

CS-Club, осенний семестр 2014, курс алгоритмов

Правила получения зачета

1. Что нужно сделать?

Выбрать оценку, на которую вы претендуете и сделать *любое одно* из заданий на эту оценку. Во всех заданиях нужно реализовать предложенный алгоритм или структуру данных и сделать для него тесты. В качестве результата нужно предоставить исходный код и краткий отчет с результатами тестов.

Список задач будет пополняться по ходу курса.

2. Как сдать?

Прислать на почту архив с файлами. В адресе указать Павла Маврина `pavel.mavrin@gmail.com` и Сергея Копелиовича `burunduk30@gmail.com`. Обязательно указать обоих. В теме письма добавить префикс `[cs-club]`.

3. Пример готового задания

Тема: реализовать бинарную кучу.

Ссылка: <http://acm.math.spbu.ru/~sk1/mm/cs-club/sample-report-2014.7z>.

4. Задания на 3

1. Любое функциональное сбалансированное дерево поиска (path cloning)
2. Orthogonal Range Query: статическая задача в 2D с $\mathcal{O}(\log^2 n)$ на запрос
3. Fractional Cascading: фреймворк для Fractional Cascading на списке
4. External Memory: стек и очередь
5. Cache oblivious: транспонирование матрицы
6. Inplace stable sort за $\mathcal{O}(n \log^2 n)$
7. Pairing Heap
8. Dynamic 2-Edge-Connectivity в offline, ребра только добавляются за $\mathcal{O}((n+m) \log(n+m))$

5. Задания на 4

1. Частично сбалансированный связный список с $\mathcal{O}(1)$ на операцию (fat nodes + cloning)
2. Orthogonal Range Query: статическая задача в 2D с $\mathcal{O}(\log n)$ на запрос
3. Orthogonal Range Query: статическая задача в R^d с $\mathcal{O}(\log^d n)$ на запрос
4. Fractional Cascading: фреймворк для Fractional Cascading на дереве
5. External Memory: сортировка (k -блочный merge sort)
6. External Memory: B-дерево
7. Cache oblivious: дерево интервалов
8. Inplace stable merge за $\mathcal{O}(n + m^{1+\epsilon})$
9. Merge за $\mathcal{O}(n)$ (не обязательно стабильный)
10. Weak Heap (слабая куча)
11. MinMax Heap (inplace куча, умеющая доставить и минимум, и максимум)
12. Dynamic Connectivity в offline за $\mathcal{O}((n+m) \log m)$ или $\mathcal{O}((n+m)\sqrt{n})$

6. Задания на 5

1. Частично сбалансированное красно-черное дерево с $\mathcal{O}(1)$ памяти на операцию (fat nodes + cloning)
2. Orthogonal Range Query: статическая задача в R^d с $\mathcal{O}(\log^{d-1} n)$ на запрос
3. Orthogonal Range Query: динамическая задача в 2D с $\mathcal{O}(\log^2 n)$ на запрос
4. Fractional Cascading: фреймворк для Fractional Cascading на ациклическом графе с ограничениями на ребрах
5. External Memory: разворачивание списка за $\mathcal{O}(n)$
6. External Memory: куча
7. Leftist Heap, Skew Heap. К обеим кучам добавить insert за $\mathcal{O}(1)$ и merge за $\mathcal{O}(1)$ (bootstrapping).
8. Binomial Heap (биномиальная куча), Fibonacci Heap (куча фибоначчи)
9. Дейкстра с Radix Heap за $\mathcal{O}(m + n \log C)$.
10. Dynamic 2-Edge-Connectivity в offline за $\mathcal{O}((n + m) \log m)$

7. Задания на 5+

1. Orthogonal Range Query: динамическая задача в 3D с $\mathcal{O}(\log n)$ на запрос
2. Inplace stable sort за $\mathcal{O}(n)$.
3. Дейкстра с двухуровневой Radix Heap с Fibonacci Heap за $\mathcal{O}(m + n\sqrt{\log C})$

8. Теорзачет

Последняя пара состоится 14-го декабря. 20-го декабря (суббота) у вас будет возможность прийти к ??? в ПОМИ и поучаствовать в «теорзачете». Смысл мероприятия – освежить знания теории.