Fizyka układów złożonych
Algorytm PageRank

Małgorzata Krawczyk

Zadanie 1 (35p) Implementujemy błądzenie losowe na sieci, z jednakowym prawdopodobieństwem przejścia do jednego z sąsiadów węzła, w którym się znajdujemy. Wyznaczamy prawdopodobieństwo odwiedzenia poszczególnych węzłów. Błądzenie przerywamy, gdy suma modułów różnic prawdopodobieństw w dwóch kolejnych iteracjach jest mniejsza od ε (proszę przyjąć $\varepsilon = 10^{-6}$).

Zadanie 2 (15p) Implementujemy błądzenie losowe z teleportacją na sieci. Z prawdopodobieństwem 85% przechodzimy do jednego z s¡siadów węzła, w którym się znajdujemy, prawdopodobieństwo przejścia do każdego z nich jest jednakowe. Z prawdopodobieństwem 15% lub jeśli węzeł jest izolowany skaczemy do dowolnego węzła w sieci. Wyznaczamy prawdopodobieństwo odwiedzenia poszczególnych węzłów. Błądzenie przerywamy, gdy suma modułów różnic prawdopodobieństw w dwóch kolejnych iteracjach jest mniejsza od ε (proszę przyjąć $\varepsilon = 10^{-6}$).

Zadanie 3 (35p) Implementujemy algorytm PageRank bez teleportacji. Dla danego grafu wyznaczamy macierz przejść A (wiersze prawdopodobieństwa przejść 'z', a kolumny 'do' pozostałych węzłów w sieci) oraz tworzymy wektor v ważności węzłów, z wartościami początkowymi $1/N$, gdzie N jest liczną węzłów. Wykonujemy mnożenie macierzy A przez wektor v, aż do momentu kiedy suma modułów różnic poszczególnych elementów wektora w dwóch kolejnych iteracjach jest mniejsza od $N * \varepsilon$ (proszę przyjąć $\varepsilon = 10^{-6}$).

Zadanie 4 (15p) Implementujemy algorytm PageRank z teleportacją. Dla danego grafu wyznaczamy macierz przejść A, której poszczególne kolumny zawierają prawdopodobieństwa przejść do pozostałych węzłów w sieci oraz tworzymy wektor ważności węzłów, z wartościami początkowymi $1/N$, gdzie N jest liczną węzłów. Tworzymy macierz $M = (1 - p) \cdot A + p \cdot B$, gdzie $B_{ij} = 1/N$ oraz $p = 0.15$. Wykonujemy mnożenie macierzy M przez wektor v, aż do momentu kiedy suma modułów różnic poszczególnych elementów wektora w dwóch kolejnych iteracjach jest mniejsza od $N * \varepsilon$ (proszę przyjąć $\varepsilon = 10^{-6}$).

Grafy testowe:

z1*, z3	0.387, 0.290, 0.194, 0.129	0.5, 0.5, 0.0, 0.0	0.2, 0.4, 0.2, 0.2
z2, z4	0.368, 0.288, 0.202, 0.142	0.435, 0.435, 0.065, 0.065	0.206, 0.381, 0.206, 0.206