

УДК 004.78: 007

АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ ЗАХИСТУ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ

О.В. Шевченко, Н.Р. Шаблій

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
вул. Руська, 56, Тернопіль, 46001, Україна*

Розглянуто особливості організації трафіку у комп'ютерних мережах з використанням системи масового обслуговування (СМО). У комп'ютерних мережах, виникає проблема адекватного відображення процесу функціонування системи. Необхідно створити методи опису у вигляді аналітичних залежностей процесів функціонування мережі, для вирішення цієї проблеми необхідно створити методи, що використовують інформаційні засоби для опису процесів та інформаційних аспектів їх функціонування.

Ключові слова: *Комп'ютерна мобільна мережа (МКМ), система масового обслуговування (СМО), модель лінійного програмування, графова модель, трафік.*

Постановка проблеми. Мобільні комп'ютерна мережа (МКМ) складається з вузлів комутації, каналів комунікації та робочих станцій між якими здійснюється обмін інформацією на основі формування відповідного трафіку. Кожний комутаційний вузол (МКМ), у залежності від того, до якого вузла під'єднаний споживач, вирішує завдання щодо обслуговування відповідного запиту і створення трафіку в межах МКМ. Перше завдання необхідно вирішувати за допомогою моделі масового обслуговування, яка зв'язана з графовою моделлю структури мобільної комп'ютерної мережі. У відповідності з цією моделлю, враховуючи пріоритети запитів на з'єднання, здійснюється обслуговування запиту на надання послуги. У системі масового обслуговування (СМО) завжди присутня черга на з'єднання, яку необхідно спростити у процесі комутації, тому що на момент t_i у вузлі комутації знаходяться повідомлення. Взявши за основу локальну структурну модель або графову модель (G), яка відображає реальний стан мережі, у якій за початкову точку приймається вузол, в який надійшов запит на з'єднання з терміналом, можна сформулювати трафік передачі запиту на встановлення з'єднання. Виходячи з того, що стан завантаженості окремих каналів для включення їх у трафік може бути різним, то, при обчисленні оптимального трафіка, можна використати модель лінійного програмування LP, для обрання найкоротшого трафіку до адресата.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У роботі сети связи общего пользования Тенденции развития и методы расчета. Авторы: Кучерявый А.Е., Парамонов А.И., Кучерявый Е.А. М.: ФГУП ЦНИИС, 2008. – 296 с. Розглядаються тенденції розвитку та методи розрахунку мереж загального користування, до яких і відносяться мобільні комп'ютерні мережі. Докладно викладаються проблеми забезпечення якості обслуговування в пакетних мережах загального користування. Підкреслюється визначальна роль якості обслуговування при

впровадженні пакетних мереж і розглядається еволюційний перехід від ієрархічних мереж до молекулярних. Серед тенденцій розвитку мереж загального користування виокремлюється випереджальний розвиток широкосмугового бездротового доступу. Акцентується увага на мережах що самоорганізуються, як новій формі організації мереж. Пропонується сучасна класифікація мереж. Розглядаються задачі і методи розрахунку пакетних мереж загального користування.

Мета статті. У складних технічних системах, до яких відносяться мобільні комп'ютерні мережі, у більшості випадків виникає проблема адекватної формалізації всіх аспектів функціонування такої системи у спробах її опису у вигляді аналітичних залежності процесів функціонування системи. Одним з підходів вирішення цієї проблеми є підхід, що полягає у використанні інформаційних засобів опису процесів та інформаційних аспектів їх функціонування. Використання інформаційних компонент для встановлення трафіку між робочою станцією та мережею, передача функцій центрального вузла комп'ютерної мережі при міграції функцій центрального вузла та розв'язку ступеня актуальності даних

Виклад основного матеріалу дослідження. У ситуації коли інформація про стан суміжних каналів передачі даних накопичується у вузлі комутації, який зв'язаний з каналами, і передається у початковий вузол комутації з центрального мігруючого вузла. В межах такого підходу функціональна архітектура мобільної комп'ютерної мережі (МКМ) приймається мігруючою. Це означає, що функції центрального управління можуть у процесі роботи МКМ передаватися від одного вузла до іншого вузла, залежно від поточних значень наступних параметрів, що характеризують окремі вузли і МКМ у цілому:

- насиченість потоків або трафіків в окремих ;
- територіальне розміщення окремих вузлів у структурі моделі G стосовно найнасиченіших зв'язками або трафіками фрагментів МКМ;
- характер та кількість подій, що відбуваються у МКМ у момент і впливають на параметри роботи мережі;
- наявність технологічних команд щодо цільового розміщення функцій центральних вузлів у тих чи інших фізичних вузлах МКМ;
- резервування окремих вузлів при виконанні функцій необхідність яких може обумовлюватися різними факторами, наприклад, відмовою окремого вузла тощо.

