REPORT

13 марта 2019 г.

Bolobolova Natalia
MIPT
Department of Control And Applied Mathematics

Оглавление

0.1 Previous Results

Решается задача поиска сообществ в графе с заданной топологией.
Изначально был взят граф на 77 вершинах с 254 ребрами. Исследована зависимость количества сообществ от ориентации ребер для гедонической игры с функцией прибыли:

$$p_v = \sum_{u \in C_v, u \in E_v} w_u \cdot d(u,v) + \sum_{u \notin C_v, u \in E_v} (1 - w_u) \cdot (1 - d(u,v)), \tag{1}$$

где C_v - сообщество, которому принадлежит v, E_v - множество соседей v, w_u - важность вершины (мера центральности), $d(u,v) \in [0,1]$ - вес ребра в графе ($d(u,v) = 1$ с точки зрения игры означает идентичность объектов, $d(u,v) = 0$ - максимальное отличие).

В процессе работы алгоритма каждый агент пытается максимизировать собственную прибыль. Агенты по очереди просматривают сообщества своих соседей и, если прибыль самого агента при смене сообщества увеличится и сообществу выгодно принять агента, переходят в сообщество соседа. Принятие агента сообществом реализовано с помощью простого голосования: агент в новом сообществе голосует за, если его функция прибыли при принятии нового агента увеличится.

Результаты:

1. Типы центральности: Closeness, Degree, Weighted Degree, Betweenness, Static, Random, Pagerank.
   Веса ребер: Jaccard distances, Random, Static.

2. Проведено 2 эксперимента для неслучайного графа:

   (a) Разбивается ориентированный граф, после чего ориентация ребер снимается, и алгоритм продолжает работу из текущего состояния. Получилось 14 сообществ в ориентированном графе, 6 в неориентированном.

   (b) Разбивается неориентированный граф, после чего ребра становятся направленными, и алгоритм продолжает работу. В данном случае получается 13 сообществ в неориентированном графе, и после присвоения ориентации ничего не меняется.

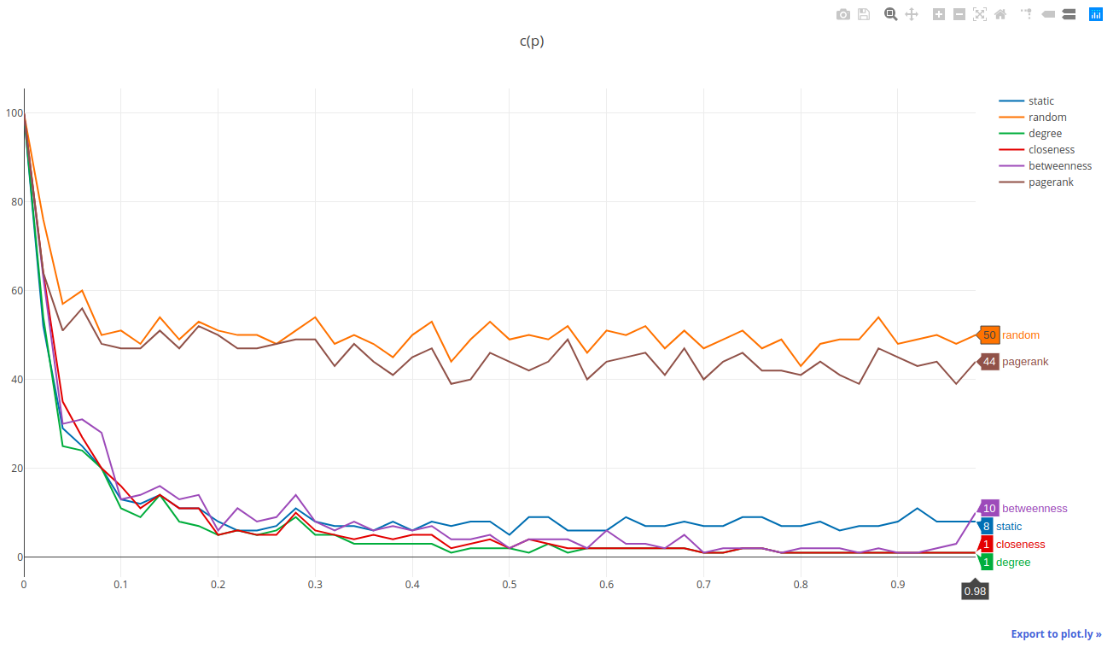
3. Реализовано наблюдение за переходами вершин из одного сообщества в другое

при удалении ориентации ребер. Пока неизвестно, как этим можно воспользоваться.

