

# Теория ЛКШ2023. 4 параллель

## День 1. C++ и контейнеры

Контейнеры deque, queue, stack, vector, map, set, multiset. Операции с ними и скорость их работы. Стандартная сортировка, устойчивая сортировка (stable\_sort), сортировка с компаратором.

## День 2. Мосты, точки сочленения и КСС

1. Алгоритм поиска мостов в графе
2. Алгоритм поиска точек сочленения в графе
3. Топологическая сортировка ориентированного графа
4. Алгоритм Косарайю выделения компонент сильной связности в ориентированном графе

## День 3. СММ и минимальный остов

1. Алгоритм Прима для поиска минимального остова неориентированного взвешенного графа
2. Алгоритм Краскала для поиска минимального остова неориентированного взвешенного графа
3. Система непересекающихся множеств. Описание эвристик и асимптотика их работы

## День 4. Кратчайшие расстояния

1. Алгоритм Флойда-Уоршелла для поиска кратчайших расстояний во взвешенном графе
2. Алгоритм Беллмана - Форда для поиска кратчайших расстояний во взвешенном графе
3. Алгоритм Дейкстры для поиска кратчайших расстояний во взвешенном графе. Реализации для  $m \approx n$  и  $m \approx n^2$

## День 5. Битовые операции

1. Операции с  $k$ -ым битом числа
2. Получение инвертированной маски для последних  $n$  бит
3. Битовые сдвиги, взятие по модулю числа  $2^k$
4. Перебор всех подмасок всех масок
5. Операции `or`, `and`, `xor` с двумя масками

## День 6. Дерево отрезков

1. Структура дерева отрезков. Его свойства
2. Построение дерева отрезков по массиву
3. Операции изменения элемента, подсчёта значения на отрезке
4. Массовые изменения на отрезке. Функция `push`
5. Базовые версии дерева отрезков. Дерево на максимум/минимум, дерево на сумму. Присваивание/прибавление элемента на отрезке.

## День 7. ДП-1 Рюкзак

1. Алгоритм наполнения рюкзака.
2. Стоимостной алгоритм наполнения рюкзака
3. Случай, когда веса большие, а стоимости маленькие

4. Восстановление ответа для алгоритма заполнения рюкзака (в том числе стоимостного)
5. (Дополнительно) Ускорение алгоритма заполнения рюкзака с помощью `std::bitset`

## День 8. ДП-2 Подотрезки, цифры, подмаски

1. Базовые задачи на дп по подотрезкам. Количество ПСП, количество подпалиндромов
2. Задача интересные числа на дп по цифрам
3. Задачи на дп по маскам. Поиск гамильтонова пути минимального веса, поиск максимального паросочетания ( $n \leq 17$ )

## День 9. ДП на графах

1. Дп на деревьях. Поиск диаметра, кол-во сыновей в поддереве
2. Дп на ациклических ориентированных графах. Робот в серверной

## День 10. Геома

1. Базовые объекты: точка, вектор, прямая, окружность.
2. Длина вектора, сложение двух векторов.
3. Векторное и скалярное произведение векторов, их свойства
4. Площадь треугольника на двух векторах, проверка принадлежности точки отрезку.
5. Уравнение прямой, точка пересечения двух прямых, расстояние от точки до прямой, расстояние от точки до отрезка
6. Угол между векторами, способ его посчитать
7. Проверка принадлежности точки углу

## День 11. Строки

1. Префикс функция. Решение задачи поиска шаблона в строке
2. Z-функция. Решение задачи поиска шаблона в строке
3. Хеши. Поиск шаблона в строке, кол-во палиндромов в строке

## День 12. Сканлайн

1. Метод сканирующей прямой (одномерный случай). Точка, покрытая наибольшим кол-вом отрезков на прямой, суммарная длина объединения отрезков.
2. Метод сканирующей прямой (двумерный случай). Точка, покрытая наибольшим кол-вом прямоугольников.