**Львівський Національний Університет імені ІВАНА ФРАНКА**

Факультет прикладної математики та інформатики

**Алгоритми і Структури Даних**

**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4(2025)**

**Хеш-таблиця**

Виконав:

**Заяц Ростислав Васильович**

Кафедра Програмування. Група ПМО-11с

Оцінка:

Перевірив:

**Тема:** Написати програму для роботи з хеш-таблицею.

**Мета роботи:** Ознайомитись з хеш-таблицею, зрозуміти принцип її роботи навчитись реалізовувати її мовою програмування C++.

**Реалізація**

**Таблиця.** В основі таблиці буде стояти масив, який буде містити в 1 комірці ключ та значення, для реалізації створимо структуру Node та клас HashTable Зображення, що містить текст, знімок екрана, Шрифт

Автоматично згенерований опис

Таблиця має статичний розмір, знає свою заповненість, має спеціальні символи що позначають пусту комірку та комірку з якої видалили елемент.

**Конструктор та деструктор.**

**Зображення, що містить текст, знімок екрана, Шрифт, число

Автоматично згенерований опис**

Таблиця створюється з розміром 20 та заповнюється спеціальним символом (-1), що показує пусту комірку.

**Основні методи**

**Хеш-функція**

Хеш-функція обчислюється за формулою:

Hash = (key \* 31) % MAX\_SIZE

де 31 — спеціальна константа, що використовується для рівномірного розподілу ключів.

Зображення, що містить текст, Шрифт, знімок екрана, ряд

Автоматично згенерований опис

**Додавання (insert)**

1. Обчислюється індекс за хеш-функцією.
2. Якщо комірка зайнята, виконується **лінійне пробування** (перехід до наступного індексу).
3. Якщо ключ уже є в таблиці, **значення оновлюється**.
4. Якщо таблиця **переповнена**, викликається метод **rozshyr()** (збільшення розміру вдвічі).

Зображення, що містить текст, знімок екрана, програмне забезпечення, Мультимедійне програмне забезпечення

Автоматично згенерований опис

**Пошук (find)**

1. Початковий індекс визначається за хеш-функцією.
2. Виконується **лінійний пошук** до знаходження елемента або пустої комірки.
3. Якщо елемент знайдено — повертається **Node**, якщо ні — порожній Node().

Зображення, що містить текст, знімок екрана, Шрифт

Автоматично згенерований опис

**Видалення (delet)**

1. Шукається елемент у таблиці.
2. Якщо знайдено, ключ замінюється на -2 (**видалена комірка**).
3. Якщо елемент відсутній — виводиться повідомлення "not found.".

Зображення, що містить текст, знімок екрана, Шрифт

Автоматично згенерований опис

**Очистка (clear)**

* Усі комірки встановлюються в **стан порожніх (-1)**.
* occupancy обнуляється.

Зображення, що містить текст, знімок екрана, Шрифт

Автоматично згенерований опис

**Розширення (rozshyr)**

* Якщо таблиця заповнена, її розмір **подвоюється**.
* Виконується **повторне хешування** всіх елементів.

Зображення, що містить текст, знімок екрана, програмне забезпечення

Автоматично згенерований опис

**Тестування (Google Test)**

Для перевірки роботи хеш-таблиці було написано **Google-тести**, які перевіряють основні функціональні можливості:

1. **Перевірка ініціалізації** (таблиця спочатку порожня).
2. **Додавання та пошук** (вставка ключів і перевірка їх знаходження).
3. **Видалення** (переконатися, що елементи видаляються правильно).
4. **Очищення таблиці** (перевірка, що таблиця стає порожньою).
5. **Розширення (rozshyr)** (переконатися, що таблиця правильно збільшується).

Зображення, що містить текст, знімок екрана, Шрифт, дизайн

Автоматично згенерований опис