

- 一、參數設定
- 二、分析
- 三、執行效果
- 四、改進 hub, authority, PageRank 的做法
- 五、實際執行結果

## 一、參數設定

1. 我們設置  $\text{Epsilon} = 1e-5$ ，發現在這個數字時，三種計算方式都已經能達到足夠的收斂效果。出來的結果與  $\text{Epsilon} = 1e-10$  的結果是一樣的。
2. PageRank 的 Damping value = 0.15
3. SimRank 的 C 設定為 0.85。

## 二、分析

1. HITS 的計算，每次只需要跑 n 次來將所有 hub 與 authority 值更新，直到收斂。  
執行的經驗中，可以發現當圖上的來回邊越多時，因為 hub 值與 authority 值會不斷地來回傳遞，所以收斂的速度也回隨之上升；而 graph\_1 與 graph\_2 則因為都是單方向的傳遞，沒有來回邊，所以收斂的速度香度逾期他途要來的快。  
若我們在 graph\_2(有向環)當中加上一個 2,1 的邊，就會使本來可以在 2 次完成收斂的計算，曾大至 19 次。
2. PageRank 的計算，由於每次計算都是由父節點傳輸部分的值給子節點，所以收斂不會因為圖很小而一次到位，連最小的 graph\_1 都需要 7 次的運算來達到收斂；graph\_2 ~ graph\_4 相對於 graph\_1 我們可以發現圖上有環，因此分數會在彼此之間一值跳動，造成計算時間的增加。
3. SimRank 是來計算父節點的相似度，graph\_1 與 graph\_2 當中每個點皆只有一個子節點，所以在第一次運算時就達到收斂；graph\_3 ~ graph\_5 的圖則依序變得更複雜，三個圖當中，皆有擁有相同父節點的點們，所以計算所耗費的次數與時間皆一個比一個明顯的上升

## 三、執行效果

		Graph_1	Graph_2	Graph_3	Graph_4	Graph_5	Graph_6	Data.data
Hits	次數	2	2	9	13	4	2	5
	Error(e-5)	0.0	0.0	7.802746	5.596310	1.430805	6.41939	7.051654
	秒	0.0	0.0	0.0	0.000975	0.760875	2.54036	0.006829
PageRank	次數	7	55	53	58	19	17	69
	Error(e-5)	0.0	9.263460	9.616048	8.533383	9.285596	7.67224	8.568024
	秒	0.0	0.000975	0.001950	0.001977	0.035645	0.13129	0.016223
SimRank	次數	1	1	12	33	52		
	Error(e-5)	0.0	0.0	6.945398	9.188534	8.909779		
	秒	0.0	0.0	0.001952	0.019518	121.7629		

## 四、改進 hub, authority, PageRank 的做法

1. Graph\_1：authority 的增加來自於父節點，越多回向 node\_1 的邊，authority 越高，但 hub 會越低。所以當我們增加 2→1 這個邊時，會讓 hub 從 0.2 下降至 0.125，但 authority 上升為 0.25。所以只增加回 node\_1 邊時的效益不太大。  
而當我們加上一個從一出發的來回邊時(1→6→1)，由於 PageRank 是由父節點們的分數集合而來的，所以 PageRank 會上升，而也能平衡單純只增加回來邊時，所造成 hub 值下降的問題。(Authority: 0.00→0.30、Hub: 0.20→0.30、PageRank: 0.02→0.29)
2. Graph\_2：第二張圖是一個有向環，所以 authority 跟 hub 會一直循環傳遞。當我們在這個大還中間增加一個小環時(1→2→1)，我們可以發現 authority 有顯著的上升(0.2→0.618)，而 hub 值則有顯著的下降(0.2→5.64e-05)。而環狀會使所有的 authority 跟 hub 值平分，所以要同時提升可以減少 node\_1 所能到達的節點數量。  
PageRank 是循環圖，所以分數會平分，將指向 node\_1 的節點增多，就能增加 node\_1 的分數。
3. Graph\_3：若增加 4→1 這個邊，會增加 authority 與 PageRank 的值，可是 hub 值卻會變得非常小，因此我們在增加一個 1→3 的邊來提升 hub 值，我們可以發現三個數值都有明顯的上升。(Authority: 0.19→0.32、Hub: 0.19→0.26、PageRank: 0.17→0.22)

## 五、實際執行結果

(黑色為 Hits、藍色為 PageRank、綠色為 SimRank)

```
*****
|||      HITS      |||
*****
```

Graph\_1

2 Time(s)

```
-----
auth:  [0.0, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2]
Hub:    [0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.0]
Error:  0.0
Time:   0.0 s
```

Graph\_2

2 Time(s)

```
-----
auth:  [0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2]
Hub:    [0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2]
Error:  0.0
Time:   0.0 s
```

Graph\_3

9 Time(s)

auth: [0.1909722222222222, 0.3090277777777778, 0.3090277777777778, 0.1909722222222222]  
Hub: [0.1909722222222222, 0.3090277777777778, 0.3090277777777778, 0.1909722222222222]  
Error: 7.802746566792917e-05  
Time: 0.0009758472442626953 s

Graph\_4

13 Time(s)

-----  
auth: [0.13966516966951928, 0.17785172171544952, 0.2007827869311824,  
0.14017953118836457, 0.20134125930711969, 0.05614733604771782,  
0.08403219514064675]  
Hub: [0.27538473164147714, 0.04781060099596531, 0.10871077342602883,  
0.19859908256648537, 0.18380422878493752, 0.11675059179053564,  
0.06893999079457033]Error: 5.596310817035377e-05Time: 0.0019469261169433594 s

Graph\_5

4 Time(s)

-----  
auth: [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 7.77299707923745e-05, 0.00039100530762224754,  
8.401118055337446e-05, 1.256241952199992e-05, 1.256241952199992e-05,  
8.401118055337446e-05, 0.00039100530762224754, 1.256241952199992e-05,  
1.256241952199992e-05, 0.00039100530762224754, 0.0014344712791683665,  
0.0005017116296598716, 0.004323042618008222, 9.971420495587436e-05,  
0.0011942150058101171, 0.00046245406865362196, 0.0005284067711441216,  
0.0011942150058101171, 0.0006705191419867458, 0.0029348952608272308,  
8.401118055337446e-05, 7.930027323262449e-05, 0.0005017116296598716,  
0.0005017116296598716, 3.14060488049998e-06, 6.909330737099957e-05,  
0.0001735184196476239, 3.14060488049998e-06, 7.066360981124955e-06,  
0.0008322602933324946, 0.0010246223422631182, 0.0017720863038221137,  
0.0025564523727269854, 0.0011942150058101171, 0.0032151942464118542,  
0.0005017116296598716, 0.0011942150058101171, 0.00235780911403536,  
0.0033298263245501035, 0.0005017116296598716, 0.003918689739643849,  
0.00013504600986149912, 0.0025486008605257343, 0.0014344712791683665,  
0.004268082032599474, 0.0014344712791683665, 0.0001735184196476239,  
5.024967808799966e-05, 0.0010246223422631182, 0.007390628435036577,  
0.0016370402939606145, 0.0002465374831192484, 0.002945887377908981,  
0.00028343959046512305, 0.0027605916899594825, 0.07301670801796414,  
0.0002465374831192484, 0.00016488175622624896, 0.0005017116296598716,  
0.00010363996105649933, 5.024967808799966e-05, 0.0011942150058101171,  
0.0013339719229923665, 0.0002009987123519987, 0.000621839766338996,  
0.0003910053076222475, 7.066360981124955e-06, 0.00023161960993687357,  
5.024967808799966e-05, 0.0025564523727269854, 0.0005017116296598716,  
5.024967808799966e-05, 0.0025564523727269854, 0.0015915015231933649,  
5.024967808799966e-05, 0.007390628435036577, 0.0011942150058101171,  
0.0011942150058101171, 0.0011957853082503673, 0.002971012216952981,  
0.00028343959046512305, 5.024967808799966e-05, 0.005627963945855966,

0.0005433246443264964, 7.223391225149954e-05, 0.0011942150058101171,  
0.0008628811909173696, 0.0002465374831192484, 0.0029741528218334805,  
0.0025564523727269854, 0.004192707515467473, 5.024967808799966e-05,  
0.0011942150058101171, 5.024967808799966e-05, 0.0002465374831192484,  
0.0011942150058101171, 0.0014344712791683665, 0.0014698030840739906,  
0.04241308375993211, 0.0001782293269683739, 6.909330737099957e-05,  
0.00028343959046512305, 0.00023161960993687357, 0.0006877924688294956,  
0.0011942150058101171, 0.0011942150058101171, 0.0025564523727269854,  
0.00014996388304387405, 0.0006563864200244958, 0.0025564523727269854,  
0.0006563864200244958, 5.024967808799966e-05, 0.0025486008605257343,  
0.00014368267328287404, 0.0002009987123519987, 0.00014368267328287404,  
0.0718060048365314, 0.0014344712791683665, 0.0011855783423887424,  
0.0025564523727269854, 0.00010756571715712431, 0.0002465374831192484,  
0.001114914732577493, 0.0001735184196476239, 0.0030204767438208563,  
7.930027323262449e-05, 0.0011942150058101171, 0.005519613077478715,  
0.020261612386545617, 0.001114914732577493, 0.0011431801765019926,  
0.0002410414245783735, 0.0002009987123519987, 0.00023161960993687357,  
0.00027872868314437327, 0.00795829276718695, 0.00159228667441349,  
0.0017289029867152389, 0.0011942150058101171, 0.0013339719229923665,  
0.0002465374831192484, 0.001114914732577493, 0.028394208724600318,  
0.0005017116296598716, 0.0014344712791683665, 0.0014344712791683665,  
0.0021976382651298612, 9.971420495587436e-05, 0.01095285952074368,  
0.0025564523727269854, 0.0015915015231933649, 0.00014996388304387405,  
0.0001735184196476239, 0.0013033510254074918, 0.009378631324393065,  
0.0002465374831192484, 3.14060488049998e-06, 0.0011942150058101171,  
0.00869397946044407, 0.0014344712791683665, 0.0006563864200244958,  
0.0006241952199993711, 0.00013975691718224912, 0.0011942150058101171,  
0.0005017116296598716, 0.001103922615495743, 9.971420495587436e-05,  
0.0005017116296598716, 0.005536886404321466, 0.0014344712791683665,  
0.0025564523727269854, 0.0011942150058101171, 0.002601205992274108,  
0.0025564523727269854, 0.00028343959046512305, 0.0023436763920731104,  
0.0025564523727269854, 0.00027872868314437327, 0.005914544141201587,  
0.036138155208693144, 0.0025564523727269854, 0.003918689739643849,  
0.0005103482930812468, 0.00017587387330799886, 0.0005017116296598716,  
0.0032552369586382286, 4.475361954712472e-05, 0.00609277346816996,  
0.0016888602744888647, 0.00028343959046512305, 0.0001735184196476239,  
0.0002009987123519987, 0.0025486008605257343, 5.574573662887465e-05,  
9.735875129549938e-05, 7.930027323262449e-05, 0.00015781539524512402,  
0.0016370402939606145, 0.0022722276310417353, 0.00023161960993687357,  
0.0011942150058101171, 0.00010363996105649933, 0.0014344712791683665,  
0.001311202537608742, 0.0011942150058101171, 0.0011942150058101171,  
0.04203621117427211, 0.0025564523727269854, 0.0014344712791683665,  
5.024967808799966e-05, 0.01028626613485756, 0.0007914324298859948,  
0.0002465374831192484, 0.00024104142457837346, 0.0025564523727269854,  
0.00014996388304387405, 6.909330737099957e-05, 0.00016174115134574894,  
0.004245312647215851, 0.00027872868314437327, 6.0456643949624606e-05,  
0.00018136993184887385, 0.0002009987123519987, 0.0015915015231933649,

