

Часть I: Случайные графы

Исследование мощности характеристик графов при различии распределений

Постановка задачи

Провести исследование чувствительности различных характеристик случайных графов к отличию двух распределений:

- Гипотеза H_0 : $X_i \sim N(0, \sigma_0)$.
- Гипотеза H_1 : $X_i \sim t(\nu_1)$.

Рассматриваются два типа графов:

- **KNN-граф**: число компонент связности.
- **DIST-граф**: размер максимального независимого множества.

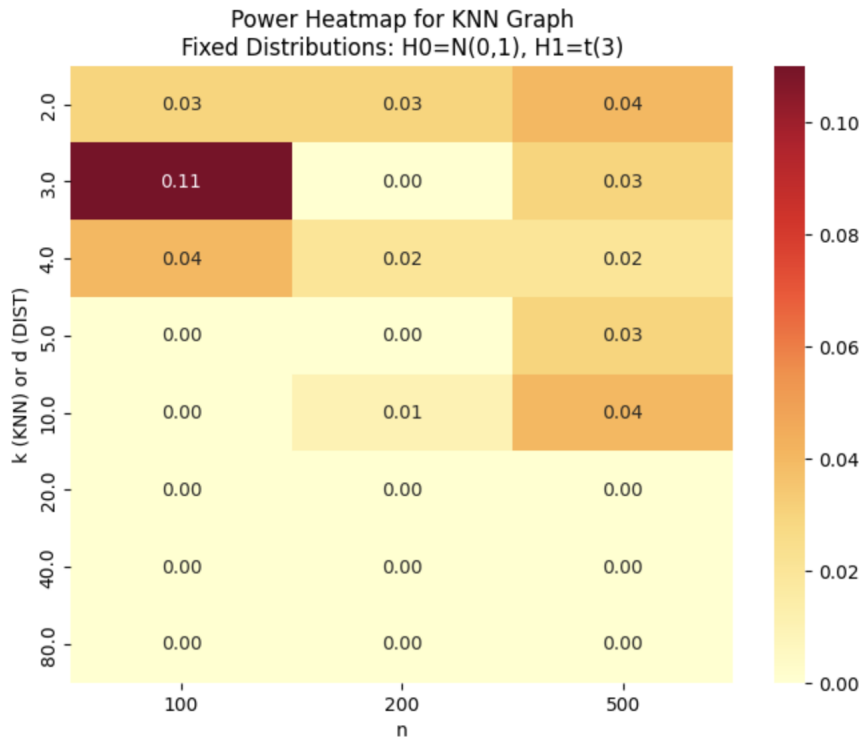
Проводятся два типа экспериментов:

- Перебор по параметрам графа (n, k, d) .
- Перебор по параметрам распределений (σ_0, ν_1) .

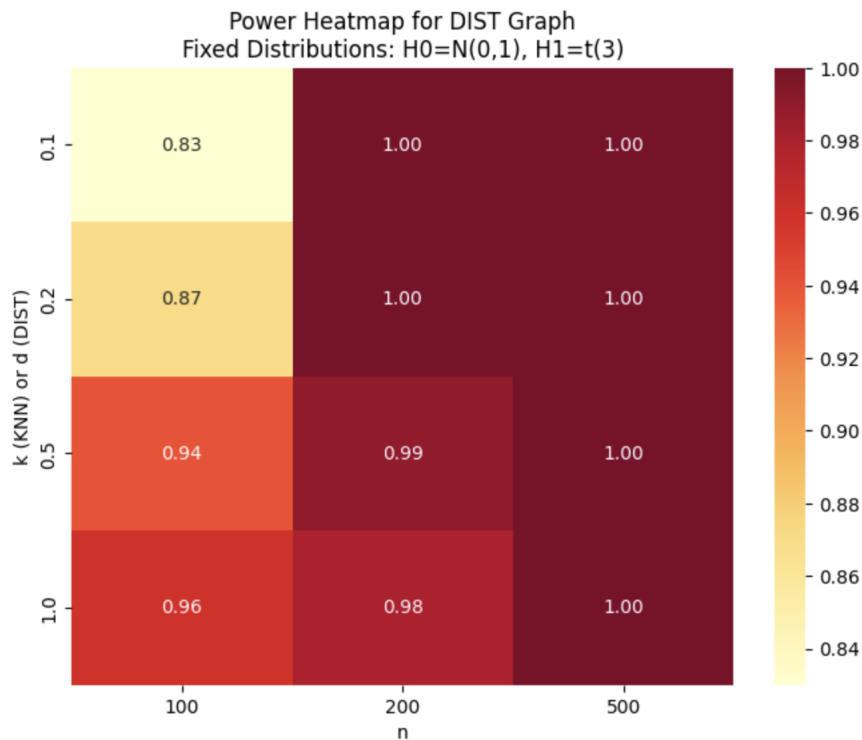
Результаты и анализ

Анализ при изменении параметров графа (n, k, d)

- Рассмотрим тепловые карты, которые показывают значение параметра мощности, которое получилось определить при выборе множества A .