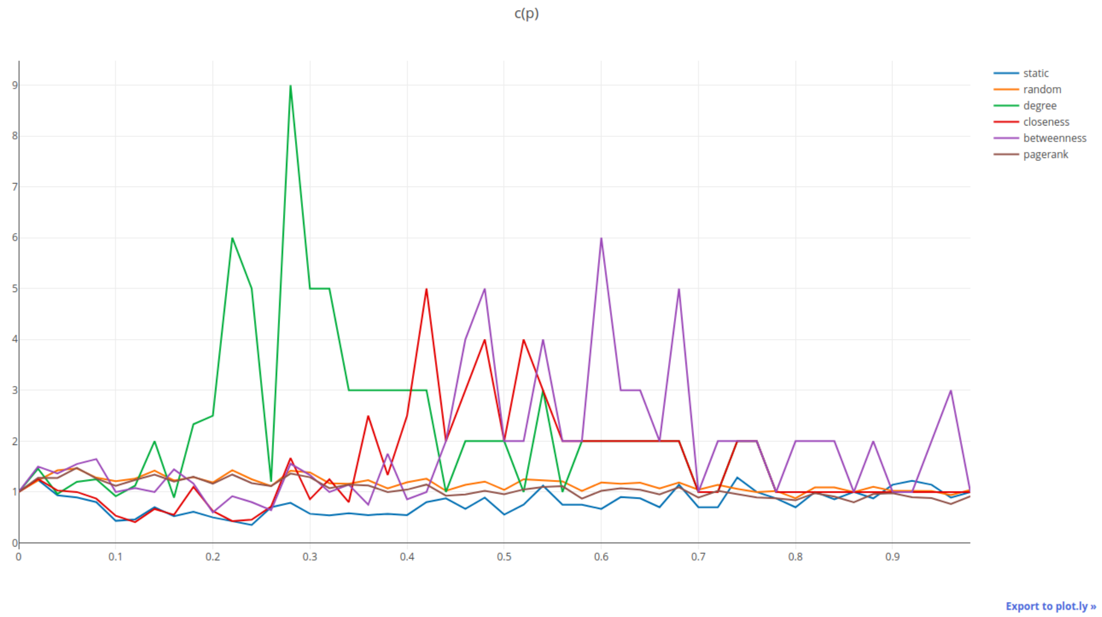
Эксперименты на случайных графах:

1. Опробован алгоритм на модели Эрдеша-Реньи. На графиках показаны зависимость числа сообществ от вероятности проведения ребра для ориентированного графа и отношения c_{dir}/c_{undir} для фиксированного типа расстояний $d(u,v)$ и для разных типов центральностей. Графы строились на 100 вершинах.

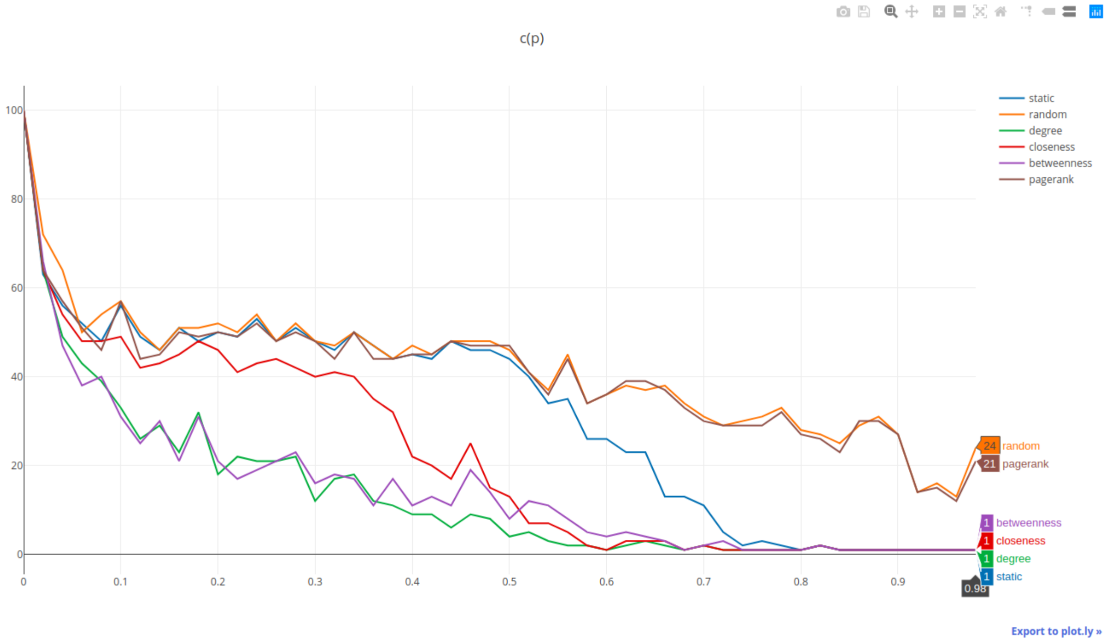
   Случайные веса ребер:



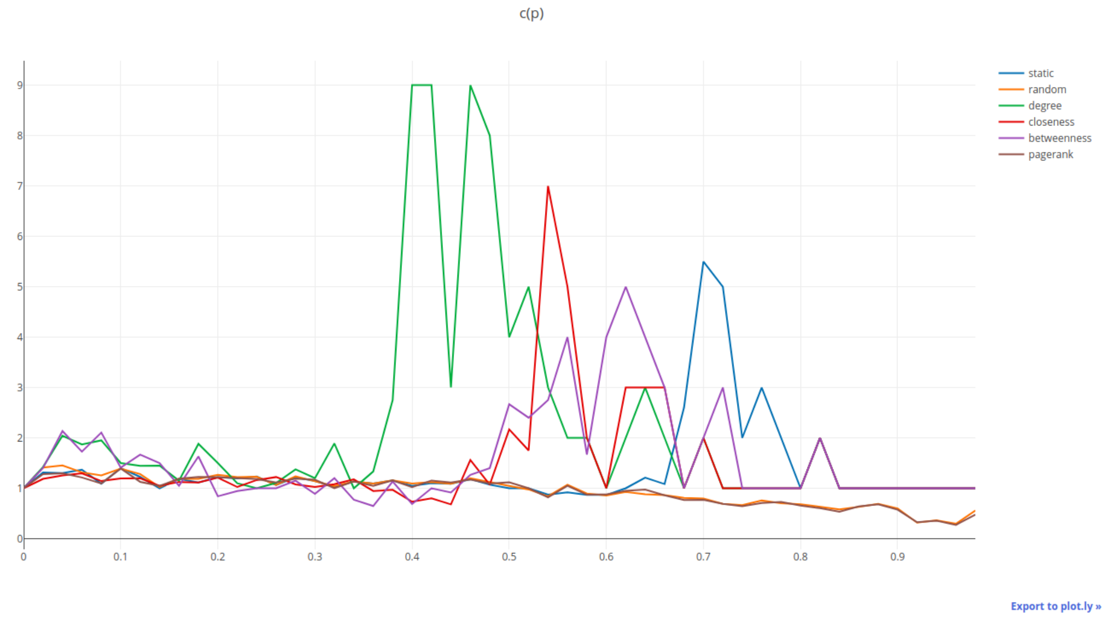
   Отношение c_{dir}/c_{undir}:


c(p)
static
random
degree
closeness
betweenness
pagerank
Export to plot.ly »