Передача функцій центрального вузла системи МКМ полягає у передачі даних, що стосуються системи в цілому. Тому, для виконання функцій міграції центрального вузла V^C в межах такого вузла розв'язується задача визначення ступеня актуальності даних. Зрозуміло, що цей ступінь може мати різне значення і залежати від цілого ряду факторів, до яких можна віднести наступне:

- інтервал часу на який передбачається передавати функції центрального вузла;
- повнота реалізації функцій централізації;
- виділення функцій, які необхідні для виконання вузлом центрального управління.

Відповідно до стратегії міграції V^C у системі МКМ, визначають інтервали часу ΔT_p , на які можуть передаватися функції центрального управління з одного вузла в інший. Оскільки алгоритм центрального управління не повинен перериватися у межах всієї мережі, а окремі функції алгоритму реалізуються за визначені проміжки часу, тоді необхідні дані для функцій фрагменту алгоритму, приймаються як такі, що є актуальними для V^C , який перебирає функції центрального алгоритму від вузла V_i^C . Відповідно до подій, що можуть виникати у МКМ в ситуаціях, які не передбачені базовим алгоритмом централізованого управління, може виникнути необхідність у додатковому аналізі даних. Це визначає їх актуальність на момент міграції V_i^C . Крім перерахованих вище факторів, в межах кожного з вузлів може ініціюватися команда, виконання якої реалізується у V_i^C . Ініціалізація таких команд обумовлюється факторами, які є зовнішніми стосовно до МКМ, і, тому, такі команди ініціюються користувачами мережі, що обслуговують МКМ. Додаткові дані, що необхідні для виконання таких команд, також переходять у статус актуальних при реалізації переходу $V_i^C \rightarrow V^C$. Прикладом такої команди може бути команда переходу системи МКМ в один із спеціальних режимів функціонування. Дані, що необхідні для виконання такої команди, також переходять у статус актуальних. Аналіз проблеми створення мігруючого центру МКМ розглядати не будемо, а уявлення про міграцію наведені у зв'язку з тим, що мігруюча структура підвищує рівень відмовостійкості системи, який є одним з важливих параметрів МКМ. В межах даного підходу можливість реалізації мігруючої структури МКМ ґрунтується на тому, що кожний з вузлів комунікації V^C МКМ комплектується однаковими, з погляду функціональних можливостей, системами управління. Виконання цієї умови є одним з важливих засобів, що забезпечують властивість однорідності всієї МКМ.

У мобільних комп'ютерних мережах (МКМ), у більшості випадків виникає проблема адекватної формалізації всіх аспектів функціонування такої системи у спробах її опису у вигляді аналітичної залежності процесів функціонування мережі, вирішенням цієї проблеми є підхід, що використовує інформаційні засоби опису процесів та інформаційних аспектів їх функціонування. В мережах, що зорієнтовані на роботу з користувачами, інформаційні засоби завжди використовуються, для здійснення діалогу між системою і користувачем, і використовуються вони, лише у якості інформаційної компоненти та семантичних словників, що описують у інтерпретованому вигляді відображення компонент та елементів системи у доступному для користувача вигляді. В межах інтерпретаційних описів $J(x_i) = \{a_1, \dots, a_m, \dots, a_{m+1}, \dots, a_n\}$ вводиться обмеження на методи їх формування шляхом нормалізації граматичних правил, а також введення параметрів відповідних описів, що дозволяють здійснювати їх аналіз, у такому випадку з'являється можливість використовувати $J(x_i)$ для побудови моделі, яка відображала аспекти функціонування МКМ. Розглянемо метод реалізації відповідних обмежень, стосовно адаптації опису $J(x_i)$. Є необхідність реалізувати його шляхом обмеження граматичних правил, які описуються синтаксич-

