

– К.:ВЕК +, 2008. – 176 с.

4 Поджаренко В.О. Основи мікропроцесорної техніки. Навчальний посібник. / Поджаренко В.О., Кучерук В.Ю., Севастьянов В.М. - Вінниця:ВНТУ, 2006. - 226 с.

5 Єремєєв, В.С. Схемотехніка ЕОМ: навч. посібник / В.С.Єремєєв, А.Я.Чураков, М.Н. Соловьева. – Мелітополь: Издательство «Люкс»: 2007. – 208 с.

6 Колисниченко, О.В. Аппаратные средства РС. [Текст]: учебное пособие / О.В. Колисниченко, И.В. Шишигин. - СПб.:ПХВ. – Петербург, 2001. – 1024 с.

7 Матвієнко, М.П. Комп'ютерна логіка [Текст]: учебное пособие / М.П. Матвієнко. – К.: Видавництво Ліра-К, 2012. – 288 с.

8 Матвієнко, М.П. Архітектура комп'ютерів [Текст]: навч. посібник / М.П. Матвієнко, В.П, Розен, О.М. Закладний. – К.: Видавництво Ліра-К, 2013. – 264с.

### **Розробка моделей стандартного і спеціального режиму для методу надійності відеоконференцв'язку**

Сич Л.Л., Зацепіна О.О.

Науковий керівник: ктн. доц. Огневий О.В.

Хмельницький національний університет

Математичний апарат оцінки системи відеоконференцв'язку будується на основі багатоканальних систем масового обслуговування з обмеженою чергою для випадку стандартного режиму роботи системи і сукупності однорідних одноканальних СМО з обмеженою чергою [1].

Для побудови моделі стандартного режиму були прийняті наступні вихідні дані:

1.  $S = \{s_i, i = \overline{1, n}\}$  – множина серверів в системі;
2.  $C = \{c_j, j = \overline{1, k}\}$  – множина клієнтів в системі;
3.  $M(S) = n$  – кількість серверів в системі;
4.  $M(C) = k$  – кількість клієнтів в системі.

Для кожного сервера  $s_i \in S$  визначено  $\mu_i$  - швидкість обробки заявок, всі сервери в системі однакові зі швидкістю обробки заявок  $\mu$ :

$$\forall s_i, s_j \in S : \mu_i = \mu_j = \mu$$

Для кожного клієнта  $c_i \in C$  поступаючий потік заявок розглядається

як простий Пуассонівський процес інтенсивності  $\lambda_i$  всі клієнти в системі мають однакові характеристики і створюють потік заявок (пакетів) однаковою інтенсивністю:

$$\forall c_i, c_j \in C : \lambda_i = \lambda_j = \lambda_1$$

$$\lambda = \sum_{i=1}^k \lambda_i = k \lambda_1$$

де  $\lambda$  – загальна інтенсивність потоку від клієнтів.

Розрахунок ймовірностей стану системи представлений нижче.

Наступними формулами визначають значення ймовірності  $P_i$  для  $i=1, i=2$ .

Дані формули можна використовувати в якості бази для застосування методу математичної індукції [2].

$$\lambda P_0 = \mu P_1 \rightarrow P_1 = \frac{\lambda}{\mu} P_0$$

$$\lambda P_1 = 2\mu P_2 \rightarrow \frac{\lambda^2}{\mu} P_0 = 2\mu P_2 \rightarrow P_2 = \frac{1}{2} \frac{\lambda^2}{\mu^2} P_0$$

Зробимо припущення для випадку  $i = k$ , запишемо формулу для  $P_k$  в наступному вигляді:

$$P_k = \frac{1}{k!} \frac{\lambda^k}{\mu^k} P_0$$

Тоді

$$\lambda P_k = (k+1)\mu P_{k+1} \rightarrow P_{k+1} = \frac{1}{k+1} \frac{\lambda}{\mu} P_k = \frac{1}{(k+1)!} \frac{\lambda^{k+1}}{\mu^{k+1}} P_0$$

З виразу випливає, що формула для  $P_k$  справедлива. Дана формула має місце для всіх  $S_k$  де  $k \leq n$  [3].

