

Литвинов А.Л.
ЙМОВІРНІСНЕ МОДЕЛЮВАННЯ МАГІСТРАЛЬНИХ АРБІТРІВ З ЦИКЛІЧНИМ ОБСЛУГОВУВАННЯМ ЗАПИТІВ

Передача інформації по інтерфейсу “Загальна магістраль” супроводжується конфліктами при одночасному зверненні декількох абонентів до каналу зв’язку. Ці конфлікти розв’язуються апаратно по певному алгоритму на основі використання магістральних арбітрів (МА). МА, функціонуючи в умовах випадкових потоків подій, істотно впливає на характеристики процесу передачі інформації. Одним з можливих алгоритмів функціонування МА є циклічний.

У загальному випадку характеристики МА з циклічним обслуговуванням можна виразити через характеристики МА з пріоритетним обслуговуванням. Для аналізу будемо вважати, що запити на передачу масивів інформації утворюють пуасонівський потік з середнім значенням інтервалу часу між сусідніми запитами T , тривалість передачі інформації τ . Коефіцієнт варіації часу передачі одного масиву малий і для цілей аналізу в даному випадку час передачі можна вважати постійним. $T \gg \tau$ і, таким чином запити, що поступають і інтервал часу їх обслуговування утворюють прямокутно-імпульсний пуасонівський випадковий потік.

Нехай кількість абонентів, що обслуговуються каналом зв’язку спільно з МА, - n . Інтенсивність приходу запитів від i -го абонента λ_i ($i=1,2,\dots,n$). Час передачі інформації по будь-якому запиту τ . Для існування стаціонарного стану необхідно виконання умови $\tau \sum_{i=1}^n \lambda_i < 1$. Для аналізу вважатиме, що $\lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \dots \neq \lambda_n$,

але $\tau_1 = \tau_2 = \dots = \tau_n = \tau$.

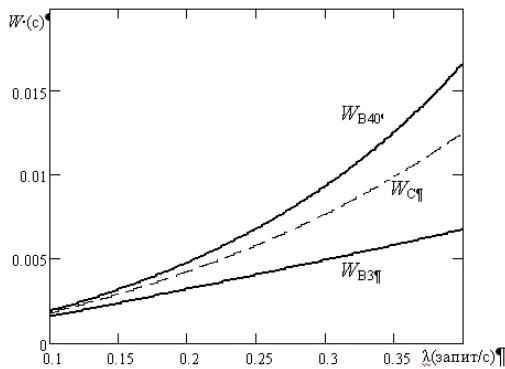
У роботі з використанням теорії випадкових імпульсних потоків знайдені характеристики процесу обслуговування МА з відносним пріоритетом, а через них характеристики МА з циклічним алгоритмом обслуговування.

Середня затримка W_{B_i} , яку отримає i -а заявка при обслуговуванні по відносному пріоритету, визначиться виразом $W_{B_i} = \tau \sum_{s=1}^{n-1} (s-0,5)R(s,n,i)$, а середня затримка W_{C_i} , яку отримає i -а заявка при обслуговуванні

по циклічному алгоритму, визначиться виразом .

$$W_{C_i} = \frac{\tau}{n} \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^k \frac{(k-1)!(k-\lambda_j)(j-0,5)\lambda^j(1-\lambda\tau)^{i-j-1}}{(k-j)!}$$

На малюнку зображені графіки залежності часу очікуванні запитів W в залежності від інтенсивності приходу запитів λ від одного джерела при числі абонентів, підключених до інтерфейсу загальна магістраль гнучкої виробничої системи машинобудівного виробництва, рівних 40. Розрахунки виконані в системі комп’ютерної математики Mathcad.



W_{B3} - час очікування обслуговування для третього абонента при алгоритмі обслуговування по відносному пріоритету, W_{B40} - час очікування обслуговування для сорокового абонента при алгоритмі обслуговування по відносному пріоритету, W_C - час очікування обслуговування для абонентів при циклічному алгоритмі обслуговування. Видно, що алгоритм циклічного обслуговування забезпечує повну однорідність в часі затримки в обслуговуванні для усіх абонентів мережі.

Література: Седякин Н.М. Элементы теории случайных импульсных потоков. – М.: Сов. радио, 1965. – 261 с.