

УДК 004.021

Чиж С.Ю.<sup>1</sup>, Скрупський С.Ю.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> студ. гр. КНТ-514м ЗНТУ

<sup>2</sup> канд. техн. наук, доц. ЗНТУ

## ПОБУДОВА N-АРНИХ ДЕРЕВ ІЗ БУЛЕВИХ ВИРАЗІВ

На даний час двійкова логіка дуже розповсюджена у світі, більшість усіх комп'ютерних систем у світі будуються за допомогою двійкової логіки. Майже будь-який цифровий пристрій або цифровий автомат побудований на двох станах 1 та 0.

Алгебра логіки – розділ математичної логіки, у якому логічні висловлювання і операції над ними досліджують алгебричними методами. Булевий вираз визначає значення істинності або хибності, значення задається за допомогою біт. Основними операціями такої алгебри є кон'юнкція операція І, диз'юнкція АБО, і заперечення НІ. Таким чином ця алгебра для описання логічних відношень має вигляд аналогічний тому, як описуються відношення у числовій алгебрі [1].

Деревом називають зв'язний граф без простих циклів. Орієнтоване дерево - це такий ациклічний оргграф (орієнтований граф), у якого одна вершина, називана коренем, має напівступінь заходу, рівний 0, а інші - напівступені заходу рівні. Вершина з нульовою ступінню входу називається коренем дерева, вершини з нульовим напівступенем виходу називаються кінцевими вершинами або листками. n-арне дерево у свою чергу означає, що кожна некінцева вершина може мати n вихідних ребер [2].

Нажаль, на даний час не існує зручних засобів візуалізації булевих виразів. Тому метою даної роботи є розробка алгоритму для побудови зручної структури даних із булевих виразів, що значно спростить вирішення проблеми візуалізації для програмістів та наукових співробітників.

У випадку перетворення булевого виразу у n-арне дерево визначається, що будуть відображати кінцеві та некінцеві вершини, ребра, корінь дерева. Некінцеві вершини у такому дереві показують операцію над виразом, кінцеві вершини показують змінні з якими відбуваються операції, ребра показують над чим буде проводитися та чи інша операція, коренем дерева виступає загальна операція над усім виразом.

Основна логіка перетворення полягає у правильному розборі булевого виразу. Через те, що вирази можуть бути дуже великими та містити багато

різноманітних операцій, мати глибоку вкладеність, то зазвичай, для перетворення використовуються рекурсивні алгоритми. Звісно, рекурсивні алгоритми зазвичай потребують більше пам'яті та менш безпечні, але вони набагато легші для розуміння людині. В даному алгоритмі фактором виходу із рекурсії є знаходження будь-якої однієї змінної.

Під час проходження крізь вираз не потрібно забувати про постійну перевірку справності виразу. Вираз має дотримуватися чітких правил булевої алгебри, серед доступних символів обирається змінна над якою будуть проводитися операції, набір можливих логічних операцій, і також можуть бути доступні дужки. При знаходженні будь-якого іншого символу, або будь-якої логічної помилки, наприклад, закриту дужку без попередньої відкритої, вираз перестає бути справним, і його вже не можливо перетворити на n-арне дерево.

Проходження починається із першого символу виразу, і в залежності від нього алгоритм визначає свої наступні дії. Якщо символ відкрита дужка, то алгоритм рекурсивно «спускається» глибше до меншого виразу. Якщо ж була знайдена закрита дужка, то це означає, що менший вираз був опрацьований, і потрібно повернутися на рівень вище.

При знаходженні знаку будь-якої операції створюється вершина, яка є батьківським елементом для усіх задіяних у цій операції змінних. Потрібно зазначити, що у булевих виразах деякі операції не відділяються дужками, і навіть сам знак не пишеться, як у операції множення, тому алгоритм також відстежує, що якщо дві змінні знаходяться одна за одною то це означає, що була знайдена операція множення.

Якщо була знайдена змінна – це означає, що алгоритм дійшов до максимальної глибини. Для змінної створюється кінцева вершина, і алгоритм починає повертатися нагору.

Коли алгоритм опрацював усі підвирази, то батьківський елемент стає теперішнім коренем, а усі підвирази його дочірніми елементами. У кінці алгоритму повертається корінь дерева.

Правильна реалізація цього алгоритму дозволить переводити булеві вирази до вигляду n-арного дерева, це у свою чергу допоможе програмістам та науковцям легше працювати із різними завданнями пов'язаними із роботою з булевими рівняннями.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Алгебра логіки – Енциклопедія сучасної України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://esu.com.ua/search\\_articles.php?id=43596](http://esu.com.ua/search_articles.php?id=43596)
2. Дискретна математика - Деревя [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://evgavrilenko.ucoz.ru/DS/LEKCIYA\\_4.pdf](http://evgavrilenko.ucoz.ru/DS/LEKCIYA_4.pdf)