
УДК 004.9 : 621.39

І.В. Рубан¹, Г.А. Кучук¹, О.П. Давікоза²

¹ Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків

² Командування Повітряних Сил Збройних Сил України, Вінниця

КОНЦЕПТУАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО СИНТЕЗУ СТРУКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ

Розглянуто існуючі підходи щодо проведення синтезу структури інформаційно-телекомунікаційної мережі з метою визначення параметрів потоків даних, визначені їхні особливості та недоліки. Сформульовані основні принципи проведення синтезу, запропоновано новий концептуальний підхід, котрий враховує дані принципи та базується на математичних моделях інформаційної та технічної структур. Показано, що ці моделі повинні базуватися на запропонованій в статті математичній моделі інформаційних взаємозв'язків між елементами мережі, в котрій системні прикладення та прикладні завдання розглядаються як взаємодіючі динамічні процеси.

Ключові слова: інформаційно-телекомунікаційна мережа, синтез, інформаційна структура, інформаційні взаємозв'язки, системні прикладення, прикладні завдання, технічна структура.

Вступ

Структура інформаційно-телекомунікаційної мережі є основним чинником, що впливає на якість обміну даними між прикладним програмним забез-

печенням і, відповідно, на якість вирішення прикладних завдань. Тому синтез структури є необхідною умовою при виборі варіантів побудови інформаційно-телекомунікаційної мережі і управління мережею [1].

Основною метою синтезу структури є визначення параметрів потоків даних, що проходять по каналах зв'язку мережі і поступають на вузли мережі. Ці дані дають можливість оцінити завантаження каналів зв'язку і устаткування мережі. Проте, тільки завдання структури мережі в класичному розумінні, як сукупності вузлів і зв'язків між ними, не дозволяє досліджувати потоки даних. Це пов'язано з тим, що потоки даних формуються вирішуваними на мережі завданнями, точніше прикладеннями, які запускаються на вузлах мережі і обмінюються між собою даними. Отже, для синтезу структури мережі необхідно відомості про структуру доповнити відомостями про прикладення, їх взаємодію і розміщення на вузлах мережі [1 – 3].

Результатами синтезу повинні стати чисельні значення характеристик мережі: навантаження на канали зв'язку і структуроутворююче устаткування, інтенсивності потоків даних і запитів, що поступають на вузли мережі. При цьому вказані характеристики повинні обчислюватися з урахуванням особливостей конкретної структури мережі.

Найбільш суттєвими проблемами при існуючих на сьогодні підходах до синтезу структури інформаційно-телекомунікаційної мережі (ІТМ) є такі [3 – 5]:

по-перше, відсутній єдиний підхід до формування структури (в даний час існує, як мінімум, декілька технологій проектування мереж);

по-друге, є явна залежність характеристик структури мережі від параметрів прикладних завдань, що вирішуються в мережевому середовищі (наприклад, кількість прикладень і їх розподіл по вузлах мережі);

по-третє, відсутні відпрацьовані математичні методи формального опису структури мережі, які можна використовувати при проведенні розрахунків.

Все це вимагає розробки загальних принципів синтезу структури мережі, інваріантних щодо технології створення мережі, вирішуваних прикладних завдань та устаткування, котре використовується для побудови мережі, тобто розробка принципово нових підходів до синтезу структури ІТМ є **актуальною** проблемою.

Метою даної статті є розробка нового концептуального підходу до синтезу ІТМ, котрий базується на математичних моделях інформаційної та технічної структури та розглядає системні прикладення та прикладні завдання як взаємодіючі динамічні процеси.

1. Обґрунтування принципів синтезу структури ІТМ

Достатньо часто для розрахунку параметрів потоків даних, а також завантаження вузлів обчислювальної мережі, застосовують математичні моделі у вигляді мереж масового обслуговування (ММО). Використання ММО в якості моделі обчислювальної мережі дає можливість проводити синтез структури

тури мережі зі складною структурою і різноманітними дисциплінами обслуговування запитів, що запускають різні прикладення. Проте, застосування для синтезу структури обчислювальних мереж ММО пов'язане з такими особливостями [5 – 8]:

1. Дані, котрі надходять по каналах зв'язку, розглядаються в ММО як запити на обслуговування, що може призвести до неадекватності моделі, оскільки у багатьох випадках дані, що передаються, є лише необхідною для роботи прикладень інформацією. Тому при використанні ММО обов'язково потрібно розрізняти потоки запитів і потоки даних.

