

КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ, ІНФОРМАЦІЙНІ І ВИМІРЮВАЛЬНІ СИСТЕМИ

УДК 621.398

О.В. Івахів, Ю.П.Мочернюк^{*}, А.В.Семенистий, І.Ю.Шигера
 Національний університет “Львівська політехніка”,
 кафедра інформаційно-виміральної техніки
^{*} кафедра електронного машинобудування

РІЗНИЦЕВО-АДАПТИВНА СИСТЕМА З КОДУВАННЯМ ЧАСУ ЗАТРИМКИ ТА ПОСТІЙНОЮ КІЛЬКІСТЮ ПРИРОСТІВ

© Івахів О.В., Мочернюк Ю.П., Семенистий А.В., Шигера І.Ю., 2001

Описана різницево-адаптивна система з кодуванням часу затримки. Отримані вирази для оцінки необхідної швидкості передавання інформації.

The difference adaptive system with coding time-delay is investigated in this paper. The data rate estimation expression for is found.

Зростання обсягів інформації, яка надходить від об'єктів дослідження до споживача, призводить до того, що разом із необхідними повідомленнями передається значна кількість надлишкових. Однією з основних причин є нестационарність неперервних сигналів, що передаються по каналу зв'язку.

У багатоточкових системах з циклічною дисципліною обслуговування крок опитування давачів вибирається, зважаючи на максимально можливе значення частоти найбільш інтенсивного процесу [1], що призводить до появи надлишкових повідомлень при менших частотах інших процесів.

Системи адаптивного обслуговування [2] дозволяють усунути надмірність відліків, що дає змогу зменшити вимоги до пропускної здатності каналу зв'язку, яка внаслідок нестационарності процесів є змінною.

Подальше зменшення інформаційної надлишковості суттєвих повідомлень досягається різницево-адаптивними системами шляхом різницевого подання останніх, а саме: замість повного вибіркового значення (ПВЗ) i -го джерела ($i=1, \dots, n_c$, n_c – кількість досліджуваних процесів) передається приріст-різниця між даним та найближчим попереднім ПВЗ цього ж джерела. При цьому, для усунення похибки, що накопичується внаслідок дії завад у каналі зв'язку, необхідно передавати з деяким часовим інтервалом ПВЗ – так звані коригуючі вибірки (КВ). Інтервал коригування може бути постійним [3] або змінним, фіксуючи кількість приростів [4].

Структурну схему запропонованої різницево-адаптивної системи наведено на рис. 1. Відліки досліджуваних процесів джерел D_1, \dots, D_{n_c} надходять на прогнозер нульового порядку (ПНП). За допомогою спеціального кодуєчого пристрою (КП) в кожне ненадлишкове повідомлення, що передається, крім адресної та інформаційної частин, включається код часової затримки повідомлень в буферний запам'ятовуючий пристрій (БЗП) (наприклад, кількість зайнятих комірок БЗП в момент запису в нього повідомлення). Обчислювач (О) підраховує кількість приростів для кожного з джерел та через фіксоване значення останньої виводить у канал зв'язку коригуюче ПВЗ цього ж джерела. Відновлення часового положення відліків, що передаються, характеризується деякою похибкою, значення якої залежить від розрядності коду

часової затримки m_b . Оскільки максимально можливе значення затримки дорівнює NT , а кількість рівнів квантування часової затримки – 2^{m_b} , то крок квантування становить [2]:

$$\Delta_\tau = \frac{N \times T}{2^{m_b}}. \quad (1)$$

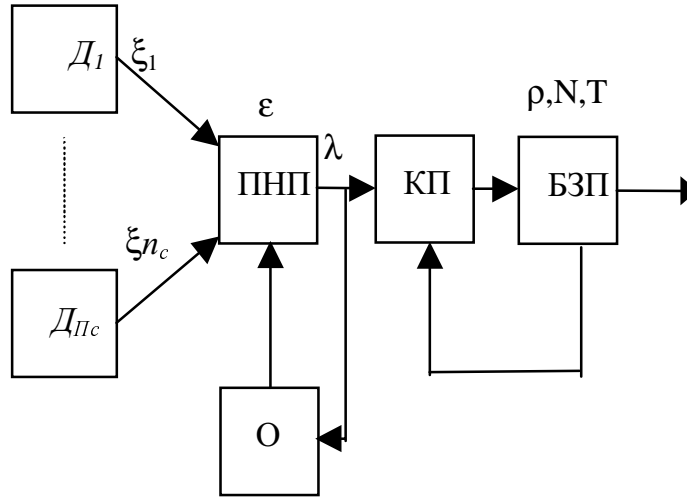


Рис. 1. Структурна схема різницево-адаптивної системи з кодуванням часу затримки та постійною кількістю приростів

При цьому значення сумарної середньоквадратичної відносної похибки становить

$$\delta_i^2 = \frac{\varepsilon^2}{12} \times \left[1 + \delta_{\text{втр}}^2 + \delta_{\text{збадр}}^2 + \delta_{\text{збінф}}^2 + \delta_{\text{кв}}^2 + \delta_{\text{код}}^2 \right], \quad (2)$$

де $\varepsilon = \frac{\Delta}{\sigma}$ – апертура, пронормована по середньоквадратичному відхиленню процесу, що обслуговується, а в квадратних дужках представлена сума пронормованих по дисперсії процесу середньоквадратичних оцінок складових i -ї сумарної похибки (через дискретизацію в часі, квантуванню по рівню, втрат внаслідок переповнення БЗП, від обмеженої розрядності коду часової затримки та від впливу завад в лінії зв'язку).

Сумарна похибка, при врахуванні вирізів [2], для окремих складових становитиме

$$\delta_i^2 = \frac{\varepsilon^2}{12} \times \left(a \times A + B + \frac{N^2 \times \rho^2}{4^{m_b} \times n_{\text{эф}}^2} \right), \quad (3)$$

де

$$A = 12 \times \left[\frac{P_{\text{втр}} \times (1 + P_{\text{втр}})}{(1 - P_{\text{втр}})^2} + P \times (M_a + M_b + 2) + \frac{M_a \times P \times (\pi_{\text{эф}} - 1)}{\pi_c - 1 + M_a \times P \times (\pi_{\text{эф}} - 1)} \right];$$

$$B = 1 + 12 \times \left[\frac{P_{\text{втр}} \times (1 + P_{\text{втр}})}{(1 - P_{\text{втр}})^2} + P \times (M_a + M_i + M_b + 3) \right].$$

При цьому еквівалентна кількість символів на одне повідомлення становить

$$M_c = \frac{(M_a + M_b + 2) \times a + M_a + M_i + M_b + 3}{a + 1}. \quad (4)$$

