії живучості обчислювальних систем показує, що при створенні високоживучих мереж знайшли використання, в основному, структурні методи і засоби. Поряд з цим підвищення живучості програмного забезпечення базується на: динамічній надлишковості, методі відступу, метод

ізоляції помилок. Як результат цього живучість системи - комплексна властивість, що характеризує здатність обчислювальної структури виконувати за певний проміжок часу всі, чи основну частину, покладених на неї функцій. Методи підвищення живучості складних багаторівневих мереж поділяються на активні і пасивні, по відношенню до зовнішніх збурюючих впливів, які прикладені до НОМ. В роботі показано, що проектування живучих мереж повинно базуватися на системному підході, бо показники живучості і їх кількісні властивості в значній мірі трансформуються в залежності від призначення і галузі використання НОМ.

У другому розділі пропонується метод аналізу і оцінки продуктивності обчислювальних мереж. При наявності N - каналної системи масового обслуговування (відповідно з N - абонентними пунктами), кожний канал, в загальному випадку може прийняти на обслуговування Q_i об'єм вхідної інформації. При цьому канал має інформаційну ємність C_i . Розподілення цієї ємності за каналами довільне. Для одноканальної системи коефіцієнт використання мережевих ресурсів дорівнює

$$\rho = \frac{V}{\mu \times C} \quad (4)$$

де V - середня швидкість вводу інформації, $\mu \times C$ - максимальна швидкість передачі повідомлень. У випадку багатоканальної структури, з відповідними ємностями в кожному з каналів, коефіцієнт ρ приймає значення, яке обчислюється за співвідношенням

$$\rho = 1 - \sum_{i=0}^{\infty} \frac{C_i}{C} \times P_i \quad (5)$$

де C - загальна інформаційна ємність мережі; \bar{C}_i - сума не використаних ємностей; P_i - імовірність надходження повідомлень.

Встановлена залежність між коефіцієнтом використання мережевих ресурсів (ρ), середньою швидкістю (V), пропускну здатністю каналу і затримкою повідомлень для двох незалежних пара-

лельних каналів мережевого вузла з ємністю C1 і C2, у вигляді:

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{C_1}{C_2} \cdot \frac{1 - \rho}{1 - \frac{V_2 \cdot C_1 \cdot \rho}{V_1 \cdot C_2}} ; \quad \frac{T_{o.1}}{T_{o.2}} = \frac{V_2 \cdot C_1^2}{V_1 \cdot C_2^2} \cdot \frac{1 - \rho}{1 - \frac{V_2 \cdot C_1 \cdot \rho}{V_1 \cdot C_2}} \quad (6)$$

де T_1, T_2 - час затримки повідомлень в вузлах 1 і 2 відповідно;
 $T_{o.1}, T_{o.2}$ - час очікування в черзі. Залежність часу очікування T_r від коефіцієнта використання мережевих ресурсів при різних пріоритетах подана на рис.2. Для зірково-магістральної структури час очікування обслуговування не залежить від рівня пріоритету і повністю співпадає з часом, як для системи з пріоритетом "1".

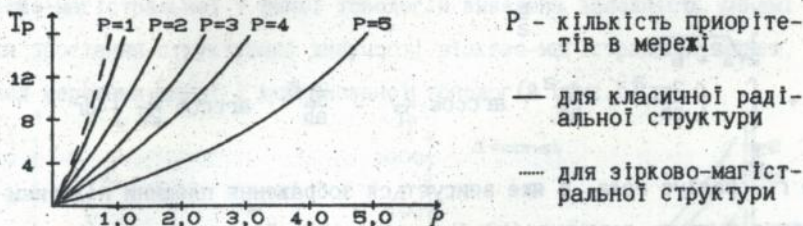


Рис.2. Залежність часу очікування обслуговування від коефіцієнта використання мережевих ресурсів.

Поряд із часом очікування продуктивність НОМ залежить від швидкості передачі дискретних повідомлень, на яку впливає відстань кожного абонента від загальносистемного ресурсу. Таким чином загальна продуктивність радіальної мережі визначиться за формулою:

$$F = \frac{P \cdot V}{N \cdot C} \quad (7)$$

де P - кількість звертань до загальносистемного ресурсу, V - швидкість передачі повідомлень, N - кількість абонентів в мережі, C - ємність пам'яті. Залежність продуктивності мережі від загальної кількості працюючих абонентів подана на рис.3.

