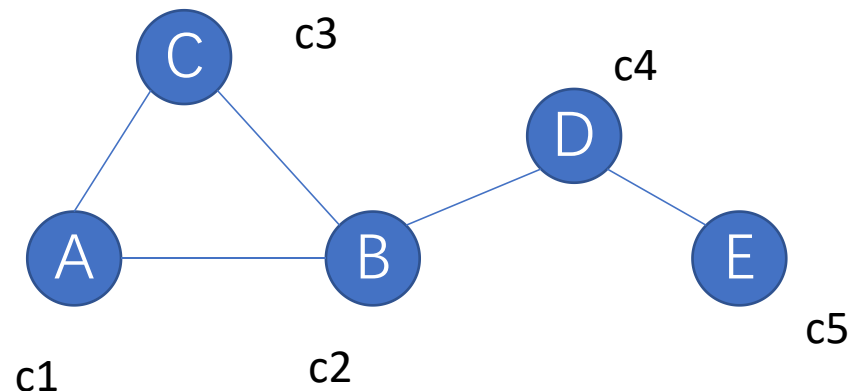


图的社区检测：Louvain算法

- 练习
- 请针对右图运行Louvain算法，得到社区检测的结果

- 初始社区如右图
- 随机节点序列B, A, E, D, C
- 考虑红色标注的节点
 - B, A, E, D, C
- 邻居社区：
 - {c1, c3, c4}
- 按随机的顺序访问邻居，计算分值
 - $\Delta Q(C_2 \rightarrow B) = -\left(0 - \frac{0 \times 3}{5}\right) = 0$
 - $\Delta Q(B \rightarrow C_1) = 1 - \frac{2 \times 3}{5} = -\frac{1}{5}$
 - $\Delta Q(B \rightarrow C_3) = 1 - \frac{2 \times 3}{5} = -\frac{1}{5}$
 - $\Delta Q(B \rightarrow C_4) = 1 - \frac{2 \times 3}{5} = -\frac{1}{5}$
- 选择将B，不动

节点数n=5，边数m=5



$$k_{i,in} - \frac{(\sum tot)k_i}{m}$$

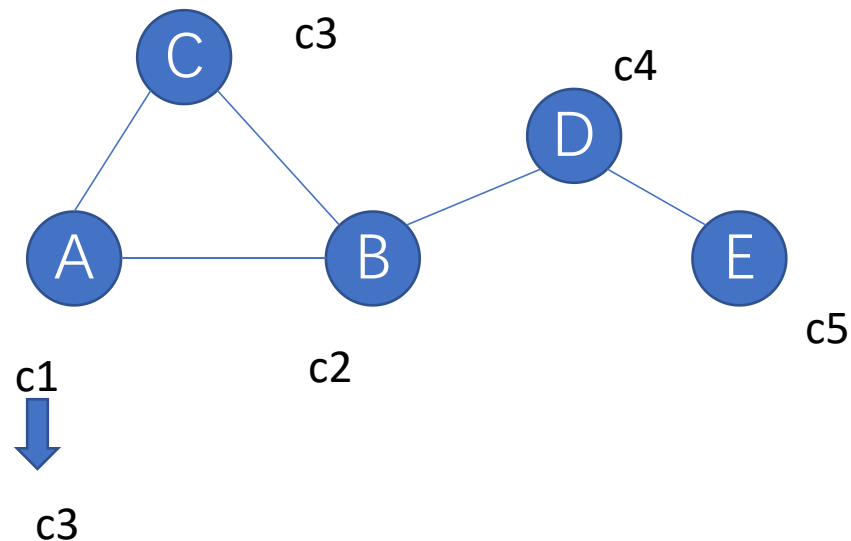
图的社区检测：Louvain算法

- 练习
- 请针对右图运行Louvain算法，得到社区检测的结果

- 初始社区如右图
- 随机节点序列B, A, E, D, C
- 考虑红色标注的节点
 - B, A, E, D, C
- 邻居社区：
 - {c2, c3}
- 按随机的顺序访问邻居，计算分值
 - $\Delta Q(C_1 \rightarrow A) = -\left(0 - \frac{0 \times 2}{5}\right) = 0$
 - $\Delta Q(A \rightarrow C_2) = 1 - \frac{3 \times 2}{5} = -\frac{1}{5}$
 - $\Delta Q(A \rightarrow C_3) = 1 - \frac{2 \times 2}{5} = \frac{1}{5}$