0.0002465374831192484, 0.0014344712791683665, 0.00010363996105649933,  
0.0010246223422631182, 0.0013033510254074918, 0.00024104142457837346,  
0.0015577400207279894, 0.00023161960993687357, 0.00027872868314437327,  
0.00028343959046512305, 0.0002009987123519987, 0.0001735184196476239,  
0.0002009987123519987, 0.0005017116296598716, 0.002189786752928611,  
0.00027872868314437327, 6.0456643949624606e-05, 0.0015915015231933649,  
0.0011942150058101171, 0.0031225464024371053, 0.0014344712791683665,  
0.00159228667441349, 0.0011942150058101171, 0.0002810841368047482,  
0.0025564523727269854, 0.0005017116296598716, 0.0021473885870418614,  
0.0002009987123519987, 0.001604063942715365, 0.00016488175622624896,  
0.00023161960993687357, 0.0016370402939606145, 0.0002009987123519987,  
0.0005017116296598716, 0.00014996388304387405, 0.002631041738638858,  
0.0015915015231933649, 4.475361954712472e-05, 0.001311202537608742,  
0.0005017116296598716, 0.0001735184196476239, 0.00028343959046512305,  
0.0002009987123519987, 0.0011321880594202427, 0.00159228667441349,  
0.0014344712791683665, 5.1819980528249665e-05, 0.0022149115919726107,  
0.00869397946044407, 0.0010277629471436185, 0.0025564523727269854,  
5.024967808799966e-05, 0.03779011337583614, 0.0025564523727269854,  
0.0016370402939606145, 0.001552243962187115, 0.00023161960993687357,  
0.0032151942464118542, 0.0013033510254074918, 0.0002465374831192484,  
0.0001735184196476239, 0.0002386859709179985, 0.00028343959046512305,  
0.0025564523727269854, 0.0011942150058101171, 0.00023161960993687357,  
0.00024104142457837346, 0.006034672277880713, 0.0002009987123519987,  
0.005924751107063214, 0.001888288684400613, 7.85151220124995e-07,  
0.0001735184196476239, 0.002971012216952981, 0.0011942150058101171,  
0.00028343959046512305, 0.0008094909079488699, 0.0006524606639238708,  
0.0011942150058101171, 0.0001688075123268739, 0.0014344712791683665,  
0.001114914732577493, 0.00028343959046512305, 0.0014344712791683665,  
0.0016370402939606145, 0.006585063283188332, 0.0005017116296598716,  
0.001114914732577493, 0.00023161960993687357, 0.0005017116296598716,  
0.002601205992274108, 0.000745893659118745, 0.0001735184196476239,  
0.0004875789076976219, 0.0001735184196476239, 0.031218397663389928,  
0.010725165666907429, 0.002189786752928611, 0.0005017116296598716,  
0.0025564523727269854, 7.066360981124955e-06, 0.001838039006312613,  
3.14060488049998e-06, 0.0011942150058101171, 0.00027872868314437327,  
0.0002009987123519987, 0.00024104142457837346, 0.0013033510254074918,  
0.00027872868314437327, 0.0011942150058101171, 0.0011942150058101171,  
0.00014996388304387405, 0.00027872868314437327, 0.003882572783518101,  
0.0007914324298859948, 0.00014996388304387405, 0.0002009987123519987,  
5.024967808799966e-05, 0.03103702773154105, 7.223391225149954e-05,  
0.0006563864200244958, 0.0007914324298859948, 0.0011942150058101171,  
0.002894852548600856, 0.00023161960993687357, 0.0002465374831192484,  
0.0005017116296598716, 0.0011942150058101171, 0.00027872868314437327,  
0.0016888602744888647, 0.00027872868314437327, 0.0005017116296598716,  
0.0002465374831192484, 0.0024904996702364837, 0.00028343959046512305,  
0.0011942150058101171, 5.024967808799966e-05, 0.00014996388304387405,  
0.00027872868314437327, 0.00020806507333312368, 0.00028343959046512305,

0.0025564523727269854, 0.0002206274928551236, 0.00023161960993687357,  
0.0014344712791683665, 0.0014344712791683665, 0.00023161960993687357,  
0.0005017116296598716, 0.0002465374831192484, 0.00027872868314437327,  
0.002952953738890106, 0.01151738324801355, 0.00027872868314437327,  
0.00014996388304387405, 0.0002009987123519987, 0.00021042052699349868,  
0.001885933230740238, 5.024967808799966e-05, 0.00023161960993687357,  
5.1819980528249665e-05, 0.0005127037467416218, 0.0014344712791683665,  
0.00014996388304387405, 0.0011942150058101171, 0.0001688075123268739,  
0.0001688075123268739, 6.909330737099957e-05, 0.00028343959046512305,  
0.002864231651015981, 0.00013504600986149912, 0.0002009987123519987,  
0.0006752300493074956, 0.0011942150058101171, 0.0011942150058101171,  
0.009117961119311568, 0.0002009987123519987, 0.00034625168807512276,  
0.00010363996105649933, 0.00021042052699349868, 0.00028343959046512305,  
0.001114914732577493, 0.0010277629471436185, 0.006187776765805086,  
0.002138751923620486, 5.574573662887465e-05, 0.005865079614333711,  
0.00159228667441349, 0.0001735184196476239, 0.0011942150058101171,  
0.00014996388304387405, 6.0456643949624606e-05, 0.0003910053076222475,  
0.0002410414245783735, 0.0005017116296598716, 3.14060488049998e-06,  
0.001311202537608742, 0.004245312647215851, 0.0011942150058101171,  
0.001114914732577493, 0.003025187651141606, 0.0011942150058101171,  
5.024967808799966e-05, 0.00027872868314437327, 0.001090575044753618,  
0.0025564523727269854, 0.0010277629471436185, 0.004337175339970472,  
0.00028343959046512305, 0.0011942150058101171, 0.0011125592789171179,  
0.00159228667441349, 0.0005017116296598716, 0.0005017116296598716,  
0.0014698030840739906, 0.004337175339970472, 6.281209760999959e-05,  
0.00028343959046512305, 0.00028343959046512305, 8.401118055337446e-05,  
0.0006469646053829959, 0.0025564523727269854, 0.004356804120473599,  
0.0002465374831192484, 0.00027872868314437327, 0.0028862158851794815,  
0.0025564523727269854, 0.0025564523727269854, 0.0021874312992682357,  
0.0025564523727269854, 0.0035276844320216018, 0.0014344712791683665,  
0.0011942150058101171, 0.00028343959046512305, 0.0003219120002512479,  
0.0001735184196476239, 0.00028343959046512305, 0.00010363996105649933,  
5.024967808799966e-05, 0.003946170032348225, 3.14060488049998e-06]

Hub: [0.00016145051597358005, 8.907614674404416e-06, 0.0001280469609445635,  
0.001789873823638137, 0.0015053868799743465, 0.00013751130153611814,  
0.0025275356638622534, 0.0, 0.0, 0.0, 0.00010967500567860437, 0.002383900377237482,  
2.226903668601104e-06, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0002009780560912496, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0002945080101724959, 0.0, 0.0,  
6.736383597518339e-05, 0.0, 0.0, 0.023351311868951178, 0.019189228912335713, 0.0, 0.0,  
0.0, 0.0, 0.0007777461062589355, 0.0, 0.0, 0.0, 7.515799881528725e-05, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.015890071127303177, 0.0, 0.018552891189032944, 0.0,  
0.002102753789076593, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.000933629363061013, 0.0,  
6.736383597518339e-05, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.015315529980804089, 0.0, 0.0,  
0.0016362174705046612, 0.015685752715709024, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0016946736918054405, 0.019331194021209034, 0.00015699670863637783, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0, 0.0, 0.0, 0.014490462171587386, 0.0, 0.0, 0.0002533102923033756, 0.0, 0.0,  
0.0006680711005803312, 0.0, 0.0, 0.0, 1.7815229348808833e-05, 0.0,