На основі проведеного математичного моделювання розроблений метод оптимізації топології зірково-магістральної структури. Так математичне очікування середньостатистичної відстані будь-якого

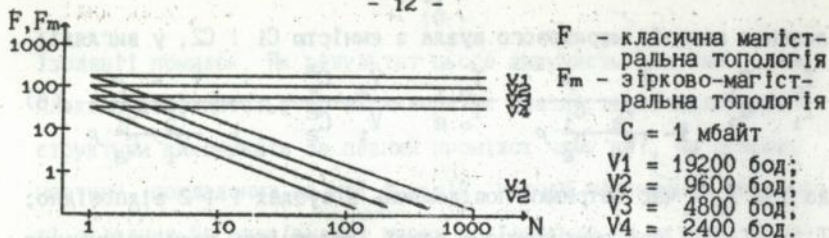


Рис.3. Залежність продуктивності мережі від кількості абонентів.

абонента від загальносистемного ресурсу вираховується за формулою:

$$M(r) = \int_0^{\frac{b}{2}} \frac{2\pi r^2}{ab} dr + \int_{\frac{b}{2}}^a \left[\frac{2\pi r^2}{ab} - \frac{4r^2}{ab} \cdot \arccos \frac{b}{2r} \right] dr + \\
 + \int_{\frac{a}{2}}^{\frac{1}{2}\sqrt{a^2+b^2}} \left[\frac{2\pi r^2}{ab} - \frac{4r^2}{ab} \cdot \arccos \frac{b}{2r} - \frac{4r^2}{ab} \cdot \arccos \frac{a}{2r} \right] dr,$$

де r - радіус кола, в яке вписується зображення площини підприємства з умовною довжиною (a) і шириною (b). Після перетворень -

$$M(r) = \frac{\sqrt{a^2+b^2}}{b} + \frac{b^2}{12a} \cdot \text{Ln} \left[\sqrt{1 + \left(\frac{a}{b}\right)^2} + \frac{a}{b} \right] + \frac{a^2}{12b} \cdot \text{Ln} \left[\sqrt{1 + \left(\frac{b}{a}\right)^2} + \frac{b}{a} \right]. \quad (8)$$

Використовуючи отриманий результат побудована діаграма (рис.4) для визначення довжини комутаційних з'єднань зіркових та зірково-магістральних топологій реальних промислових підприємств.

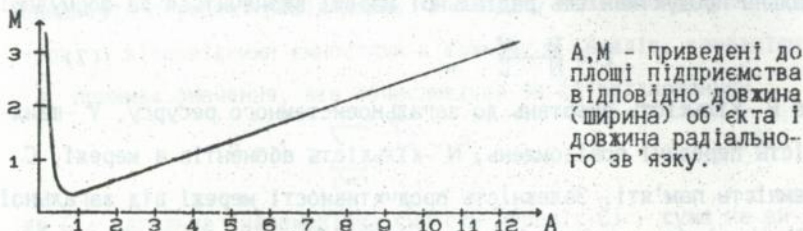


Рис.4. Діаграма визначення відстані абонента від центра комутації.

На практиці, як правило, недостатній об'єм даних для розрахунку живучості проблемно-орієнтованих НОМ, тому автором запро-

понована нова методика визначення загальної живучості мережевої структури. Враховуючи статичні і динамічні властивості багаторівневих мереж, загальна живучість розділяється на структурну і ентропійну живучості. Структурна живучість залежить від топології мережі, живучості станції і комутаційних з'єднань. В загальному вигляді вона розраховується на основі рівняння:

$$G = \sum_{i=1}^n (M_i + Q_i + L_i) = 100 \% \quad (9)$$

де M , Q , L - відповідно живучості станцій і ліній комутаційного зв'язку. В результаті порівняння структурної живучості мереж зірково-магістральної і шинної топологій виведена залежність динаміки зростання структурної живучості зірково-магістральних мереж, над мережами шинної і комбінованої топологій (рис.5).

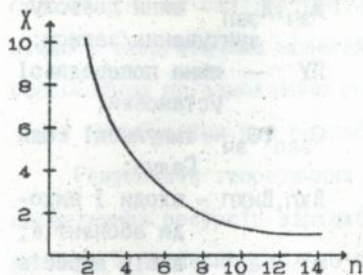


Рис.5. Перевищення структурної живучості зірково-магістральної над шинною мережею.