но методами формування фраз та речень природною мовою. У разі таких обмежень формується система $\Gamma = \{\gamma_1, \dots, \gamma_n\}$. Введення числових параметрів для $J(x_i)$ стає проблематичним, тому що, такі параметри впливають на уявлення про семантику окремих фраз. Вплив полягає у звуженні можливостей певних фраз, що виникають через загальноприйняті уявлення про граматику природної мови користувачів. Виникає необхідність розглянути приклади можливих параметрів та їх значимість для опису представлень $J(x_i)$. До цих параметрів віднесемо наступні:

- кількість слів, що використовується для текстового опису інтерпретаційного розширення;
- семантична значимість окремих атрибутів x_i , що описується інтерпретаційними розширеннями Jx_i ;
- семантична функціональність окремих елементів опису атрибутів a_i ;
- граматична складність інтерпретаційних описів;
- логічна узгодженість семантики текстових описів.

Розглянемо наведені параметри, які допускають кількісну оцінку $J(x)$. Перелік слів природної мови, що використовується для текстового опису, з погляду семантики відповідного атрибуту x_i означає ступінь оригінальності відповідного атрибуту або міру його семантичної новизни відносно інших атрибутів з W_i . Ступінь новизни означає, що даний атрибут x_i , порівняно з попередніми, являє собою елемент розширеного опису області інтерпретації W_i . Визначення величини цього параметру досить тривіальне, і описується співвідношенням:

$$P^n[J(x_i)] = \sum_{i=1}^m \alpha_i. \quad (1)$$

Семантична значимість атрибутів x_i являє собою величину, що визначає кількість випадків використання x_i в межах формального опису системи МКМ. На змістовому рівні це означає, що чим частіше використовується x_i у описах семантики МКМ, тим більше семантичне значення для МКМ воно має. Визначається цей параметр P^Z як сума всіх випадків використання x_i у моделях, що описують МКМ. Для визначення величини цього параметру необхідно реєструвати кожний факт його використання в моделях системи МКМ. Це досягається, використанням додаткового технологічного параметру, що доповнює інтерпретаційний опис $J(x_i)$ відповідного атрибуту x_i , і у цьому випадку записується у вигляді співвідношення:

$$J(x_i) = \{\alpha_1, \dots, \alpha_m \mid \dots \mid \alpha_p, \dots, \alpha_g \mid P^Z\}. \quad (2)$$

Окремими елементами інтерпретаційного опису деякого атрибуту x_i є окремі фрази $\rho = \pi_i^* \dots \pi_k^*$ та речення. Відповідно до прийнятої форми опису інтерпретаційних розширень можна записати, що:

$$\pi_i = \alpha_1 * \dots * \alpha_m. \quad (3)$$

У цьому випадку можна говорити про використання певної кількості фраз для опису різних атрибутів x_i . Кількість таких використань для опису різних $J(x_i)$ буде визначати величину параметра P^o , який називається семантичною

функціональною значимістю. Як у випадку з параметром P^Z , параметр P^φ будемо описувати у вигляді технологічного розширення відповідного інтерпретаційного опису, що запишеться у наступному вигляді:

$$J(x_i) = \{[\alpha_1, \dots, \alpha_m | P_1^\varphi | \alpha_r, \dots, \alpha_k | P_2^\varphi | \dots, | \alpha_q, \dots, \alpha_n | P_i^\varphi] P_j^Z\}. \quad (4)$$

Грамагична складність інтерпретаційних описів визначається кількістю синтаксичних правил γ_i , які використовуються для формування $J(x_i)$. Очевидно, що чим довший за своїми розмірам опис $J(x_i)$, тим більше правил γ_i може використовуватися. Параметр P^γ , який визначає величину грамагичної або синтаксичної складності $J(x_i)$, відповідає кількості різних грамагичних правил, що використовуються при формуванні $J(x_i)$. У цьому випадку можна записати, що:

$$J(x_i) = \{[\alpha_1, \dots, \alpha_m | P_1^\varphi | \dots, | \alpha_r, \dots, \alpha_n | P_k^\varphi] P^Z, P^\gamma\}. \quad (5)$$

Величина цього параметру, на відміну від параметру P^Z , є локальною і формується у процесі побудови $J(x_i)$. Логічна узгодженість найістотніше відображає семантичну специфіку предметної області W_i . Відповідна логічна узгодженість визначається в межах однієї фрази π_i або речення P . Приймається, що між різними атрибутами x_i предметної області W_i існують щонайменше логічні зв'язки, які декларуються на рівні опису W_i . Обчислення величини цього параметру P^L ґрунтується на наступних обмеженнях та умовах, які приймаються при формуванні описів W_i .

