

Интеллектуальные системы и технологии (практика)

Судаков Владимир Анатольевич
доктор технических наук, профессор кафедры КБ-9,
sudakov@ws-dss.com

ИСТОЧНИКИ

- Марк Лутц. Изучаем Python
 - Luciano Ramalho. Fluent Python
 - Joel Grus. Data Science from Scratch
 - Allen B. Downey. Think Complexity
 - PEP8
-
- https://github.com/sudakov/lab_it

Дзен Python

- Красивое лучше, чем уродливое.
- Явное лучше, чем неявное.
- Простое лучше, чем сложное.
- Сложное лучше, чем запутанное.
- Плоское лучше, чем вложенное.
- Разреженное лучше, чем плотное.
- Читаемость имеет значение.
- Особые случаи не настолько особые, чтобы нарушать правила.
- При этом практичность важнее безупречности.
- Ошибки никогда не должны замалчиваться.
- Если не замалчиваются явно.
- Встретив двусмысленность, отбрось искушение угадать.
- Должен существовать один — и, желательно, *только* один — очевидный способ сделать это.
- Хотя он поначалу может быть и не очевиден, если вы не голландец.
- Сейчас лучше, чем никогда.
- Хотя никогда зачастую лучше, чем *прямо* сейчас.
- Если реализацию сложно объяснить — идея плоха.
- Если реализацию легко объяснить — идея, *возможно*, хороша.
- Пространства имён — отличная вещь! Давайте будем делать их больше!

Метод k ближайших соседей

- Метрика близости
- Голосование k ближайших соседей
- А если результат равный?
- Для целей обучения именно программированию не используем **Scikit-learn** или аналоги, хотя можно использовать для сравнения...

Задача № 1

- Давайте познакомимся:
 - Что Вы пьете по утрам? Чай или Кофе? Научите ИИ прогнозировать утренний напиток методом k ближайших соседей.
- Разбиваемся на команды 3-4 человека:
 - Распределение ролей
 - Парное программирование
 - Подготовка исходных данных
 - Тестирование
 - Анализ – какое k лучше?
 - Показ решения
 - Code review чужой бригадой.
- Обсуждение
 - Какое решение лучше и почему?

Центральность в графе

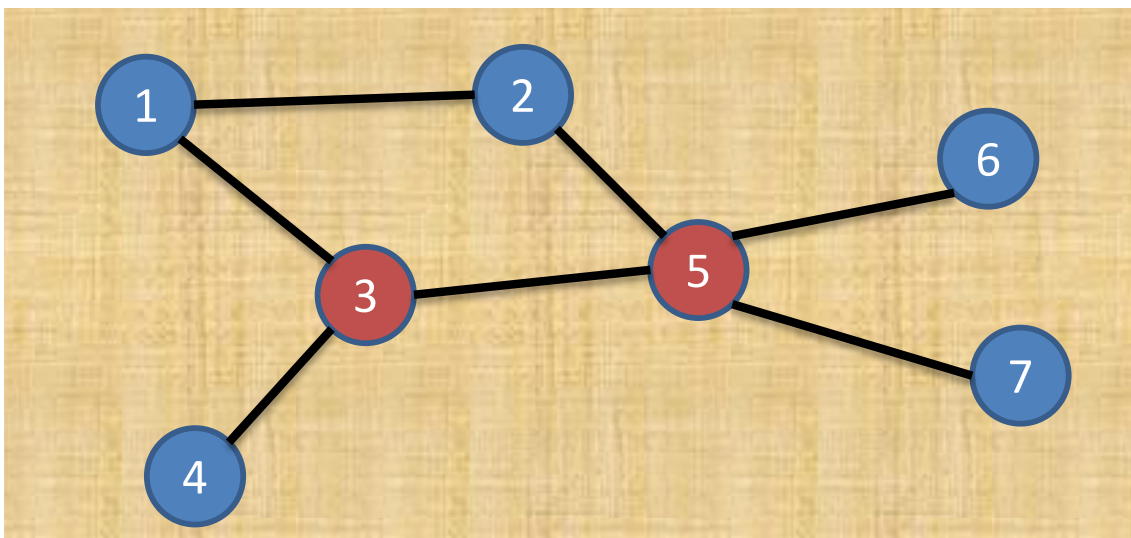
Центральность вершин в графе – это вектор, сопоставляющей каждой вершине графа некоторое число (индекс).

Наиболее распространенные индексы:

- Степенная центральность (degree centrality);
- Центральность по близости (closeness centrality);
- Центральность по посредничеству (betweenness centrality);
- Центральность по собственному вектору (eigenvector centrality);
- Центральность PageRank.