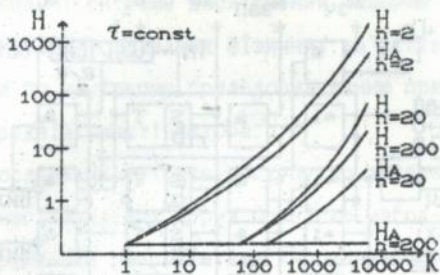


Рис.6. Ентропійна живучість при постійному часі робочого інтервалу.

Ентропійна живучість, що враховує динаміку мережевих трафіків, може бути розрахована за виведеною автором формулою:

$$H = - \frac{k \cdot t}{T} \cdot \log_2 \frac{t}{T} - \sum_{i=1}^k \left[\frac{\tau_i}{C_2^n \cdot T} \cdot \text{Log}_2 \frac{\tau_i}{C_2^n \cdot T} \right] \quad (10)$$

де k, τ_i - кількість і час робочих інтервалів, t - час взаємодії станцій, T - загальний час роботи мережі. На рис.6 подана зміна ентропійної живучості при постійному часі робочого інтервалу.

Грунтовні досліді, проведені автором при розробці протоколів па-

ралельного доступу до загальносистемних ресурсів, і створення програмних моделей функціонування, запропонованої пам'яті загального користування, дозволили розробити багатовходові контролери паралельної обробки даних.

У третьому розділі представлені результати розробки принципових схем і дослідження компонентів обчислювальних мереж, в яких застосовуються, запропоновані автором, методи і протоколи доступу до загальних мережевих ресурсів. Розглянуті перетворювачі з інтегрально-імпульсним кодом, контролери низових і локальних мереж, передпросесори високопродуктивних інтерфейсів, автономні інтелектуальні абонентні станції. Основою наведених розробок є модуль розпізнавання і комутації каналів абонентів (рис.7), що поєднані в

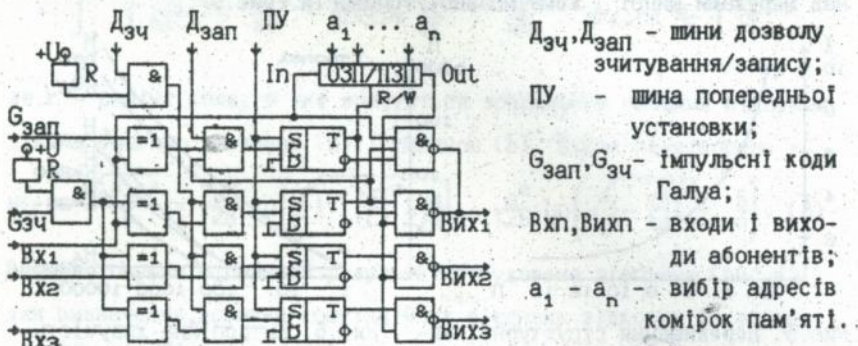


Рис.7. Модуль розпізнавання і комутації каналів:

зірково-магістральну мережу. Схема спроектована таким чином, що дозволяє нарощувати кількість ліній зв'язку, а також забезпечує організацію структури для обробки інформації без обмежень на кількість паралельних взаємо-неконфліктуючих каналів.

У четвертому розділі представлені матеріали практичних розробок і впровадження зірково-магістральних мереж, та компонентів загальносистемних ресурсів багаторівневих обчислювальних структур. Прогресивним кроком в сучасних інформаційно - технологічних авто-

матизованих системах, є широке використання паралелізму відбору даних. Різкого зниження собівартості обробки даних в автоматизованих системах можна досягти на основі розробленої, за участю автора, вертикальної інформаційної технології, побудованої на принципах полів Галуа та інтегрально-імпульсних перетворювачах. Функціональне призначення такої системи (ALFIJA - Automatic Local Form Information Just Amass - автоматизована локальна форма точного накопичування інформації), полягає в формуванні, передачі, цифрової обробці і реєстрації даних контролю і обліку енергоресурсів. В основу системи ALFIJA покладена структура і методологія формування вертикальних інформаційних потоків, яка спроектована Карпатським Державним центром інформаційних засобів і технологій НАН України на базі автоматизованої системи дослідження інформаційно - енергетичних моделей (ACDIEM) складних фізичних об'єктів, розробленою по замовленню Ради по науковому приладобудуванню президії НАН України при безпосередній участі автора.

