

Домашнее задание 6

Андрей Лебедев, группа 424

Задача 1

Условие: Дан веб-граф. Необходимо составить матрицу переходов с коэффициентом телепортации $d = 0.1$ и вычислить PageRank для узлов сети.

Решение:

Составим матрицу переходов для веб-графа. Пусть:

$$P = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Приведем матрицу в нужный вид: нормализуем и добавим коэффициент телепортации.

$$P' = \begin{pmatrix} 0.033 & 0.483 & 0.483 \\ 0.033 & 0.033 & 0.933 \\ 0.033 & 0.933 & 0.033 \end{pmatrix}$$

Начальный вектор состояний x равен:

$$x = \left(\frac{1}{3}, \frac{1}{3}, \frac{1}{3}\right)$$

Итеративный метод дает следующие значения PageRank на втором шаге:

$$\text{PageRank}(d_1) = 0.033, \quad \text{PageRank}(d_2) = 0.483, \quad \text{PageRank}(d_3) = 0.483$$

Задача 2

Условие: Аналогичное задание для другой сети.

Решение:

Матрица переходов P для узлов сети:

$$P = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Начальный вектор состояний x равен:

$$x = \left(\frac{1}{8}, \frac{1}{8}, \frac{1}{8}, \frac{1}{8}, \frac{1}{8}, \frac{1}{8}, \frac{1}{8}, \frac{1}{8}\right)$$

Строки матрицы соответствуют:

- Home
- About
- Product
- Links
- ExternalSiteA
- ExternalSiteB
- ExternalSiteC
- ExternalSiteD

После нормализации и добавления коэффициента телепортации:

$$P' = \begin{pmatrix} 0.0125 & 0.3125 & 0.3125 & 0.3125 & 0.0125 & 0.0125 & 0.0125 & 0.0125 \\ 0.9125 & 0.0125 & 0.0125 & 0.0125 & 0.0125 & 0.0125 & 0.0125 & 0.0125 \\ 0.9125 & 0.0125 & 0.0125 & 0.0125 & 0.0125 & 0.0125 & 0.0125 & 0.0125 \\ 0.1925 & 0.0125 & 0.0125 & 0.0125 & 0.1925 & 0.1925 & 0.1925 & 0.1925 \\ 0.125 & 0.125 & 0.125 & 0.125 & 0.125 & 0.125 & 0.125 & 0.125 \\ 0.125 & 0.125 & 0.125 & 0.125 & 0.125 & 0.125 & 0.125 & 0.125 \\ 0.125 & 0.125 & 0.125 & 0.125 & 0.125 & 0.125 & 0.125 & 0.125 \\ 0.125 & 0.125 & 0.125 & 0.125 & 0.125 & 0.125 & 0.125 & 0.125 \end{pmatrix}$$

Итеративный метод сходится на 21-м шаге к результатам:

- $PageRank(Home) = 0.3161$
- $PageRank>About) = 0.1375$
- $PageRank(Product) = 0.1375$
- $PageRank(ExternalSiteA) = 0.0678$
- $PageRank(ExternalSiteB) = 0.0678$
- $PageRank(ExternalSiteC) = 0.0678$
- $PageRank(ExternalSiteD) = 0.0678$