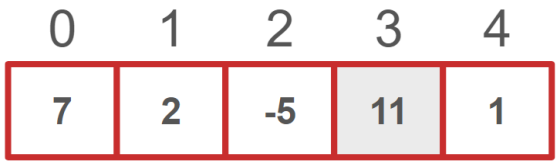
Сортировка и поиск

Поиск в программировании - это ключевая операция, направленная на нахождение элемента в наборе данных или определение его точной позиции. Один из простейших алгоритмов поиска - линейный поиск, который осуществляется путем последовательного перебора элементов в данных. Этот метод особенно полезен, когда структура данных не упорядочена и не имеет каких-либо специальных свойств. Однако, линейный поиск может быть неэффективным на больших объемах данных, особенно в худшем случае, когда искомый элемент отсутствует в коллекции. В таких ситуациях алгоритму приходится проверять каждый элемент, что приводит к увеличению времени выполнения. Это подчеркивает важность выбора подходящего алгоритма поиска в зависимости от характера и размера набора данных.

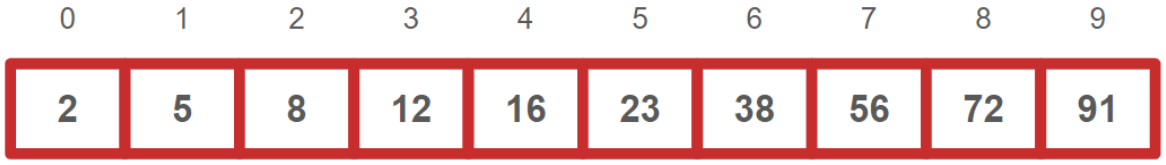


Поиск числа **11** в зависимости от реализации вернет либо **true** (присутствует), либо **3** (позиция элемента)

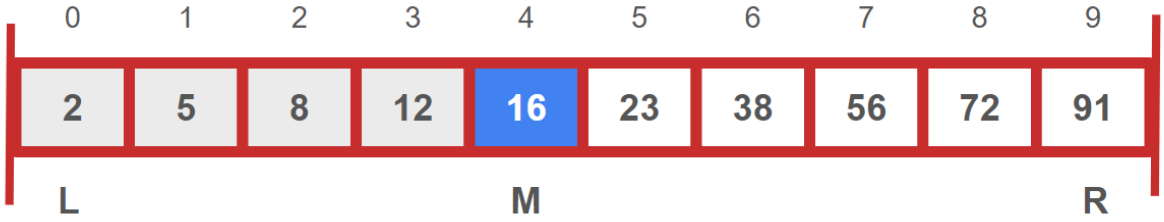
Поиск числа **777** в зависимости от реализации вернет либо **false** (отсутствует), либо **-1** (невозможный индекс). При этом будут проверены **все** элементы.

Бинарный поиск - это эффективный алгоритм поиска, который находит широкое применение в случаях, когда данные уже упорядочены. Принцип его работы схож с методом поиска слова в словаре: вместо того чтобы перебирать все слова, мы делим словарь на половины до тех пор, пока не найдем нужное слово. В контексте бинарного поиска это означает, что при каждом шаге алгоритм сравнивает искомый элемент с элементом в середине диапазона, сокращая область поиска вдвое. Это значительно ускоряет поиск по сравнению с линейным методом, особенно в больших наборах данных. Таким образом, бинарный поиск идеально подходит для быстрого нахождения элементов в больших и упорядоченных наборах данных, предлагая высокую эффективность и скорость выполнения по сравнению с другими алгоритмами поиска.

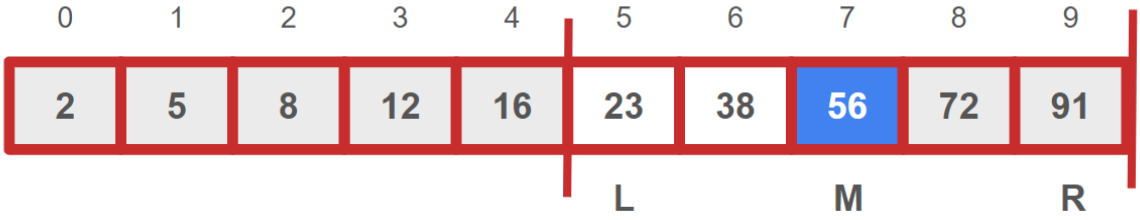
Рассмотрим пример поиска числа **23** в массиве:



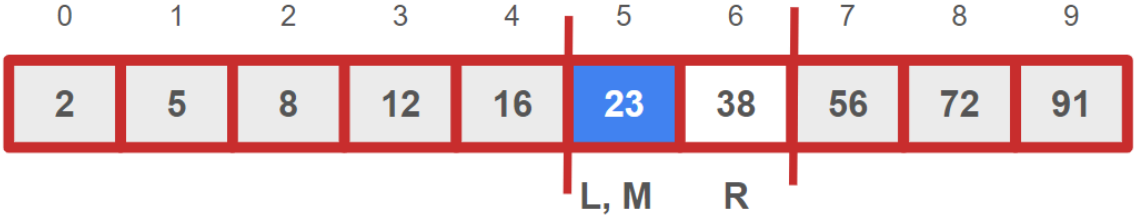
Шаг 1:
левый курсор **L** на позиции **0**
правый курсор **R** на позиции **9**
середина **M** - элемент **16** под индексом **L + (R - L) / 2 = 4**,
при этом мы знаем, что **23 > 16**, следовательно, смотрим **правую** половину:



Шаг 2:
левый курсор **L** на позиции **M + 1 = 5**
правый курсор **R** на той же позиции **9**
середина **M** - элемент **56** под индексом **L + (R - L) / 2 = 7**,
при этом мы знаем, что **23 < 56**, следовательно, смотрим левую половину:



Шаг 3:
левый курсор **L** на той же позиции **5**
правый курсор **R** на позиции **M - 1 = 6**
середина **M** - элемент **23** под индексом **L + (R - L) / 2 = 5**,
элемент 23 **найден**



Таким образом, было выполнено только **3 сравнения**.

Сортировка - это фундаментальный процесс в области компьютерных наук, который заключается в упорядочивании элементов в наборе данных согласно определенному критерию, например, по возрастанию или убыванию. Один из ключевых аспектов сортировки - это её способность ускорить процессы поиска, так как упорядоченные данные позволяют использовать более эффективные методы поиска, такие как бинарный поиск. Существует множество алгоритмов сортировки, каждый из которых имеет свои особенности и подходит для различных сценариев использования.

Одним из простейших примеров является алгоритм **сортировки выбором** (**selection sort**). Этот алгоритм работает, последовательно находя наименьший (или наибольший) элемент из неотсортированной части массива и обменивая его с первым неотсортированным элементом. Несмотря на свою простоту, сортировка выбором не является самым быстрым алгоритмом, особенно на больших наборах данных. Однако, его легкость в понимании и реализации делает его хорошим выбором для введения в концепции сортировки. Сортировка выбором иллюстрирует важный принцип в алгоритмах сортировки - баланс между эффективностью и сложностью, позволяющий выбирать оптимальный метод в зависимости от конкретной задачи и объема данных.

Сортировка выбором (Selection Sort) на наборе данных [8, 6, 2, 5, 1] происходит следующим образом:

Первый проход:

Находим минимальный элемент во всем массиве. Минимальный элемент - 1.
Меняем местами 1 и первый элемент массива (8).
Новый массив: [1, 6, 2, 5, 8].

Второй проход:

Игнорируем уже отсортированный элемент (1) и ищем минимальный элемент в оставшейся части массива. Минимальный элемент - 2.
Меняем местами 2 и первый элемент из неотсортированной части (6).
Новый массив: [1, 2, 6, 5, 8].

Третий проход:

Продолжаем игнорировать отсортированную часть (1, 2) и находим минимальный элемент в оставшейся части. Здесь это 5.
Меняем местами 5 и первый элемент из неотсортированной части (6).
Новый массив: [1, 2, 5, 6, 8].

Четвертый проход:

Игнорируем уже отсортированные элементы (1, 2, 5) и выбираем минимальный из оставшихся. Это 6, который уже находится на своем месте.
Поскольку 6 уже находится на своей позиции, никаких обменов не происходит.
Новый массив: [1, 2, 5, 6, 8].
Пятый проход:

Остается только один элемент (8), который уже находится на своем месте.
Массив уже полностью отсортирован: [1, 2, 5, 6, 8].