

## АЛГОРИТМ ГЕНЕРУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ФОРМУЛ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ БІНАРНОГО ДЕРЕВА

### ALGORITHM FOR GENERATING MATHEMATICAL FORMULAS USING A BINARY TREE

Тетяна Гришанович

*Волинський національний університет імені Лесі Українки, просп. Волі, 13, Луцьк,  
43025, Україна*

**Abstract.** *This work is dedicated to generating mathematical formulas using the "binary tree" data structure. An algorithm for such generation has been developed, and a class has been implemented that saves information and generates text using its own method.*

Математичний вираз являє собою деревовидну структуру, де нетермінальними вузлами є операції, а термінальними — операнди (змінні та константи). [3] Довільному вузлу може бути поставлена у відповідність унарна функція, наприклад  $\cos()$  або  $\text{tg}()$ . Таким чином генерування математичної формули зводиться до задачі генеруванні випадкового бінарного дерева.

Алгоритм генерування математичної формули довжиною у  $P$  операцій виглядає наступним чином:

створити дерево із одного термінального вузла

цикл  $P$  разів

вибрати випадковий термінальний вузол

зробити його нетермінальним, додавши два вузли-нащадки

кінець циклу

призначити кожному вузлу випадкову унарну функцію (або нічого)

призначити кожному термінальному вузлу випадкову змінну або константу

призначити кожному нетермінальному вузлу випадково вибрану операцію

Запропонований алгоритм було реалізовано мовою програмування. Зокрема, було описано клас `TreeNode`, що описує вершину бінарного дерева. Екземпляр цього класу містить поля `parent` і `childs`, для збереження батьківської вершини та вершин нащадків, відповідно.

```
class TreeNode {
```

```
    private: bool isFunction; // Поле повертає true, якщо значенням вершини є функція.
```

```
    string value, operation; // operation зберігає дані про операцію
```

```
    TreeNode *parent; // Посилання на батьківський елемент.
```

```
    list<TreeNode*> childs; // Список дочірніх вершин.
```

```
};
```

Для класу `TreeNode` було розроблено метод вставки вершини у список дочірніх вершин, метод зміни батьківського елемента, метод для трансформації дерева у рядок та перевизначення методу для виведення. Варто зауважити, що числа класифікуються як змінні у виразі.

### Бібліографія

1. Інформаційні технології: Системи комп'ютерної математики : навч. посіб. для студ. спеціальності «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»/ І. В. Кравченко, В. І. Микитенко;/КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018, 243с.