0.02379112534349989, 0.0, 0.0, 0.0, 0.00041754443786270703, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
2.226903668601104e-06, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0131198029635634, 3.563045869761766e-  
05, 0.0, 0.0, 0.02012508517906533, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.013711602613494144, 0.0,  
2.226903668601104e-06, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.013907013410413893, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0019513243396117174, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.00014252183479047058,  
0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.014958668667910766, 0.0,  
0.026219563794109394, 0.0, 0.0, 0.021252455161294634, 0.0, 0.0, 0.0235996116280002,  
0.0, 0.01767493441768696, 0.01989014684202791, 0.021173400081059297, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0, 0.0, 0.00012247970177306071, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.00013138731644746508, 0.0,  
0.0, 0.00010577792425855244, 0.0, 0.0017397684910946125, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.019477612937419557, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 5.56725917150276e-07, 0.0,  
6.625038414088282e-05, 0.00026889861798358325, 0.0001274902350274132,  
0.021283075086737904, 0.0, 0.0, 9.297322816409609e-05, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
5.0105332543524846e-06, 0.019331194021209034, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0, 0.0, 0.0, 0.014457058616558365, 0.0, 0.0, 0.0, 9.965393916989939e-05,  
0.024166358611659177, 0.0, 0.0, 0.0, 0.00213671407002276, 0.00014196510887332038,  
0.0, 0.014616838954780487, 0.0, 0.0, 0.00015254290129917565, 0.0013183269718118535,  
0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0017230667135801042, 0.026456729034815416, 0.0, 0.0,  
0.0017598106241120224, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.020949039536447743,  
0.015582201695119074, 0.022242870567904978, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.02441076128928815, 0.0, 0.0, 0.0, 0.022728335567660015, 0.0, 0.022738356634168722,  
0.0016673941218650764, 0.0, 0.0, 0.015889514401386026, 0.0, 0.0,  
0.0024590583760527693, 0.0003345922762073159, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.01660323702717268, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0017358714096745605, 0.0,  
0.00038970814200519336, 0.0, 0.024041652006217513, 0.02237036080293239,  
0.0019045593625710944, 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, 0.0016857660771310357, 3.1176651360415455e-05, 0.0, 0.0, 0.020953493343784945,  
0.0, 0.0, 0.001490912006128439, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.001585555412043986, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.00092750537797236, 0.0,  
0.020840477982603436, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.002274782097476028,  
0.012906020211377696, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.00179599780872679, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0, 0.0, 0.0, 0.000155326530884927, 0.0, 0.0, 7.126091739523532e-05, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.025401176695898475, 0.001214219225304752,  
0.0003702227349049338, 0.0, 0.02237036080293239, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0016857660771310357, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.020840477982603436, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.001639557826007563, 0.021173400081059297, 0.0, 0.0,  
0.018326860466669936, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 3.563045869761766e-05, 0.0,  
0.023122497517002415, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0014508277400936194, 0.0, 0.02237036080293239,  
0.0, 0.016733510891785847, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0003885946901708927, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0008467801199855704, 0.0]

Error: 1.4308052445318798e-05

Time: 0.7925260066986084 s

Graph\_6

2 Time(s)

auth: [0.0, 0.0003363449739622605, 0.00019716774335718716, 0.0001739715382563416,

0.0001855696408067644, 0.0016527296134352452, 0.00021456489718282132,  
0.0003189478201366263, 0.0010554273320884724, 0.00023776110228366685,  
0.0002203639484580327, 0.0001739715382563416, 0.0006204984864476184,  
0.00019716774335718716, 0.00238341007411188, 0.00012757912805465052,  
0.0006204984864476184, 0.00025515825610930104, 0.0001855696408067644,  
0.0001391772306050733, 0.00030734971758620357, 0.001467159972628481,  
0.0003479430765126832, 0.00025515825610930104, 0.0009800396655107245,  
0.00012178007677943913, 0.00024356015355887827, 0.0001333781793298619,  
0.00025515825610930104, 0.00025515825610930104, 0.000672689947924521,  
0.0001333781793298619, 9.27848204033822e-05, 0.0001391772306050733,  
0.00012757912805465052, 0.0003363449739622605, 0.0001739715382563416,  
0.00015657438443070746, 0.0001855696408067644, 0.0026095730738451245,  
0.0017629115876642615, 0.0001333781793298619, 0.005422112942322648,  
0.0001739715382563416, 0.0007596757170526918, 0.00016817248698113024,  
0.00019716774335718716, 0.00015077533315549608, 0.00012757912805465052,  
0.00023776110228366685, 5.799051275211388e-06, 0.00014497628188028466,  
0.000434928845640854, 0.0001333781793298619, 0.0001391772306050733,  
0.000179770589531553, 0.002395008176662303, 0.0003479430765126832,  
0.00023776110228366685, 0.00012178007677943913, 0.00027255540993493524,  
0.00998596629591401, 0.0026095730738451245, 0.00031314876886141493,  
0.00012757912805465052, 0.000179770589531553, 0.00015077533315549608,  
0.003583813688080637, 0.0005045174609433907, 0.0001855696408067644,  
0.00014497628188028466, 0.0007364795119518461, 0.00200647174122314,  
0.0005277136660442363, 6.378956402732526e-05, 0.000179770589531553,  
0.00015077533315549608, 0.009881583372960204, 0.0007132833068510007,  
0.00020296679463239852, 0.0009858387167859357, 0.00012757912805465052,  
0.00038853643543916295, 0.003131487688614149, 0.0027371522018997748,  
0.0003653402303383174, 1.7397153825634162e-05, 0.004297096994931638,  
0.00020296679463239855, 0.00023776110228366685, 0.0006031013326219842,  
0.0001391772306050733, 0.00012178007677943913, 0.00015657438443070746,  
0.004076733046473604, 0.00024356015355887827, 0.001484557126454115,  
0.00019136869208197577, 0.004923394532654467, 6.378956402732526e-05,  
0.00031314876886141493, 0.00014497628188028466, 0.0004465269481912768,  
0.00015077533315549608, 0.00015077533315549608, 0.004297096994931637,  
0.00023776110228366685, 0.00023776110228366685, 0.00033054592268704907,  
0.00015077533315549608, 0.00019716774335718716, 0.000179770589531553,  
0.00014497628188028466, 0.00033054592268704907, 0.0001391772306050733,  
0.0001333781793298619, 0.001090221639739741, 0.0007364795119518461,  
0.00015077533315549608, 0.0005625079736955046, 0.00015077533315549608,  
0.00012178007677943913, 0.0001333781793298619, 0.00019716774335718716,  
0.00010438292295380497, 0.00015077533315549608, 0.00011598102550422774,  
0.00012757912805465052, 0.0005799051275211386, 0.00025515825610930104,  
0.00023776110228366685, 0.00015077533315549608, 0.00024356015355887827,  
0.00430869509748206, 0.0008466614861808626, 0.00016237343570591883,  
0.0007886709734287487, 1.7397153825634162e-05, 0.0013975713573259442,  
0.00023776110228366685, 0.00012178007677943913, 0.003920158662042898,  
0.005161155634938135, 0.00038853643543916295, 0.00038853643543916295,



0.00031314876886141493, 0.00023776110228366685, 0.000179770589531553,  
6.378956402732526e-05, 0.00019716774335718716, 0.000359541179063106,  
0.0001333781793298619, 0.0003479430765126832, 0.004128924507950508,  
0.00015077533315549608, 0.0030618990733116123, 0.0020876584590760992,  
0.0004581250507416996, 0.00023776110228366685, 0.0006958861530253664,  
0.000179770589531553, 0.002099256561626522, 0.000179770589531553,  
0.0007422785632270576, 0.00019136869208197577, 0.004088331149024028,  
0.0003769383328887402, 0.00015657438443070746, 0.0001739715382563416,  
0.0001333781793298619, 0.001762911587664262, 0.0009394463065842447,  
0.00019716774335718716, 0.0014381647162524241, 0.00012178007677943913,  
0.00016237343570591883, 0.0009394463065842447, 0.0007364795119518461,  
0.00019716774335718716, 0.007672144837104664, 0.0001391772306050733,  
0.000179770589531553, 0.0001333781793298619, 0.00023776110228366685,  
0.0001333781793298619, 0.004923394532654467, 0.0004929193583929678,  
0.0001855696408067644, 0.0031198895860637265, 0.000179770589531553,  
0.00015657438443070746, 7.538766657774804e-05, 0.0011714083575927003,  
0.00023776110228366685, 0.00012757912805465052, 0.00016237343570591883,  
0.0013627770496746762, 0.0001739715382563416, 0.004436274225536711,  
0.00016237343570591883, 0.000179770589531553, 0.0006494937428236753,  
0.0005219146147690248, 0.00012178007677943913, 0.0002725554099349352,  
0.00019716774335718716, 0.00041753169181521987, 0.000179770589531553,  
0.00033054592268704907, 0.0011424131012166432, 0.0002725554099349352,  
0.00041753169181521987, 0.00010438292295380497, 0.00023776110228366685,  
0.00015077533315549608, 0.0003943354867143743, 0.00012757912805465052,  
0.0002725554099349352, 0.00019136869208197577, 0.005004581250507426,  
0.00023776110228366685, 0.00012757912805465052, 0.0046740353278203785,  
0.00016237343570591883, 0.004227508379629101, 0.00038853643543916295,  
0.00016817248698113024, 0.003056100022036401, 0.00025515825610930104,  
7.538766657774804e-05, 0.00023776110228366685, 0.0035316222266037352,  
0.00039433548671437437, 5.2191461476902484e-05, 0.00023776110228366685,  
5.2191461476902484e-05, 0.0015309495366558061, 0.00015077533315549608,  
0.00032474687141183765, 0.0006378956402732525, 0.00016237343570591883,  
0.00019716774335718716, 0.0001855696408067644, 0.00019136869208197577,  
0.00019136869208197577, 0.0001855696408067644, 0.00023776110228366685,  
0.00020296679463239855, 0.00019136869208197577, 0.0007016852043005779,  
0.0001855696408067644, 0.00019716774335718716, 0.0001333781793298619,  
0.002568979714918644, 0.0005973022813467729, 0.0001333781793298619,  
0.0001333781793298619, 0.0005335127173194476, 0.00426230268728037,  
0.0001855696408067644, 0.00019136869208197577, 0.00020876584590760993,  
0.0003479430765126832, 2.8995256376056936e-05, 0.0006958861530253664,  
0.0005045174609433907, 0.0001739715382563416, 0.00015657438443070746,  
0.0009510444091346676, 0.0003653402303383174, 0.00014497628188028466,  
0.00023776110228366685, 0.00510316512218602, 0.00016237343570591883,  
0.00038853643543916295, 0.00016237343570591883, 0.001165609306317489,  
0.0001739715382563416, 0.000179770589531553, 0.000179770589531553,  
0.0009336472553090334, 0.000179770589531553, 0.004378283712784597,  
0.00250519015089132, 0.00038853643543916295, 2.8995256376056936e-05,

