

(a)

The given HITS algorithm for determining the relevancies of book chapters provides the following results (PageRank for comparison):

ID	Name	Authority	Hub
00	Binaere Suche	0.19845	0.14656
01	Sortieren durch Einfuegen	0.1383	0.16005
02	Schnelle Sortieralgorithmen	0.44657	0.075508
03	Paralleles Sortieren	0.068748	0.13114
04	Texte durchsuchen	0	0.050628
05	Tiefensuche	0.28908	0.26066
06	Pledge-Algorithmus	0.066657	0.24576
07	Zyklensuche in Graphen	0.36041	0.064818
08	PageRank	0	0.036933
09	Multiplikation langer Zahlen	0.088447	0.22304
10	Euklidischer Algorithmus	0.070815	0.052313
11	Sieb des Eratosthenes	0.024134	0.071281
12	Einweg-Funktionen	0.11423	0.10763
13	One-Time-Pads	0.029308	0.069098
14	Public-Key-Kryptographie	0.14486	0.085965
15	Teilen von Geheimnissen	0.041397	0.077926
16	Poker per E-Mail	0	0.025613
17	Fingerprinting	0.015351	0.02956
18	Hashing	0.027335	0.025613
19	Zufallszahlen	0.090433	0.044744
20	Fehlererkennende Codes	0.031476	0.023719

(a)

The given HITS algorithm for determining the relevancies of book chapters provides the following results (PageRank for comparison):

ID	Name	Authority	Hub
21	Turnier- und Sportligaplanung	0	0.31582
22	Eulertour	0.15643	0.155
23	Dynamische Programmierung	0.14406	0
24	Gewinnstrategie fuer ein Streichholzspiel	0	0.034012
25	Alphabeta-Algorithmus fuer Spielbaeume	0.0076263	0.16495
26	Gauss-Seidel Iteration	0.0082813	0
27	Kreise zeichnen	0	0.036619
28	Faires Teilen	0	0.11996
29	Mehrheitsbestimmung	0.024134	0.14463
30	Broadcasting	0	0.10013
31	Kuerzeste Wege	0.44654	0.3449
32	Rucksackproblem	0.1092	0.26357
33	Minimale aufspannende Baeume	0.25735	0.35526
34	Maximale Fluesse	0.1465	0.24576
35	Partnerschaftsvermittlung	0.068315	0.032848
36	Travelling Salesman Problem	0.33088	0.18232
37	Simulated Annealing	0.010033	0.30467
38	Kleinsten umschliessender Kreis	0.008211	0.020277
39	Topologisches Sortieren	0	0
40	Zahlen auf Deutsch aussprechen	0	0
41	Online-Algorithmen	0	0
42	Bin Packing	0	0

(b)

Book chapters sorted descending by hub, authority and PageRank values:

Rank	Hub	Authority	PageRank
# 01	Minimale aufspannende Baeume	Schnelle Sortieralgorithmen	Schnelle Sortieralgorithmen
# 02	Kuerzeste Wege	Kuerzeste Wege	Binaere Suche
# 03	Turnier- und Sportligaplanung	Zyklensuche in Graphen	Sortieren durch Einfuegen
# 04	Simulated Annealing	Travelling Salesman Problem	Paralleles Sortieren
# 05	Rucksackproblem	Tiefensuche	Tiefensuche
# 06	Tiefensuche	Minimale aufspannende Baeume	Einweg-Funktionen
# 07	Pledge-Algorithmus	Binaere Suche	Public-Key-Kryptographie
# 08	Maximale Fluesse	Eulertour	Zyklensuche in Graphen
# 09	Multiplikation langer Zahlen	Maximale Fluesse	Zufallszahlen
# 10	Travelling Salesman Problem	Public-Key-Kryptographie	Kuerzeste Wege
# 11	Alphabeta-Algorithmus fuer Spielb.	Dynamische Programmierung	Online-Algorithmen
# 12	Sortieren durch Einfuegen	Sortieren durch Einfuegen	Bin Packing
# 13	Eulertour	Einweg-Funktionen	Multiplikation langer Zahlen
# 14	Binaere Suche	Rucksackproblem	Teilen von Geheimnissen
# 15	Mehrheitsbestimmung	Zufallszahlen	Travelling Salesman Problem
# 16	Paralleles Sortieren	Multiplikation langer Zahlen	One-Time-Pads
# 17	Faires Teilen	Euklidischer Algorithmus	Minimale aufspannende Baeume
# 18	Einweg-Funktionen	Paralleles Sortieren	Fingerprinting
# 19	Broadcasting	Partnerschaftsvermittlung	Eulertour
# 20	Public-Key-Kryptographie	Pledge-Algorithmus	Pledge-Algorithmus
# 21	Teilen von Geheimnissen	Teilen von Geheimnissen	PageRank