- 选择将A，加入C3

节点数n=5，边数m=5



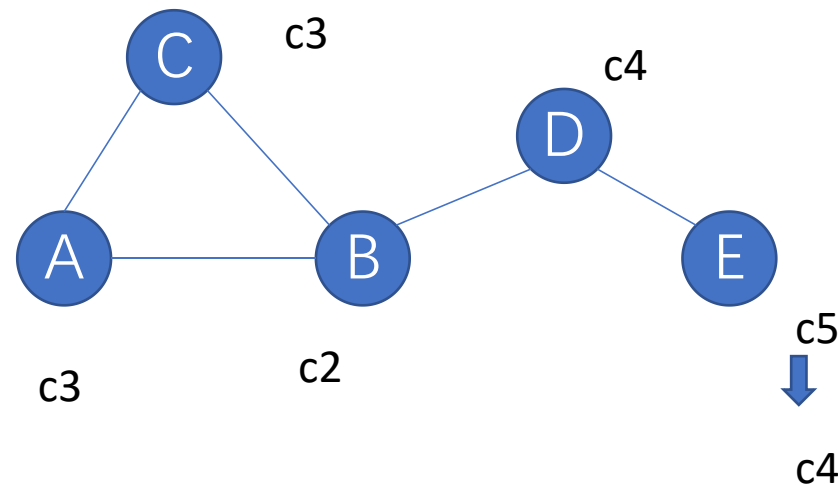
$$k_{i,in} - \frac{(\sum tot)k_i}{m}$$

图的社区检测：Louvain算法

- 练习
- 请针对右图运行Louvain算法，得到社区检测的结果

- 初始社区如右图
- 随机节点序列B, A, E, D, C
- 考虑红色标注的节点
 - B, A, E, D, C
- 邻居社区：
 - {c4}
- 按随机的顺序访问邻居，计算分值
 - $\Delta Q(C_5 \rightarrow E) = -\left(0 - \frac{0*1}{5}\right) = 0$
 - $\Delta Q(E \rightarrow C_4) = 1 - \frac{2*1}{5} = \frac{3}{5}$
- 选择将E，加入C4

节点数n=5，边数m=5



$$k_{i,in} - \frac{(\sum tot)k_i}{m}$$

图的社区检测：Louvain算法

- 练习
- 请针对右图运行Louvain算法，得到社区检测的结果

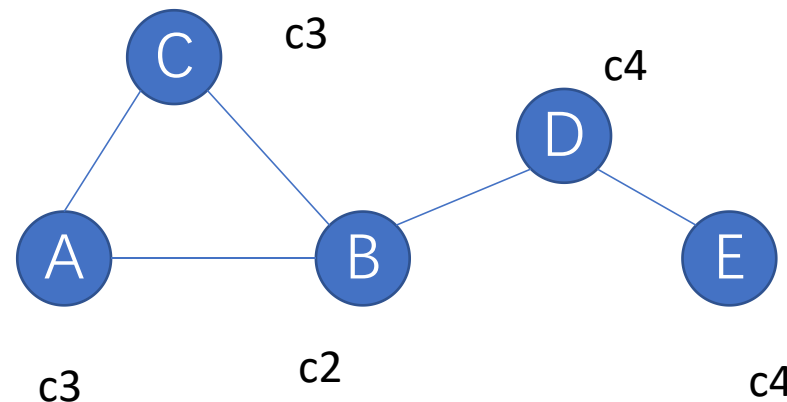
- 初始社区如右图
- 随机节点序列B, A, E, D, C
- 考虑红色标注的节点
 - B, A, E, **D**, C