0.000179770589531553, 4.0593358926479706e-05, 0.0035200241240533124,  
0.0005045174609433907, 6.378956402732526e-05, 0.0001855696408067644,  
0.00024356015355887827, 0.002023868895048774, 0.0001855696408067644,  
0.00033634497396226043, 0.0002899525637605694, 0.0038157757390890924,  
0.0007306804606766348, 0.00016237343570591883, 0.00014497628188028466,  
0.00037113928161352876, 0.000179770589531553, 0.0001855696408067644,  
0.0004233307430904313, 0.001154011203767066, 0.00019136869208197577,  
0.00023776110228366685, 0.00033054592268704907, 0.00023776110228366685,  
0.00016817248698113024, 0.0008002690759791715, 0.000179770589531553,  
0.0003479430765126832, 0.0007364795119518461, 7.538766657774804e-05,  
0.00019716774335718716, 0.0002667563586597238, 0.00033054592268704907,  
0.00019136869208197577, 0.0012525950754456597, 0.0002609573073845124,  
0.000179770589531553, 0.0011714083575927003, 0.00012757912805465052,  
0.00019716774335718716, 9.27848204033822e-05, 0.00014497628188028466,  
0.002545783509817799, 5.2191461476902484e-05, 0.0026037740225699126,  
0.00011598102550422774, 0.0009742406142355131, 0.00030734971758620357,  
0.00015077533315549608, 0.00023776110228366685, 0.001154011203767066,  
0.00025515825610930104, 0.00023776110228366685, 0.00023776110228366685,  
0.0025631806636434336, 0.0003479430765126832, 0.0001391772306050733,  
0.0001333781793298619, 0.00023776110228366685, 0.00033054592268704907,  
0.000985838716785936, 0.0002725554099349352, 0.00019136869208197577,  
0.00042912979436564265, 0.00019716774335718716, 0.0023718119715614573,  
7.538766657774804e-05, 0.00023776110228366685, 0.00037113928161352876,  
0.0036244070470071174, 0.005630878788230256, 5.799051275211388e-06,  
0.0008002690759791715, 0.00040013453798958573, 0.0012004036139687572,  
0.001739715382563416, 0.0001855696408067644, 0.0004465269481912768,  
0.00019136869208197577, 0.0040941302002992395, 0.004459470430637555,  
0.00033054592268704907, 0.00041173264054000845, 0.0036302060982823284,  
0.00019716774335718716, 0.002795142714651888, 0.000179770589531553,  
0.005636677839505468, 0.0001855696408067644, 0.00012757912805465052,  
0.0003479430765126832, 0.00032474687141183765, 0.0003479430765126832,  
0.00037113928161352876, 0.0001855696408067644, 0.0006900871017501551,  
0.00024356015355887827, 0.0002725554099349352, 0.00015077533315549608,  
0.004320293200032483, 0.005636677839505468, 0.0004465269481912768,  
0.002279027151158075, 0.0001391772306050733, 0.00010438292295380497,  
0.00025515825610930104, 0.0015367485879310176, 0.009655420373226961,  
0.00024356015355887827, 0.0005451108198698704, 0.000434928845640854,  
0.00023776110228366685, 0.0003479430765126832, 0.0001333781793298619,  
0.0001391772306050733, 0.0001391772306050733, 0.0001333781793298619,  
0.00019716774335718716, 0.0003479430765126832, 0.00016817248698113024,  
0.000179770589531553, 0.00025515825610930104, 0.00016237343570591883,  
0.005816448429037021, 0.0007596757170526918, 0.0002899525637605694,  
0.0005799051275211386, 0.00023776110228366685, 0.005439510096148281,  
0.0001391772306050733, 0.001154011203767066, 0.0001855696408067644,  
0.00016817248698113024, 0.00015077533315549608, 0.00042333074309043123,  
0.00019136869208197577, 0.00012178007677943913, 0.0005973022813467729,  
0.00023776110228366685, 0.00024356015355887827, 0.00015077533315549608,

0.0003479430765126832, 0.0001333781793298619, 0.00030734971758620357,  
0.00019716774335718716, 0.0033866459447234503, 0.00020876584590760993,  
0.0028009417659271, 0.00019716774335718716, 0.00035954117906310604,  
0.0044246761229862885, 0.005294533814267995, 0.00209345751035131,  
0.0002725554099349352, 8.69857691281708e-05, 0.000434928845640854,  
0.00012757912805465052, 0.001287389383096928, 5.799051275211387e-05,  
0.00023776110228366685, 0.00601941522366942, 0.00046972315329212234,  
0.00033054592268704907, 8.69857691281708e-05, 0.0001333781793298619,  
0.003328655431971336, 0.00016237343570591883, 0.00031314876886141493,  
0.00015077533315549608, 0.00038853643543916295, 0.0009394463065842447,  
0.00030734971758620357, 0.0007770728708783259, 0.0014845571264541153,  
0.0001333781793298619, 0.0010612263833636836, 0.0019194859720949688,  
5.2191461476902484e-05, 0.001768710638939473, 0.000179770589531553,  
0.006297769684879566, 0.004987184096681792, 0.0001855696408067644,  
0.0001855696408067644, 0.0031952772526414744, 1.7397153825634162e-05,  
0.0005045174609433907, 0.00019136869208197577, 0.00025515825610930104,  
0.00024356015355887827, 0.004157919764326565, 0.00016817248698113024,  
0.0024356015355887824, 0.00019136869208197577, 0.00014497628188028466,  
0.00037113928161352876, 0.0010264320757124156, 0.0002899525637605694,  
0.0008350633836304397, 0.0003769383328887402, 0.00016237343570591883,  
0.0001333781793298619, 0.00015077533315549608, 0.0014613609213532698,  
0.0001739715382563416, 0.005520696814001239, 0.00016237343570591883,  
0.004987184096681792, 0.0001739715382563416, 0.0001739715382563416,  
0.0003421440252374719, 0.000179770589531553, 0.00016237343570591883,  
0.0039143596107676865, 0.00815346609294721, 0.0027255540993493524,  
0.00025515825610930104, 0.00025515825610930104, 0.00015077533315549608,  
0.006309367787429988, 0.0001855696408067644, 0.000179770589531553,  
0.0001333781793298619, 0.0001739715382563416, 0.001467159972628481,  
0.00025515825610930104, 0.0003479430765126832, 0.00012178007677943913,  
0.00259217592001949, 0.0001739715382563416, 0.00414052261050093,  
0.0005451108198698704, 0.0007364795119518461, 0.0001855696408067644,  
0.0030618990733116123, 0.00016237343570591883, 0.0043550875076837515,  
0.00012178007677943913, 0.0001333781793298619, 0.00023776110228366685,  
0.0006320965889980412, 0.005596084480578989, 0.00020876584590760993,  
0.0011714083575927003, 0.005277136660442361, 0.0001855696408067644,  
0.0004755222045673337, 0.0001739715382563416, 0.00019716774335718716,  
0.00010438292295380497, 0.0001855696408067644, 0.0023138214588093436,  
0.0003247468714118377, 0.00079447002470396, 0.00025515825610930104,  
4.0593358926479706e-05, 0.0001855696408067644, 0.00019716774335718716,  
0.00019716774335718716, 0.0003769383328887401, 0.00020876584590760993,  
0.00015077533315549608, 0.001287389383096928, 0.0005625079736955045,  
0.00019716774335718716, 0.00046972315329212234, 0.00019136869208197577,  
0.005665673095881525, 0.0003479430765126832, 0.004958188840305736,  
0.0001391772306050733, 0.0001855696408067644, 0.0003479430765126832,  
0.0003363449739622605, 0.0001333781793298619, 0.002279027151158075,  
0.0021050556129017335, 5.799051275211387e-05, 0.000985838716785936,  
0.002238433792231595, 6.958861530253665e-05, 0.0001855696408067644,