Для випадку  $k > n$ :

$$\lambda P_n = n\mu P_{n+1} \rightarrow P_{n+1} = \frac{\lambda}{\mu} * \frac{1}{n} * P_n$$

$$\lambda P_{n+1} = n\mu P_{n+2} \rightarrow P_{n+2} = \frac{\lambda^2}{\mu^2} * \frac{1}{n^2} * P_n$$

Зазначені вирази визначають значення ймовірності  $P_i$  для

$i = n + 1, i = n + 2$ , вони так само можуть бути розглянуті в якості бази математичної індукції, для  $i = t$ .

$$P_{n+t} = \frac{\lambda^t}{\mu^t} * \frac{1}{n^t} * P_n$$

$$\lambda P_{n+t} = n\mu P_{n+t+1} \rightarrow P_{n+t+1} = \frac{\lambda}{\mu} * \frac{1}{n} * P_{n+t} = \frac{\lambda}{\mu} * \frac{1}{n} * \frac{\lambda^t}{\mu^t} * \frac{1}{n^t} * P_n = \frac{\lambda^{t+1}}{\mu^{t+1}} * \frac{1}{n^{t+1}} * P_n$$

З формули випливає, що формула для  $P_t$  справедлива.

Дана формула має місце всіх  $S_t$ , де  $t \leq m$ , де  $m$  - довжина черги СМО.

Виходячи з отриманих розрахунків ймовірностей станів системи, справедливі наступні вирази:

$$P_0 + P_1 + \dots + P_n + P_{n+1} + \dots + P_{n+m} = 1$$

$$P_0 + \sum_{i=1}^n \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^i * \frac{1}{i!} * P_0 + \sum_{j=1}^m \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{n+j} * \frac{1}{n^j n!} * P_0 = 1$$

Звідси висловимо ймовірність "нульового" стану системи  $P_0$ .

Для спрощення запису формули прийнемо  $\rho = \frac{\lambda}{\mu}$ .

$$P_0 = \left[ 1 + \sum_{i=1}^n \frac{\rho^i}{i!} + \sum_{j=1}^m \frac{\rho^{j+n}}{n^j n!} \right]^{-1}$$

Тоді ймовірність відмови в отриманні доступу до інформаційних ресурсів системи відеоконференцв'язку  $P_{n+m}$  можна представити наступним чином:

$$P_{n+m} = \frac{\rho^{n+m}}{n^m n!} \left[ 1 + \sum_{i=1}^n \frac{\rho^i}{i!} + \sum_{j=1}^m \frac{\rho^{n+j}}{n^j n!} \right]^{-1}$$

Тоді ймовірність отримання доступу до інформаційних ресурсів системи відеоконференцв'язку в стандартному режимі виражається формулою:

$$P = 1 - P_{n+m} = 1 - \left( \frac{\rho^{n+m}}{n^m n!} \left[ 1 + \sum_{i=1}^n \frac{\rho^i}{i!} + \sum_{j=1}^m \frac{\rho^{n+j}}{n^j n!} \right]^{-1} \right)$$

У спеціальному режимі системи всі клієнти поділяються на групи. Кожна група клієнтів прив'язується до певного серверу:

$$C = \bigcup_{i=1}^n C_i, \bigcap_{i=1}^n C_i = \emptyset$$

де  $C_i$  – групи клієнтів, прив'язані до сервера  $i$  [4].

Без втрати спільності міркувань можна вважати, що клієнти розподіляються на рівні групи,  $\forall C_i, C_j : M(C_i) = M(C_j) = \frac{k}{n} = \bar{k}$ .

