

Биков М.М., к.т.н, проф, Раїмі А., PhD, проф., Конате К., PhD, проф.

ВИЗНАЧЕННЯ МІРИ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ РІЗНИХ ПАРАМЕТРИЧНИХ ОПИСІВ ОБ'ЄКТІВ УПРАВЛІННЯ

В системах управління прийняття рішень на керування об'єктом управління здійснюється на основі вибраних критеріїв або критеріальних функцій. Одними із найбільш розповсюджених критеріїв прийняття рішень є інформаційні критерії, що характеризують кількість знятої невизначеності стану системи в результаті управління. На сьогоднішній день в результаті еволюції науки і техніки опис об'єктів управління здійснюється в різних параметричних просторах (логічному, ранговому, детерміністичному, імовірнісному, наближеному, нечіткому та ін.), що вимагає для кожного випадку визначення відповідної до параметричного опису міри інформації для побудови інформаційних критеріїв. Тому роботи, присвячені уніфікації підходів до визначення міри інформації для різних параметричних описів об'єктів управління, є досить актуальними.

Уніфікація підходів до визначення міри інформації в першу чергу вимагає визначення узагальненого поняття інформації для різних параметричних описів. В роботі пропонується трактувати його як властивість прояви внутрішніх якостей деякої множини елементів, що утворюють об'єкт чи систему, сторонньому спостерігачеві, який може визначати ці якості експериментально у вигляді параметрів “чорного ящика”, в якому знаходиться ця множина. Тоді під узагальненим поняттям міри інформації потрібно розуміти кількісну характеристику, яка визначає величину знятої невизначеності спостерігача відносно поведінки елементів множини. Вона залежить як від властивостей елементів самої множини, так і від тих переваг, які надає спостерігач елементам множини з точки зору ефективності прийняття рішень на управління. Спостерігач для кожного параметричного опису визначає деяку структуру, яку формально можна описати з допомогою алгебраїчної решітки – впорядкованої за відношенням домінування множини елементів, яка має верхню (supremum) та нижню (infimum) грані. В такому випадку невизначеність (ентропію) поведінки досліджуваної множини можна визначити за допомогою “відстаней” між множиною елементів решітки і множиною елементів досліджуваної системи.

Запропонований підхід дозволяє уніфікувати визначення міри інформації для будь-якого параметричного опису об'єкта, виконавши наступні кроки:

1. Побудувати алгебраїчну решітку для множини досліджуваних елементів на основі переваг спостерігача, які надаються якостям елементів множини з точки зору поставленої мети управління.

2. Визначити “відстані” між найближчими і найвіддаленішими елементами решітки і досліджуваної множини.

3. Записати відношення між цими відстанями таким чином, щоб максимальне його значення дорівнювало одиниці, а мінімальне – 0.

4. Записати математичну формулу міри інформації з використанням цього відношення таким чином, щоб воно мало властивості ентропії, тобто додатність, адитивність, нульове значення для відношень “відстаней”, рівних одиниці і нулю, і одиничне значення для відношень “відстаней”, рівних 0.5.

Вказаний підхід дає можливість для кожного з параметричних описів об'єкта управління вибрати математичний вид “відстаней”, їх відношень і ентропії як міри інформації. Наприклад, для логічного опису (наявність чи відсутність тих чи інших якостей в об'єкта) в якості відношення вибрано відношення кількості елементів з однаковими якостями до кількості елементів з не співпадаючими якостями, для нечіткого опису – відношення відстані між нечітким елементом і найближчими сусідами до відстані між ним і найвіддаленішими сусідами, для ймовірнісного – відношення кількості елементів з потрібними якостями до загальної кількості елементів множини.