0.0009104510502081877, 0.00016237343570591883, 0.0001739715382563416,  
0.0003653402303383174, 0.00015077533315549608, 0.001484557126454115,  
0.002238433792231595, 0.00014497628188028466, 0.00038853643543916295,  
0.004998782199232215, 0.0008002690759791715, 0.0004929193583929678,  
0.0008002690759791715, 0.0009394463065842447, 6.958861530253665e-05,  
0.00015657438443070746, 0.0042449055334547355, 0.00016237343570591883,  
0.00038273738416395154, 0.00016237343570591883, 0.00015657438443070746,  
0.00038853643543916295, 0.0038911634056668404, 0.0002725554099349352,  
0.00033054592268704907, 0.0012235998190696026, 0.00023776110228366685,  
0.00012757912805465052, 0.00024356015355887827, 0.0009104510502081877,  
0.0009336472553090334, 0.00019136869208197577, 0.00029575161503578074,  
0.00048712030711775653, 0.00012178007677943913, 0.0001333781793298619,  
0.0001333781793298619, 0.0007132833068510005, 5.2191461476902484e-05,  
0.0001333781793298619, 0.0007248814094014234, 0.0003363449739622605,  
0.005010380301782639, 0.0003479430765126832, 0.00019716774335718716,  
0.00014497628188028466, 0.0001391772306050733, 0.00015077533315549608  
Hub: [0.005655962711177439, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.006263932644300744,  
0.009184030656423297, 0.007498295841854128, 0.0, 0.0, 0.0, 0.002044989775051126, 0.0,  
0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.006779785920890218, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.006567917610862399, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.007756222480148863, 0.0,  
9.211665653383447e-05, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.009128760662502997, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.00601521767165939, 0.0, 0.0, 0.006125757659499993,  
0.0051032627719744305, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.007387755854013528, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.006825844249157134, 0.009607767276478937, 0.0,  
0.0075627775014278096, 0.0, 0.0, 0.0019712964498240578, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.00964461393909247, 0.0, 0.0, 0.0, 0.007000865896571422, 0.0, 0.0,  
0.0029016746808157865, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0006724515926969915, 9.211665653383448e-06,  
0.0, 0.0, 0.005830984358591722, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0028371930212421014, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.001612041489342104, 0.0, 0.0, 0.00625472097864736, 0.0075719891670811956, 0.0, 0.0,  
0.0, 0.0, 0.00916560732511653, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.006917960905690969, 0.0, 0.0026069013799075156, 0.0024042447355330796, 0.0, 0.0,  
0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0029753680060428532, 0.0, 0.0, 0.008935315683781943, 0.0,  
0.010234160540909013, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.007102194218758637, 0.0, 0.0,  
0.0, 0.0, 0.009819635586506755, 0.0, 0.006033641002966159, 0.0,  
0.0019068147902503731, 0.0, 0.007019289227878189, 0.0, 0.0, 0.009174818990769915,  
0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.005655962711177436, 0.0, 0.0, 0.0073048508631330744,  
0.0002947733009082702, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0027082297020947325, 0.0,  
0.007231157537906007, 0.0, 0.0, 0.002192376425505261, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.003030637999963154, 0.006779785920890219, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0013264798540872167, 0.004532139501464656, 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, 0.0, 0.007618047495348112, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.006973230899611271, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.006982442565264653, 0.008916892352475177, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0019436614528639074, 0.00710219421875864, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.007700952486228561, 0.0018239097993699228, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.00782991580537593, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0061165459938466085, 0.0,

0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.006908749240037584, 0.0, 0.0, 0.005867831021205255, 0.0,  
0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.002901674680815786, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0069824425652646556,  
0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0063652609664879645, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.008732659039407507, 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,  
0.0014646548388879681, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.003979439562261649, 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, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.006567917610862397, 0.0, 0.0, 0.0, 0.00943274562906465, 0.0057665026990180385,  
0.0016120414893421036, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.007673317489268412, 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, 0.0019160264559037565, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.004955876121520296, 0.002247646419425561, 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, 0.0076364708266548785, 0.0,  
0.0002302916413345862, 0.0, 0.007203522540945858, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.007231157537906006, 0.0, 0.0, 0.005757291033364655, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.006715304261316533, 0.0, 0.0, 0.009184030656423297, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0, 0.0, 0.0, 0.0031227546564969893, 0.0, 0.0, 0.0067889975865436025, 0.0, 0.0,  
0.00011975165349398482, 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,  
0.005950736012085707, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.007811492474069165, 0.0,  
0.00950643895429172, 0.0, 0.008797140698981194, 0.0017410048084894715, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.008299710753698487, 0.0, 0.0, 0.0, 3.684666261353379e-05, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
1.8423331306766895e-05, 0.0033530462978315747, 0.0, 0.0, 0.0, 8.290499088045102e-05,  
0.0, 0.00021186831002781927, 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, 0.006411319294754878, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.006107334328193226, 0.0, 0.0065771292765157835, 0.0, 0.005278284419388715, 0.0,  
0.0, 0.007811492474069165, 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, 0.00011053998784060137, 0.0, 0.0066231876047827, 0.0, 0.006788997586543601,  
0.006540282613902247, 0.0, 0.0, 0.0, 0.004937452790213529, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.00903664400596916, 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,  
0.008769505702021042, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.00659555260782255, 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, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.002984579671696237, 0.0, 0.0, 0.006300779306914279, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0015844064923819527, 0.0019528731185172912, 0.0, 0.005702021039444356, 0.0,  
0.001400173179314284, 0.0, 0.0, 0.0, 0.002781923027321801, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0072127342065992405, 0.0, 0.0, 0.008069419112363899, 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, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.004946664455866913, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.007258792534866158, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0, 0.0024042447355330796, 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, 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, 0.006908749240037586, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0076825291549217955,  
0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.009285358978610518, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.007728587483188713, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 9.211665653383448e-05,  
0.0017870631367563887, 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, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 9.211665653383448e-06, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0015844064923819527, 0.0073693325227067565, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0017225814771827047, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.007000865896571421, 0.0, 0.0,  
0.0011422465410195477, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0029661563403894703, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.009451168960371417, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.002026566443744359, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.007387755854013526, 0.0, 0.0,

0.00219237642550526, 0.0, 0.001593618158035336, 0.0, 0.0, 0.0, 0.009810423920853373,  
0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.006383684297794729, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.007756222480148864, 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,  
0.001280421525820299, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.007461449179240593,  
0.007544354170121045, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.007756222480148864, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.007756222480148864, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.007350909191399991,  
0.0, 0.0, 0.0, 0.00293852134342932, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.007949667458869917,  
0.006604764273475932, 0.0075167191731608934, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0, 0.0, 0.0, 0.007194310875292474, 0.0, 0.007479872510547362, 0.0,  
0.0011514582066729309, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0074522375135872105, 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, 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, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.006079699331233075, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0019068147902503738, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0, 0.0, 0.007691740820575177, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0027174413677481155, 0.0, 0.0,  
0.0, 0.005913889349472174, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0007829915805375932, 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, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0, 0.0, 0.001888391458943606, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.007056135890491723, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.008539214060686457, 0.0, 0.0,  
0.002689806370787967, 0.0, 0.0, 0.0, 0.00160282982368872, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.007231157537906007, 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, 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, 0.006650822601742849, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.007700952486228561, 0.0, 0.0, 7.369332522706758e-05, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0, 0.0, 0.006411319294754878, 0.0, 0.0, 0.004016286224875184, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.007728587483188713, 0.0, 0.0, 0.0, 0.007019289227878189, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.00889846902116841, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.007415390850973677, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0, 0.006337625969527813, 0.0, 0.0, 0.00011053998784060137, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.0, 0.006908749240037586, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.00593231268077894, 0.0,  
0.0, 0.0, 0.0, 0.001805486468063156, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,  
0.009589343945172172, 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, 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, 0.006567917610862397, 0.0]

Error: 6.419394231548106e-05

Time: 2.498072862625122 s

\*\*\*\*\*  
||| PageRank |||  
\*\*\*\*\*

Graph\_1

7 Time(s)

-----  
PageRank: [0.25, 0.125, 0.1875, 0.15625, 0.171875, 0.1640625]  
Error: 0.0  
Time: 0.0 s

Graph\_2

17 Time(s)

-----  
PageRank: [0.20010498588203124, 0.20010498588203124, 0.20010498588203124,  
0.20010498588203124, 0.20010498588203124]  
Error: 9.263460179237404e-05  
Time: 0.0009753704071044922 s

Graph\_3

17 Time(s)

-----  
PageRank: [0.333329518645769, 0.16665903726243414, 0.16665903726243414,  
0.333329518645769]  
Error: 6.866455078125e-05  
Time: 0.0 s

Graph\_4

18 Time(s)

-----  
PageRank: [0.05017052379706594, 0.13159750868321018, 0.17261577397900385,  
0.2071374809002298, 0.017078405638139865, 0.21215244921736456,  
0.2092707459685795]  
Error: 6.866455078124306e-05  
Time: 0.0009818077087402344 s

Graph\_5

12 Time(s)

-----  
PageRank: [0.0031982942430703624, 0.0031982942430703624, 0.0031982942430703624,  
0.0031982942430703624, 0.0031982942430703624, 0.002931769722814499,  
0.0030383795309168442, 0.0029698446542796224, 0.002798507462686567,  
0.002798507462686567, 0.0029698446542796224, 0.0030383795309168442,  
0.002798507462686567, 0.002798507462686567, 0.0030383795309168442,  
0.0031334945979460075, 0.0031402680475175145, 0.0028548929635863448,  
0.0029870142294892562, 0.0031687175414126002, 0.0025905648232070473,  
0.002670700185163709, 0.0031687175414126002, 0.002456169187384372,  
0.0029914290924887782, 0.0029888821200121838, 0.003003840128802054,