(b)

Book chapters sorted descending by hub, authority and PageRank values:

Rank	Hub	Authority	PageRank
# 22	Schnelle Sortialgorithmen	Fehlererkennende Codes	Dynamische Programmierung
# 23	Sieb des Eratosthenes	One-Time-Pads	Maximale Fluesse
# 24	One-Time-Pads	Hashing	Rucksackproblem
# 25	Zyklensuche in Graphen	Sieb des Eratosthenes	Simulated Annealing
# 26	Euklidischer Algorithmus	Mehrheitsbestimmung	Fehlererkennende Codes
# 27	Texte durchsuchen	Fingerprinting	Sieb des Eratosthenes
# 28	Zufallszahlen	Simulated Annealing	Mehrheitsbestimmung
# 29	PageRank	Gauss-Seidel Iteration	Gauss-Seidel Iteration
# 30	Kreise zeichnen	Kleinster umschliessender Kreis	Hashing
# 31	Gewinnstrategie fuer ein Streichh.	Alphabeta-Algorithmus fuer Spielb.	Alphabeta-Algorithmus fuer Spielb.
# 32	Partnerschaftsvermittlung	Texte durchsuchen	Partnerschaftsvermittlung
# 33	Fingerprinting	PageRank	Kleinster umschliessender Kreis
# 34	Poker per E-Mail	Poker per E-Mail	Euklidischer Algorithmus
# 35	Hashing	Turnier- und Sportligaplanung	Texte durchsuchen
# 36	Fehlererkennende Codes	Gewinnstrategie fuer ein Streichh.	Poker per E-Mail
# 37	Kleinster umschliessender Kreis	Kreise zeichnen	Turnier- und Sportligaplanung
# 38	Dynamische Programmierung	Faires Teilen	Gewinnstrategie fuer ein Streichh.
# 39	Gauss-Seidel Iteration	Broadcasting	Kreise zeichnen
# 40	Topologisches Sortieren	Topologisches Sortieren	Faires Teilen
# 41	Zahlen auf Deutsch aussprechen	Zahlen auf Deutsch aussprechen	Broadcasting
# 42	Online-Algorithmen	Online-Algorithmen	Topologisches Sortieren
# 43	Bin Packing	Bin Packing	Zahlen auf Deutsch aussprechen

(c)

The authority weights after 1000 iterations match the authority weights after 31 iterations within the first five digits. There might be small deviations between different programming languages, implementations and hardware, yet the result should not differ by orders of magnitude.

(d), (e)

cf. programming exercises

(f)

One approach for a similarity query is to define the following subgraph of $G = (V, E)$:

$$V'' := \{p\} \cup \{v \in V \mid (v, p) \in E\}$$

$$V' := V' \cup \{v \in V \mid \exists w \in V'' : (v, w) \in E \vee (w, v) \in E\}$$

Then $G' = G|_{V'}$ is a subgraph of G on which the HITS-Algorithm has to be executed to obtain the result.