

# Математичне моделювання та оптимізація доступу до інформації інтернет-серверів з боку користувачів

Білик О.З., Цегелик Г.Г.

Кафедра математичного моделювання соціально-економічних процесів,  
Львівський національний університет імені Івана Франка,  
УКРАЇНА, м. Львів, вул. Університетська, 1,  
E-mail: kafmmsep@lnu.edu.ua

*In this paper the approach to modeling of the optimal user access to the information of remote servers is proposed. The explicit expression of the mathematical expectation of general time, which is necessary for searching of page, is found. It is done as in the case of uniform distribution probability of address to the page such in the case of different laws of non-uniform distribution. The meaning of control parameters, where the mathematical expectation reach the minimum, is found.*

Ключові слова – каталог, блок, сподівання, сторінка, час, розподіл.

## Вступ

Глобальна система Інтернет є унікальним інформаційним ресурсом, який об'єднує величезні обсяги інформації. Основними складовими цього ресурсу є сторінки - атомарні одиниці інформації з унікальним наповненням, об'єднані між собою логічними зв'язками. Найпопулярнішим методом навігації користувача по системі Інтернет є використання пошукових систем. Розглянемо таку організацію і перегляд сторінок серверу за заданих ймовірностей звертання до сторінок, коли досягається мінімум математичного сподівання загального часу, необхідного для пошуку потрібної сторінки користувачем.

Припустимо, що інформація, яка зберігається на сервері, розміщена на  $N$  сторінках. Причому всі сторінки розбиті на блоки по  $m$  сторінок в кожному. Результат розбиття сторінок на блоки відображено у відповідних блоках каталогу першого рівня, а інформація про розподіл цих блоків каталогу відображена в каталозі другого рівня.

Нехай  $l$  – розмір каталогу другого рівня, а  $n$  – розмір блоків каталогу першого рівня. Тоді загальна кількість сторінок становитиме  $N = nm$ .

Пошук потрібної сторінки організовано так. Спочатку відбувається читання каталогу другого рівня і пошук в ньому посилання на потрібний блок каталогу першого рівня. Після цього відбувається читання потрібного блока каталогу першого рівня і пошук в ньому посилання на блок сторінок, в якому міститься потрібна інформація.

Нарешті, відбувається читання блоку сторінок і їх перегляд. Якщо  $P_i$  – ймовірність звертання до  $i$ -ї сторінки;  $a_0 = b_0 + d_0 m$  - час читання блока сторінок;  $a_1 = b_1 + d_1 n$  - час читання блока каталогу першого рівня;  $a_2 = b_2 + d_2 l$  - час читання каталогу другого рівня, де  $b_i, d_i$  - деякі сталі,  $i = 0, 1, 2$ ;  $t_0$  - середній час перегляду однієї сторінки користувачем;  $t_1$  - середній час перегляду елемента блока каталогу першого рівня;  $t_2$  - середній час перегляду елемента каталогу другого рівня, то математичне сподівання загального часу, необхідного для пошуку сторінки, виразиться формулою

$$E = a_2 + a_1 + a_0 + \sum_{k=1}^i k t_2 \sum_{l=1}^n l t_1 \sum_{j=1}^m j t_0 P_{(i-1)nm+(i-1)m+j} \quad (1)$$

або

$$E = \sum_{k=1}^i \sum_{l=1}^n \sum_{j=1}^m (a_2 + a_1 + a_0 + k t_2 + l t_1 + j t_0) P_{(i-1)nm+(i-1)m+j} \quad (2)$$

Зауважимо, що у випадку послідовного читання сторінок й їх перегляду та перегляду сторінок з використанням однорівневого каталогу аналогічні задачі розв'язано в [1,2].

## ВИСНОВОК

Нами знайдений явний вираз для  $E$  для таких законів розподілу ймовірностей звертання до сторінок, як [1]: рівномірний і «бінарний», закон Зіпфа й узагальнений закон розподілу (частковим випадком якого є розподіл, який наближено задовольняє правило «80-20»). Також визначені значення параметрів  $l, n$  і  $m$ , за яких математичне сподівання загального часу, необхідного для пошуку сторінки, досягає мінімуму.

## Література

1. Цегелик Г.Г. Математичне моделювання оптимального доступу до інформації серверів з боку користувачів. / Г.Г. Цегелик, Р.О. Тичковський // Відбір і обробка інформації. - 2004. Вип. 21. С. 196 – 200.
2. Цегелик Г.Г. Математичне моделювання та оптимізація доступу до інформації інтернет - серверів з боку користувачів. / Г.Г. Цегелик, Р.О. Тичковський // Відбір і обробка інформації. - 2008. - Вип. 28. - С. 143 – 148.