

## ТЕРНАРНА ЛОГІКА В МАЙБУТНЬОМУ

Назаренко Ю.В.

Науковий керівник – канд. філос. наук, доц. Старікова Г.Г.  
Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, м. Харків, пр. Науки, 14, каф. філософії, тел. (057) 70-21-465)  
e-mail: d\_philosophy@nure.ua

This article is devoted to some problems of modern logic. Elements and basic principles of mathematical logic are the basis of logical elements and logical devices of electronic computers, are the basis of algorithms and programming languages, logical programming systems, databases and expert systems. However, the binary principle, established in mathematical logic, does not correspond to the tasks of modern programming. Therefore, in recent decades, the so-called three-valued logic has been actively developed.

Логіка — це фундаментальна основа інформатики, як науки. Елементи і основи математичної логіки закладені в логічні елементи і логічні пристрої електронно-обчислювальних машин, в основи алгоритмізації і мов програмування, в процедурах пошуку інформації в базах даних і в мережі Інтернет, а також в системах логічного програмування, базах знань і експертних системах на ЕОМ.

Інформація, якою оперує комп'ютер, так чи інакше розкладається на одиниці і нулі – графіка, музика, тексти, алгоритми програм. Все просто і зрозуміло: «включено» — «виключено», «є сигнал» — «немає сигналу». Або «істина», або «неправда» — двійкова логіка.

Двозначна математична логіка, яка повсюдно панує в світі комп'ютерної та іншої «інтелектуальної» техніки, на думку творця троїчного комп'ютера Миколи Брусенцова, не відповідає здоровому глузду: «закон виключеного третього» відрізає інші результати, крім «істини» і «не-істини», а тим часом процес пізнання реальності людиною аж ніяк не зводиться до дихотомії «так» чи «ні». Тому, стверджує Брусенцов, щоб стати інтелектуальним, комп'ютера слід бути потрійним. Всі свої досягнення М.П. Брусенцов вважав і обґрунтовано вибудовував на принципах аристотелівського раціонального наукового знання.

«Зайва» змінна, недвійковість логіки сходить до засновника першої закінченої логічної теорії — Аристотеля, який між твердженням і антитвердженням поміщав третє «привхідне» — «може так, а може ні». В подальшому розвитку логіка була спрощена за рахунок відмови від цього третього стану і в такому вигляді виявилася надзвичайно живучою, незважаючи на свою невідповідність, так як у дійсності не завжди все розкладається на «так» і «ні». У різні століття «розширити» логіку намагалися Оккам, Лейбніц, Гегель, Керролл і деякі інші мислителі, в кінцевому ж вигляді тризначну логіку розробив на початку ХХ століття польський вчений Ян Лукасевич.

Тризначна логіка відрізняється від двозначної тим, що крім значень «істина» і «неправда» існує третє, яке розуміється як «не визначено», «нейтрально» або «може бути». При цьому зберігається сумісність з двозначною логікою — логічні операції з «відомими» значеннями дають ті ж результати.

У тризначній симетричній системі використовуються цифри:  $-1$ ,  $0$  і  $1$  (або, як їх ще позначають,  $-$ ,  $0$  і  $+$ ). Переваги її як симетричної системи полягають у тому, що, по-перше, не потрібно якимось особливо відзначати знак числа — число негативно, якщо його ведучий розряд негативний, і навпаки, а інвертування (зміна знака) числа проводиться шляхом інвертування всіх його розрядів; по-друге, округлення тут не вимагає якихось спеціальних правил і проводиться простим обнулінням молодших розрядів.

Крім того, з усіх позиційних систем числення тризначна найбільш економічна. В ній можна записати більшу кількість чисел, ніж в будь-якій іншій системі, при рівній кількості використовуваних знаків: так, наприклад, в десятковій системі, щоб представити числа від  $0$  до  $999$ , буде потрібно  $30$  знаків (три розряди, десять можливих значень для кожного), в двійковій системі тими ж тридцятьма знаками можна закодувати числа в діапазоні від  $0$  до  $32767$ , а в тризначній — від  $0$  до  $59048$ . Найбільш економічною була б система числення з основою, що дорівнює кількості Ейлера ( $e = 2,718 \dots$ ), і  $3$  — найбільш близький до нього ціле.

Якщо в звичних нам двійкових комп'ютерах інформація вимірюється в бітах і байтах, то комп'ютери на трійчастій системі числення оперують новими одиницями: тритами і трайтами. Трит — це один трійчастий розряд; подібно до того, як біт може приймати значення  $0$  і  $1$  («неправда» і «істина»), Трит може бути  $(+)$ ,  $(0)$  або  $(-)$  (тобто «істина», «невідомо» або «неправда»).

Причина відсутності розвитку недвійкової логіки полягає в тому, що використання в комп'ютерах трійчастих елементів поки не дає ніяких істотних переваг перед двійковими: випуск останніх налагоджений масово, вони прості і дешевші за собівартістю.

Однак не можна сказати, що тернарний принцип в комп'ютеробудуванні — це безнадійний анахронізм. В останнє десятиліття виникла необхідність в пошуку нових комп'ютерних технологій, і деякі з цих технологій лежать в області цієї логіки. Є і більш фантастичні напрямки, де виправдано використання тризначної логіки у майбутньому, наприклад, оптичні та квантові комп'ютери, які зараз швидко розвиваються.

Взагалі співпраця сучасної логіки з інформаційними технологіями є дуже плідною та перспективною.