

Історичні аспекти виникнення нечіткої логіки

Вражаючою властивістю людського інтелекту є здатність ухвалювати правильні рішення в умовах неповної (нечіткої) інформації. Побудова моделей наближених міркувань людини і використання їх в комп'ютерних системах майбутніх поколінь представляє сьогодні одну з найважливіших проблем науки.

Значний вклад в цьому напрямку було зроблено професором Каліфорнійського університету (Берклі) Лотфі А. Заде (Lotfi A. Zadeh). Його робота «Fuzzy Sets», що з'явилася в 1965 р. в журналі "Information and Control", заклала основи моделювання інтелектуальної діяльності людини і стала поштовхом для розвитку нової математичної теорії.

Л. Заде розширив класичне поняття множини, припустивши, що характеристична функція (функція належності елемента множині) може приймати будь-які значення в інтервалі $[0; 1]$, а не тільки значення 0 або 1. Такі множини були названі ним нечіткими (fuzzy). Він визначив також ряд операцій над нечіткими множинами і запропонував узагальнення відомих методів логічного виведення "modus ponens" і "modus tollens".

Ввівши поняття *лінгвістичної змінної* і припустивши, що як її значення виступають нечіткі множини, Л. Заде створив апарат для опису процесів інтелектуальної діяльності, включаючи нечіткість і невизначеність виразів.

Подальші роботи професора Л. Заде і його послідовників заклали фундамент нової теорії і створили передумови для впровадження методів нечіткого управління в інженерну практику.

Вже до 1990 р. по цій проблематиці було опубліковано понад 10000 роботи, число дослідників досягло 10000.

За останні 15-17 років почалося використання нових методів і моделей в промисловості і у військовій справі. Спектр прикладних додатків широкий: від управління процесом відправлення і зупинки потягу метрополітену, управління вантажними ліфтами і доменною піччю до пральних машин, пілососів.

При цьому нечіткі системи дозволяють підвищити якість продукції при зменшенні ресурсо- і енерговитрат, забезпечують більш високу стійкість до дії збурюючих чинників, у порівнянні із традиційними системами автоматичного управління.

Дослідження нечітких систем у розрізі практичних додатків призвів до постановки цілого ряду проблем, таких як нова архітектура комп'ютерів для нечітких обчислень, елементна база нечітких комп'ютерів і контролерів, інструментальні засоби розробки, інженерні методи розрахунку і розробки нечітких систем управління і багато що інше.

Математична теорія нечітких множин дозволяє описувати нечіткі поняття і знання, оперувати цими знаннями і робити нечіткі висновки.

Нечітке управління виявилось особливо корисним, коли технологічні процеси є дуже складними для аналізу за допомогою загальноприйнятих кількісних методів або коли доступні джерела інформації інтерпретуються якісно, неточно або невизначено. Нечітка логіка, на якій засновано нечітке управління, ближче по духу до людського мислення і природних мов, ніж традиційні логічні системи.

Нечітка логіка забезпечує ефективні засоби відображення невизначеностей і неточностей реального світу. Наявність математичних засобів відображення нечіткості початкової інформації дозволяє побудувати модель, адекватну реальності.