

ПРИКЛАДНЕ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

к.т.н., доцент Мазуренко В.О., ад'юнкт Григоренко Р.М.
(Військовий інститут РВіА Сумського ДУ)

Робота присвячена аналізу систем масового обслуговування (СМО), які застосовуються у військовій справі.

Організація і ведення бойових дій - це складний процес, оскільки різкі зміни обстановки на полі бою вимагають від командира і штабів твердого, гнучкого і безперервного управління підрозділами. В зв'язку з цим методи теорії масового обслуговування знаходять широке застосування у військовій справі.

Ефективність цієї теорії виявляється під час вирішенні наступних завдань, таких як:

- організація управління силами в бою;
- оцінка якості систем передачі і обробки інформації щодо тактичної обстановки, що важливо під час утворення автоматизованих систем управління;
- організація найрізноманітніших військових СМО, як оборонних систем, ремонтних, постачальних та санітарно - медичних систем;
- моделювання бойових дій.

Опис і вирішення завдань за допомогою СМО з відмовами дозволяє дати відповідь на багато питань.

Проведено аналіз двох типів: системи з відмовами, системи з чергою (очікуванням). При аналізі процесів, що протікають в СМО, враховані наступні вихідні дані (основні параметри):

1. Характер вхідного потоку заявок (інтенсивність потоку заявок - λ);
2. Число каналів (засобів), залучених до обслуговування заявок - n ;
3. Середній час обслуговування однієї заявки одним каналом - $\bar{t}_{обсл.}$;
4. Характер розподілу часу обслуговування середнього числа заявок (інтенсивність звільнення каналу - μ).

Як показав аналіз, основні показники функціонування одноканальної СМО з відмовами визначаються двома

параметрами λ і μ . Імовірність обслуговування визначиться

$$P_{\text{обс.}} = 1 - P_{\text{відм.}} = 1 - \frac{\lambda}{\lambda + \mu} = \frac{\mu}{\lambda + \mu}.$$

Якщо інтенсивність потоку заявок значно менша в порівнянні з інтенсивністю обслуговування, то СМО спроможна виконати обслуговування заявок, що до неї надходять.

Основними показниками ефективності функціонування багатоканальної СМО з відмовами є: число каналів (n), інтенсивність надходження потоку заявок (λ) та інтенсивність їх обслуговування (μ). Причому головну роль тут відіграє відношення λ/μ .

$$P_{\text{обс.}} = 1 - P_{\text{відм.}} = 1 - \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \frac{1}{n!} p_0,$$

де p_0 - імовірність того, що всі канали обслуговування в момент надходження заявки до СМО вільні.

Поліпшення показників системи може бути досягнуто за рахунок зменшення відношення λ/μ , що можливо лише за умови збільшення параметра μ , або за рахунок збільшення числа каналів СМО.

Покращення функціонування одноканальної СМО з чергою можна досягти тільки за рахунок довжини черги $-m$ (для $\lambda/\mu < 1$), імовірність відмови зменшується, а разом з нею поліпшуються і решта показників, і СМО стає стійкою:

$$P_{\text{обс.}} = 1 - P_{\text{відм.}} = 1 - \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{m+1} p_0.$$

Поліпшення роботи багатоканальної СМО з чергою можна досягти за рахунок збільшення довжини черги та числа каналів. При $\lambda/\mu < 1$ і необмеженому зростанні довжини черги СМО переходить у стійкий режим роботи

$$P_{\text{обс.}} = 1 - P_{\text{відм.}} = 1 - \frac{1}{n! n^m} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{n+m} p_0.$$

У військовій справі вихідні дані визначають, виходячи з конкретної тактичної обставки, і в залежності від неї розглядаються СМО того типу та ті показники ефективності її функціонування, які найбільш реально описують даний процес бойових дій.