Результати теоретичних досліджень методів доступу до загальносистемних ресурсів зірково-магістральних мереж повністю узгоджуються з експериментально отриманими результатами впровадження. Тим самим підтверджується перспективність застосування запропонованих автором методів, протоколів і практичних схем доступу до загальних ресурсів багаторівневих обчислювальних мереж.

ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ.

В дисертаційній роботі послідовно розглянуто весь комплекс завдань, розв'язання яких направлено на створення науково обгрунтованої методики і технічну реалізацію методів взаємодії системних об'єктів багаторівневих обчислювальних мереж. Отримані в роботі результати можна зформулювати наступним чином:

1. Класифіковані зірково-магістральні структури, виявлені недоліки і переваги багаторівневого застосування зіркових топологій,

визначені перспективні напрямки вдосконалення комбінованих мереж.

2. Теоретично обґрунтовані методи оптимізації зірково-магістральних інформаційних мереж, протоколи паралельного доступу і моделі функціонування загальносистемних ресурсів багаторівневих мереж.
3. Запропоновані критерії формалізації мереж, на основі яких розроблені нові методи підвищення живучості багаторівневих топологій.
4. Проведено математичне і програмне моделювання, а також дослідження моделей функціонування пам'яті загального користування.
5. Розроблені методи і протоколи паралельного доступу до загальносистемних ресурсів на базі пам'яті загального користування.
6. Розроблені і впроваджені первинні і аналого-цифрові перетворювачі з інтегрально-імпульсним кодом, контролери низових і локальних мереж, двохпроцесорні інтелектуальні абонентні станції, оптоелектронні перетворювачі і дисплейні пристрої поточного контролю, що працюють на кодах полів Галуа, модулі контролерів каналів і цифрові автомати керування пам'яттю загального користування, які використовуються в НОМ промислових підприємств.

Отримані результати дозволили зробити висновок, що автором розроблені і експериментально підтверджені теоретичні положення та методи взаємодії системних об'єктів багаторівневих мережевих структур, сукупність яких можна трактувати, як нове ефективне вирішення комплексу науково-технічних задач по розвитку методів проектування автоматизованих систем низового рівня та створення базових інформаційно-обчислювальних мереж.

ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ ВИКЛАДЕНІ В НАСТУПНИХ ПУБЛІКАЦІЯХ:

1. Волошинов С.Д., Николайчук Я.Н., Петришин Л.Б. Структура и организация оперативной памяти с параллельным многопроцессорным доступом. - В сб.: Распараллеливание обработки информ.: Тез. докл. VII Всесоюз. школы-семинара. - Львов, ФМИ, 1989. - Часть I. - с.173-174.
2. Волошинов С.Д., Мисик А.М. Мережевий тестер кодів Галуа на

основі унітарного спецпроцесора. - Проблемы создания преобразователей формы информации // Тез. док. 7-го симп. - Киев: Ин-т кибернетики им. В.М.Глушкова АН, Украины, 1992. - с.125 - 126.

3. Voloshinov S., Nikolaytchuk J. Parallel Access Processes in the Star and Ring Computer Network // First International Conference on Information Technologies For Image Analysis and Pattern Recognition. - Lviv, USSR, Institute of Physics and Mechanics, 1990. - Volum 2. - p.216-218.

4. Волошинов С.Д., Лукашов В.М., Байцар І.В. Інформаційно-мережеве забезпечення систем обліку витрати енергоресурсів // Проблеми і шляхи енергозабезпечення України // Тез. доп. міжнар. наук.-практ. конфер. - Івано-Франківськ, ІФІНГ, 1993. - с.64-65.

5. Волошинов С.Д. Проблеми створення багаторівневих обчислювальних мереж. - Тез. доп. науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу Івано-Франківського Державного технічного університету нафти і газу. - Івано-Франківськ, ІФДТУНГ, 1995. - с.66.

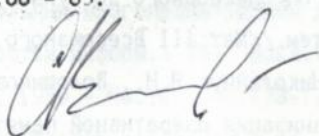
6. Хуган Л.И., Волошинов С.Д. Сети распределённого управления технологическими объектами на базе микро - ЭВМ и ПЭВМ. - К, : О-во "Знание" Украинской ССР, 1989. - 20 с.

7. Николайчук Я.Н., Волошинов С.Д. Распараллеливание информационных потоков и повышение живучести НВС на основе многопортовой памяти коллективного пользования. - В сб.: Распараллеливание обработки информации: Тез. докл. VII Всесоюзной школы-семинара. - Львов, ФМИ, 1989. - Ч III. - с.86 - 88.

