

# План лекций параллели ЛКШ.2012.Зима.С'+

## Лекция 1. Жадные алгоритмы

1. Задача о размене суммы монетами различного достоинства.
2. Непрерывный вариант задачи о рюкзаке.
3. Задача о выборе заявок.
4. Кодирование. Префиксные коды.
5. Код Хаффмана.

## Лекция 2. Геометрия

1. Площадь "кроссворда" на сетке.
2. Площадь произвольного многоугольника на плоскости методом трапеций.
3. Принадлежность точки выпуклому многоугольнику (с помощью суммы площадей).
4. Нахождение площади пересечения прямоугольников со сторонами, параллельными осям сетки.
5. Нахождение площади объединения прямоугольников со сторонами, параллельными осям сетки. Сжатие координат.

## Лекции 3-4. Перебор

1. Перебор всех двоичных последовательностей длины  $n$ . Перебор всех двоичных последовательностей длины  $n$ , не содержащих двух единиц подряд.
2. Задача "Монетки": перебор троичных последовательностей и перебор напрямую.
3. Перебор всех двоичных последовательностей длины  $n$ , содержащих ровно  $k$  единиц (перебор сочетаний).
4. Перебор всех возрастающих последовательностей длины  $k$  из чисел от 1 до  $n$ : два подхода (через генерацию двоичных последовательностей и напрямую). Отсечение.
5. Перебор всех разбиений числа  $n$  на слагаемые.
6. Перестановки: количество, генерация следующей перестановки (с оценкой времени работы), задача коммивояжера.
7. Детали языка Питон: что такое локальные переменные, параметр `key` у `sort/sorted/min`, кортеж счётчиков в цикле `for` и в генераторе, генераторы множеств и словарей, `zip()`, распаковка параметров функции звёздочкой, `enumerate()`.

## Лекция 5. Игры

1. Игра со спичками. Вариации:
  - a. можно брать 1, 2, ..., k спичек за ход;
  - b. оставшееся количество спичек должно делиться на три / быть составным числом.
2. Выигрышные и проигрышные позиции. Анализ игр ленивой динамикой.
3. Взгляд на игру как на переход по состояниям-вершинам в ориентированном графе.
4. Ним, выигрышная стратегия.

## Лекция 6. Синтаксический разбор

1. Регулярные выражения. Средства языка регулярных выражений в Питоне:
  - a. выбор из диапазона: `[A-Za-z]`, выбор за исключением символа: `[^@]`;
  - b. склейка двух выражений: `[a-h][1-8]`;
  - c. незахватывающие скобки, "или": `(?:[1-8][a-h])|(?:0-0)`;
  - d. повторение: `*` (ноль или более раз), `+` (один или более раз);
  - e. `re.findall()`, `re.match()`, захватывающие группы, поиск и замена с помощью `re.sub()`.
2. Формулы Бэкуса—Наура для арифметического выражения с целыми числами, операциями `+`, `-`, `*`, `/` и скобками.
3. Написание программы разбора арифметического выражения.

## Лекция 7. Сжатие данных

1. Невозможность сжатия произвольных данных. RLE-кодирование.
2. Код Хаффмана (без доказательства оптимальности).
3. Алгоритм сжатия Лемпеля—Зива—Велча.

## Лекция 8. Кодирование

1. Адаптивный код Хаффмана.
2. Код Хэмминга 4-7.