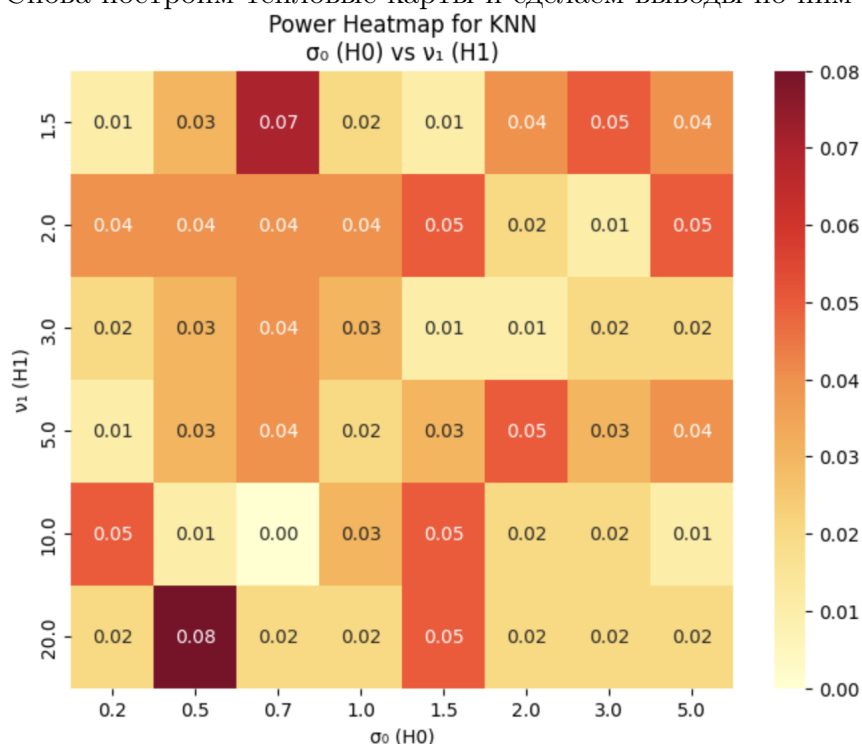
- Для KNN-графа не удалось получить качественного разделения гипотез. При всех рассмотренных параметрах мощности оставались ниже 0.1.



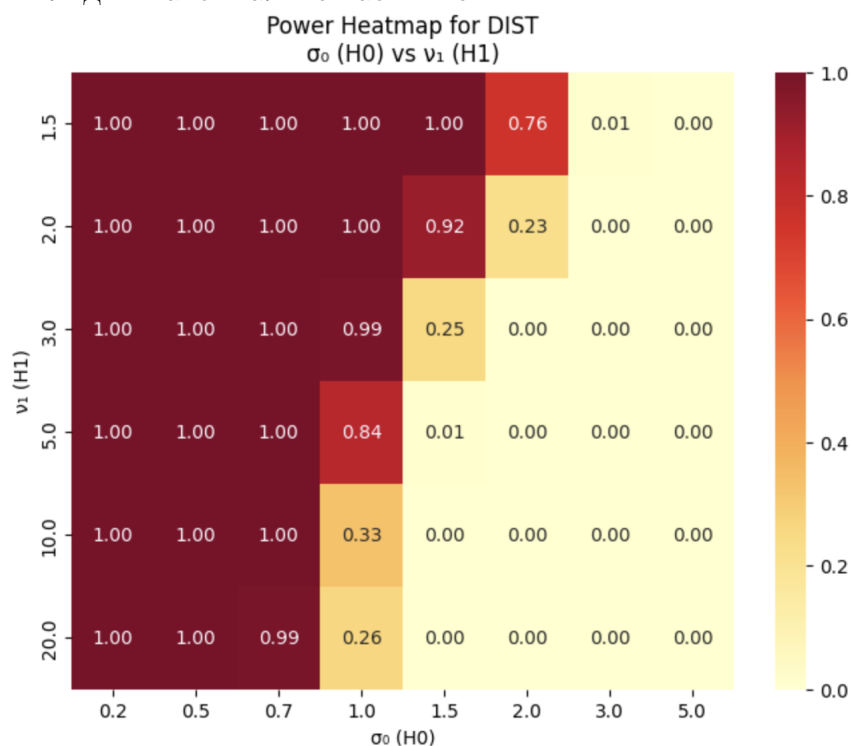
- Для DIST-графа результаты были лучше: при $n > 100$ и всех рассмотренных d мощность превышала 0.98. Получается, что в DIST-графе размер выборки влияет сильнее, чем параметр d , ведь для всех d удалось найти выборку подходящего размера с максимальной мощностью.

Анализ при изменении параметров распределений (σ_0, ν_1)

- Снова построим тепловые карты и сделаем выводы по ним



- Для KNN-графа результаты остались слабыми — мощность едва превышала 0.1. Не получилось определить хоть какую-то зависимость. Тепловая карта выглядит максимально хаотичной.



- Для DIST-графа наблюдается сильная зависимость от σ_0 и ν_1 :
 - Чем меньше σ_0 и ν_1 , тем выше мощность.

- При $\sigma_0 = 0.2/0.5/0.7$ мощность всегда достигает 1.
- При $\sigma_0 = 2$ высокая мощность достигается только при $\nu_1 = 1.5$.
- Параметр σ_0 влияет сильнее, чем ν_1 .

Тепловая карта похожа на верхнетреугольную: чем ближе к левому верхнему углу, тем выше мощность.