

МОДЕЛІ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНИМИ КОНФЛІКТАМИ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ

Розвиток сучасних методів мережових атак та засобів захисту інформаційних ресурсів в комп'ютерних системах обумовлює актуальність пошуку оптимальних рішень сторонами-учасниками інформаційного конфлікту.

Створення адаптивних систем захисту інформації потребує розробки моделей оптимального управління інформаційними конфліктами комп'ютерних систем, обґрунтування критеріїв оптимальності та обмежень в задачах оптимального управління динамікою інформаційних конфліктів.

Дана робота є логічним продовженням робіт [1-3] і спрямована на вибір критеріїв оптимальності, класифікації задач оптимального управління інформаційними конфліктами, побудову типових математичних моделей оптимального управління з урахуванням обмежень реального характеру.

Проведено аналіз узагальненої характеристики можливостей теорії марківських процесів для опису інформаційної взаємодії комп'ютерних систем. Динаміку взаємодії звичайно описано диференційними рівняннями А.М. Колмогорова у вигляді:

$$\frac{dP_i(t)}{dt} = - \sum_{j=1}^m P_{ij} f_j(t) + \sum_{j=1}^m P_{ji} f_j(t), \quad i = 1, m, \quad (1)$$

де $P_i(t)$ – ймовірність перебування системи в i -му стані;

P_{ij} – умовна ймовірність переходу системи із i -го в j -ий стан;

$f_i(t)$ – щільність експоненціального розподілу часу перебування системи в i -му стані, $i, j = 1, m$;

m – загальне число станів системи.

Із системи рівнянь (1) отримано рівняння для марківських і напівмарківських процесів і ланцюгів, а задачу Коші обчислено стандартним методом перетворень Лапласу.

Отримані рівняння є основою для побудови критеріїв оптимальності. Виберемо критерій оптимальності у вигляді, зручному для пошуку оптимальних рішень

$$F(\lambda, \eta, \mu, \theta, \alpha, \beta) = \frac{1}{T} \int_0^T \{q_0 [P_0(t) - P_{00}]^2 + q_a [P_a(t) - P_{aa}]^2 + q_d [P_d(t) - P_{dd}]^2\} dt \quad (2)$$

де q_0, q_a, q_d – вагові коефіцієнти для врахування відхилення поточних значень ймовірності $P_0(t), P_a(t), P_d(t)$ від заданих еталонних значень P_{00}, P_{aa}, P_{dd} ,

T – інтервал часу перехідного періоду, який враховується у пошуку оптимальних рішень.

У критерії оптимальності (2) використані метрики евклідового та гільбертового просторів, він дозволяє досить гнучко підходити до постановки і розв'язання завдань оптимального управління динамікою інформаційних конфліктів. Очевидними узагальненнями цього критерію можуть бути критерій середніх витрат. Критерій (2) дозволяє вирішувати також «мінімаксні» і «максимінні» ігрові задачі оптимального управління.

На основі запропонованих моделей розроблена графологічна модель інформаційних конфліктів, яка дозволяє аналізувати динаміку конфлікту, розробляти оптимальні стратегії управління конфліктом сторонами протиборства.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. *Игнатов В.А. Теория информации и передачи сигналов. Учебник для вузов, 2-е изд. – М.: "Радио и связь", 1990. – 280 с.*
2. *Игнатов В.А., Гузий Н.Н. Оптимальное адаптивное управление защитой информации в конфликтующих системах. Электроника та системи управління: Збірник наукових праць. – Вип. 1(7). – К.: НАУ, 2006. – С. 137-143.*
3. *Игнатов В.О., Гузий М.М. Моделирование баланса засобів нападу та захисту в конфликтующих системах. Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля №5 (111), 2007. – С.97-104.*
4. *Гришук Р.В. Постановка проблеми забезпечення інформаційної безпеки держави у соціальних Інтернет-сервісах / Р.В.Гришук, К.В.Молодецька-Гринчук // Сучасний захист інформації. – №2(30), 2017. – С. 86-96.*