

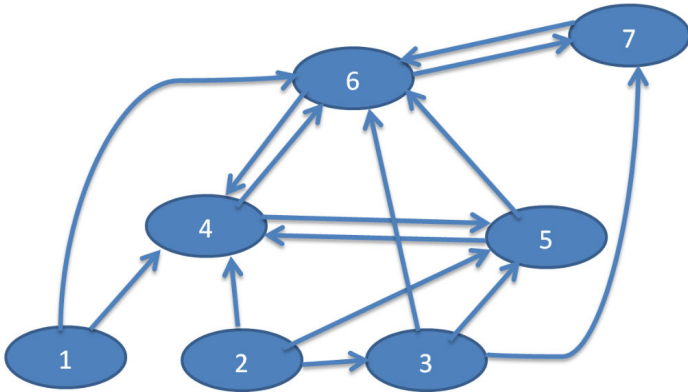
Metody numeryczne – Laboratorium 2

Zadanie 1. Page Rank

Agnieszka Delmaczyńska, 184592

Informatyka 2021/2022, semestr 4, grupa 1

Zadanie. Celem laboratorium jest implementacja algorytmu PageRank, który jest podstawą sukcesu firmy Google. Pozwala on na badanie jakości stron w sieci na podstawie relacji między poszczególnymi stronami.



Rysunek 2: Sieć składająca się z 7 stron.

Na początek czyszczę Okno poleceń i pole Workspace.

```
clc % clear Command Window
clear % clear Workspace
```

Generuję tablicę Edges dla sieci z rys. 2, zawierającej 7 stron.

```
% zadanie A
Edges = sparse([1,1,2,2,2,3,3,3,4,4,5,5,6,6,7;
4,6,3,4,5,5,6,7,5,6,4,6,4,7,6]);
```

Konstruuję macierze A, B, I i wektor b dla połączeń wygenerowanych w Zadaniu A dla parametru $d = 0.85$. Wszystkie macierze są przechowywane w formacie sparse, ponieważ są to macierze rzadkie. Odpowiednie elementy macierzy B są niezerowe.

```
% zadanie B
N = max(max(Edges)); % N = 7, liczba stron
liczba_polaczen = size(Edges,2); % liczba_polaczen = 15
d = 0.85; % d - współczynnik tłumienia
I = speye(N); % I - macierz jednostkowa 7x7
disp(I);
```

```
(1,1)      1
(2,2)      1
(3,3)      1
(4,4)      1
(5,5)      1
(6,6)      1
(7,7)      1
```

```
b = ones(N,1)*(1-d)/N;           % wektor b o długości N
disp(b);
```

```
0.0214
0.0214
0.0214
0.0214
0.0214
0.0214
0.0214
```

```
% B = sparse(N,N);               % generuje macierz 0 m x n
% for i = 1: liczba_polaczen
%     B(Edges(2, i), Edges(1, i)) = 1; % wpisz 1 tam, gdzie jest połączenie
% end
B = sparse( Edges(2, : ) , Edges(1, : ) , 1, N, N);
disp(B);
```

```
(4,1)      1
(6,1)      1
(3,2)      1
(4,2)      1
(5,2)      1
(5,3)      1
(6,3)      1
(7,3)      1
(5,4)      1
(6,4)      1
(4,5)      1
(6,5)      1
(4,6)      1
(7,6)      1
(6,7)      1
```

```
L = sum(B);                       % wpisz ile łącznie jest połączeń
                                   % dla danej strony, w wektorze
A = sparse(diag(1./L));           % macierz rzadka, na przekątnej elementy = 1/L(i)
disp(A);
```

```
(1,1)      0.5000
(2,2)      0.3333
(3,3)      0.3333
(4,4)      0.5000
(5,5)      0.5000
(6,6)      0.5000
(7,7)      1.0000
```

```
M = sparse(I - d*(B*A));          % macierz rzadka
disp(M);
```

(1,1)	1.0000
(4,1)	-0.4250
(6,1)	-0.4250
(2,2)	1.0000
(3,2)	-0.2833
(4,2)	-0.2833
(5,2)	-0.2833
(3,3)	1.0000
(5,3)	-0.2833
(6,3)	-0.2833
(7,3)	-0.2833
(4,4)	1.0000
(5,4)	-0.4250
(6,4)	-0.4250
(4,5)	-0.4250
(5,5)	1.0000
(6,5)	-0.4250
(4,6)	-0.4250
(6,6)	1.0000
(7,6)	-0.4250
(6,7)	-0.8500
(7,7)	1.0000

Rozwiązuję układ równań za pomocą metody bezpośredniej ($r = M \backslash b$).

```
% zadanie C
% M * r = b
r = M\b;
disp(r);
```

```
0.0214
0.0214
0.0275
0.2488
0.1410
0.3583
0.1815
```

Tworzę wykres `bar(r)`, na którym można zaobserwować wartość PageRank dla poszczególnych stron w sieci.

```
% zadanie D
bar(r)
title('Wykres PageRank od stron w sieci');
xlabel('Numer strony w sieci');
ylabel('Wartość PageRank');
grid on;
saveas(gcf, 'PageRank_wykres.png');
```