- 邻居社区：
 - {c2, c4}
- 按随机的顺序访问邻居，计算分值

- $\Delta Q(C_4 \rightarrow D) = -\left(1 - \frac{1*2}{5}\right) = -\frac{3}{5}$
- $\Delta Q(D \rightarrow C_2) = 1 - \frac{3*2}{5} = -\frac{1}{5}$
- $\Delta Q(D \rightarrow C_4) = 1 - \frac{1*2}{5} = \frac{3}{5}$

- **选择将D，不动**

节点数n=5，边数m=5



$$k_{i,in} - \frac{(\sum tot)k_i}{m}$$

图的社区检测：Louvain算法

- 练习
- 请针对右图运行Louvain算法，得到社区检测的结果

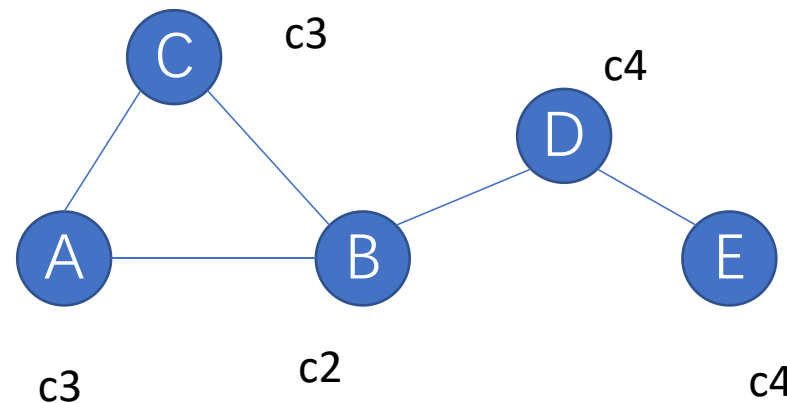
- 初始社区如右图
- 随机节点序列B, A, E, D, C
- 考虑红色标注的节点
 - B, A, E, D, **C**

- 邻居社区：
 - {c3, c2}
- 按随机的顺序访问邻居，计算分值

- $\Delta Q(C_3 \rightarrow C) = -\left(1 - \frac{2*2}{5}\right) = -\frac{1}{5}$
- $\Delta Q(C \rightarrow C_2) = 1 - \frac{3*2}{5} = -\frac{1}{5}$
- $\Delta Q(C \rightarrow C_3) = 1 - \frac{2*2}{5} = \frac{1}{5}$

