

# Теоретическая информатика

Илья Кайсин

Академический университет

*demarkok@gmail.com*

31 мая 2016 г.

# Maximum Asymmetric Travelling Salesman Problem

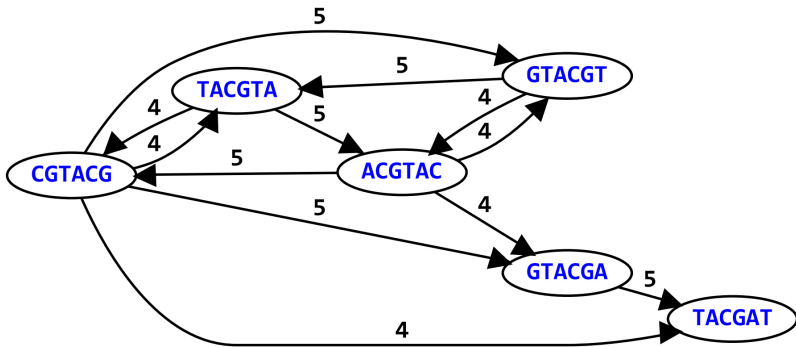
Дан полный ориентированный взвешенный граф, веса неотрицательны. Найти максимальный гамильтонов цикл/путь.

# Shortest Common Superstring Problem

Дан набор строк. Найти минимальную строку, содержащую данные строки.

# Overlap-graph

Оверлеп (наложение) — максимальный суффикс первой строки, совпадающий с префиксом второй.



# $\frac{1}{2}$ -opt для Max-ATSP

## Общеизвестное решение

Покроем все вершины циклами максимального суммарного веса. Объединим циклы в один.

## Моё решение

Найдём максимальное по весу совершенное паросочетание. Произвольным образом соединим рёбра в цикл.

Известны также  $\frac{2}{3}$ -opt и  $\frac{3}{4}$ -opt.

# Жадная гипотеза в SCSP

Существует гипотеза, что следующий жадный алгоритм даёт 2-приближение в задаче SCSP.

# Жадная гипотеза в SCSP

## Алгоритм

Пусть даны  $n$  строк.  $n - 1$  раз повторим следующую процедуру: выберем 2 строки с максимальным наложением, заменим их на объединение по этому наложению.

Шаг 0	Шаг 1	Шаг 2	Шаг 3
AABA	AABAB	AAABAB	AAABABACC
ABAB			
AAA	AAA		
ACC	ACC	ACC	

# Пример, на котором достигается оценка 2-орт

Обозначение:  $(AB)_n := \underbrace{ABAB \dots AB}_{2n \text{ букв}}$

Шаг 0	Шаг 1	Шаг 2
$X(AB)_n A$	$X(AB)_n A Y$	$X(AB)_n A Y B (AB)_n$
$(AB)_n A Y$		
$B(AB)_n$	$B(AB)_n$	

Правильный ответ —  $XAB(AB)_nAY$ .

$$\frac{4n+4}{2n+5} \rightarrow 2$$



# Задача о спектре строки

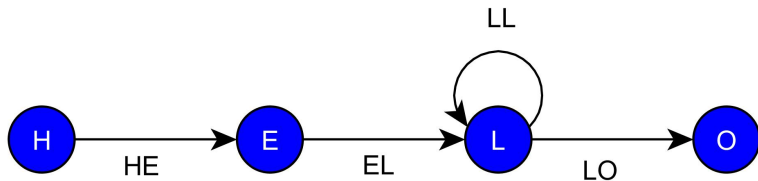
Восстановить строку по всем её подстрокам фиксированной длины.

Дано: LO, EL, LL, HE  
Вывести: HELLO

# Задача о спектре строки

## Решение

Эйлеров путь в графе де Брёйна



# Применение к SCSP

Та же идея в SCSP даёт  $\frac{k}{2}$ -опт для строк длины  $k$ .

Подробнее моё решение: [goo.gl/mMXMo2](https://goo.gl/mMXMo2)

# Вспомним про overlap-graph

Соединим  $\frac{3}{4}$ -opt для Max-ATSP и идею с графом де Брёйна и получим  $\frac{k+3}{5}$ -opt.

## Дальнейшие планы

- Свойства оверлеп-графа, достаточные для сведения
- Что делать, если строки разной длины?

# Семинар

- Экспандеры
- Матричные игры
- Вероятностные алгоритмы
- Задачи разрешимости
- Древесная и путевая ширина
- Методы оценки размера дерева расщепления
- $DTime[t(n)] \subset DSpace[\frac{t(n)}{\log n}]$
- Верхняя оценка на Pebble game
- Тестирование функции на линейность

# Итог

- Научная работа
- Решение задачи
- Подробное изучение разделов CS, связанных с задачей
- Обзор других разделов CS

Спасибо за внимание