

Лабораторна робота 4

НЕЛІНІЙНІ СТРУКТУРИ ДАНИХ

Мета: дослідження нелінійних структур та набуття практичних навичок зі створення й обробки бінарних дерев пошуку.

Завдання

Виконати такі дії:

- 1) описати клас «Студент» згідно з варіантом завдання (табл. 1, кол. 2);
- 2) описати клас для бінарного дерева пошуку. В класі описати такі методи:
 - додавання нового вузла у дерево;
 - обходу дерева за заданим способом (табл. 1, кол. 3), а саме:
 - у зворотньому порядку (postorder);
 - у прямому порядку (preorder);
 - центрованому (або симетричному) (inorder);
 - пошуку вузла за ключем (номер студентського квитка);
 - видалення вузла з дерева;
 - видалення всіх вузлів, які відповідають критерію видалення (табл.2).

Перевірити реалізацію бінарного дерева пошуку:

- створити екземпляр бінарного дерева пошуку;
- додати елементи до дерева;
- вивести вміст дерева у табличному вигляді згідно із заданим обходом;
- знайти та вивести вузол дерева за заданим номером студентського квитка;
- знайти та видалити вузли дерева за заданим критерієм видалення;
- вивести вміст дерева після видалення вузлів.

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 покажчик 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 цілого типу. Оскільки ключ вважається унікальним значенням, не слід додавати в дерево елементи з однако-вими 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.

Під час пошуку вузла дерева ключ пошуку слід вводити з клавіатури і виводити дані вузла дерева або надавати повідомлення про неуспішність пошуку.

Для демонстрації операції видалення вузлів (третє завдання) дерево слід побудувати так, щоб вузли, що задовольняють критерій 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 виконується операція пошуку у бінарному дереві пошуку?
4. Як видаляються вузли дерева залежно від їх розташування?
5. У чому полягає принцип «розділяй і пануй»? Як він застосовується в задачі «ханойські вежі»?
6. Що таке рекурсивна функція? Які особливості її реалізації?
7. У чому полягає особливості рекурсивної реалізації операцій структури даних?
8. Який принцип покладено в основу динамічного програмування? Які є види динамічного програмування?
9. Які задачі вирішуються за допомогою висхідного динамічного програмування?
10. Які задачі вирішуються за допомогою низхідного динамічного програмування?

Рекомендована література

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. Роберт Седжвик. Фундаментальные алгоритмы на Java. Анализ/Структуры данных/Сортировка/Поиск. / Р. Седжвик. – К. : ООО «ТИД ДС», 2003. – 688 с.

Алгоритми та структури даних

Таблиця 1

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

Таблиця 2

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

Алгоритми та структури даних

Варіант	Критерій видалення
1	2
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