- **选择将C，不动**

节点数n=5，边数m=5

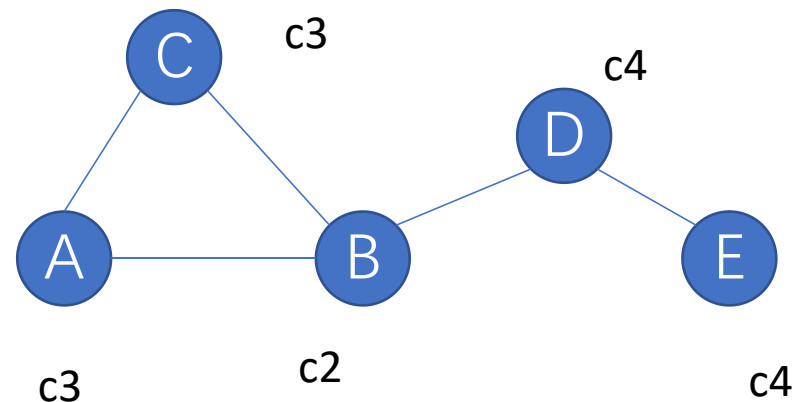


$$k_{i,in} - \frac{(\sum tot)k_i}{m}$$

图的社区检测：Louvain算法

- 练习
- 请针对右图运行Louvain算法，得到社区检测的结果

节点数 $n=5$ ，边数 $m=5$



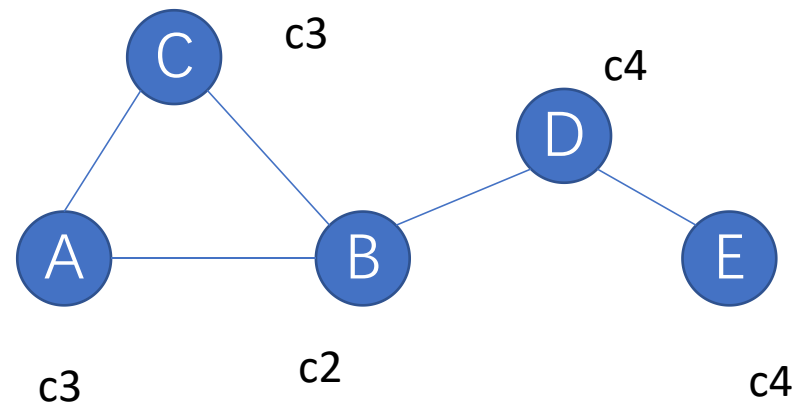
- 看看还有没有必要调整
- 随机节点序列B, A, E, D, C
- 考虑红色标注的节点
 - B, A, E, D, C
- 邻居社区：
 - {c3,c4}
- 按随机的顺序访问邻居，计算分值
 - $\Delta Q(C_2 \rightarrow B) = -\left(0 - \frac{0*3}{5}\right) = -\frac{1}{5}$
 - $\Delta Q(B \rightarrow C_3) = 2 - \frac{4*3}{5} = -\frac{2}{5}$
 - $\Delta Q(B \rightarrow C_4) = 1 - \frac{3*3}{5} = -\frac{4}{5}$
- 选择将B，不动

$$k_{i,in} - \frac{(\sum tot)k_i}{m}$$

图的社区检测：Louvain算法

- 练习
- 请针对右图运行Louvain算法，得到社区检测的结果

节点数 $n=5$ ，边数 $m=5$



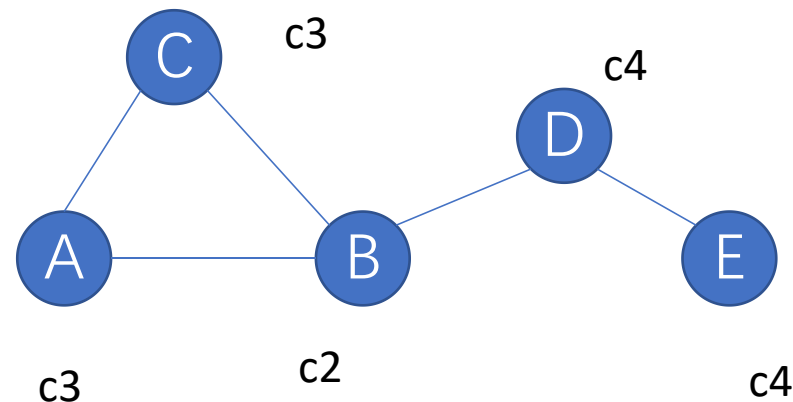
- 看看还有没有必要调整
- 随机节点序列B, A, E, D, C
- 考虑红色标注的节点
 - B, A, E, D, C
- 邻居社区：
 - {c3, c2}
- 按随机的顺序访问邻居，计算分值
 - $\Delta Q(C_3 \rightarrow A) = -\left(1 - \frac{2*2}{5}\right) = -\frac{1}{5}$
 - $\Delta Q(A \rightarrow C_3) = 1 - \frac{2*2}{5} = \frac{1}{5}$
 - $\Delta Q(A \rightarrow C_2) = 1 - \frac{3*2}{5} = -\frac{1}{5}$
- 选择将A，不动