Центральность по близости

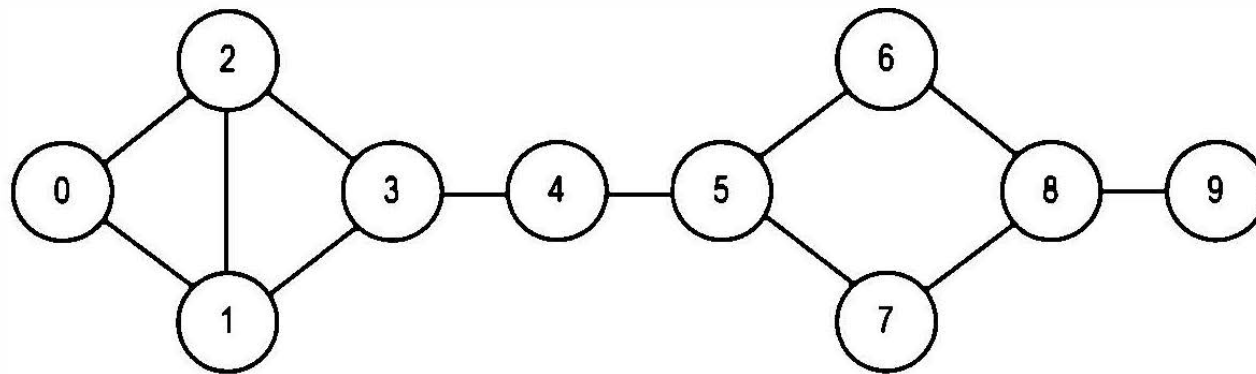
Вершина, находящаяся ближе всех к другим вершинам сети, является наиболее центральной



$$C_i = \frac{1}{\sum_j d_{ij}} \quad C_i = \sum_j \frac{1}{d_{ij}}$$

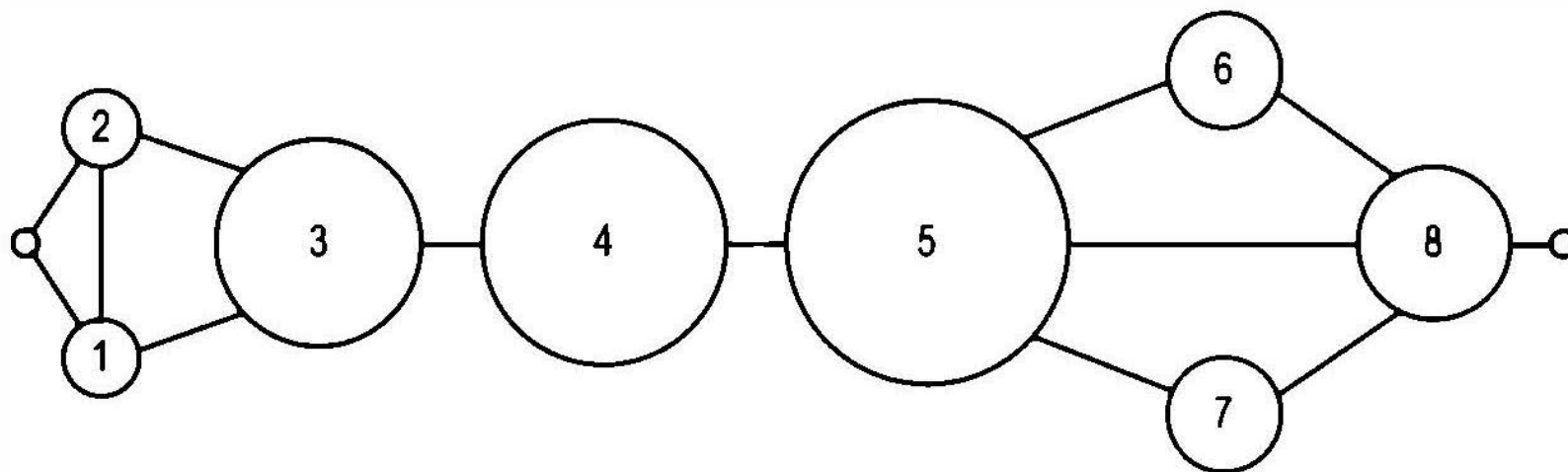
Центральность по посредничеству

Вершина, через которую проходит наибольшее число кратчайших путей, является наиболее центральной.



