УДК 621.395

МОДЕЛЬ ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗАЯВОК НА ЕТАПІ ДОСТУПУ ДО ЦЕНТРУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ПОСЛУГ

Правило В.В.
Інститут телекомунікаційних систем КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна
E-mail: valeriy_pravilo@ukr.net

Application model on access to the intellectual service center

In this article the variants of structural construction of centers of intellectual services (CIS) and methods of access of users are considered to them. The morphological model of the examined network is presented. The models of access of users are resulted to CIS, in work possibilities of application of existent models are first examined to the intellectual communication networks.

Під центром інтелектуальних послуг розуміється архітектурна концепція, що передбачає виділення служб вторинних мереж (які відповідають за надання послуг користувачам) в окремий структурний елемент мережі. Доступ користувачів до ЦІП здійснюється за допомогою засобів транспортної мережі. Принципи побудови і функціонування такої мережі описуються багатьма параметрами і характерними особливостями взаємозв'язків між ними. Розстановка акцентів на тому чи іншому параметрі або групі взаємопов'язаних параметрів в більшості випадків здійснюється за допомогою моделей. Згідно з існуючою на даний час класифікацією [1] виділяють дві основні групи моделей мереж: морфологічні моделі і моделі функціонування. Морфологічні моделі описують мережу зв'язку або її окремі складові з точки зору її складу і взаємозв'язку між елементами. Предметами розгляду моделей функціонування мережі зв'язку є різноманітні процеси, що протікають в даних мережах.

У найпростішому випадку доступ користувача до ЦІП забезпечується включенням потрібного центру в ККС користувача. Принципово для забезпечення доступу користувача до ЦІП, що включений в КС, відмінну від ККС користувача, можуть розглядатися випадки використання як не комутованої, так і комутованої мережі зв'язку. Як правило, в якості морфологічних моделей таких мереж використовується граф $G(N,M) = G(N, N \times N)$ або матриці зв'язності $\{a_{ij}\}$, або потужностей $\{v_{ij}\}$,

де: N – представляє множину КС різного типу,

M – множина гілок, що попарно з'єднують ці КЧ, тобто $M = N \times N$.

Параметр зв'язності мережі $a_{ij} = 1$, якщо між КС n_i і n_j існує гілка m_{ij} або 0, при відсутності такої гілки.

При поділі мережі, що комутується, на опорну (базову) мережу і лінії прив'язки до неї, граф можливо представити у вигляді:

$$G(N, N \times N) = G(N_T, N_T \times N) \bigcap G(N_O, N_O \times N_T), \quad (1)$$

де N_T - множина транзитних комутаційних станцій (КСТ),

N_O - множина ККС.

Морфологічну модель такої мережі можливо представити у вигляді графів, що наведені нижче:

$$G(N, NxN) = \begin{cases} G(N_T, N_T xN) \bigcap G(N_{ОЦ,} N_{ОЦ} xN_T) \\ G(N_{ТЦ}, N_{ТЦ} xN) \bigcap G(N_O, N_O xN_{ТЦ}) \\ G(N_T, N_T xN) \bigcap G(N_O, N_O xN_T) \bigcap G(N_Ц xN_Ц) \end{cases} . \quad (2)$$

Як показує аналіз, використання на ІМЗ в якості засобів доступу до КС ЦІП некомутованої мережі зв'язку (МЗ) малоймовірно, але принципово не виключено.

Якщо при використанні комутуємої МЗ як транспортної мережі, що забезпечує доступ користувача до ЦІП, напрямок зв'язку включає χ незалежних шляхів, то для такого напрямку зв'язку:

$$J_{ij} = \begin{cases} \pi_{ij}(I) = n_i^o \bigcap n_k^T \bigcap ... \bigcap n_i^T \bigcap n_j^o \\ ..... \\ \pi_{ij}(\chi) = n_i^o \bigcap n_t^T \bigcap ... \bigcap n_q^T \bigcap n_j^o \end{cases} \quad (3)$$

За наявності К≥2 взаємозалежних шляхів в напрямку зв'язку можливо рахувати [6]:

$$N^T(\pi_1) / N^T(\pi_2) = N^T(\pi_2) / N^T(\pi_1) \neq \varnothing . \quad (4)$$

Доступ користувачів до ЦІП можливо описати [1] приведеними нижче моделями:

$$\Omega 1 = \begin{cases} S \le V \\ L = 0 \\ p = 0 \\ \tau = 0 \end{cases} \quad \Omega 2 = \begin{cases} S > V \\ L = 0 \\ p = 0 \\ \tau = 0 \end{cases} \quad \Omega 3 = \begin{cases} S > V \\ L = \infty \\ p = 0 \\ \tau > 0 \end{cases} \quad \Omega 4 = \begin{cases} S > V \\ L = const \\ p > 0 \\ \tau = 0 \end{cases} \quad \Omega 5 = \begin{cases} S > V \\ [L = S] \\ p \ge 0 \\ \tau = 0 \end{cases} . \quad (5)$$

Модель Ω1 являє ситуацію, в якій по будь-якій заявці користувачеві може бути надана послуга без очікування, так як кількість каналів *V*, що забезпечує доступ до послуги, більша або дорівнює кількості користувачів *(S≤V)*.