Умова 4.1. Числове значення логічних функцій, що можуть використовуватися для апроксимації зв'язків між окремими елементами опису інтерпретаційного розширення a_1, \dots, a_n встановлюється відповідно до номеру пріоритету, який визначається для всіх початкових описів $J(x_i)$, що формуються для W_i .

Прикладом розподілу пріоритетів і відповідної величини логічної узгодженості на рівні опису однієї фрази π або речення P може служити наступний розподіл:

$$P^L(\&) = 2 \quad P^L(V) = 1 \quad P^L(\rightarrow) = 3. \quad (6)$$

Це означає, що за умови використання в $J(x_i)$ пари a_i і a_j якщо їх зв'язок може бути апроксимований кон'юнкцією яка визначає необхідність в описі наявності $a_i a_{ij}$ і a_j , тоді $[P^L(a_i * a_j) \rightarrow (a_i \& a_j)] = 2$. Один і той же елемент a_i може використовуватися для різних логічних апроксимацій у межах фрази або речення. У цьому випадку параметр величини логічної узгодженості в межах фрази π_i визначається відповідно до наступного співвідношення:

$$P^L(\pi) = \sum_{i=1}^m P_i^L(\alpha_m, \alpha_n). \quad (7)$$

Очевидно, що цей параметр не є обов'язковим для того, щоб можна було формувати $J(x_i)$, але його використання дозволить, при формальних виводах нових $J(x_i)$, уникнути синтаксично допустимих пар a_m і a_n , які з погляду семантики W_i неприйнятні.

Можна ввести цілий ряд похідних семантичних параметрів, які будуть ґрунтуватися на основі використання введених параметрів для $J(x_i)$. Але перш ніж їх вводити, розглянемо уявлення про інформаційну модель як об'єкт, завдяки якому з'являється можливість описувати ті чи інші процеси.

Інформаційна модель (ІМ) являє собою систему, що оперує величиною $J(x_i)$, а не самими x_i , які в межах математичних моделей являються певними числами або величинами, що використовують певним чином сформовані коментарі. Тому необхідно розглянути допустимі перетворення над об'єктами типу $J(x_i)$. Оскільки $J(x_i)$ являють собою текстові описи на природній мові, які супроводжуються параметрами, що мають числові значення, то введемо наступні правила перетворень $J(x_i)$. та умови, яким повинні підпорядковуватися відповідні перетворення.

Умова 4.2. Якщо існує залежність $x_i = f(\xi_{i1}, \dots, \xi_{ik})$, то в межах $J(x_i) = \{a_{i1}, \dots, a_{ik}, \dots, a_{im}, \dots, a_{in}\}$ повинні існувати такі π_p , кожне з яких буде цілковито відображати всі елементи з $x_i = f(\xi_{i1}, \dots, \xi_{ik})$.

Дана умова означає, що є зв'язок між аналітичним представленням компоненти системи, або атрибутом x_i та його інтерпретаційним описом у вигляді $J(x_i)$. В $J(x_i)$ може не існувати описів ξ_{ip} , оскільки $J(x_i)$ являє собою опис, відмінний від окремих описів $J(\xi_i)$. Згідно з визначенням функції $x_i = f(\xi_p, \dots, \xi_k)$, вони є параметрами, які характеризують x_i і пов'язують з причинами події x_i . Причина виникнення x_i складається з таких компонент: з наявності загрози ξ_i в об'єкті, яка є в ньому незалежно від виникнення події x_p , та за наявності атаки, що проявляється у вигляді інших подій, перша ініційована зовнішніми факторами, то параметри ξ_p , переважно пов'язані з факторами, або подіями, які відбулись перед виникненням x_i і викликали її виникнення. Така ситуація є природною, оскільки різні події взаємодіють між собою лише через взаємодію між їхніми параметрами ξ_i та ξ_j . Розглянемо наступні правила перетворень $J(x_i)$.