$$C_i = \sum_{jk} \frac{w_{jk}(i)}{w_{jk}}$$

Центральность по посредничеству



Центральность по собственному значению

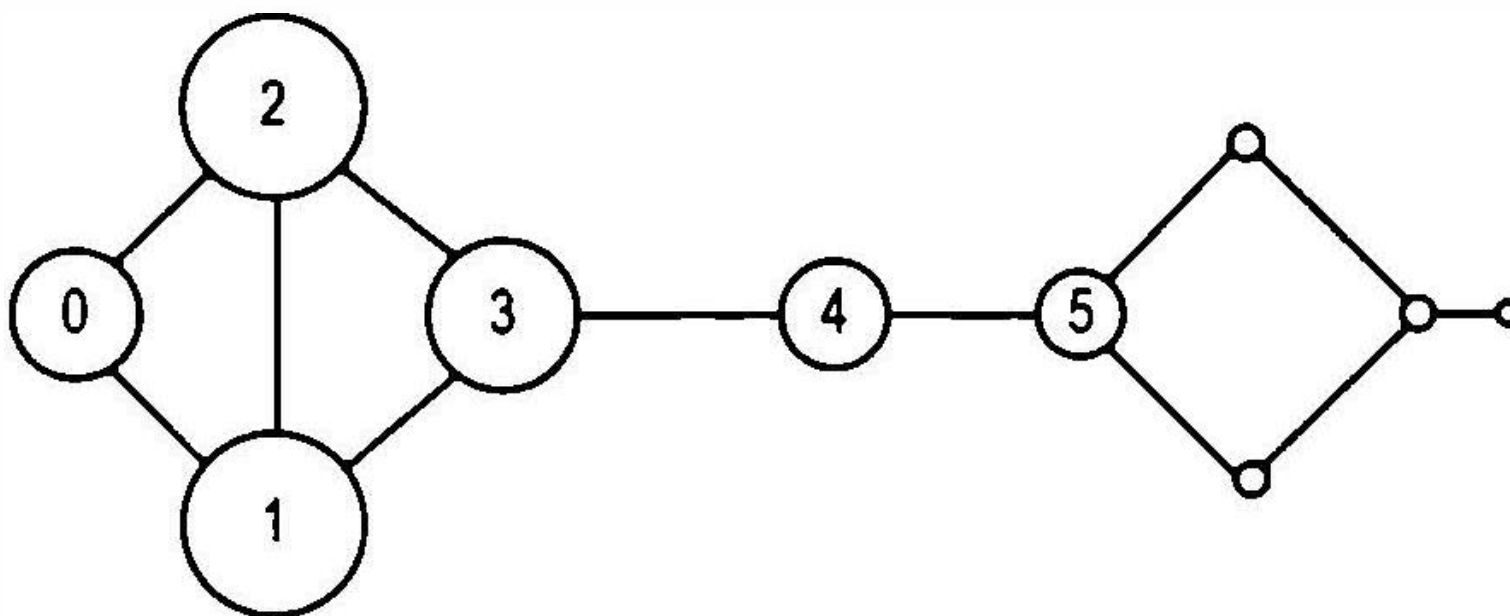
Центральность вершины i зависит от центральностей соседей вершины i .

$$x_i = \frac{1}{\lambda} \sum_{j \in F_i} x_j = \frac{1}{\lambda} \sum_j a_{ij} x_j$$

$$\lambda x = Ax$$

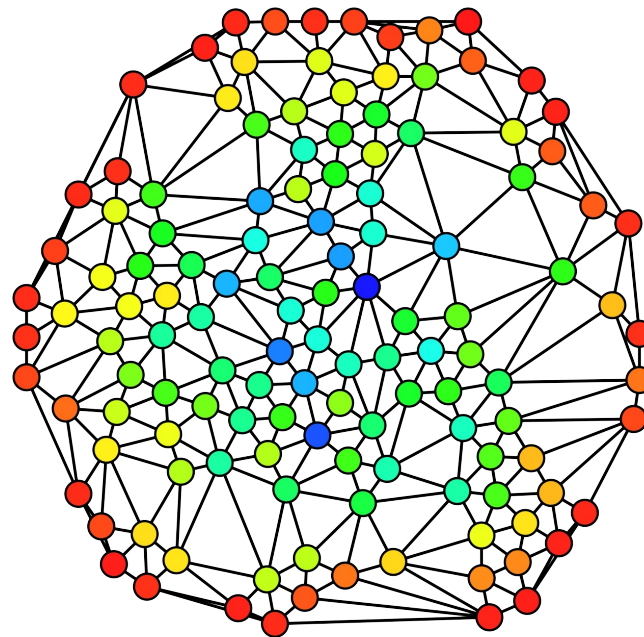
- Выбирается собственный вектор, соответствующий максимальному собственному значению.
- Данная центральность учитывает дальние взаимодействия.
- Наиболее центральными считаются вершины, которые сами указывают на сильные вершины.

Центральность по собственному значению



Задача № 2

- Давайте соберем информацию о друзьях и друзьях друзей из VK для членов Вашей группы
- Оценить центральность: по посредничеству, по близости, собственного вектора (только для членов Вашей группы)



Задача № 3

- Реализовать модель Шеллинга (модель расовой сегрегации)
- Дан квадрат $n \times n$. 45% клеток синие, 45% клеток красные, 10% клеток пустые. Начальное заполнение в случайном порядке.
- Клетка «счастлива» если у нее 2 или более соседа одного с ней цвета. Соседи – это 8 клеток вокруг данной.
- Моделирование: выбрать случайным образом «несчастную» клетку и переместить ее в случайно выбранную пустую клетку.
- Вывести квадраты через данное некоторое количество шагов иллюстрирующее расовую сегрегацию.

Дополнительное задание №4

- Научить агента играть в крестики-нолики
- Агент должен учиться используя методы машинного обучения с подкреплением
- Обучающийся агент должен играть с агентом работающим случайно и/или по простейшим фиксированным правилам
- Построить кривую зависимости награды(ось ординат) от кол-ва шагов обучения (ось абсцисс)