2. При синтезі структури ІТМ із застосуванням математичних моделей у вигляді ММО вважається, що інтенсивність потоку запитів, котрі надходять до конкретного вузла мережі, дорівнює інтенсивності потоку запитів, що виходять з цього ж вузла, що також не завжди є вірним і залежить від особливостей роботи прикладень.

3. При моделюванні необхідно враховувати те, що завантаження кожного каналу зв'язку мережі визначається інтенсивністю потоків даних всіх типів, котрі передаються певним каналом, а не тільки потоком запитів.

4. Прикладення під час власних ON-періодів може багато разів обмінюватися даними з іншими прикладеннями, розміщеними на інших вузлах мережі, що різко ускладнює процес синтезу із застосуванням ММО.

5. По каналах зв'язку і через вузли мережі можуть передаватися транзитні потоки даних, у тому числі і запити, обслуговування яких в цьому випадку не проводиться.

6. Багато результатів синтезу ММО, таких, як, наприклад, затримки запитів в чергах на обслуговування, не завжди потрібні адміністраторові мережі, а їх обчислення пов'язане із значними витратами ресурсів і часу.

Наявність вказаних особливостей роботи мережі призводить до необхідності нехтувати деякими з них при використанні ММО у якості моделі, що суттєво впливає на рівень адекватності результатів моделювання. Крім того, необхідно провести достатньо складний аналіз конкретної мережі при підготовці даних для моделювання, що ускладнює застосування ММО для вирішення загальних завдань синтезу інформаційно-телекомунікаційних мереж. Ще одним чинником, стримуючим застосування ММО для синтезу реальних мереж, є їх велика розмірність. На сьогодні реальні інформаційно-телекомунікаційні мережі мають тисячі вузлів, і це робить практично неможливим застосування способів опису структури і розподілу потоків, розроблених для ММО [8, 9].

Виходячи з проведеного аналізу, визначимо основні принципи синтезу структури інформаційно-телекомунікаційної мережі:

– головною метою синтезу є дослідження потоків даних в ІТМ як основних чинників, що впливають на всі характеристики мережі;

– основою синтезу і формування структури ІТМ є системні прикладення та прикладні задачі, котрі повинні розглядатися як динамічні взаємодіючі процеси;

– при синтезі необхідно погоджувати вимоги до роботи системних прикладень та прикладних задач з можливостями мережевого устаткування.

У зв'язку з цим представляється доцільним застосувати підхід до синтезу структури мережі, заснований на дослідженні взаємодії системних прикладень та прикладних задач (надалі – прикладень) як незалежних джерел і приймачів даних в мережі. В цьому випадку можливо визначити параметри потоків даних між прикладеннями при виконанні всього комплексу завдань (побудувати інформаційну модель мережі), а потім, залежно від розміщення прикладень по вузлах мережі, визначити параметри потоків даних між вузлами мережі (побудувати технічну модель мережі). При цьому повністю враховуються всі взаємодії між прикладеннями. Суттєвою перевагою такого підходу є можливість проведення синтезу складних мережевих структур, шляхом декомпозиції на підмережі, що застосовується в технологіях VLAN і VPN [5, 6].

2. Визначення етапів проведення синтезу структури ІТМ

Для синтезу структури і розрахунку характеристик інформаційно-телекомунікаційної мережі необхідно, відповідно до запропонованого підходу, визначити правила її опису, що дозволяють будувати моделі для розрахунку завантаження устаткування вузлів і каналів зв'язку мережі.

Оскільки мережа створюється для інформаційного забезпечення і реалізації завдань конкретної системи, то основними чинниками, що впливають на вибір рішення при створенні мережі, є прикладні задачі, котрі вирішуються в мережевому середовищі. Тому для побудови мережі необхідно знати інформаційну структуру мережі, що визначає інформаційні потоки між вузлами, на котрих встановлено програмне забезпечення системи. Під інформаційною структурою мережі розумітимемо сукупність інформаційних ресурсів (джерела і приймачі інформації), розміщених на вузлах мережі, і інформаційних потоків між вузлами, що виникають при вирішенні прикладних завдань. Вузол інформаційної структури визначимо як місце розміщення ресурсів (системні прикладення, сховища та бази даних), де забезпечується його робота. Маючи в своєму розпорядженні дані про інформаційну структуру мережі можна приймати рішення щодо організації каналів зв'язку між вузлами мережі, визначити необхідні

параметри каналів зв'язку і мережевого устаткування, формувати фізичну структуру мережі [5].