$$k_{i,in} - \frac{(\sum tot)k_i}{m}$$

图的社区检测：Louvain算法

- 练习
- 请针对右图运行Louvain算法，得到社区检测的结果

节点数 $n=5$ ，边数 $m=5$



- 看看还有没有必要调整
- 随机节点序列B, A, E, D, C
- 考虑红色标注的节点
 - B, A, E, D, C
- 邻居社区：
 - {c4}
- 按随机的顺序访问邻居，计算分值
 - $\Delta Q(C_4 \rightarrow E) = -\left(1 - \frac{2*1}{5}\right) = -\frac{3}{5}$
 - $\Delta Q(E \rightarrow C_4) = 1 - \frac{2*1}{5} = \frac{3}{5}$
- 选择将E，不动

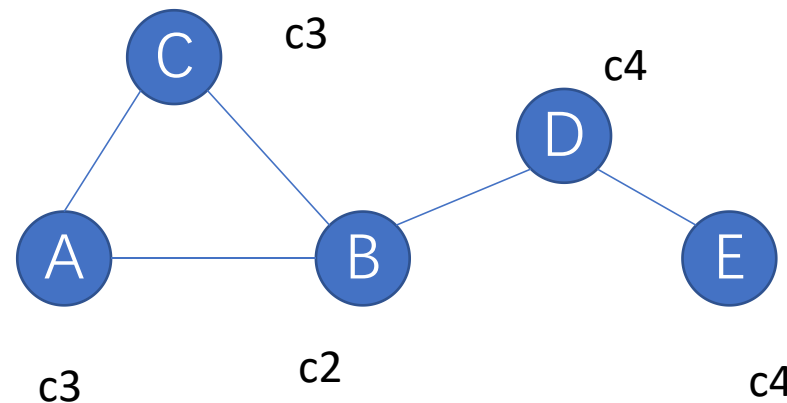
$$k_{i,in} - \frac{(\sum tot)k_i}{m}$$

图的社区检测：Louvain算法

- 练习
- 请针对右图运行Louvain算法，得到社区检测的结果

节点数 $n=5$ ，边数 $m=5$

- 看看还有没有必要调整
- 随机节点序列B, A, E, D, C
- 考虑红色标注的节点
 - B, A, E, **D**, C
- 邻居社区：
 - {c2,c4}
- 按随机的顺序访问邻居，计算分值
 - $\Delta Q(C_4 \rightarrow D) = -\left(1 - \frac{1*2}{5}\right) = -\frac{3}{5}$
 - $\Delta Q(D \rightarrow C_2) = 1 - \frac{3*2}{5} = -\frac{1}{5}$
 - $\Delta Q(D \rightarrow C_4) = 1 - \frac{1*2}{5} = \frac{3}{5}$
- **选择将D，不动**