0.0031402680475175145, 0.0031402680475175145, 0.0024546049842369,  
0.0029256905326964255, 0.003094676036725991, 0.0024865398150891427,  
0.002776976995489027, 0.0027764248865211763, 0.002980837773443435,  
0.0030224716888724843, 0.0031648059755661462, 0.0031687175414126002,  
0.0018183651498822936, 0.0031402680475175145, 0.0031687175414126002,  
0.0021540277989447543, 0.001842093956723914, 0.0031402680475175145,  
0.0023115602834781358, 0.00280300066387895, 0.002953907010030396,  
0.0031334945979460075, 0.002988983421368268, 0.0031334945979460075,  
0.003094676036725991, 0.003011489110569601, 0.002980837773443435,  
0.0026418269893976596, 0.0031103829659714236, 0.00310686641406822,  
0.002966999425343058, 0.003119245818628203, 0.002530519981931127, -  
0.0036901249331463357, 0.00310686641406822, 0.0025353605700477126,  
0.0031402680475175145, 0.0027354647438221913, 0.003010554235020234,  
0.0031687175414126002, 0.00307866412899463, 0.0031202108875266524,  
0.0026454159157374697, 0.0030877805623548775, 0.002776976995489027,  
0.0031007712254680774, 0.003011489110569601, 0.0031648059755661462,  
0.0031402680475175145, 0.003011489110569601, 0.0031648059755661462,  
0.0031110295540902545, 0.003010554235020234, 0.0026418269893976596,  
0.0031687175414126002, 0.0031687175414126002, 0.0029608596544179445,  
0.0029907528518956913, 0.003119245818628203, 0.003010554235020234,  
0.0030120950533428525, 0.003070554932957801, 0.0029898663470552295,  
0.0031687175414126002, 0.002498515351227755, 0.00310686641406822,  
0.001964600317687937, 0.0031648059755661462, 0.0011423150648813066,  
0.003010554235020234, 0.0031687175414126002, 0.003011489110569601,  
0.00310686641406822, 0.0031687175414126002, 0.0031334945979460075,  
0.0030928007105516355, -0.0004939618976368476, 0.002367140988540111,  
0.0029256905326964255, 0.003119245818628203, 0.0031007712254680774,  
0.0027255512776941312, 0.0031687175414126002, 0.0031687175414126002,  
0.0031648059755661462, 0.0031561879159827328, 0.002520213213439142,  
0.0031648059755661462, 0.002520213213439142, 0.003010554235020234,  
0.002953907010030396, 0.003065309006790375, 0.0031202108875266524,  
0.003065309006790375, -0.0035243985260857533, 0.0031334945979460075,  
0.0029747570548928535, 0.0031648059755661462, 0.002731129239414171,  
0.00310686641406822, 0.0030984864474976528, 0.003094676036725991,  
0.003044565895661421, 0.003003840128802054, 0.0031687175414126002,  
0.002746365618855725, 0.001314087683940664, 0.0030984864474976528,  
0.0027848014921805745, 0.0030513936785606477, 0.0031202108875266524,  
0.0031007712254680774, 0.0031122445216565813, 0.002395469943382958,  
0.0031867376979117326, 0.002847017744780292, 0.0031687175414126002,  
0.00307866412899463, 0.00310686641406822, 0.0030984864474976528,  
0.0002518409960450244, 0.0031402680475175145, 0.0031334945979460075,  
0.0031334945979460075, 0.002232057670365351, 0.0029870142294892562,  
0.0021092515522906294, 0.0031648059755661462, 0.0031110295540902545,  
0.0031561879159827328, 0.003094676036725991, 0.0030966855127102246,  
0.0023100890376941303, 0.00310686641406822, 0.0024986673773987208,  
0.0031687175414126002, 0.002540218259037522, 0.0031334945979460075,  
0.002520213213439142, 0.0026899621162715963, 0.00267286018885166,



0.0031687175414126002, 0.0031402680475175145, 0.002930164685377286,  
0.0029870142294892562, 0.0031402680475175145, 0.002666042542261688,  
0.0031334945979460075, 0.0031648059755661462, 0.0031687175414126002,  
0.0029777316392275792, 0.0031648059755661462, 0.003119245818628203,  
0.0028848612437911147, 0.0031648059755661462, 0.0031122445216565813,  
0.002767628274606237, 3.843094447337944e-05, 0.0031648059755661462,  
0.0023115602834781358, 0.0030147215040542963, 0.0023358351297457637,  
0.0031402680475175145, 0.0023898310252145685, 0.0029179949225904504,  
0.002760780862880305, 0.003072947240686647, 0.003119245818628203,  
0.003094676036725991, 0.0031202108875266524, 0.002953907010030396,  
0.0029013097776424, 0.00295448669906465, 0.003003840128802054,  
0.002242401492442131, 0.0031103829659714236, 0.0023656452469542734,  
0.0031007712254680774, 0.0031687175414126002, 0.0027354647438221913,  
0.0031334945979460075, 0.003087209137142897, 0.0031687175414126002,  
0.0031687175414126002, -0.000593866106454349, 0.0031648059755661462,  
0.0031334945979460075, 0.003010554235020234, 0.002528661713878892,  
0.0029486093305923495, 0.00310686641406822, 0.002527903485488012,  
0.0031648059755661462, 0.0031561879159827328, 0.0029256905326964255,  
0.0027223575997563205, 0.003039458973182431, 0.0031122445216565813,  
0.0029352786005894887, 0.00272603711027391, 0.0031202108875266524,  
0.0031110295540902545, 0.00310686641406822, 0.0031334945979460075,  
0.0027354647438221913, 0.002980837773443435, 0.0030966855127102246,  
0.002527903485488012, 0.0030664273274219537, 0.0031007712254680774,  
0.0031122445216565813, 0.003119245818628203, 0.0031202108875266524,  
0.003094676036725991, 0.0031202108875266524, 0.0031402680475175145,  
0.002662836781768206, 0.0031122445216565813, 0.0029352786005894887,  
0.0031110295540902545, 0.0031687175414126002, 0.0026816121020094195,  
0.0031334945979460075, 0.0031867376979117326, 0.0031687175414126002,  
0.0025147570966928038, 0.0031648059755661462, 0.0031402680475175145,  
0.002682525542902256, 0.0031202108875266524, 0.0028102648530148175,  
0.0025353605700477126, 0.0031007712254680774, 0.0031103829659714236,  
0.0031202108875266524, 0.0031402680475175145, 0.0010947663339664166,  
0.0021571698060922923, 0.0031110295540902545, 0.0029179949225904504,  
0.003087209137142897, 0.0031402680475175145, 0.003094676036725991,  
0.003119245818628203, 0.0031202108875266524, 0.002808330529428925,  
0.0031867376979117326, 0.0031334945979460075, 0.002966879493446277,  
0.00230168110699272, 0.002540218259037522, 0.0027649119724556174,  
0.0031648059755661462, 0.003010554235020234, -0.0005949594715307057,  
0.0031648059755661462, 0.0031103829659714236, 0.003008328057248147,  
0.0031007712254680774, 0.0018183651498822936, 0.0030966855127102246,  
0.00310686641406822, 0.003094676036725991, 0.0021041253460592373,  
0.003119245818628203, 0.0031648059755661462, 0.0031687175414126002,  
0.0031007712254680774, 0.002527903485488012, 0.0028276449791904343,  
0.0031202108875266524, 0.002862731162017559, 0.0024314913252195523,  
0.0019343425003263564, 0.003094676036725991, 0.0029907528518956913,  
0.0031687175414126002, 0.003119245818628203, 0.0028738873290388082,  
0.002127764395500427, 0.0031687175414126002, 0.0030500464444792558,

0.0031334945979460075, 0.0030984864474976528, 0.003119245818628203,  
0.0031334945979460075, 0.0031103829659714236, 0.002651637998952591,  
0.0031402680475175145, 0.0030984864474976528, 0.0031007712254680774,  
0.0031402680475175145, 0.0029777316392275792, 0.0028823388421397476,  
0.003094676036725991, 0.0026684610120302488, 0.003094676036725991,  
0.0005005376630421749, 0.0021252963956805418, 0.0022847792391985653,  
0.0031402680475175145, 0.0031648059755661462, 0.002776976995489027,  
0.0023796614566206752, 0.0024546049842369, 0.0031687175414126002,  
0.0031122445216565813, 0.0031202108875266524, 0.002527903485488012,  
0.0030966855127102246, 0.0031122445216565813, 0.0031687175414126002,  
0.0031687175414126002, 0.0031561879159827328, 0.0031122445216565813,  
0.002834276895954664, 0.0029486093305923495, 0.0031561879159827328,  
0.0031202108875266524, 0.003011489110569601, 0.00030095012181854665,  
0.0029898663470552295, 0.002520213213439142, 0.0029486093305923495,  
0.0031687175414126002, 0.0030094208237301167, 0.0031007712254680774,  
0.00310686641406822, 0.0031402680475175145, 0.0031687175414126002,  
0.0031122445216565813, 0.003072947240686647, 0.0031122445216565813,  
0.0031402680475175145, 0.00310686641406822, 0.002086480889723429,  
0.003119245818628203, 0.0031687175414126002, 0.003011489110569601,  
0.0031561879159827328, 0.0031122445216565813, 0.0030638986072476873,  
0.003119245818628203, 0.0031648059755661462, 0.0020555358092658516,  
0.0031007712254680774, 0.0031334945979460075, 0.0031334945979460075,  
0.0031007712254680774, 0.0031402680475175145, 0.00310686641406822,  
0.0031122445216565813, 0.0025891642793649324, 0.0022263765422705405,  
0.0031122445216565813, 0.0031561879159827328, 0.0031202108875266524,  
0.002893172273501859, 0.0025339968616295647, 0.003011489110569601,  
0.0031007712254680774, 0.002966879493446277, 0.0026531984497191294,  
0.0031334945979460075, 0.0031561879159827328, 0.0031687175414126002,  
0.0030500464444792558, 0.0030500464444792558, 0.0029256905326964255,  
0.003119245818628203, 0.0025497457373680867, 0.00280300066387895,  
0.0031202108875266524, 0.003036649841173143, 0.0031687175414126002,  
0.0031687175414126002, 0.0022193074158699394, 0.0031202108875266524,  
0.002895586400487114, 0.0027354647438221913, 0.002893172273501859,  
0.003119245818628203, 0.0030984864474976528, 0.0027649119724556174,  
0.002545108330337284, 0.0022271108138477917, 0.0029013097776424,  
0.0026186888772378597, 0.0031867376979117326, 0.003094676036725991,  
0.0031687175414126002, 0.0031561879159827328, 0.0029352786005894887,  
0.0030877805623548775, 0.0030513936785606477, 0.0031402680475175145,  
0.0024865398150891427, 0.003087209137142897, 0.003039458973182431,  
0.0031687175414126002, 0.0030984864474976528, 0.00297384683706899,  
0.0031687175414126002, 0.003010554235020234, 0.0031122445216565813,  
0.001776476278074461, 0.0031648059755661462, 0.0027649119724556174,  
0.0021470680816000997, 0.003119245818628203, 0.0031687175414126002,  
0.002743883973776188, 0.0031867376979117326, 0.0031402680475175145,  
0.0031402680475175145, 0.0030928007105516355, 0.0021470680816000997,  
0.003011428559894083, 0.003119245818628203, 0.003119245818628203,  
0.0029888821200121838, 0.0030897806883947608, 0.0031648059755661462,