Окрім інформаційної структури мережі для аналізу роботи мережі необхідно знати її технічну структуру. Під технічною структурою розумітимемо сукупність структуроутворюючого устаткування, вузлів мережі і каналів зв'язку, які складають повнозв'язну мережу (тобто мережу, де можлива передача даних між будь-якими вузлами) [5]. Вузол технічної структури визначимо як сукупність технічних засобів, що реалізують вузол інформаційної структури і встановлених ресурсів, що забезпечують роботу. При цьому вузол технічної структури може бути достатньо складною системою, що включає, наприклад, декілька комп'ютерів, зв'язаних в локальну мережу.

Таким чином, для повноцінного аналізу структури мережі необхідно провести аналіз складових її інформаційної і технічної структур і зв'язати результати аналізу. Це обумовлено тим, що інформаційна структура визначає структуру і параметри потоків даних між вузлами (прикладеннями), а технічна структура, використовуючи результати аналізу інформаційної структури, визначає конкретні маршрути передачі даних і характеристики мережі, способи реалізації вузлів інформаційної структури і створення мережевих вузлів для формування технічної структури.

Для зв'язку результатів аналізу інформаційної і технічної структур необхідно побудувати відображення характеристик інформаційної структури в характеристики технічної структури і визначити параметри технічної структури на основі параметрів і характеристик інформаційної структури. Схема проведення синтезу структури інформаційно-телекомунікаційної мережі приведена на рис. 1.

Запропонований концептуальний підхід дозволяє реалізувати вищевказані принципи синтезу структури інформаційно-телекомунікаційної мережі. У відповідності із схемою синтезу для його реалізації необхідно розробити математичні моделі інформаційної та технічної структур ІТМ, причому вони повинні базуватися на моделі, котра відображає інформаційні взаємозв'язки між елементами мережі та реалізує динаміку їхньої взаємодії. Тобто, математичний апарат для реалізації синтезу структури інформаційно-телекомунікаційної мережі є системою математичних моделей, котра включає:

- 1) математичну модель інформаційних взаємозв'язків між елементами мережі;
- 2) математичну модель інформаційної структури мережі;
- 3) математичну модель технічної структури мережі.

Виходячи з того, що перша з вищеперерахованих моделей є базовою для двох інших, принципи її побудови є предметом розгляду наступного підрозділу.



Рис. 1. Схема проведення синтезу структури інформаційно-телекомунікаційної мережі

3. Математична модель інформаційних взаємозв'язків між елементами мережі

Джерелами потоків даних в мережі є користувачі і системні прикладення (СП). Користувачі ініціюють роботу системних прикладень, які в свою чергу звертаються до сховищ або баз даних, до інших системних прикладень, передаючи і отримуючи різну інформацію [8].

Робота системних прикладень (множина M_D , $\text{card } M_D = D$) визначається завданнями, котрі вирішуються системою та складають множину M_K , $\text{card } M_K = K$. Під системним прикладенням будемо розуміти програму, яка запускається користувачем при вирішенні завдання, програма може бути як спеціальна, написана для вирішення завдання, так і загальносистемна, призначена для виконання стандартних процедур, які також потрібні при вирішенні завдання. Для спрощення припустимо, що кожне прикладення, незалежно від того, в якому завданні використовується, працює завжди однаково (якщо залежно від завдання змінюється робота СП, то будемо вважати, що це вже інше прикладення). Будемо вважати, що сховища (або бази даних, надалі –

сховища) сформовані, складають множину M_R , $\text{card } M_R = R$, склад даних визначений і визначені системні прикладення, які працюють із сховищами даних. Нехай вузли мережі складають множину M_B , $\text{card } M_B = B$, кількість користувачів системи – N , відповідна множина – M_N .

Кожне k -те завдання характеризується набором параметрів, що задається таким кортежем:

$$S_k = \langle p_k, d_k, u_k, W_k \rangle; \quad (k = 1, 2, \dots, K). \quad (1)$$

Розглянемо складові кортежу (1).

1. Булевий вектор-рядок $p_k = (p_{k1}, p_{k2}, \dots, p_{kD})$ визначає СП, котрі виконуються при виконанні k -го завдання, при цьому $p_{ki} = 1$, тоді і тільки тоді, коли i -те СП виконується при вирішенні k -го завдання. Для всіх елементів вектора p_k повинна виконуватися умова

$$\sum_{i=1}^D p_{ki} \geq 1, \quad (2)$$

тобто при вирішенні k -го завдання використовується хоча б одне СП, а самі вектори складають матрицю

$$P = \|(p_{k1}, p_{k2}, \dots, p_{kD})\| = \|p_{ki}\|, \quad (3)$$

що задає зв'язки між усіма завданнями системи та усіма системними прикладеннями.