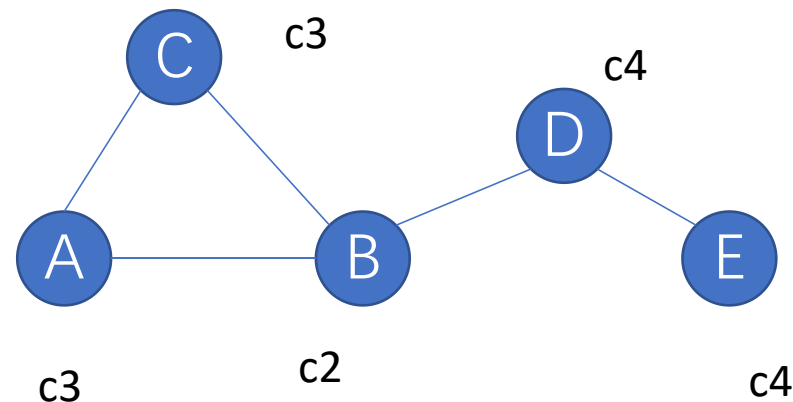


$$k_{i,in} - \frac{(\sum tot)k_i}{m}$$

图的社区检测：Louvain算法

- 练习
- 请针对右图运行Louvain算法，得到社区检测的结果

节点数 $n=5$ ，边数 $m=5$



- 看看还有没有必要调整
- 随机节点序列B, A, E, D, C
- 考虑红色标注的节点
 - B, A, E, D, **C**
- 邻居社区：
 - {c2, c3}
- 按随机的顺序访问邻居，计算分值
 - $\Delta Q(C_3 \rightarrow C) = -\left(1 - \frac{2*2}{5}\right) = -\frac{1}{5}$
 - $\Delta Q(C \rightarrow C_2) = 1 - \frac{3*2}{5} = -\frac{1}{5}$
 - $\Delta Q(C \rightarrow C_3) = 1 - \frac{2*2}{5} = \frac{1}{5}$
- **选择将C，不动**

$$k_{i,in} - \frac{(\sum tot)k_i}{m}$$

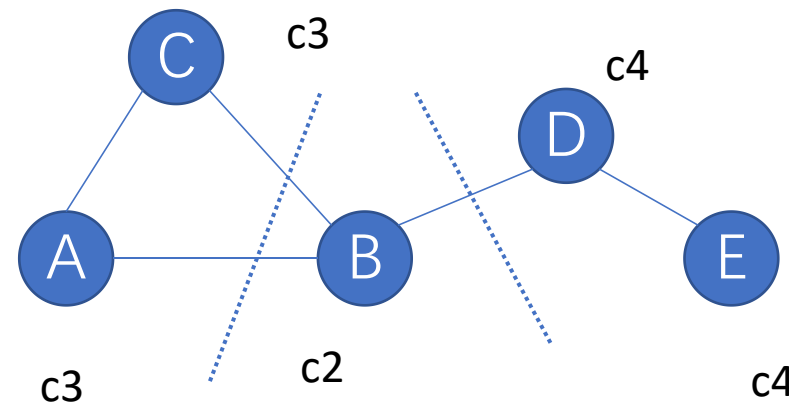
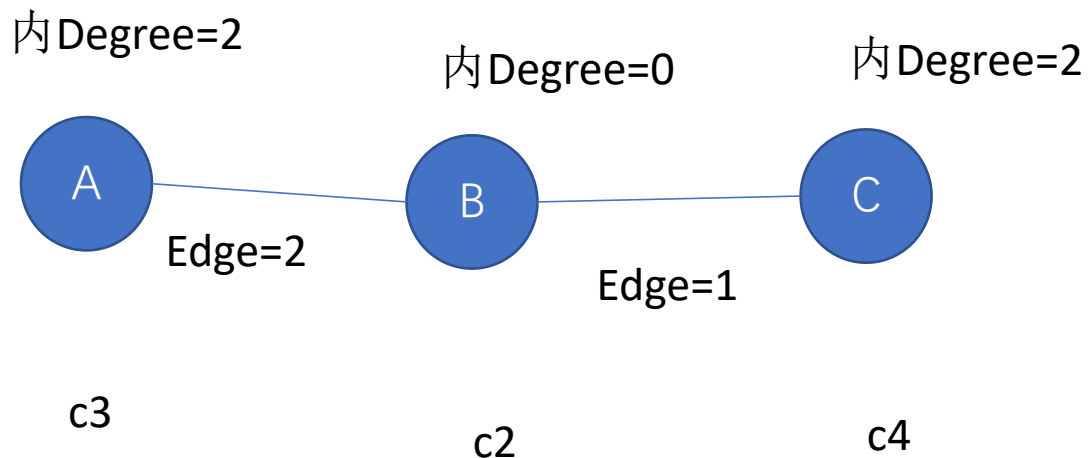
图的社区检测：Louvain算法