0.0030065656767880563, 0.00310686641406822, 0.0031122445216565813,  
0.001958215337805562, 0.0031648059755661462, 0.0031648059755661462,  
0.002251747420497039, 0.0031648059755661462, 0.002471474995631654,  
0.0031334945979460075, 0.0031687175414126002, 0.003119245818628203,  
0.0028737272116655115, 0.003094676036725991, 0.003119245818628203,  
0.0027354647438221913, 0.003011489110569601, 0.002306982793753618,  
0.0024986673773987208]

Error: 7.899226903588727e-05

Time: 0.030255556106567383 s

Graph\_6

12 Time(s)

-----  
PageRank: [0.0012214983713355048, 0.001180120542224524, 0.001207514904356348,  
0.0012038829947987014, 0.0012049454539082847, 0.000993870632525974,  
0.0011407080669707732, 0.0011781864138302302, 0.0011419547789322923,  
0.0012146350069776066, 0.0009928530885858296, 0.0012012522369779606,  
0.0011837226231586658, 0.001207514904356348, 0.0008088303254004829,  
0.0011989896214817503, 0.0011688715347068738, 0.00120810961225762,  
0.0012049454539082847, 0.0011961906902674525, 0.0011750866860010048,  
0.0011710729948321312, 0.0012114884637172538, 0.00120810961225762,  
0.0011163934357878182, 0.0011922252328765478, 0.0012068618021060264,  
0.0011955305080871143, 0.00120810961225762, 0.00120810961225762,  
0.001139465890760696, 0.0011957158170159236, 0.0011835368497334264,  
0.0012149996606901383, 0.0011989896214817503, 0.0011931789912645592,  
0.0012012522369779606, 0.0011990026548305696, 0.0012049454539082847,  
0.0011467282324297652, 0.0010418701892203625, 0.0012005305358343105,  
0.0006147935360246921, 0.001204991879153739, 0.0011302604577209567,  
0.0012017955873672877, 0.0012037969121072006, 0.0011981400769037758,  
0.0011989896214817503, 0.0012146350069776066, 0.0006386295357964865,  
0.0011988827693054794, 0.0011887946798089153, 0.001195779870869509,  
0.0011961935523677983, 0.0012125055885269735, 0.0009677543114804186,  
0.0011842360440345349, 0.0012146350069776066, 0.0011922252328765478,  
0.0011697826752399198, -0.0003535102795981209, 0.0011467282324297652,  
0.0011817602042853883, 0.0011989896214817503, 0.0012125055885269735,  
0.0012032379348781328, 0.0007787077242458573, 0.0011161031010856809,  
0.0012049454539082847, 0.0012012698217518246, 0.0012024230257227275,  
0.0011465594486333895, 0.001164239808408388, 0.001167065379889155,  
0.0012079255046649597, 0.0012032379348781328, -0.0002374772217580144,  
0.0011285663992298897, 0.0012024544447948944, 0.0011307843719490717,  
0.0011989896214817503, 0.0012124329333409786, 0.0008042042973159966,  
0.0011036988981480867, 0.0011862522926351189, 0.0010181618778614034,  
0.001049637300343241, 0.0012039344882601307, 0.001214809232551801,  
0.0012037028158854107, 0.0012149996606901383, 0.0011922252328765478,  
0.0012011304295368923, 0.0007324342434254105, 0.0012068618021060264,  
0.001171536596170646, 0.0012295296049842825, 0.0010620343992670843,  
0.001167065379889155, 0.001176063182448878, 0.0011975267889574525,

0.0012036505230182343, 0.0011994855460238083, 0.0012020788562151137,  
0.0010510153973575132, 0.001214809232551801, 0.0012068185270048847,  
0.0012147706178142607, 0.0011981374470768, 0.001207514904356348,  
0.0012125055885269735, 0.0012012698217518246, 0.0012118540811708837,  
0.0012149996606901383, 0.0012005305358343105, 0.0010948157650174546,  
0.0012024230257227275, 0.0011981374470768, 0.0011266419520713608,  
0.0011994855460238083, 0.0011922252328765478, 0.0012005305358343105,  
0.0012096734650765117, 0.0011877586127118963, 0.0011981400769037758,  
0.0011906667345580194, 0.0011989896214817503, 0.001164823097430863,  
0.00120810961225762, 0.001214809232551801, 0.0011978546825801935,  
0.0011814368465153176, 0.0006696260339060817, 0.0011482931903885366,  
0.0012022404148345804, 0.0011139507115237727, 0.0010181618778614034,  
0.001022673685909906, 0.0012146350069776066, 0.001227143941842179,  
0.0007541185100259196, 0.001049426161267178, 0.0012124329333409786,  
0.0012124329333409786, 0.001175998856258811, 0.0012068185270048847,  
0.0012079255046649597, 0.001167065379889155, 0.0012096734650765117,  
0.0011380229236372715, 0.0012005305358343105, 0.0012114884637172538,  
0.0010994542742661728, 0.0012020788562151137, 0.0008765338441731613,  
0.0010099418231799984, 0.001161817571204874, 0.0012068185270048847,  
0.0011611844388369355, 0.001206164578345878, 0.0010232673889793318,  
0.0012024068712863437, 0.0011020301583062522, 0.0012295296049842825,  
0.0010660680845070835, 0.0011880068038413831, 0.0011990026548305696,  
0.0012200255667589362, 0.001195090356307972, 0.001040392369440262,  
0.0011850691872760631, 0.0012053996336376346, 0.001162300328148854,  
0.0011923143227311728, 0.0011995435174912872, 0.0011850691872760631,  
0.0012024230257227275, 0.001207514904356348, 8.844585627392108e-05,  
0.0011961906902674525, 0.0012079255046649597, 0.001195090356307972,  
0.0012068185270048847, 0.0012069424924202213, 0.0010618053868256406,  
0.0011934954498884474, 0.0012049454539082847, 0.0008035381005905702,  
0.0012021834388868, 0.0012091859822919169, 0.0011742109938248822,  
0.0011795296411695533, 0.0012146350069776066, 0.0011989896214817503,  
0.001200996225684309, 0.001184759087583142, 0.0012012522369779606,  
0.0010881933657180226, 0.0012035519803382892, 0.0012079255046649597,  
0.0011657546580243004, 0.0010593946278635005, 0.0011922252328765478,  
0.0012104305694066548, 0.0012053996336376346, 0.001201236365881256,  
0.0012079255046649597, 0.001193468946286267, 0.0011259383818408172,  
0.0012104305694066548, 0.00119571773250264, 0.0011877586127118963,  
0.0012146350069776066, 0.0012020788562151137, 0.001195689998097355,  
0.0011989896214817503, 0.0012104305694066548, 0.0012295296049842825,  
0.0006802757680599991, 0.0011657169955711093, 0.0011989896214817503,  
0.0010507908063301338, 0.0011995435174912872, 0.0005008566382223499,  
0.0012124329333409786, 0.0012080798596991217, 0.0011192963197217323,  
0.001167398105033668, 0.0011742109938248822, 0.001214809232551801,  
0.0010837988430722255, 0.0011853061274226127, 0.0011744387642560006,  
0.0012068185270048847, 0.0011744387642560006, 0.0010351425754913353,  
0.0011981374470768, 0.0011801602721413418, 0.0012020535893843241,  
0.0012022404148345804, 0.0012096734650765117, 0.0012049454539082847,

0.0012028700104979868, 0.0012038393560232891, 0.0012022878742218143,  
0.001214809232551801, 0.0012039344882601307, 0.0011172530237322732,  
0.0011465468159986216, 0.0012049454539082847, 0.0012096734650765117,  
0.0011955305080871143, 0.0009424308516788355, 0.00112421658526673,  
0.001195779870869509, 0.001195090356307972, 0.0011617209165243367,  
0.0010162167905480933, 0.001203478836656253, 0.001103168220947764,  
0.001210339661801938, 0.0012114884637172538, 0.0011111832389735705,  
0.0011716767803786714, 0.0011945244834567165, 0.0012200255667589362,  
0.001198730374756316, 0.0011333036520755277, 0.0011842433136719677,  
0.0012012698217518246, 0.001214809232551801, 0.0006485886568984617,  
0.0012022404148345804, 0.0012124329333409786, 0.001200996225684309,  
0.001077736881199153, 0.001204991879153739, 0.0012024068712863437,  
0.0012079255046649597, 0.0011317553316947246,  
0.0012079255046649597, 0.001086222010215292, 0.0009509628514247709,  
0.0012124329333409786, 0.0011111832389735705, 0.0012021834388868,  
0.0011421808715473417, 0.0010912917224458211, 0.001185937555636726,  
0.001167065379889155, 0.0012049454539082847, 0.0012068618021060264,  
0.0011691410016052774, 0.0012022878742218143, 0.0011854297881600244,  
0.0011752150537762739, 0.0007853314322356091, 0.001157081198497237,  
0.0012257412250859584, 0.0011988827693054794, 0.001181100026538889,  
0.0012024068712863437, 0.0012049454539082847, 0.0010778174040834128,  
0.0011809974552198174, 0.0010166890732848349, 0.0011505588877073892,  
0.0011985886820334568, 0.0012068185270048847, 0.0012052561361172484,  
0.0011481239100969251, 0.0012079255046649597, 0.0012114884637172538,  
0.0012024230257227275, 0.0011742109938248822, 0.0012037969121072006,  
0.0011689250559284007, 0.0012147706178142607, 0.0012295296049842825,  
0.0011491081229287937, 0.0011679784387409271, 0.0012079255046649597,  
0.0010963042648698686, 0.0011989896214817503, 0.0012053996336376346,  
0.0011835368497334264, 0.0012012698217518246, 0.0009441106227251074,  
0.0011744387642560006, 0.0009510691994264098, 0.0011922975291621231,  
0.0010946281172592139, 0.001179310859635925, 0.0012020788562151137,  
0.0012146350069776066, 0.0010906179861185483, 0.00120810961225762,  
0.0012068185270048847, 0.0012068185270048847, 0.0011446274554065357,  
0.0012114884637172538, 0.0011958843751839175, 0.0012005305358343105,  
0.0012068185270048847, 0.0012118540811708837, 0.0011335126700822284,  
0.0012104305694066548, 0.0012038393560232891, 0.0011880798968709092,  
0.0012096734650765117, 0.0009646650767470553, 0.0011742109938248822,  
0.0012146350069776066, 0.001181100026538889, 0.0010924655723272786,  
0.000490672310260304, 0.0006196964626053645, 0.0011527231671959188,  
0.0011524077898289688, 0.0010590415542884018, 0.001038405035175882,  
0.0012049454539082847, 0.001193924077224889, 0.0012295296049842825,  
0.0010621731701409799, 0.0007296161064048723, 0.0012147706178142607,  
0.0011762195778836273, 0.000550941973230881, 0.001207514904356348,  
0.0010771632133201319, 0.0012206015073451533, 0.0005583336900743189,  
0.0012049454539082847, 0.0011989896214817503, 0.0011294365834315897,  
0.0011797210577584958, 0.0012114884637172538, 0.0011897455652169432,  
0.0012049454539082847, 0.0011792238178185122, 0.0012068618021060264,