2. Булевий вектор-рядок $d_k = (d_{k1}, d_{k2}, \dots, d_{kR})$ визначає сховища даних, котрі використовуються при виконанні k -го завдання, при цьому $d_{ki} = 1$ тоді і тільки тоді, коли i -те сховище даних використовується при вирішенні k -го завдання. Для всіх елементів векторів d_k повинна виконуватися умова:

$$\sum_{i=1}^R d_{ki} \geq 0, \quad (4)$$

тобто при вирішенні k -го завдання може не використовуватися жодного сховища даних, а самі вектори складають матрицю

$$DZ = \|(d_{k1}, d_{k2}, \dots, d_{kR})\| = \|d_{ki}\|, \quad (5)$$

котра задає зв'язки між усіма завданнями системи і всіма сховищами даних.

3. Булевий вектор-рядок $u_k = (u_{k1}, u_{k2}, \dots, u_{kN})$ визначає множину користувачів системи, яким потрібно запускати k -те завдання, при цьому $u_{kj} = 1$ тоді і тільки тоді, коли j -й користувач запускає k -те завдання. Для всіх елементів вектора u_k повинні виконуватися такі умови:

$$1) \quad \forall k = 1, 2, \dots, L; \quad \sum_{j=1}^N u_{kj} \geq 1; \quad (6)$$

тобто кожне завдання запускається хоча б одним користувачем;

$$2) \quad \forall j = 1, 2, \dots, N; \quad \sum_{k=1}^L u_{kj} \geq 1; \quad (7)$$

тобто кожен користувач запускає хоча б одне завдання,

а з векторів u_k можна скласти матрицю

$$U = \|(u_{k1}, u_{k2}, \dots, u_{kN})\| = \|u_{ki}\|, \quad (8)$$

що визначає потреби всіх користувачів системи в запуску всіх завдань.

4. Булева матриця

$$W_k = \|w_{kij}\| \quad (9)$$

визначає послідовність запуску системних прикладень при вирішенні k -го завдання, $w_{kij} = 1$, якщо при вирішенні k -го завдання j -те СП запускається після закінчення роботи системного i -го СП. Крім того, $w_{kij} = 1$, якщо i -те СП запускається першим при вирішенні завдання k . Якщо j -те СП при вирішенні k -го завдання запускається останнім, то

$$\sum_{m=1}^D w_{kjm} = 0 \quad \text{і} \quad \sum_{m=1}^D w_{kmj} \geq 1. \quad (10)$$

Номер такого СП для k -го завдання будемо позначати j_k , крім того, вважаємо, що результат вирішення k -го завдання висилається користувачу системним прикладенням j_k .

Виходячи з (2) – (10) можна сформулювати коротез параметрів завдань

$$SZ = \langle P, DZ, U, \{W_k | k \in \overline{1, K}\} \rangle; \quad (k = 1, 2, \dots, K). \quad (11)$$

Кожен i -й користувач характеризується інтенсивністю потоку запитів на запуск завдань в системі – $\lambda_{ij} \geq 0$ ($i = 1, 2, \dots, N$; $j = 1, 2, \dots, K$), де λ_{ij} – інтенсивність потоку запитів від користувача номер i на запуск завдання номер j . Множина інтенсивностей потоку запитів від користувачів на запуск завдань задається матрицею

$$\Lambda = \|\lambda_{ij}\|. \quad (12)$$

Очевидно, що $\lambda_{ij} = 0$, якщо $u_{ij} = 0$, тобто інтенсивність потоку запитів на запуск завдання номер j від користувача номер i дорівнює нулю, якщо цей користувач не запускає дане завдання.

Кожне m -те СП, що використовується при вирішенні завдання номер k , будемо характеризувати множиною:

$$I_{km} = \{v_{km}, b_{km}\}, \quad (13)$$

де вектор-рядок $v_{km} = (v_{km1}, v_{km2}, \dots, v_{kmR})$ визначає обсяги даних, якими обмінюється m -те СП із сховищами даних за один сеанс вирішення завдання k ($v_{kmr} \geq 0$ – обсяг даних, якими обмінюється m -те СП із сховищем r), а самі вектора складають матрицю

$$V_k = \|(v_{km1}, v_{km2}, \dots, v_{kmR})\| = \|v_{kmr}\|, \quad (14)$$

що задає обсяги переданих даних між СП і сховищами даних при вирішенні завдань; вектор-рядок $b_{km} = (b_{km1}, b_{km2}, \dots, b_{kmD})$ визначає об'єми даних, якими обмінюється m -те СП з іншими СП під час своєї роботи при вирішенні завдання номер k ($b_{kmj} \geq 0$ – обсяг даних, якими обмінюється m -те СП із j -м СП, а самі вектора складають матрицю

$$B_k = \|(b_{km1}, b_{km2}, \dots, b_{kmD})\| = \|b_{kmd}\|, \quad (15)$$

котра задає обсяги переданих даних між СП при вирішенні завдань.

