

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОШУКУ ПАРАМЕТРІВ ЩІЛЬНОСТІ ПОТОКУ ВІДНОВЛЕНЬ ПРИ ФОРМУВАННІ КОМПЛЕКТУ ЗІП ОБ'ЄКТІВ ІНФРАСТРУКТУРИ

Іванчихін Ю.В., Карпенко В.В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Формування комплекту ЗІП для складних інфраструктурних систем має своєю метою забезпечення технічного обслуговування та відновлення готовності систем при відмовах. Нехай система має в своєму складі сукупність елементів з щільністю розподілу терміну безвідмовної роботи $f_0(\underline{\varepsilon}(t), t)$, що є функцією умов та режимів експлуатації системи $\underline{\varepsilon}(t)$, а також часу їх життя t . Для щільності потоку відновлення $f_B(t)$ відома її статистика $\omega_B(t)$. Аналітичний опис щільності $f_B(t)$ формується шляхом моделювання параметрів функції φ -розподілу [1]. Для програмної реалізації алгоритму моделювання параметрів $(\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4)$ для функцій $\omega_B(t)$ та $f_0(t)$ формується функціонал якості:

$$J = \int_0^t \left[\omega_B(t) - \varphi(\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4) - \int_0^{t-\tau} \omega_B(u) f_0(t - \tau - u) du \right] \varphi(\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4) d\tau \Bigg] dt.$$

Моделювання параметрів вирішується з побудовою та трансформацією симплекс модифікованим методом Нелдера – Міда в просторі параметрів $(\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4) = (x_1, x_2, x_3, x_4)$ з центром ваги симплексу c . Критерій зупинки алгоритму є складовим з можливістю управління його компонентами [2]

$$V = \delta \left\{ \frac{1}{n+1} \sum_{j=1}^{n+1} [J(\underline{x}_j) - J(c)]^2 \right\}^{\frac{1}{2}} + (1 - \delta) \left\{ \frac{1}{n+1} \sum_{j=1}^{n+1} (\underline{x}_j - c)^T (\underline{x}_j - c) \right\}^{\frac{1}{2}}.$$

В залежності від значень $f_0(t)$ та $\omega_B(t)$ для розрахунку комплекту ЗІП досліджені різні варіанти питомої ваги підкритеріїв δ . Для усунення розрахункової проблеми “рову з пологим дном” для функціонала (1) використана методика уточнюючих розрахунків параметрів екстремуму. Отримані параметри використані для розрахунку коефіцієнту готовності системи при напівмарківському потоці та інші параметри формування комплектів ЗІП. Для програмного розрахунку рішення завдання формування комплекту ЗІП багатомовного складу потрібно розв'язання функціоналу (1) з урахуванням обмеження вартості комплекту ЗІП.

Література:

1. Raskin, L.Sukhomlyn, Y.Ivanchikhin, J.Svjatkin. Semi-Markov reliability models // Advanced Information Systems. –2021. – Vol.5, No.2. – P. 41–53.
2. Іванчихін Ю.В. Оцінка параметрів потоку відновлення елементів складних РЕС // Вісник Харківського державного політехнічного університету. – Харків: ХГПУ. – 2000. – Вп.121. – С.12–16.