0.0012104305694066548, 0.0011981400769037758, 0.0007670209444168989,  
0.0005583336900743189, 0.0012036505230182343, 0.0011561890914789366,  
0.0011976121135398143, 0.0011883457983583555, 0.00120810961225762,  
0.0011181238082434758, -0.00014998535957721237, 0.0011814368465153176,  
0.001197504996738097, 0.0011830845924376426, 0.001214809232551801,  
0.0012114884637172538, 0.001195779231047266, 0.0011958843751839175,  
0.0011958843751839175, 0.0011955305080871143, 0.0012053996336376346,  
0.0012114884637172538, 0.0012004635616657702, 0.0012079255046649597,  
0.001167398105033668, 0.0011995435174912872, 0.0005493409072657876,  
0.001180680127222417, 0.0011777625392551218, 0.001164823097430863,  
0.0012068185270048847, 0.0006176001343867642, 0.0012149996606901383,  
0.0011809974552198174, 0.0012022878742218143, 0.0012052561361172484,  
0.0011981374470768, 0.0011705433130629827, 0.0012295296049842825,  
0.0011922252328765478, 0.0011293852906221831, 0.001214809232551801,  
0.0012068618021060264, 0.0011978546825801935, 0.0012114884637172538,  
0.0011955305080871143, 0.0011750866860010048, 0.0012053996336376346,  
0.0011064519073414572, 0.001210339661801938, 0.0011067467248835963,  
0.001207514904356348, 0.0011839425923766051, 0.0010280571940578108,  
0.0010308824230404383, 0.0010117968758305473, 0.0012104305694066548,  
0.0012332860815723798, 0.0011887946798089153, 0.0011941437391204985,  
0.0011515787195550049, 0.0011907961455211275, 0.0012068185270048847,  
0.0009469546497502311, 0.0011532297180878762, 0.0012147706178142607,  
0.0011810060816266213, 0.0011957158170159236, 0.0010726699646729926,  
0.0012002232034096915, 0.0011768649089779625, 0.0011978546825801935,  
0.0012124329333409786, 0.0011850691872760631, 0.0011807422183731976,  
0.0011446703624126355, 0.0010698450823885533, 0.001195779870869509,  
0.0011251548619612103, 0.0010294122523673507, 0.0011744387642560006,  
0.001087789379029035, 0.0012021834388868, 0.000934618900022254,  
0.0006406316188887933, 0.0012049454539082847, 0.0012049454539082847,  
0.000892738327317575, 0.0010460552187599099, 0.0011161031010856809,  
0.0012295296049842825, 0.00120810961225762, 0.0012068618021060264,  
0.0010718469404946405, 0.0012052561361172484, 0.0009690271327704573,  
0.0012295296049842825, 0.0012012698217518246, 0.001181100026538889,  
0.0010962533118046888, 0.0011755992882281179, 0.0011666945348031243,  
0.0011880068038413831, 0.0012035519803382892, 0.0012005305358343105,  
0.0012020788562151137, 0.0010334737454482192, 0.0012012522369779606,  
0.0007940551490175853, 0.0012022404148345804, 0.0006853061013716939,  
0.0012012522369779606, 0.001204991879153739, 0.0011904644831623183,  
0.0012021834388868, 0.0012257412250859584, 0.001073332183971734,  
5.571751429237899e-05, 0.0009496332249796404, 0.00120810961225762,  
0.00120810961225762, 0.0011994855460238083, 0.00044981515443934527,  
0.0012049454539082847, 0.0012206015073451533, 0.0012005305358343105,  
0.0012200255667589362, 0.0011710729948321312, 0.00120810961225762,  
0.0012114884637172538, 0.0011922252328765478, 0.0011217994120331666,  
0.0012200255667589362, 0.0010998740817127631, 0.001197504996738097,  
0.0012024230257227275, 0.0012049454539082847, 0.0008471130080653534,  
0.0012022404148345804, 0.0010526647500818955, 0.0011922252328765478,

0.001195090356307972, 0.0012068185270048847, 0.0011343495179669736,  
0.00026689949209275437, 0.001210339661801938, 0.0011521675792421858,  
0.0009897353607243558, 0.001203478836656253, 0.0011546034737133562,  
0.0012012522369779606, 0.0012096734650765117, 0.0011883457983583555,  
0.0012022878742218143, 0.0008228812240358461, 0.0011890755162068558,  
0.0011427652038236403, 0.00120810961225762, 0.0011421808715473417,  
0.0012049454539082847, 0.0012053996336376346, 0.0012053996336376346,  
0.0011905819650273506, 0.001210339661801938, 0.0011978546825801935,  
0.0011515787195550049, 0.0011713202618932085, 0.001207514904356348,  
0.0012082719071688942, 0.0012295296049842825, 0.0005600971571968604,  
0.0011294365834315897, 0.0010338820960556004, 0.0011961935523677983,  
0.0012049454539082847, 0.0011934510662271326, 0.001180120542224524,  
0.0012005305358343105, 0.0011561890914789366, 0.0011516282128809505,  
0.0011907961455211275, 0.0011335126700822284, 0.0009432143436091205,  
0.0011708830091994003, 0.0012049454539082847, 0.0011660618613515607,  
0.0011995435174912872, 0.0012012522369779606, 0.0011862522926351189,  
0.0011978546825801935, 0.001171536596170646, 0.0009905223080596073,  
0.0011975267889574525, 0.0012124329333409786, 0.0006775559157364843,  
0.0011527231671959188, 0.0011680407065371213, 0.0011860013566571065,  
0.0011850691872760631, 0.0011708830091994003, 0.001198730374756316,  
0.001075713614549729, 0.0012257412250859584, 0.0011904117619423696,  
0.0012046396488698216, 0.001198730374756316, 0.0012124329333409786,  
0.0006975229717928595, 0.0012104305694066548, 0.0012147706178142607,  
0.001038231526899839, 0.0012088901333355984, 0.0011940680004961805,  
0.0012068618021060264, 0.0010275773564680007, 0.0011884395587435708,  
0.0012038393560232891, 0.0011755218450467746, 0.0011560709563992425,  
0.0011922252328765478, 0.001195090356307972, 0.0011953330709559334,  
0.0010959951513250204, 0.0011744387642560006, 0.001195779870869509,  
0.0011171852122074527, 0.001180120542224524, 0.001038858711255125,  
0.0012114884637172538, 0.00120539963363

Error: 3.8244599428987284e-05

Time: 0.0975954532623291 s

\*\*\*\*\*

||| SimRank |||

\*\*\*\*\*

Graph\_1

C = 0.85

1 Time(s)

-----  
SimRank: [[1.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0], [0.0, 1.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0], [0.0, 0.0, 1.0, 0.0, 0.0, 0.0], [0.0, 0.0, 0.0, 1.0, 0.0, 0.0], [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 1.0, 0.0], [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 1.0]]

Error: 0.0

Time: 0.0 s

Graph\_2

C = 0.85

1 Time(s)

-----  
SimRank: [[1.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0], [0.0, 1.0, 0.0, 0.0, 0.0], [0.0, 0.0, 1.0, 0.0, 0.0], [0.0, 0.0, 0.0, 1.0, 0.0], [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 1.0]]

Error: 0.0

Time: 0.0009660720825195312 s

Graph\_3

C = 0.85

12 Time(s)

SimRank: [[1.0, 0.0, 0.7391047670062912, 0.0], [0.0, 1.0, 0.0, 0.7391047670062912], [0.7391047670062912, 0.0, 1.0, 0.0], [0.0, 0.7391047670062912, 0.0, 1.0]]

Error: 6.945398297686367e-05

Time: 0.0019507408142089844 s

Graph\_4

C = 0.85

33 Time(s)

-----  
SimRank: [[1.0, 0.4460810506345228, 0.43508438447170733, 0.43883629296479076, 0.4243066226637624, 0.49506279773115386, 0.38260978819842756], [0.4460810506345228, 1.0, 0.4876558779383841, 0.4530940673385768, 0.49440777102514616, 0.37524660983568286, 0.5309415248414711], [0.43508438447170733, 0.4876558779383841, 1.0, 0.526276300474526, 0.4726459147393511, 0.5246648199166287, 0.5278877810324232], [0.43883629296479076, 0.4530940673385768, 0.526276300474526, 1.0, 0.427461367702904, 0.6053282466918236, 0.6053282466918236], [0.4243066226637624, 0.49440777102514616, 0.4726459147393511, 0.427461367702904, 1.0, 0.3626675981205912, 0.49225513728521686], [0.49506279773115386, 0.37524660983568286, 0.5246648199166287, 0.6053282466918236, 0.3626675981205912, 1.0, 0.3606564933836472], [0.38260978819842756, 0.5309415248414711, 0.5278877810324232, 0.6053282466918236, 0.49225513728521686, 0.3606564933836472, 1.0]]

Error: 9.188534597931453e-05

Time: 0.02341771125793457 s



### Graph\_5

$$C = 0.85$$

52 Time(s)

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Error: 8.909779914035437e-05

Time: 121.14591002464294 s