Таким чином, інтенсивності та обсяги потоків даних в мережі корпоративної системи визначаються інтенсивностями запуску завдань користувачами і запускаються при цьому системними прикладеннями.

Задамо розміщення системних прикладень по вузлах мережі за допомогою булевої матриці

$$G = \|g_{ij}\|, \quad (i = 1, 2, \dots, D; j = 1, 2, \dots, B), \quad (16)$$

де $g_{ij} = 1$, тоді і тільки тоді, коли i -те СП встановлено на j -му вузлі номер i , причому для елементів матриці G повинні виконуватися такі умови:

1) для будь-якого j -го вузла вірно:

$$\sum_{i=1}^D g_{ij} \geq 1, \quad (17)$$

тобто на кожному вузлі повинні бути встановлені СП;

2) для будь-якого і-го СП є вірною нерівність:

$$\sum_{j=1}^{\hat{A}} g_{ij} = 1 \quad (18)$$

тобто кожен додаток має бути встановлено тільки на одному вузлі.

При формуванні структури мережі проводиться також і розподіл користувачів між вузлами, тобто за кожним користувачем системи закріплюється вузол мережі, що відповідає закріпленню за користувачем конкретної робочої станції. Підключення користувачів до вузлів задається булевою матрицею

$$H = \|h_{ij}\|, \quad (i = 1, 2, \dots, N; j = 1, 2, \dots, B), \quad (19)$$

де $h_{ij} = 1$, якщо і-й користувач закріплений за j-м вузлом, причому:

$$1) \quad \sum_{i=1}^{\hat{A}} \sum_{j=1}^N h_{ij} = \hat{A}, \quad (20)$$

тобто всі користувачі системи повинні бути підключені до вузлів мережі системи;

2) для будь-якого і-го вузла справедлива рівність:

$$\sum_{j=1}^{\hat{A}} h_{ij} = 1, \quad (21)$$

тобто кожен користувач повинен бути підключений тільки до одного вузла (цей вузол є робочим місцем користувача).

3) для будь-якого j-го користувача справедлива нерівність:

$$0 \leq \sum_{i=1}^N h_{ij} \leq N, \quad (22)$$

тобто до будь-якого вузла може бути або підключено кілька користувачів, або жодного.

Розподіл сховищ даних по вузлах мережі задається булевою матрицею

$$S = \|s_{rm}\|, \quad (r = 1, 2, \dots, R; m = 1, 2, \dots, B), \quad (23)$$

де $s_{rm} = 1$, якщо r-те сховище даних розміщене на m-му вузлі, причому:

$$1) \quad \sum_{r=1}^R \sum_{m=1}^{\hat{A}} s_{rm} \geq R, \quad (24)$$

тобто всі сховища даних системи повинні бути розміщені на вузлах мережі системи;

2) для будь-якого r-го сховища справедлива нерівність:

$$\sum_{m=1}^M s_{rm} \geq 1, \quad (25)$$

тобто кожне сховище даних може бути розміщене більш ніж на одному вузлі мережі, що на практиці відповідає, наприклад, реплікації даних;

3) для будь-якого m-го вузла справедлива нерівність:

$$\sum_{r=1}^R s_{rm} \geq 0, \quad (26)$$

тобто на будь-якому вузлі може бути розміщено або декілька сховищ даних, або ні одного.

Вважаючи на вищенаведене, математична модель інформаційних взаємозв'язків між елементами ІТМ може бути задана кортежем

$$S_{iz} = \left\langle M_K, M_R, M_B, M_N, M_D, \right. \\ \left. SZ, \{M_{km}\}, \Lambda, G, H, S \right\rangle, \quad (27)$$

де елементи кортежу задаються у виразах 3, 5, 8, 9, 11–16, 19, 23, причому повинне бути гарантованим виконання обмежень 2, 4, 6, 7, 10, 17, 18, 20–22, 24–26.

