

113. ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ СОРТИРОВКИ И ПОИСКА БОЛЬШИХ ДАННЫХ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧАХ

Задонцева С.И., студентка группы 573901

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Кириенко Н.А. – кандидат технических наук, доцент

Аннотация. В работе исследуются теоретические и прикладные аспекты использования высокопроизводительных алгоритмов в современной цифровой экономике. Проводится сравнительный анализ критериев эффективности поисковых и сортировочных механизмов в контексте обработки сверхбольших массивов данных. Особое внимание уделено классификации методов и их адаптации для специфических экономических задач, таких как высокочастотная торговля, предиктивный анализ и управление клиентскими базами.

Введение. В условиях глобальной цифровизации экономическая наука перешла от анализа статических выборок к обработке динамических потоков данных (Big Data). Эффективность финансовых институтов, ритейл-сетей и государственных структур сегодня напрямую зависит от скорости обработки транзакционной информации. В этом контексте алгоритмы сортировки и поиска перестают быть чисто техническими инструментами и становятся фактором формирования добавочной стоимости. Оптимизация поиска в базе данных клиентов на 0,1 секунды в масштабах транснациональной корпорации может конвертироваться в миллионы долларов сэкономленных операционных затрат.

Алгоритмы сортировки как этап предобработки. Сортировка является фундаментом, так как большинство эффективных алгоритмов поиска (например, бинарный поиск) работают только на упорядоченных множествах [1]. Рассмотрим эффективные методы сортировки. Оценка вычислительной сложности алгоритмов выражается через нотацию O -большое.

Сортировка слиянием (Merge Sort) разделяет массив на части, сортирует их и сливает воедино. Сложность составляет $O(n \log n)$. В экономике применяется для обработки банковских выписок, где важна стабильность (сохранение относительного порядка равных элементов).

Быстрая сортировка (Quicksort) использует опорный элемент для разделения массива. В среднем работает быстрее других, но в худшем случае ($O(n^2)$) может парализовать систему. В современных финансовых системах используются модифицированные гибридные версии этого алгоритма (например, Introsort).

Пирамидальная сортировка (Heap Sort) позволяет эффективно находить k наибольших элементов (например, ТОП-100 самых прибыльных активов) без полной сортировки всего массива.

Алгоритмы поиска и индексация. Поиск в неструктурированных данных обходится дорого. Перечислим некоторые методы, которые используются в экономических системах. Бинарный поиск идеален для поиска по фиксированным реестрам (ИНН, номера счетов). В-деревья и В+ деревья являются основой современных баз данных (SQL). Они позволяют выполнять поиск, вставку и удаление данных за логарифмическое время, что критично для систем биллинга. Хеш-таблицы обеспечивают мгновенный доступ к данным ($O(1)$). Применяются в криптографических протоколах и системах быстрой идентификации клиентов.

Машинное обучение и анализ больших данных. Как подчеркивается в современных исследованиях [2], алгоритмы поиска являются «двигателем» для моделей машинного обучения (ML). В методе k -ближайших соседей (k -NN) весь процесс обучения и предсказания сводится к задаче поиска наиболее похожих объектов в многомерном пространстве. В экономике это используется для кредитного скоринга: система ищет «соседей» нового заемщика среди тех, кто уже вернул или не вернул кредит. Алгоритмы кластеризации позволяют автоматически группировать потребителей со схожими паттернами поведения, что невозможно выполнить ручными методами сортировки при миллионах записей.

Big Data и инфраструктура. Согласно работам Разумовской В.В. [3], при переходе к объемам данных в петабайты классические алгоритмы сталкиваются с «бутылочным горлышком» оперативной памяти. Это привело к развитию новых подходов. Внешняя сортировка (External Sorting) позволяет сортировать данные частями на дисковых накопителях, если данные не помещаются в оперативную память. Распределенные вычисления (MapReduce) используют разбиение алгоритма на части, которые выполняются параллельно на сотнях серверов (Hadoop/Spark).

Заключение. Алгоритмическая база является «невидимой» частью экономической стратегии любого современного предприятия. Переход от интуитивного управления к управлению на основе данных (Data-Driven Management) невозможен без внедрения высокопроизводительных механизмов сортировки и поиска. Дальнейшее развитие области связано с квантовыми алгоритмами (например, алгоритм Гровера для поиска), которые в будущем могут радикально изменить скорость анализа мировых финансовых рынков.

Список использованных источников:

1. Зайнуллина, А. И. Применение алгоритмов сортировки и поиска в решении экономических задач / А. И. Зайнуллина, С. М. Куценко // Электронный научный журнал «Бирский филиал Уфимского университета науки и технологий». — 2025. — URL: <https://birskin.ru/index.php/2012-02-07-11-31-02/57-iii-/1434-2025-11-17-06-26-43> — (Дата обращения: 28.03.2026).
2. Киселев, А. С. Применение машинного обучения для анализа больших данных в экономике / А. С. Киселев // Научный журнал «КиберЛенинка». — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-mashinnogo-obucheniya-dlya-analiza-bolshih-dannyh-v-ekonomike> — (Дата обращения: 28.03.2026).
3. Разумовская, В. В. Использование больших данных в финансовом анализе / В. В. Разумовская // Агентство перспективных научных исследований (АПНИ). — 2024. — URL: <https://apni.ru/article/11092-ispolzovanie-bolshih-dannyh-v-finansovom-analize> — (Дата обращения: 28.03.2026).