Правило 4.1. При конкатенації двох $J(x_i)$ і $J(x_j)$ еквівалентні фрагменти описів елімінуються.

$$PE : J(x_i) * J(x_j) = \{\pi_{i1}, \dots, \pi_{ik}, \dots, \pi_{im}\} * \{\pi_{im}, \dots, \pi_{ik}, \dots, \pi_{jm}\} = \{\pi_{i1}, \dots, \pi_{im}, \dots, \pi_{j1}, \dots, \pi_{jm}\} \quad (8)$$

Правило 4.2. Взаємозв'язані перетворення $J(x_i)$ і $J(x_j)$ виконуються відповідно до системи правил граматики природної мови (Γ).

$$PZ : \{J(x_i); [J(x_i \rightarrow J(x_j))]\} = \Gamma[J(x_j)] \quad (9)$$

Правило 4.3. Формування нового атрибуту відбувається на основі відомих атрибутів.

$$PF : J(x_i), J(x_j), J(x_k) \rightarrow \{[J(x_i) * J(x_j)] \vee [J(x_i) * J(x_k) \vee [J(x_j) * J(x_k)]]\} \quad (10)$$

Правило 4.4. Генерація нового атрибуту відбувається на основі відомих атрибутів, $J(x_i)$ і $J(x_j)$:

$$PG : J(x_i), \{J(x_j)\} = \Gamma\{[\alpha_{i1}, \dots, \alpha_{im}], [\alpha_{j1}, \dots, \alpha_{jm}]\} \Rightarrow \gamma[\alpha_{i1}, \dots, \alpha_{im}, \alpha_{j1}, \dots, \alpha_{jm}] = [\alpha_{i1}, \dots, \alpha_{ij}, \dots, \alpha_{jm}] \quad (11)$$

Правило 4.5. Створення нового атрибуту відбувається на основі використання атрибуту $J(x_i)$ та ряду елементарних атрибутів:

$$PL : J(x_j) = L[\Gamma, J(x_i, [J(e_1), \dots, J(e_k)])] = L\{\gamma_{i1}[J(x_i) * [J(e_1), \dots, J(e_k)]]\} \\ = L\{\{\pi_{i1}, \dots, \pi_{im}\} * [\alpha_1, \dots, \alpha_k]\} \quad (12)$$

У даному перетворенні використовується уявлення про елементарний атрибут $J(e_i)$.

Визначення 4.1. Елементарним атрибутом називається такий атрибут з W_p , текстова інтерпретація якого складається з одного слова, що записується у наступному вигляді: $e_i = J(e_i) = \{a_i\}$.

При виникненні нового атрибуту, згідно з правилом PL , використовується логічна апроксимація зав'язків між окремими елементарними атрибутами.

Однією з важливих задач ІМ є задача виявлення та формування образу нової атаки, що ініційована системою безпеки відносно об'єкту, що охороняється. Можливість розв'язку цієї задачі ґрунтується на наступному твердженні.

Твердження 4.1. Якщо в рамках системи H^{LG} існує аналітична залежність для атрибуту x_i у вигляді: $x_i = f(\xi_1, \dots, \xi_n)$, то існує інтерпретаційний опис атрибуту $J(x_i)$ у вигляді

$$J(x_i) = \{[\alpha_1, \dots, \alpha_m | P_1^n, P_1^p, P_1^y, P_1^l | \alpha_k, \dots, \alpha_n | P_1^n, P_1^p, P_1^y, P_1^l] P_1^z, P_1^l\}. \quad (13)$$

тоді існує вивід $J(x_i) \rightarrow J(\xi_i)$ для всіх ξ_i з $\{\xi_1, \dots, \xi_n\} \subset J(x_i)$

Нехай, маємо x_j , який є атрибутом, що ідентифікує відповідну подію. Будь-яка подія представляє собою об'єкт і дію, що становлять суть події. Можна стверджувати, що подія завжди стосується деякого об'єкта, стосовно якого відбуваються певні дії. Тоді $J(x_j)$ можна подати у наступному вигляді:

$$J(x_j) = \{\alpha_1, \dots, \alpha_m | \dots, | \alpha_k, \dots, \alpha_r | \dots, | \alpha_g, \dots, \alpha_n\}. \quad (14)$$

