

## **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1.3**

### **ДОСЛІДЖЕННЯ НЕЛІНІЙНИХ СТРУКТУР ДАНИХ**

**Мета** – дослідження нелінійних структур та набуття практичних навичок зі створення й обробки бінарних дерев.

#### **Завдання**

Виконати такі дії:

- описати студента згідно з варіантом завдання (табл. 3.1, кол. 2);
- описати бінарне дерево порівняння, до якого включити методи додавання елементу, виведення дерева за заданим способом обходу (табл. 3.1, кол. 3), видалення елементів, що відповідають визначеному у варіанті завдання критерію пошуку (табл. 3.2) ;
- створити екземпляр бінарного дерева;
- додати елементи до дерева;
- вивести вміст дерева у табличному вигляді згідно з заданим способом обходу дерева (табл. 3.1, кол. 3);
- знайти та видалити вузли дерева за визначеним критерієм пошуку;
- вивести вміст дерева в табличному вигляді.

#### **Методичні рекомендації**

При створенні бінарного дерева слід описувати окремі класи для вузла дерева та самого дерева. Клас, що представляє вузол дерева, повинен містити дані та посилання на лівий та правий вузли дерева. Клас, що представляє дерево, повинен містити посилання на корінь дерева.

При додаванні вузлів у дерево порівнюються ключі, які зберігаються в цих вузлах. Рекомендується за ключ узяти номер студентського квитка, який слід описати змінною беззнакового цілого типу. Оскільки ключ вважається унікальним значенням, не слід додавати в дерево елементи з однаковими ключами.

Для відстеження правильності обробки дерева слід виводити вміст дерева після виконання кожної з операцій обробки. Для виведення слід застосовувати рекурсивний обхід, а дерево виводити в табличному вигляді, розміщуючи кожен вузол на окремому рядку.

Перед видаленням вузлів дерева критерій пошуку слід вводити з клавіатури і виводити всі вузли дерева, які задовольняють заданому критерію, або надавати повідомлення про неуспішність пошуку.

Для демонстрації операції видалення вузлів дерево слід побудувати так, щоб вузли, що задовольняють критерію видалення, були розміщені з урахуванням різних варіантів розміщення вузлів у дереві (вузол не має дочірніх вузлів; має тільки один дочірній вузол; має два дочірніх вузли; вузли, що видаляються є батьківським та дочірнім).

### **Контрольні запитання**

1. Як визначається структура даних «дерево»? Які є види дерев?
2. Якими способами здійснюється обхід дерева?
3. Як видаляються вузли дерева залежно від їх розташування?
4. У чому полягає принцип «розділяй і пануй»? Як він застосовується в задачі «ханойські вежі»?
5. Який принцип покладено в основу динамічного програмування? Які є види динамічного програмування?
6. Які задачі вирішуються за допомогою висхідного динамічного програмування?
7. Які задачі вирішуються за допомогою низхідного динамічного програмування?

Таблиця 3.1 – Опис вмісту структури даних «дерево»

Варіант	Поля класу «Студент»	Обхід дерева
1	2	3
1.	Прізвище, ім'я, курс, студентський квиток, місто прибуття	Паралельний
2.	Прізвище, ім'я, курс, студентський квиток, дата народження	Послідовний
3.	Прізвище, ім'я, курс, студентський квиток, служба в армії	У ширину
4.	Прізвище, ім'я, курс, студентський квиток, стать, місце проживання	Паралельний
5.	Прізвище, ім'я, курс, студентський квиток, хобі – спорт	Послідовний
6.	Прізвище, курс, студентський квиток, середній бал, громадянство	У ширину
7.	Прізвище, студентський квиток, середній бал, участь у конференціях	Паралельний
8.	Прізвище, ім'я, ріст, вага, студентський квиток	Послідовний
9.	Прізвище, ім'я, курс, студентський квиток, стать, місце проживання	У ширину
10.	Прізвище, ім'я, курс, студентський квиток, дата народження	Паралельний
11.	Прізвище, курс, студентський квиток, середній бал, країна	Послідовний
12.	Прізвище, ім'я, курс, студентський квиток, стать, місце проживання	У ширину
13.	Прізвище, ім'я, курс, студентський квиток, стипендія	Паралельний
14.	Прізвище, ім'я, курс, студентський квиток, стать, середній бал	Послідовний
15.	Прізвище, ім'я, курс, студентський квиток, стать, середній бал	У ширину
16.	Прізвище, ім'я, курс, студентський квиток, стать, дата народження	Паралельний
17.	Прізвище, ім'я, курс, студентський квиток, стать, сімейний статус	Послідовний
18.	Прізвище, ім'я, курс, студентський квиток, участь у конференціях, сертифікати ІТ-академії	У ширину
19.	Прізвище, ім'я, курс, група, студентський квиток, іноземна мова	Паралельний
20.	Прізвище, ім'я, курс, студентський квиток, середній бал, місце проживання	Послідовний

Таблиця 3.2 – Опис критерію для видалення вузлів дерева

Варіант	Критерій видалення
1	2
1.	Студенти 1-го курсу, які приїхали з інших міст
2.	Студенти 3-го курсу, які народилися влітку
3.	Студенти 5-го курсу, які служили в армії
4.	Студентки 1-го курсу, які проживають у гуртожитку
5.	Студенти 2-го курсу, які займаються спортом
6.	Студенти 3-го курсу, які вчаться на «відмінно» та проживають в Україні
7.	Студенти, які вчаться на «відмінно» та беруть участь у конференціях
8.	Студенти з ідеальною вагою тіла ( $\text{Ріст} - 110 = \text{Вага}$ )
9.	Студентки 5-го курсу, які постійно проживають у Києві
10.	Студенти 2-го курсу, які народилися взимку
11.	Іноземні студенти 1-го курсу, які вчаться на «відмінно»
12.	Студенти-чоловіки 3-го курсу, які проживають у гуртожитку
13.	Студенти 4-го курсу, які не мають стипендії
14.	Студентки 5-го курсу, які вчаться на «відмінно»
15.	Студенти-чоловіки 2-го курсу, які вчаться на «відмінно»
16.	Студенти-чоловіки 1-го курсу, які досягли повноліття
17.	Заміжні студентки 5-го курсу
18.	Студенти 5-го та 6-го курсів, які беруть участь у конференціях та мають сертифікати
19.	Студенти 2-го курсу, які вивчають англійську мову
20.	Студенти 3-го курсу, які вчаться на «добре» та проживають у гуртожитку

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алгоритмы: построение и анализ, 2-е изд. / Т. Кормен, Ч. Лейзерон, Р. Ривест, К. Штайн. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2005. – 1296 с.
2. Гудрич М. Т. Структуры данных и алгоритмы в Java / М. Т. Гудрич, Р. Тамассия; Пер. с англ. А. М. Чернухо. – Мн. : Новое знание, 2003. – 671 с.
3. Кнут Д. Искусство программирования. – Т.1. Основные алгоритмы, 3-е изд. / Д. Кнут. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2010. – 720 с.
4. Роберт Седжвик. Фундаментальные алгоритмы на Java. Анализ/Структуры данных/Сортировка/Поиск. / Р. Седжвик. – К. : ООО «ТИД ДС», 2003. – 688 с.

Учебные материалы ИПО НАУ специальности ИТРС