- 练习
- 请针对右图运行Louvain算法，得到社区检测的结果

- 看看还有没有必要调整

- **缩减**

节点数 $n=5$ ，边数 $m=5$



$$k_{i,in} - \frac{(\sum tot)k_i}{m}$$

图的社区检测：Louvain算法

- 练习
- 请针对右图运行Louvain算法，得到社区检测的结果

- 社区分配如图
- 随机节点序列B, A, C
- 考虑红色标注的节点

- B, A, C

- 邻居社区：

- {c3, c4}

- 按随机的顺序访问邻居，计算分值

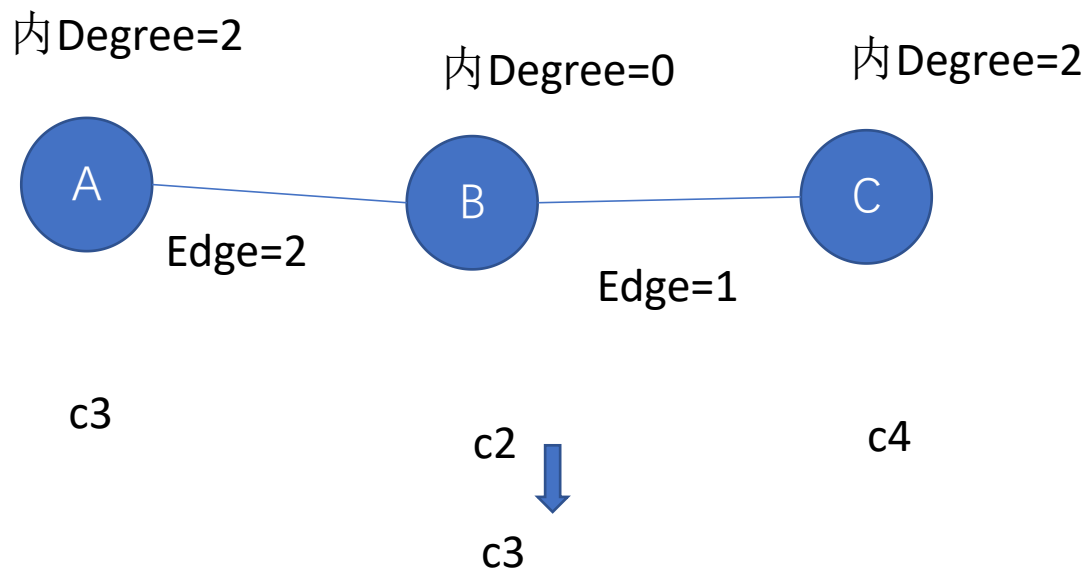
- $\Delta Q(C_2 \rightarrow B) = -\left(0 - \frac{0*3}{5}\right) = 0$