Система в спеціальному режимі розглядається як сукупність незалежних однорідних одноканальних СМО з обмеженою чергою і відмовами. У цьому випадку сумарний потік заявок (пакетів) від групи клієнтів  $C_i$  для  $i$ -го сервера дорівнює:

$$\lambda = \sum_{i=1}^{\bar{k}} \lambda_i = \bar{k} \lambda_1$$

Інтенсивність обробки заявок  $\mu = Const$  для всіх станів системи.

Нижче наведено розрахунок ймовірностей станів системи в спеціальному режимі:

$$\lambda P_0 = \mu P_1 \rightarrow P_1 = \frac{\lambda}{\mu} P_0$$

$$\lambda P_1 = \mu P_2 \rightarrow \frac{\lambda^2}{\mu} P_0 = \mu P_2 \rightarrow P_2 = \frac{\lambda^2}{\mu^2} P_0$$

У результаті застосування методу математичної індукції, отримана загальна формула розрахунку ймовірності стану системи для  $P_k$  [5].

$$P_k = \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^k P_0$$

Звідси, виходячи з того, що  $P_0 + P_1 + \dots + P_m = 1$  та

$P_0 = \left[ \sum_{i=1}^m \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^i \right]^{-1}$  ймовірність відмови в отриманні доступу до

інформаційних ресурсів системи відеоконференцв'язку в спеціальному режимі виражена формулою:

$$P_m = \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^m \left[ \sum_{i=0}^m \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^i \right]^{-1} = \rho^m \left[ \sum_{i=0}^m \rho^i \right]^{-1}$$

## Перелік посилань

1. Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации [Текст] : Руководящий документ / Гостехкомиссия России. – М., 1992-03.
2. Айдынабай, Т. Технологии передачи данных в системах видеоконференцсвязи [Текст] / Т. Айдынабай, Г. Шуйтенова // Наука, техника и образование. – Иваново : Олимп, 2015. – (ISSN 2312-8267). – № 4(10). – С. 77-83.
3. Алишов, Н. И. Косвенная стеганография [Электронный ресурс] / Н. И. Алишов // Knowledge-Dialogue-Solution = KDS 2009 : XV международная конференция : материалы конференции. – Болгария, Варна : Information Science and Computing, 2009. – Режим доступа: [http://www.foibg.com/ibs\\_isc/ibs-11/ibs-11-p07.pdf](http://www.foibg.com/ibs_isc/ibs-11/ibs-11-p07.pdf) (10.05.2018).
4. Антамошкин, А. Н. Алгоритм расчета прогнозируемого трафика при проектировании распределенных систем обработки и хранения информации [Текст] / А. Н. Антамошкин, В. В. Золотарев // Вестник СибГАУ. – Красноярск : СибГАУ, 2006. – № 1. – С. 5-10.
5. Балансировка нагрузки сети: описание технологии [Электронный ресурс] / Microsoft Russia. – 2006-11. – Режим доступа: <http://www.oszone.net/4187> (13.05.2018). – Загл. с экрана.

## **Моделювання системи збору вхідних потоків інформації на підприємстві**

Слободянюк М.В.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Ройзман В.П.

Хмельницький національний університет

Архітектура інформації містить в собі бачення, принципів моделей і стандартів, які забезпечують процеси використання, створення і підтримку інформації, підприємства, що відносяться до основного напрямку. Архітектура інформації розповідає, як інформаційні технології реалізують на підприємстві можливості для швидкого ухвалення рішень, поширення і переміщення інформації усередині організації, а також за межу такої, наприклад, до контрагентів. Архітектура інформації - це практично відображення бізнес-архітектури. Бізнес-архітектура розкриває питання: «З урахуванням вашого загального розуміння, завдань, стратегій і цілей, хто, і що робитиме»? Архітектура інформації розкриває таке питання: «Яка інформація може бути надана для того, щоб ці процеси могли виконуватися відповідними особами»? Архітектура інформації несе у своєму складі моделі, що пояснюють процеси обробки інформації, головні інформаційні