

Роль математичної логіки в інформатиці

Мета пізнання в науці та повсякденному житті – отримання достовірних знань та повноцінне використання їх у практичній діяльності. Знання формальної логіки допомагає передбачити події і найкращим способом планувати діяльність, максимально передбачаючи можливі наслідки, висовувати різноманітні гіпотези, ефективно навчатись. Учням логіка допоможе ефективно оволодіти різноманітною інформацією, з якою вони зустрінуться при вивченні різних наук. У ході подальшої самоосвіти – логіка, знання логіки допоможуть відділити головне від другорядного, критично сприймати різні визначення і класифікувати різноманітні поняття та явища, підбирати форми доведень своїх суджень і спростовувати хибні.

Логіка в інформатиці - це напрямки досліджень і галузей знань, де логіка застосовується в інформатиці та штучному інтелекті. Логіка виявилася набагато ефективнішою в інформатиці, ніж це було в математиці.

Області застосування логіки в інформатиці:

- аплікативні обчислювальні системи, теорія обчислень і моделі обчислень;
- формальні методи і логіка міркування про поняття, наприклад, семантична мережа, семантична Web;
- булева логіка і алгебра для розробки апаратного забезпечення комп'ютерів;
- рішення задач і структурне програмування для розробки прикладних програм і створення складних систем програмного забезпечення
- доказове програмування - технологія розробки алгоритмів і програм з доказами правильності алгоритмів;
- фундаментальні поняття і уявлення для комп'ютерних наук, які є природною областю для формальної логіки, наприклад, семантика мов програмування;
- логіка знання і припущення, наприклад, штучний інтелект;
- мова Пролог і логічне програмування для створення баз знань та експертних систем і досліджень у сфері штучного інтелекту;
- логічне програмування для опису логічних моделей баз знань і логічних процедур виведення та прийняття рішень;
- логіка для опису просторового положення і переміщення;
- логіка в інформаційних технологіях, наприклад, реляційна модель даних, реляційні СУБД, реляційна алгебра, реляційне числення;
- логіка обчислень з об'єктами, наприклад, комбінаторна логіка, суперкомбінатори;
- логіка для компілювання програмного коду та його оптимізації, наприклад, категоріальна абстрактна машина;
- логіка для еквівалентного перетворення об'єктів. Наприклад, λ -числення;
- переізолювання логіки і математики в термінах, зрозумілих фахівцям у комп'ютерних науках.

Цей список продовжує поповнюватися.

На відміну від природничих наук, комп'ютерні науки отримали великий стимул від широкої і безперервної взаємодії з логікою. Особливу роль в комп'ютерних науках відіграють доказові методи розробки алгоритмів і програм з доказами їх правильності.

Тестування програм може виявити наявність помилок у програмах, але не може гарантувати їх відсутність. Гарантії відсутності помилок в алгоритмах і програмах можуть дати тільки докази їх правильності. Алгоритм не містить помилок, якщо він дає правильні рішення для всіх допустимих даних.

Серйозною проблемою для комп'ютерних наук та інформатики є наявність помилок в алгоритмах і програмах, що публікуються в підручниках і навчальних посібниках, а також невміння викладачів і вчителів інформатики виявляти і виправляти помилки в алгоритмах і програмах, складених учнями.

Єдиний шлях для подолання цих проблем – це вивчення систематичних методів складання алгоритмів і програм з одночасним аналізом їх правильності в рамках доказового програмування з самого початку навчання основам алгоритмізації і програмування.

Складність для викладачів і програмістів полягає в тому, що вони повинні вміти писати не тільки алгоритми і програми, а й докази правильності своїх алгоритмів і програм.

Практика застосування та вивчення доказових методів програмування показала, що ця технологія цілком доступна студентам математичних факультетів, яким цілком під силу написання доказів правильності алгоритмів, після перевірки та тестування програм на ЕОМ.

Найбільший ефект в освоєнні технологій доказового програмування спостерігається в олімпіадах з інформатики та програмування, де переможцями і призерами стають ті учні та студенти, які освоїли техніку тестування програм на ЕОМ і складання алгоритмів і програм без помилок.

Інформаційні технології займають все більш значущу роль у людському суспільстві. Вони проникли в усі сфери діяльності. Для обслуговування суспільних потреб в автоматизації праці, зберігання даних, зв'язку та ін. розвиваються мови програмування. Якщо раніше мови програмування використовувалися лише для створення програм для автоматизації обчислювальних процесів, то на сьогоднішній день вони використовуються для розв'язання більш різноманітних програм.

Цікавим, перспективним напрямком є аналіз і розв'язування задач за допомогою ЕОМ. Мета, яка переслідується при використанні комп'ютера при розв'язуванні логічних задач, – розвиток в учнів алгоритмічного підходу до розв'язування логічних задач, а також формування уявлень про інформаційну картину світу, практичне засвоєння комп'ютера як інструменту діяльності. У результаті повинне сформуватись вміння бачити інформаційну сутність світу, розпізнавати і аналізувати з логічної точки зору інформаційні процеси. При цьому комп'ютер виступає не тільки як об'єкт вивчення, а як засіб, який може допомогти при розв'язуванні ряду задач.

Уміння розв'язувати логічні операції підвищує ефективність програмування. Часто, формулюючи умови в операторі умовної передачі управління, програміст використовує логічні операції.

Слід пам'ятати, що і в самій математичній логіці немало задач, розв'язання яких було доручено ЕОМ. Прикладом таких задач може бути пошук тавтологій, тобто тотожно істинних висловлювань в алгебрі висловлювань. У даний час немає жодної мови програмування, яка б не включала б основних операцій алгебри висловлювань.