- $\Delta Q(B \rightarrow C_3) = 2 - \frac{2*3}{5} = \frac{6}{5}$

- $\Delta Q(B \rightarrow C_4) = 1 - \frac{2*3}{5} = -\frac{1}{5}$

- 选择将B，加入C3

节点数n=3，原始边数m=5



$$k_{i,in} - \frac{(\sum tot)k_i}{m}$$

图的社区检测：Louvain算法

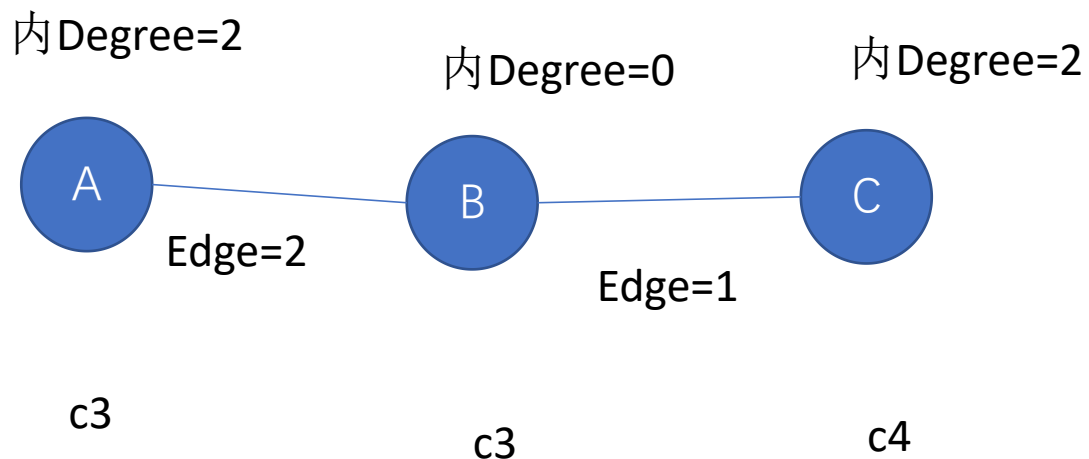
- 练习
- 请针对右图运行Louvain算法，得到社区检测的结果

- 社区分配如图
- 随机节点序列B, A, C
- 考虑红色标注的节点
 - B, A, C

- 邻居社区：
 - {c3}
- 按随机的顺序访问邻居，计算分值
 - $\Delta Q(C_3 \rightarrow A) = -\left(2 - \frac{0*2}{5}\right) = -2$
 - $\Delta Q(A \rightarrow C_3) = 2 - \frac{0*2}{5} = 2$

- 选择将A，不动

节点数n=3，原始边数m=5



$$k_{i,in} - \frac{(\sum tot)k_i}{m}$$

图的社区检测：Louvain算法

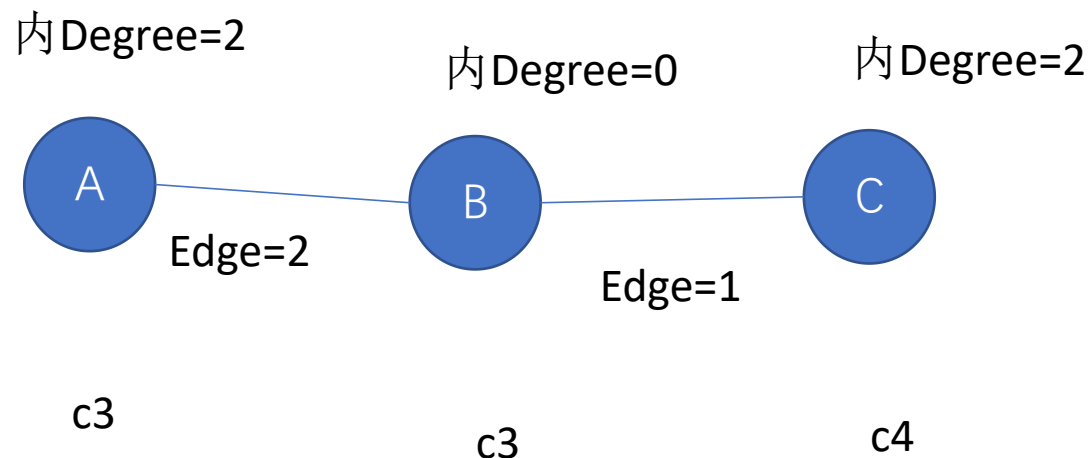
- 练习
- 请针对右图运行Louvain算法，得到社区检测的结果

- 社区分配如图
- 随机节点序列B, A, C
- 考虑红色标注的节点
 - B, A, **C**

- 邻居社区：
 - {c3}
- 按随机的顺序访问邻居，计算分值
 - $\Delta Q(C_4 \rightarrow C) = -\left(0 - \frac{0*1}{5}\right) = 0$
 - $\Delta Q(C \rightarrow C_3) = 1 - \frac{6*1}{5} = -\frac{1}{5}$

- **选择将C，不动**

节点数n=3，原始边数m=5



$$k_{i,in} - \frac{(\sum tot)k_i}{m}$$