

## Задача А2. Кубическое пробирование

Хеш-таблицы с открытой адресацией используют различные методы пробирования для разрешения коллизий, к основным из которых можно отнести:

1. *Линейное* пробирование, при котором последовательно проверяются ячейки хеш-таблицы с индексами  $\text{hash}(\text{key})$ ,  $\text{hash}(\text{key}) + 1$ ,  $\text{hash}(\text{key}) + 2$ , ...
2. *Квадратичное* пробирование  $\text{hash}(\text{key}, i) = \text{hash}(\text{key}) + c_1 \cdot i + c_2 \cdot i^2$ , при котором:
  - в простом варианте при  $c_1 = c_2 = 1$  последовательно проверяются ячейки  $\text{hash}(\text{key})$ ,  $\text{hash}(\text{key})+1$ ,  $\text{hash}(\text{key})+2$ ,  $\text{hash}(\text{key})+6$ , ...
  - для хеш-таблицы размера  $M = 2^m$  при  $c_1 = c_2 = 0.5$  последовательно проверяются ячейки  $\text{hash}(\text{key})$ ,  $\text{hash}(\text{key})+1$ ,  $\text{hash}(\text{key})+3$ ,  $\text{hash}(\text{key})+6$ , ...

Мы решили пойти дальше и рассмотреть кубическое пробирование, при котором проверка ячеек в хеш-таблице выполняются по следующему правилу:  $\text{hash}(\text{key}, i) = \text{hash}(\text{key}) + c_1 \cdot i + c_2 \cdot i^2 + c_3 \cdot i^3$ .

Оцените, будет ли кубическое пробирование выполнять распределение ключей по хеш-таблице лучше (более равномерно), чем квадратичное, с точки зрения образования кластеров и возникновения коллизий. Подкрепите свои рассуждения *программными экспериментами* с хеш-таблицами различных размеров, а также приложите код. *Ограничений на используемые языки программирования в этом задании нет.*

### Система оценки

1. 6 баллов Общий анализ, сравнение и обоснование достоинств, а также недостатков кубического пробирования.
2. 6 баллов Реализация и анализ программных экспериментов по применению кубического пробирования для разрешения коллизий.