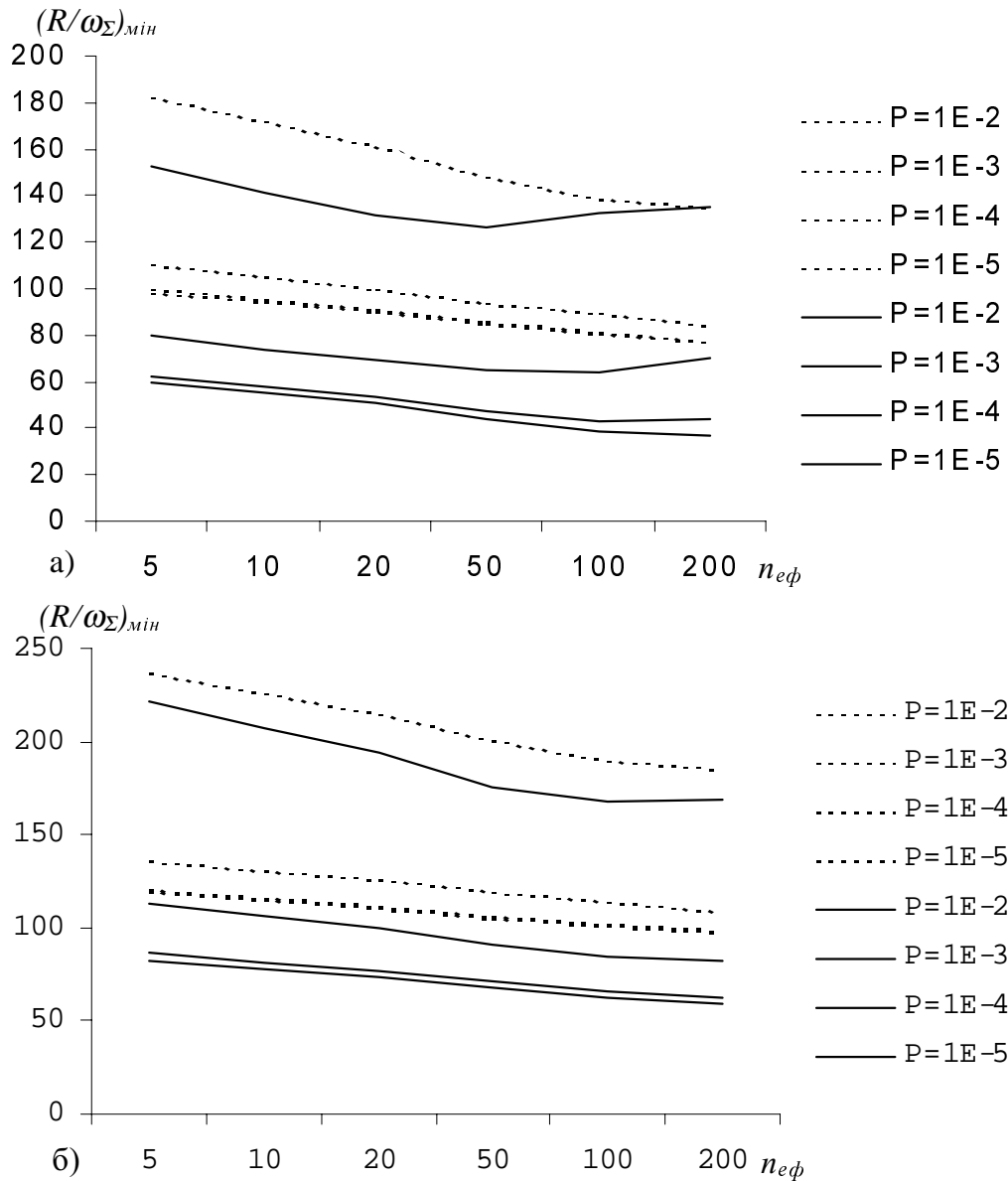


Рис. 2. Залежність мінімуму пропускної здатності каналу зв'язку для адаптивної системи та різницево-адаптивної з $a = \text{const}$

Значення пропускної здатності каналу зв'язку становить

$$\frac{R}{\omega_{\Sigma}} = \frac{(M_a + M_b + 2) \times a + M_a + M_i + M_b + 3}{\sqrt{6\pi\delta_{\text{доп}} \times (a + 1) \times \rho}} \times \sqrt{a \times A + B + \frac{N^2 \times \rho^2}{4^{m_b} \times n_{\text{эф}}^2}}, \quad (5)$$

де a – кількість приростів i -го джерела (прийнята однаковою для всієї сукупності).