де серед фрагментів $\{a_1, \dots, a_j\}$ є фрагменти, що описують об'єкти і відповідні дії стосовно цих об'єктів. Тоді, відповідності до системи синтаксичних правил Γ в межах опису $J(x_j)$ повинна існувати структура з компонент a_1, \dots, a_j , в який відповідно до правил $\gamma_i \in \Gamma$ можна виділити з $J(x_j)$ описи об'єктів і опис дій, що записується в наступному вигляді:

$$\gamma_i[J(x_i)] = \{[\alpha_1, \dots, \alpha_m] * [\alpha_i, \dots, \alpha_k]\}. \quad (15)$$

Відповідно до правил опису W_p , всі компоненти W_i повинні мати власні інтерпретаційні розширення $J(x_i)$ чи $J(\xi_i)$. Якщо існує співвідношення: $J(x_i) = \{J(f) * \xi_1, \dots, \xi_n\}$, то вивід $J(x_i) \rightarrow J(\xi_i)$ тривіальний, оскільки початковий опис $J(\xi_i)$ відомий, а $J(f)$ реалізує перетворення інтерпретаційних описів відповідно до правил (4.1)-(4.5).

Припустимо, що деякий з ξ_i стосовно до початкового $J(\xi_i)$ допускає розширення з функціональним перетворенням f_i . Очевидно, що такі розширення можуть формуватися на основі наведених правил. Тоді, у кожному з випадків використання довільного правила існує можливість формування послідовності $J_0(\xi_i) \rightarrow J(\xi_i) \rightarrow f_m \xi_i$. У цьому випадку кожний перехід здійснюється відповідності до одного із правил PE, PZ, PF, PG, PL . Для формування чергового $J_k(\xi_i) \rightarrow f_k(\xi_i)$ вибирається одне з правил відповідно до $J(f)$. Отже, перетворення $J(\xi_i)$ в

$J^*(\xi_i)$ у вигляді виводу $J(x_i) \rightarrow J(\xi_i)$, за умови, що $J(\xi_i)$ стосовно є неповним, можливе. Це означає, що для довільного функціонального співвідношення $x_i = f_i(\xi_1, \dots, \xi_n)$ існує вивід $[J(x_i) \& J(f)] \rightarrow J(\xi_i)$.

Наведене твердження показує, що у випадку виникнення атаки, опису якої в межах системи захисту МКМ немає, на основі використання ІМ можна вивести інтерпретаційні описи всіх компонент, що обумовлюють деяку подію x_i , і, таким чином, можна отримати опис окремих фрагментів невідомої атаки або опис нової атаки, що була ініційована зовнішньою небезпекою.

Для того, щоб атака була новою, небезпека повинна розв'язати одну із наступних задач:

- знайти в об'єкті атаки нову загрозу, яка на даний момент невідома системі захисту S^Z відповідної КС;
- сформуванню такої послідовності дій щодо реалізації атаки, яка не є відображеною в межах моделі H^{LG} ;
- сформуванню такої окремої події x_i на одному або більшій кількості кроків атаки, яка відрізняється від усіх подій, що описуються у H^{LG} хоча б одним параметром або причиною її виникнення ξ_i .

Перша задача переважно виконується на стадії проведення розвідки даних про об'єкт, який передбачається атакувати. Якщо розвідка проводиться пасивним способом, то система захисту S^Z не має можливості протидіяти відповідній стадії реалізації атаки зі сторони зовнішньої небезпеки, яку будемо позначати S^N . Активна розвідка може проводитися наступними способами:

- агресивним способом;
- інформаційним способом.

Агресивний спосіб полягає у формуванні та ініціації зі сторони S^N певної атаки, ціллю якої є використання і, тим самим, виявлення загрози в об'єкті атаки, яка могла б існувати відповідно до гіпотези або прогнозу, який реалізується в системі S^N .