8. Николайчук Я.Н., Волошинов С.Д., Петришин Л.Б., Турчанинов Ю.Н. Звездно-кольцевая вычислительная система с коллективной памятью многопроцессорного доступа. - Перспективы развития вычислительных систем. // Мат. III Всесоюзного науч. симп., Рига, 1989. - с.12 - 14.

9. Николайчук Я.Н., Волошинов С.Д., Петришин Л.Б. Структура и организация оперативной памяти с параллельным многопроцессорным

- доступом.- Распараллеливание обработки информации.//Тез.док. и со-об. VII Всесоюзн. школы сем., Львов, ФМИ, 1989.- с.173-174.
10. Николайчук Я.Н., Волошинов С.Д. Распараллеливание информационных потоков и повышение живучести НВС на основе многопортовой памяти коллективного пользования.- Распараллеливание обработки информации.//Тез.док. и сооб. VII Всесоюзн. школы-сем., Львов, ФМИ, 1989.- Ч. III.- с.86 - 88.
11. Николайчук Я.Н., Волошинов С.Д., Николайчук М.М. Проблемы создания низовых вычислительных сетей.- Мат. Третьей межреспубликанской школы - сем. "Научприбор-90", Судак, 1990.- с.84 - 85.
12. Семенцов Г.Н., Волошинов С.Д., Саух Н.М., Когуч Я.Р. Системы цифрового представления информации о процессе бурения.- Автоматизация и телемеханизация в нефтяной промышленности.- М.: ВНИИО НГ, 1984.- В п.8.- с.10 - 13.
13. Семенцов Г.Н., Волошинов С.Д., Когуч Я.Р. Преобразование цифрового значения, индицируемого программируемым микрокалькулятором, в аналоговый сигнал.- Автоматизация производственных процессов в машиностроении и приборостроении.- Львов, Вища школа, 1984. - В п.23.- с.29 - 33.
14. Семенцов Г.Н., Волошинов С.Д., Когуч Я.Р. Автоматический ввод программы в процессор устройства обнаружения границ пластов при бурении скважин.- Нефтегазовая геология, геофизика и бурение.-М.: ВНИИО НГ, 1985.- В п. 10.- с.57 - 58.
15. Турчанинов Ю.Н., Волошинов С.Д. Бытовой компьютер технологической низовой вычислительной сети.-Состояние и перспективы развития БРЗА.//Тез.док."5 отраслевой научно-технической конференции".- Львов, НИИБРЗА, 1988.- с.68 - 69.



АНОТАЦІЯ

Волошинов С.Д. Разработка теории и методов взаимодействия системных объектов многоуровневых вычислительных сетей.

Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.08 - Вычислительные машины, системы и сети, элементы и устройства вычислительной техники и систем управления, Государственный университет "Львівська політехніка", Львов, 1995.

Защищается 15 научных работ, которые посвящены разработке нового направления в методах проектирования многоуровневых вычислительных сетей. Основная цель работы - создание новых типов структур низовых сетей. Центральным элементом всех разработок и исследований является память общего пользования, способная работать в вертикальных технологиях обработки информации, а также обладающая возможностью подключения к себе практически неограниченного количества абонентов сети, с исключением конфликтов на информационных магистралях.

Voloshinov S. Development of the theory and methods of interaction of system objects of multilevel computer networks.

Dissertation on assignment of a scientific degree of the candidate of technical sciences on a speciality 05.13.08 - Computers, systems and nets, computer and regulation system's elements and devices. State University "Lviv Polytechnic", Lviv, 1995.

Is protected 15 scientific work, which are devoted to development of a new direction in methods of designing of multilevel computer networks. The main purpose of work - creation of new types of structures of low-level networks. A central element of all development and researches is memory of common use, capable to work in vertical technologies of processing of the information, as well as connection having by opportunity to self practically unlimited quantity of the users of a network, with exception of the conflicts on information highways.

Ключові слова:

обчислювальні мережі, зегальносистемні ресурси, протоколи доступу, коди полів Галуа, інтегрально - імпульсні первинні перетворювачі.

Зам. 441 гир. 418 Шил крб. коп.
Підлясань до друку 01.12. 1991, формат паперу 60x84 1/16, об'єм - 10 л. арк.
В1 піл оперативної поліграфії ОУС, м. Івано-Франківськ, вул. Панфілошів, 6.

1159 991

AB 33.768