



НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО

ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ ONEAPI В ННГУ

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МАТЕМАТИКИ И МЕХАНИКИ



НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО
ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ oneAPI в ННГУ
ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МАТЕМАТИКИ И МЕХАНИКИ

***ВВЕДЕНИЕ В АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ
И ОПТИМИЗАЦИЮ ПРОГРАММ***

**Алгоритмическая оптимизация при
реализации алгоритмов сортировки
(практика)**

Содержание

- ❑ Постановка задачи
- ❑ План работы
- ❑ Вопросы для обсуждения

Постановка задачи

□ Дано:

- массив чисел с плавающей запятой двойной точности (**A**)
- размер массива (**n**)

□ Требуется реализовать алгоритм быстрой сортировки (метод Хоара, quicksort)

□ Цель работы: изучить влияние различных приемов оптимизации на время выполнения сортировки

План работы – 1

- ❑ Реализовать алгоритм размещения элементов массива относительно заданного ведущего элемента (*pivot*)



- ❑ Реализовать рекурсивный вариант метода Хоара



План работы – 2

- ❑ В рекурсивном варианте метода Хоара предусмотреть вызов сортировки вставками для подмассивов малого размера.



Порог переключения определить экспериментально

- ❑ Реализовать итеративный вариант сортировки Хоара с использованием стека
- ❑ Изучить, какую часть нужно обрабатывать первой, меньшую или большую? Как это связано с потреблением памяти?

План работы – 3

- Подтвердить, что разработанный алгоритм работает за время $n \log n$

Для этого построить график зависимости $T(n) / (n \log n)$

Вопросы для обсуждения

❑ В чем опасность рекурсивной реализации рассматриваемого алгоритма?

❑ Как стратегия выбора ведущего элемента влияет на затраты времени и памяти?

// *Задание:* опробовать различные стратегии (выбор случайного элемента, выбор медианы из трех случайно выбранных элементов...)

❑ Знаете ли вы про другие модификации алгоритма быстрой сортировки? (2-way quick sort...)

❑ Как распараллелить данный алгоритм?

// *Задание:* распараллелить алгоритм, проанализировать время работы и ускорение

Литература

1. Кнут Д. Искусство программирования. Том 3. Сортировка и поиск. – М.: Вильямс, 2007.
2. Кормен Т.Х., Лейзерсон Ч.И., Ривест Р.Л., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ. – 3-е изд. – М.: Вильямс, 2013.
3. Ахо А.В., Хопкрофт Д., Ульман Д.Д. Структуры данных и алгоритмы. – М.: Вильямс, 2001. – 384 с.
4. Седжвик Р. Фундаментальные алгоритмы на С++. Анализ/Структуры данных/Сортировка/Поиск. – К.: ДиаСофт, 2001. – 688 с.
5. Левитин А.В. Алгоритмы: введение в разработку и анализ. – М.: Вильямс, 2006. – 576 с.

Авторский коллектив

- ❑ Мееров Иосиф Борисович, к.т.н., доцент, зам. зав. каф. МОСТ
- ❑ Сысоев Александр Владимирович, к.т.н., доцент каф. МОСТ
- ❑ Линев Алексей Владимирович, зав. лаб. интернета вещей, каф. ПРИН
- ❑ Волокитин Валентин Дмитриевич, программист лаборатории СТиВВ, каф. МОСТ
- ❑ Козинов Евгений Александрович, к.т.н., преподаватель каф. МОСТ
- ❑ Панова Елена Анатольевна, инженер лаборатории СТиВВ, каф. МОСТ

Контакты

Нижегородский государственный университет

<http://www.unn.ru>

Центр компетенций oneAPI в ННГУ

<http://hpc-education.unn.ru/ru/центр-компетенций-oneapi-в-ннгу>

Институт информационных технологий, математики и механики

<http://www.itmm.unn.ru>