Зазначимо, що якщо порівнювати системні прикладення і сховища даних, за умовами їх розміщення по вузлам мережі (правила формування матриць G і S), то, при проведенні теоретичних дослідів мережі, часто можна сховища даних розглядати як системні прикладення. Такий підхід дозволяє значно спростити математичну модель (27) при високому ступені розподілення даних у системі.

Висновки

Таким чином, у статті сформульовані основні принципи проведення синтезу, запропоновано новий концептуальний підхід до синтезу структури інформаційно-телекомунікаційної мережі, котрий враховує дані принципи та базується на математичних моделях інформаційної та технічної структури. Показано, що ці моделі повинні базуватися на запропонованій в статті математичній моделі інформаційних взаємозв'язків між елементами мережі, в котрій системні прикладення та прикладні завдання розглядаються як взаємодіючі динамічні процеси.

Перспектива подальших досліджень у даному напрямі пов'язана з розробкою математичних моделей інформаційної та технічної структури ІТМ.

Список літератури

1. Бородакий Ю.В. Эволюция информационных систем (современное состояние и перспективы) / Ю.В. Бородакий. – М.: Горячая Линия – Телеком, 2011. – 368 с.
2. Поповский В.В. Математические основы управления и адаптации в телекоммуникационных системах / В.В. Поповский, В.Ф. Олейник. – Х.: ООО "Компания СМИТ", 2011. – 362 с.
3. Кучук Г.А. Управление ресурсами инфотелекоммуникаций / Г.А. Кучук, Р.П. Гахов, А.А. Паинев. – М.: Физматлит, 2006. – 220 с.
4. Шевченко В.О. Системный подход к разработке методологических основ исследования телекоммуникационных сетей военного назначения / В.О. Шевченко, Ю.М. Доленко // Наука и оборона. – 2004. - № 4. – С. 42-46.
5. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 3-е изд. – СПб.: Питер, 2006. – 958 с.

6. Коначович Г.Ф. Сети передачи пакетных данных / Г.Ф. Коначович, В.М. Чуприн. – К.: МК-Пресс, 2006. – 272 с.

7. Кучук Г.А. Розрахунок навантаження мультисервісної мережі / Г.А. Кучук, Я.Ю. Стасєва, О.О. Болюбаи // Системи озброєння і військова техніка. – 2006. – № 4 (8). – С. 130 – 134.

8. Таненбаум Э.С. Компьютерные сети. 5-е изд. / Э.С. Таненбаум, Д. Уэзеролл. – СПб.: Питер, 2012. – 960 с.

9. Кучук Г.А. Распределение каналов по трактам узла коммутации при адаптивной маршрутизации / Г.А. Кучук // Вестник НТУ «ХПИ». – Х.: НТУ «ХПИ», 2003. – № 26. – С. 167 – 172.

Надійшла до редколегії 17.07.2013

Рецензент: д-р техн. наук проф. Ю.В. Стасєв, Харківський університет Повітряних Сил імені І. Кожедуба, Харків.

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПОДХОД К СИНТЕЗУ СТРУКТУРЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ

И.В. Рубан, Г.А. Кучук, А.П. Давикоза

Рассмотрены существующие подходы к проведению синтеза структуры информационно-телекоммуникационной сети с целью определения параметров потоков данных. определены их особенности и недостатки. Сформулированы основные принципы проведения синтеза, предложен новый концептуальный подход, который учитывает данные принципы и базируется на математических моделях информационной и технической структур. Показано, что эти модели должны базироваться на предложенной в статье математической модели информационных взаимосвязей между элементами сети, в которой системные приложения и прикладные задания рассматриваются как взаимодействующие динамические процессы.

Ключевые слова: информационно-телекоммуникационная сеть, синтез, информационная структура, информационные взаимосвязи, системные приложения, прикладные задачи, техническая структура.

CONCEPTUAL APPROACH TO STRUCTURE DESIGN OF TELECOMMUNICATION NETWORK

I.V. Ruban, G.A. Kuchuk, A.P. Davikoza

The existing approaches to structure design of information telecommunication network are surveyed. Basic design principles are defined. The new conceptual approach to network structure design which takes into account these principles and is based on the mathematical models of information and technical structures is offered. It is shown that these models should be based on the abovementioned mathematical model of information interconnections (I^2) between network elements. It is concluded that this I^2 -model to consider system applications and applied tasks as interactive dynamic processes.

Keywords: telecommunication network, design, information structure, information interconnections, system applications, applied tasks, technical structure.