**Лабораторная работа №2**

**Описание предметной области**

База данных, содержащая информацию об играх, каждая из которых имеет следующие поля:

* **ID игры (Integer)**: уникальный идентификатор каждой игры.
* **Название игры (String)**: название игры (может быть не уникальным).
* **Дата выхода (Date)**: дата выхода игры.
* **Рейтинг (Double)**: оценка игры.

**Принцип работы и анализ сложности**

База данных работает на хэш-таблицах: gameMap (таблица для быстрого доступа по id), titleMap, ratingMap, releaseDateMap (таблицы, работающие на множествах (set), имеющие возможность быстрого доступа по названию, оценке и дате соответственно). Использование хэш-таблиц и множеств позволяет реализовывать основные операции за константное время.

При алгоритме добавления происходит следующее:

1. В начале происходит проверка на существование игры с таким же ID. Если игра существует, выбрасывается исключение.

**Сложность**: O(1)

1. Затем происходит добавление игры в хеш-таблицу gameMap.

**Сложность**: O(1)

1. После происходит обновление дополнительных хеш-таблиц: titleMap, ratingMap, и releaseDateMap.

**Сложность**: O(1)

Операция добавления в хэш-таблицы не таит в себе ничего сложного, но стоит уточнить, что сложность у всех операций описывается без учета перераспределения в случае переполнения хэш-таблицы, то есть среднее время самой операции.

При алгоритме поиска происходит следующее:

1. Проверка, по какому полю осуществляется поиск (ID, название, оценка или дата выхода).
2. Для поиска по ID используется gameMap, для поиска по другим полям — соответствующие хеш-таблицы.

**Сложность**: Поиск по ID: O(1);

Поиск по названию, рейтингу и дате выхода: O(m), где m — количество игр с данным значением.

При алгоритме удаления происходит следующее:

1. Удаление игры из хеш-таблицы gameMap.

**Сложность**: O(1)

1. Удаление игры из соответствующих множеств в других хеш-таблицах (titleMap, ratingMap, releaseDateMap).

**Сложность**: O(1)

Но стоит отметить, что если удаляется несколько (положим m) игр с одинаковым параметром (удаление по названию, дате или оценке), то перед удалением выполняется операция поиска этих игр с со сложностью O(m). После чего, так как множества состоят только из уникальных элементов и, имея ключ в таблице, мы можем за одну операцию удалить игру из множества, для каждой найденной игры вызывается функция удаления со сложностью O(1). Таким образом, для удаления m игр потребуется O(m) операций.