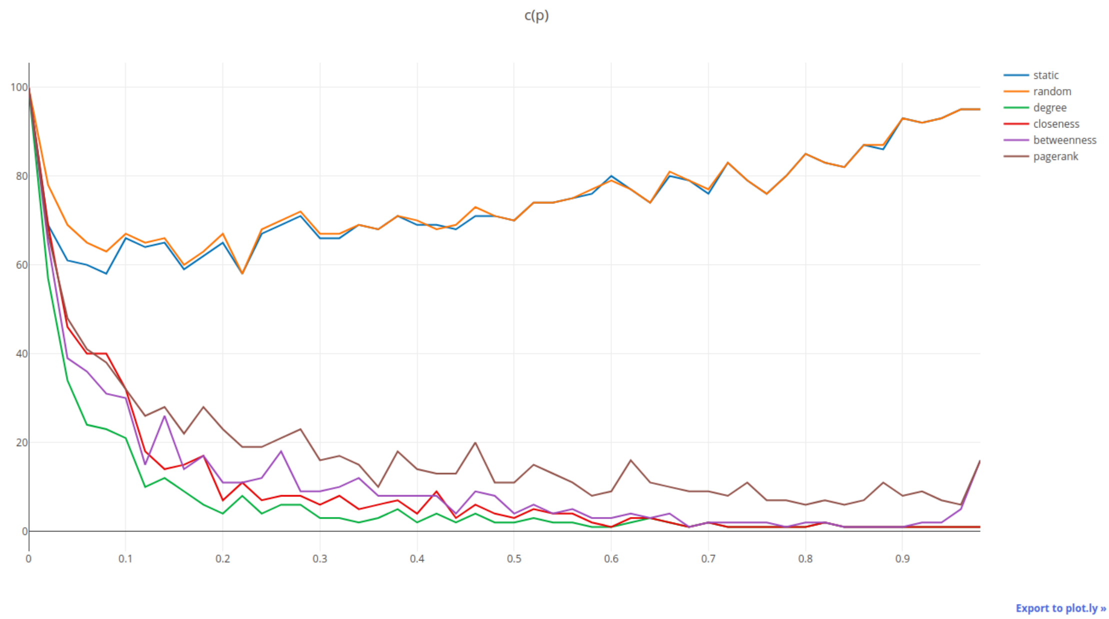
Jaccard distance:



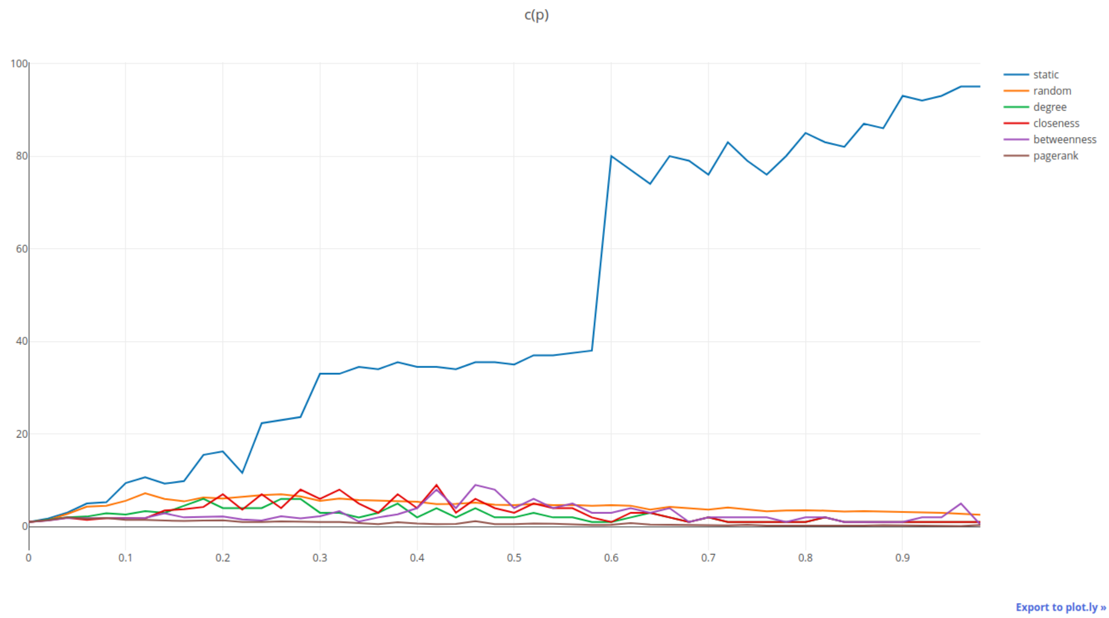
Отношение c_{dir}/c_{undir}:



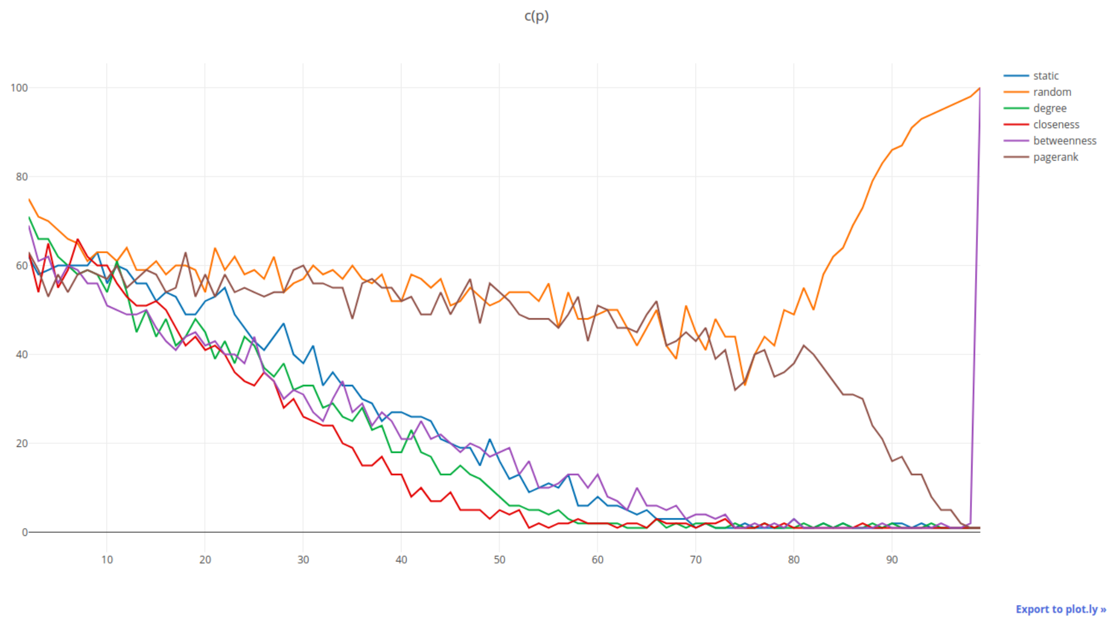
Static weights:



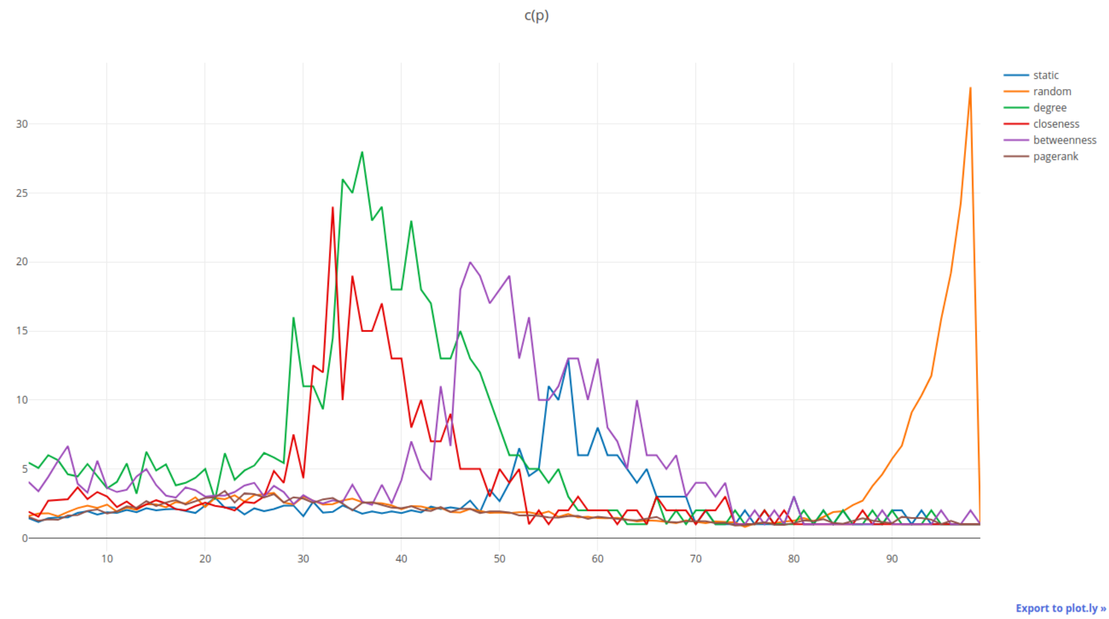
Отношение c_{dir}/c_{undir}:



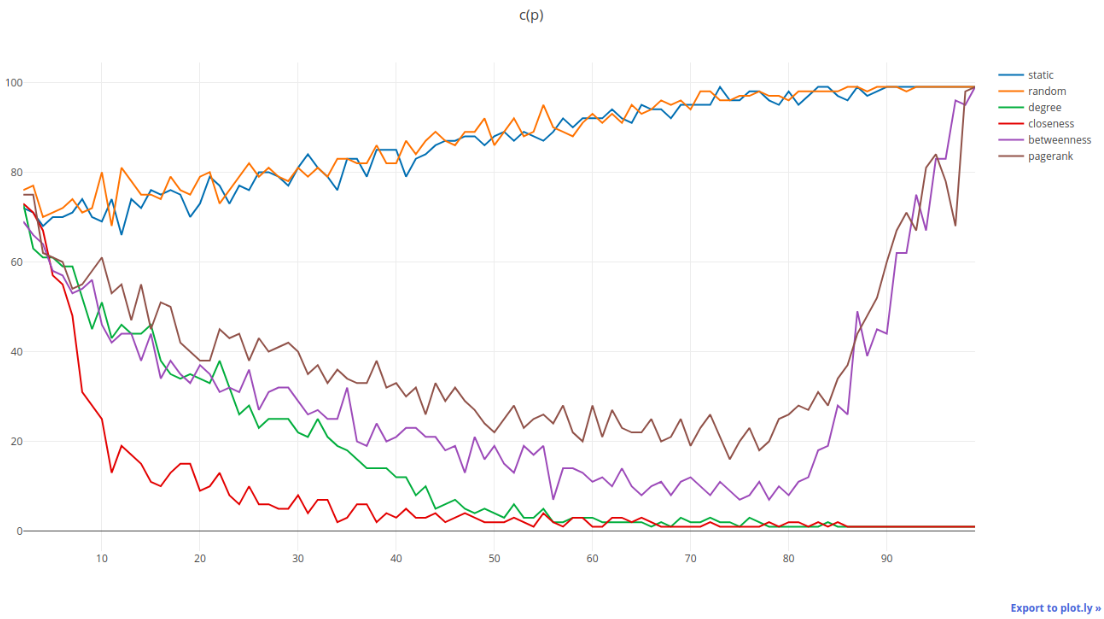
2. Аналогичное исследование для модели Барабаши-Альберт. Граф генерируется на 100 вершинах. Зависимость числа сообществ от параметра m (число сгенерированных ребер для каждой вершины).
   Jaccard distance:



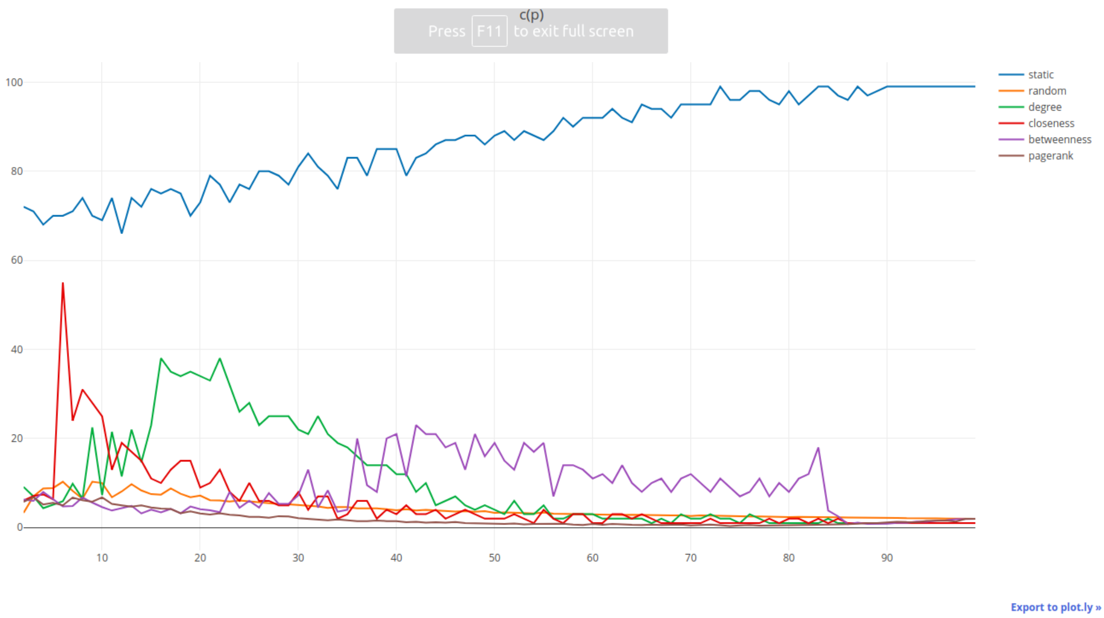
Отношение c_{dir}/c_{undir}:



Static weights:

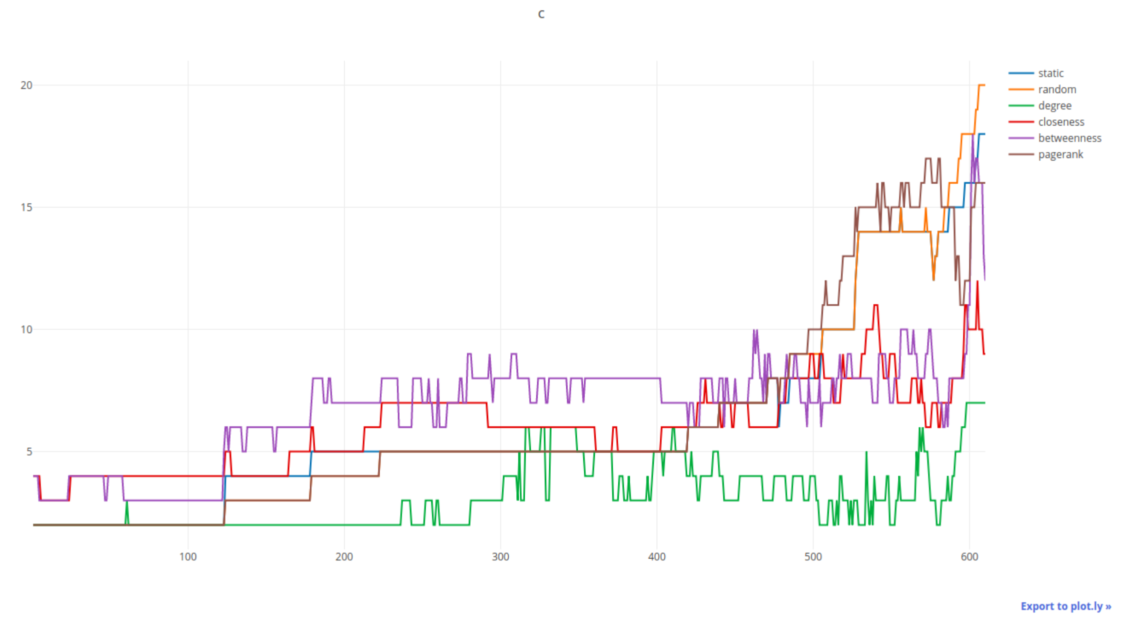


Отношение c_{dir}/c_{undir}:



0.2 Project Specific Updates

В данном эксперименте голосование членов нового кластера взвешенное. Исследуется зависимость числа кластеров от числа ориентированных ребер. Берется случайная симметричная матрица смежности, далее случайным образом единицы под главной диагональю заменяются на нули. Результат:



0.3 Goals

1. Есть еще вторая модель:

$$u_i(\sigma) = \sum_{e:i\to j} w_{ij} \cdot \delta_{\sigma_i \sigma_j} \cdot b_{ij} + \sum_{j \in C_i / E_i} w_{ij}. \tag{2}$$

   Здесь w_{ij} - вес ребра, b_{ij} - тип ребра (i и j хотят быть в одном кластере или нет), $\delta_{\sigma_i \sigma_j}$ - как получилось на самом деле.

0.4 Papers

0.5 Things I Need Help with and my Plan to Resolve