**Дрововозов Володимир Іванович. Методи та засоби побудови високопродуктивних обчислювальних систем для задач управління повітряним рухом та навігації: дис... канд. техн. наук: 05.13.13 / Національний авіаційний ун-т. - К., 2005.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Дрововозов В.І. Методи та засоби побудови високопродуктивних обчислювальних систем управління повітряним рухом та навігації. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.13. – обчислювальні машини, системи та мережі. – Національний авіаційний університет, Київ, 2005.  Робота присвячена розробці високопродуктивних інформаційно-обчислювальних систем АС УПР, що працюють в умовах критичного застосування.  Розроблені математичні моделі процесів, що протікають в АС УПР у штатних режимах та при виникненні екстремальних ситуацій, зокрема, конфліктів повітряних суден. Проаналізовані відповідні вимоги до швидкодії спеціалізованих і універсальних обчислювачів, пропускної спроможності комп’ютерних мереж. Досліджено вплив комутаційного обладнання на корисну пропускну спроможність та затримки передавання мережного трафіку.  Розроблені нові паралельні та паралельно-конвеєрні обчислювальні структури для виконання обчислень у реальному часі в умовах великих перепадів обчислювального навантаження. Дані порівняльні оцінки ефективності раніше розроблених та запропонованих у дисертації обчислювальних структур.  Досліджені залежності корисної пропускної спроможності магістральних та локальних мереж від об’ємів навантаження та статистичних характеристик мережного трафіку.  Розроблені метод та алгоритм адаптивної логічної структуризації мереж для перерозподілу обчислювального навантаження та співвідношення внутрисегментного та міжсегментного трафіку.  Дані обгрунтовані рекомендації з вибору структури інформаційно-обчислювальної системи АС УПР. Запропоновано багатошарову ієрархічну структуру типу «магістральна мережа – мережі доступу – автономні локальні мережі – автоматизовані робочі місця – універсальні ЕОМ – спеціалізовані обчислювачі». Завдяки автоматизації на усіх рівнях, зокрема, на робочих місцях, оператори – диспетчери та керівники підрозділів АС УПР вивільняються від рутинних операцій. Швидкість прийняття рішень зростає, а число помилкових рішень знижується.  Запропоновані моделі та методи, нові науково-технічні рішення можуть бути використані при створенні автоматизованих систем управління критичного застосування, які застосовуються у різних галузях народного господарства. | |
| |  | | --- | | В дисертації наведено теоретичне обгрунтування і одержано нове рішення актуальної наукової задачі розробки методів и засобів високопродуктивних обчислень для АС УПР як систем критичного застосування. При цьому одержані наступні наукові результати.  1. Проаналізовані вимоги до ІВС, що входять до складу АС УПР. Установлено, що перепади інтенсивності обчислювального навантаження і обсягів трафику даних при виникненні нештатних ситуацій можуть складати декілька порядків.  2. Розглянуті математичні моделі процесів УПР і навігації в сучасних та перспективних АС УПР. Визначений круг обчислювальних задач, які необхідно вирішувати на різних етапах планування і управління ПР.  3. Знайдено умови безконфліктності програм ПР і розроблено методику пошуку безконфліктних програм шляхом розв’язання екстремальної задачі за критерієм мінімуму часу перебування ПС в зоні управління.  4. Виконані експериментальні дослідження і проведено моделювання завантаження операторів АС УПР, розроблені відповідні програми для ЕОМ. Зроблено висновок про необхідність автоматизації виконання рутинних задач для розвантаження операторів, модифікації структури АС УПР. Розроблені схеми автоматизованих робочих місць на основі локальних обчислювальних мереж для вирішення задач планування і управління ПР.  5. Сформульовані принципи функціонально-структурної організації бортових спеціалізованих и проблемно-орієнтованих ОС і процесарів. Це дозволяє збільшити продуктивність і точність обробки даних при прийнятних апаратних затратах.  6. Розроблені паралельні і паралельно-конвеєрні структури для ітераційного обчислення тригонометричних та алгебраїчних функцій. Швидкодія і точність обчислень значно підвищені завдяки введенню високошвидкісних засобів корекції аргументів і проміжних результатів обчислень. Перехід від обчислень однієї функції до обчислень іншої функції здійснюється програмно, шляхом зміни значень управляючого вектора. Завдяки такій організації обчислення, трансформація обчислювальної структури і перехід до нової задачі виконуються за один такт, тобто практично миттєво.  7. Виконані розрахунки зміни корисної пропускної спроможності магістральних і локальних мереж в залежності від навантаження на мережу, коефіцієнта використання мережі можуть застосовуватися як для оцінки потенціальних характеристик мереж, так і для обгрунтованої видачі рекомендацій по підвищенню якості та надійності функціонування мереж. Це особливо важно при експлуатації інформаційно-обчислювальних систем в умовах критичного застосування.  8. Розроблені в дисертації метод і алгоритм адаптивної логічної структуризації автономних локальних мереж основані на оптимізації співвідношення внутрисегментного и міжсегментного трафику. Перевагою запропонованого підходу є простота діагностики перевантаження окремого сегмента і можливість знайдення перевантаження на самій ранній стадії, поки вона ще контролюємо і є можливість її усунення у реальному часі.  9. Дані рекомендації з вибору обліку та структури корпоративної обчислювальної мережі АС УПР як системи критичного застосування, які базуються на результатах теоретичного аналізу, математичного моделювання и експериментальних досліджень. Запропоновано багатошарову структуру інформаційно-обчислювальної системи типу «магістральна мережа – мережі доступу – автономні локальні мережі – автоматизовані робочі місця – універсальні ЕОМ – спеціалізовані обчислювачі». | |