Інформаційний спосіб розвідки полягає у використанні легальних засобів та методів отримання додаткової інформації про об'єкт атаки, яка з погляду можливої цілі атаки була б придатною для формування відповідної атаки. У цьому випадку S^Z може аналізувати відповідні дії зовнішніх об'єктів, і якщо при цьому виявиться, що внаслідок такої дії легальний користувач отримає інформацію, котру можна використати для реалізації атаки, то такого користувача система S^N буде ідентифікувати з зовнішньою загрозою S^N , яка є активною стосовно об'єкту охорони. Розпізнавання у користувачі потенційної загрози S^N є досить складним, оскільки інформація, яку може отримати легальний користувач в умовах, що описують відповідний запит, може бути допустима. Тому, для виявлення відповідної стадії реалізації атаки система захисту S^Z повинна використовувати розвинену систему профілів користувачів.

Дві наступні задачі, які необхідно розв'язувати системі S^N , доцільно розглядати в межах аналізу алгоритмів функціонування.

Висновок. У мобільній комп'ютерній мережі можуть виникати ситуації, які не передбачені алгоритмом централізованого управління, це викликає необхідність у додатковому аналізі інформації, що збирається і узагальнюється центром управління, і це у свою чергу визначає їх актуальність. Крім перерахованих вище факторів, в межах системи ініціюються команди, які обумовленні факторами, які є зовнішніми стосовно до МКМ, і, тому, такі команди ініціюються користувачами мережі, що обслуговують МКМ. Додаткові дані, що необхідні для виконання таких команд, також переходять у статус актуальних при їх реалізації, для переходу системи МКМ в один із спеціальних режимів функціонування. В такому випадку інформація про стан системи також переходять у статус актуальної. Провівши аналіз проблеми створення мігруючого центру МКМ необхідно розглянути процес уявлення про міграцію наведені у матеріалі, у зв'язку з тим, що мігруюча структура підвищує рівень відмовостійкості системи, який є одним з важливих параметрів МКМ. В межах цього підходу можливо реалізувати мігруючої структури МКМ, які ґрунтуються на тому, що кожний з вузлів комунікації МКМ комплектується однаковими, з погляду функціональних можливостей, системами управління. Виконання цієї умови є одним з важливих засобів, що забезпечують властивість однорідності всієї МКМ.

Список використаних джерел

1. Кучерявый А.Е. СЕТИ СВЯЗИ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ Тенденции развития и методы расчета / А.Е. Кучерявый, А.И. Парамонов, Е.А. Кучерявый. Москва: ФГУП ЦНИИС, 2008. – 296 с.
2. Богданов А.И. Характеристики беспроводной сенсорной сети для выявления вторжений в виде потоков ложных событий / Информационные технологии и телекоммуникации [Электронный журнал] / А.И. Богданов, А.Е. Кучерявый. СПб.: СПбГУТ №3, 2014. – 136 с.

References

1. Kucherjavjy A.E. (2008), SETI SVJaZI OBSHhEGO POL'ZOVANIJa Tendencii razvitija i metody rascheta / A.E. Kucherjavjy, A.I. Paramonov, E.A. Kucherjavjy. Moskva: FGUP CNIIS. – 296 s. (in Russian)
2. Bogdanov A.I. (2014), Kharakteristiki besprovodnoj sensornoj seti dlja vyjavlenija vtorzhenij v vide potokov lozhnyh sobytij/ Informacionye tehnologii i telekomunikacii [Jelektronnyj zhurnal] / A.I. Bogdanov, A.E. Kucherjavjy. SPb.: SPbGUT №3. – 136 s. (in Russian)

ANALISIS OF MODELS OF COMPUTER NETWORK PROTECTION

O.V. Shevchenko, N.R. Shabliy

*Ternopil Ivan Puluj National University 56, Ruska St., Ternopil, 46001, Ukraine
Shevchenko_Sasha_2@ukr.net*

The features of the organization of traffic in computer networks using the queuing system (QS) have been reviewed. In computer networks, there is often a problem

of adequate reflection of the system functioning. You must create the description methods in the form of analytical dependences of the network functioning. It is necessary to create methods using information tools to describe the processes and information aspects of their operation to solve this problem.

Keywords: *Computer mobile network (MCN), queuing system (QS), a model of linear programming, graph model, traffic.*

Стаття надійшла до редакції 26.02.2015

Received 26.02.2015