В моделях Ω2 – Ω5 – ситуація інша (*S>V*), тобто число користувачів послугами більше ніж число каналів, що забезпечують доступ до них. В даній ситуації при надходженні заявки на надання послуги в момент, коли всі канали зайняті, відбувається або втрата даної заявки (моделі Ω2 і Ω4), або заявка ставиться на очікування обслуговування (моделі Ω3–Ω5), або при певних станах системи в одних випадках заявка ставиться на очікування в інших – губиться (моделі Ω4 и Ω5). Процес утворення потоків заявок на надання послуг зводиться до визначення ймовірності *W(t,k)* надходження за час *t* рівно *k* заявок.

Для обмеженого угруповання користувачів при утворенні ними потоку від обмеженої кількості користувачів заявок, така ймовірність може бути отримана із розподілу Бернуллі:

$$W(k,t) = C_S^k (kt)^k [1-(kt)]^{S-k}, \quad (6)$$

де C_S^x - число сполучень S по x.

Розглядаючи необмежене по чисельності угруповання користувачів (практично вже при S≥100), яке утворює самий простий потік заявок ймовірність обслуговування заявки може бути отримана з розподілу Пуасона:

$$W(k,t) = \frac{(kt)^k}{k!} e^{-kt}. \quad (7)$$

Кожен потік заявок характеризується його інтенсивністю λ – середньою кількістю заявок, що надходять від їх джерел в одиницю часу. Слід враховувати, що на кожну гілку транспортної мережі і гілку доступу до ЦІП можуть надходити окремі потоки заявок на надання послуг різним службам, а також потоки заявок на надання традиційних послуг зв'язку. Результуючий потік заявок на гілці являється суперпозицією всіх окремих потоків, що надходять на неї з сумарною інтенсивністю Λ, тобто:

$$\Lambda = \sum_{i=1}^{K} \lambda_i . \quad (8)$$

Для визначення трафіку в напрямку зв'язку від ККС користувача до КС ЦІП знання величини Λ інтенсивності потоку заявок недостатньо. Необхідно знати також інтенсивність потоку заявок, що вже обслужені μ. Задача дещо спрощується у зв'язку тим, що для визначення трафіку достатньо знати лише середнє значення (математичне очікування) інтенсивності потоку заявок, що обслужені μ_c.

Використовуючи визначення терміну „інтенсивність потоку заявок, що обслужені", як середнє число заявок, що обслужені за одиницю часу $T=1$ година, можливо визначити середнє значення параметра μ_c

$$\mu_c = \left[\sum_{i=1}^{F} \frac{\alpha_i}{\mu_i}]^{-1} \right], \quad (9)$$

де F –кількість різних потоків заявок, що обслужені,

μ_i – інтенсивність i-го потоку,

α_i – вагова доля i-го потоку в загальному трафіку напрямку зв'язку, що розглядається.

Визначення трафіку напрямків зв'язку транспортної мережі і окремих КС справедливо для всіх розглянутих вище моделей доступу до ЦІП.

Література

1. Щербина Л.П. Коммутируемые сети связи. - Л.: ВАС, 1974. – 225 с.
2. Гольдштейн Б.С. Системы коммутации: Учебник для ВУЗов. 2-е изд., доп. и испр. – СПб.: BHV, 2004. – 412 с.
3. Лихтциндер Б.Я., Кузякин М.А., Росляков А.В, Фомичев С.М. Интеллектуальные сети связи. – М.: Эко-Тренз, 2002. – 297 с.
4. Гольдштейн Б.С., Ехриель И.М., Рерле Р.Д. Интеллектуальные сети // Радио и связь. – 2000. – №17. – С. 24 − 27.
5. Гольдштейн Б.С. Системы коммутации. – СПб.: БХВ, 2003. – 382 с.
6. Щербина Л.П. Системы распределения информации. – Л.: ВАС, 1987. – 321 с.
7. Бреус О.В., Могілевич Д.І. Морфологічний аналіз інтелектуальної мережі військового зв'язку // ВІТІ НТУУ „КПІ". – Київ.:, 2005р. - №6. – С. 35 − 39.