Можна знайти оптимальне значення фіксованої кількості приростів $a_{\text{опт}}$, що мінімізують значення виразу (3):

$$a_{\text{опт}} = \frac{M_i + 1}{2(M_a + M_b + 2)} + \sqrt{\left(\frac{M_i + 1}{2(M_a + M_b + 2)}\right)^2 + 2 \frac{(M_i + 1) \times \left(B - A + \frac{N^2 \times \rho^2}{4^{m_b} \times n_{\text{эф}}^2}\right)}{(M_a + M_b + 2) \times A}} - 1. \quad (6)$$

На рис. 2 наведено залежності $(R/\omega_{\Sigma}) = f(n_{ef}, P)$ для адаптивної та різницево-адаптивної систем з кодуванням часу затримки для $M_1=11$, $M_a=4$ (а) та $M_a=9$ (б). Видно, що різницево-адаптивна система для всіх значень $n_{ef}=5-200$ при $P=10^{-5}-10^{-2}$ ($M_a=4$) переважає за критерієм мінімуму пропускної здатності каналу зв'язку аналогічну адаптивну в 1,1 – 1,6 разів, причому для $P=10^{-3}-10^{-2}$ її ефективність різко падає при зростанні n_{ef} .

Для $M_a=9$ описана система ефективніша від адаптивної при всіх $P=10^{-5} - 10^{-2}$ в 1,1 – 1,5 разів, причому із зростанням P її ефективність зменшується, а при зростанні n_{ef} – практично не змінюється (за винятком $P=10^{-2}$, $n_{ef}>75$).

Найбільшу частку в сумарну похибку для $M_a=4$ та $P=10^{-5}-10^{-3}$ вносить похибка квантування, що змінюється в межах 42–51 %, 36–45 % та 27–32 %, відповідно. При $P=10^{-5}$ другим за значущістю є внесок похибки від втрат у БЗП, що становить у середньому 23–25 %. Для $P=10^{-2}$ домінуючими є внески похибок квантування, збою ПВЗ та від появи хибних відліків, причому при зміні $n_{ef} = 5-200$ перша та друга складові зростають від 18 % до 36 % та від 22 % до 50 %, відповідно, а внесок третьої зростає при $n_{ef} \leq 100$ від 9 % до 27 %, після чого зменшується до нуля. Для $M_a=9$ та $P = 10^{-5}-10^{-3}$ домінуючим є внесок похибки квантування, що становить 46–52 %, 40–48 % та 31–38 %. Для $P=10^{-5}$ наступними за значущістю є частки похибок від втрат у БЗП 22-25 % та зсуву 13–23 %. При $P=10^{-2}$ найбільший внесок у сумарну похибку дають похибки збоїв приростів 22–25 % та ПВЗ 28–35 %.

1. Орнатский П.П. Теоретические основы информационно-измерительной техники. К., 1983. 2. Калашников И.Д., Степанов В.С., Чуркин А.В. Адаптивные системы сбора и передачи информации. М., 1975. 3. Ивахив О.В., Пучинский Б.В., Шигера И.Ю. Разностно-адаптивная измерительная система // Изв. вузов "Приборостроение". 1988. Т.31. С. 25–29. 4. Ивахив О.В., Шигера И. Різницево-адаптивна система з фіксованою кількістю приростів // Оптимізація виробничих процесів і технічний контроль у машинобудуванні і приладобудуванні. 1996. № 305. С. 3–8.

УДК 621.923.7

О.З. Сорочак

Національний університет "Львівська політехніка",
кафедра економіки підприємства і менеджменту

КОНТРОЛЬ І АНАЛІЗ ПАРАМЕТРІВ ПЛОСКИХ ПОВЕРХОНЬ КЕРАМІЧНИХ ДЕТАЛЕЙ

© Сорочак О.З., 2001

Розглянуто сучасні методи та прилади для контролю параметрів поверхонь прецизійних деталей. Наведені конкретні результати вимірювань параметрів шорсткості, зміни опорної поверхні та хвилястості керамічних пластин, одержаних доводкою вільними абразивами на вібровикінчувальних верстатах з коловими траєкторіями коливань притирів.

The modern methods and instruments for surfaces of precision parts parameters monitoring are reviewed. The roughness parameters, change of a bearing area of and waviness of ceramic plates obtained by operational development by free abrasives on vibration development machine tools with circular trajectories of oscillations flat are reduced in this paper.

За останнє десятиліття в кілька разів виросли вимоги до точності виготовлення деталей у машино- і приладобудуванні. Усе більш широке застосування в техніці знаходять