

С.В. ПАШКОІнститут програмних систем НАН України, Київ, Україна,
e-mail: pashko1955@gmail.com.**І.П. СІНЦІН**Інститут програмних систем НАН України, Київ, Україна,
e-mail: ips@nas.gov.ua.

ОПТИМАЛЬНА СТРАТЕГІЯ ПЕРЕСЛІДУВАННЯ, ЩО ВИКОРИСТОВУЄ НАПРЯМОК НА ЦІЛЬ

Анотація. Побудовано стратегію переслідування, що використовує тільки напрямок на ціль та має властивості, близькі до властивостей стратегії паралельного зближення. Доведено теорему про існування, єдиність та продовжуваність розв'язку системи диференціальних рівнянь, що описує рух втікача та переслідувача, а також теорему про оптимальність побудованої стратегії переслідування. Розглянуто приклади задач переслідування та наведено числові експерименти, які підтверджують ефективність побудованої стратегії.

Ключові слова: втікач, переслідувач, час захоплення, ціна процесу, оптимальна стратегія.

ВСТУП

Задачам втечі та переслідування належить одне з центральних місць в теорії конфліктно-керованих процесів. У цій роботі розглянуто задачі переслідування втікача одним переслідувачем, визначено ціну процесу та сідлові точки, що утворені оптимальними стратегіями переслідування і втечі. Критерієм є час захоплення втікача, який вважаємо неперервним. Багато таких задач досліджено в роботах [1–7].

У наукових публікаціях часто розглядають дві стратегії переслідування — стратегію паралельного зближення та погонну стратегію. У випадку застосування стратегії паралельного зближення переслідувач, знаючи вектор швидкості втікача в поточний момент, вважає цей вектор постійним та на лінії руху втікача обчислює точку, в якій може відбутися захоплення, якщо переслідувач рухатиметься з максимальною швидкістю у напрямку цієї точки. У кожний момент часу вектор швидкості переслідувача напрямлений на точку захоплення, при цьому величина швидкості максимальна. У разі застосування погонної стратегії переслідувач рухається з максимальною швидкістю у напрямку втікача.

Відомо, що стратегія паралельного зближення та погонна стратегія оптимальні для широкого кола задач, у яких допустимими стратегіями можуть бути довільні вимірні за Лебегом (Борелем) функції, що набувають значень з опуклих компактів. За заданих у цій роботі умов гарантований час захоплення втікача, що обчислюється методом розв'язувальних функцій [2], збігається з часом, отриманим за допомогою першого прямого методу Понтрягіна, який є оптимальним [3]. Тому стратегія паралельного зближення, що реалізує метод [2], є оптимальною. З правила екстремального прицілювання [4] випливає оптимальність погонної стратегії. У роботі [5] доведено оптимальність погонної стратегії для кусково-постійних швидкостей втікача. У [6] доведено оптимальність стратегії паралельного зближення, якщо рух є простим. У статті [8] наведено доведення оптимальності цих стратегій за умови простого руху.

У роботі [9] з використанням числових експериментів встановлено, що у більшості випадків стратегія паралельного зближення дає змогу захопити ціль за менший час, ніж погонна стратегія. Стратегія паралельного зближення використовує напрямок на ціль у початковий момент часу і вектор швидкості