**Homework-10**

问题：

有1、2、3、4、5个节点，节点之间的连接为1–2, 1–3, 2-3, 2–4, 3–5, 4-5，请根据如下问题作答：

1）分别给出邻接矩阵（adjacency matrix）和关联矩阵（incidence matrix）。

2）节点“2”的度（degree）是多少？，节点度的生态学含义是什么？

3）网络的连接度（Connectance）是多少？其生态学上含义是什么？

我们1-2，1-3，2-3，2-4，3-5，4-5分别命名为e1,e2,e3,e4,e5,e6

（1）邻接矩阵(对角线上为0）如下

1 2 3 4 5

1 0 1 1 0 0

2 1 0 1 1 0

3 1 1 0 0 1

4 0 1 0 0 1

5 0 0 1 1 0

关联矩阵如下

e1 e2 e3 e4 e5 e6

1 1 1 0 0 0 0

2 1 0 1 1 0 0

3 0 1 1 0 1 0

4 0 1 0 1 0 1

5 0 0 0 0 1 1

（2）度是指与一个顶点连接的边数，节点2 的度为3，其生态学含义为指与一个顶点（物种）与其他顶点（物种）相互作用（连接的边）的数量，根据度可以评价物种的重要性，度低的顶点或物种，属于特异种，度高的顶点或物种属于广布种，在微生物群落里，度高的物种充当信息交流角色。

（3）生态学网络的连接度是指生态网络中实际存在的连接数与理论上可能的最大连接数的比率，它反映了生态网络中物种或生态系统之间的联系紧密程度。对于无向网络而言，顶点数为5，则理论最大连接数为4+3+2+1=10，而实际连接数为6，则连接度为6/10=0.6.

其生态学含义包括以下几个方面

1. 物种互作与生态稳定性：连接度高的生态网络中，物种之间的互作关系更为密切，存在较多冗余的互作关系。这意味着当某一物种受到威胁或灭绝时，其他物种可以通过与网络中其他物种的互作来维持其生存，从而避免次级灭绝的发生，维持整个网络的稳定性。

2. 生态过程的促进：连接度高的网络能够更有效地促进生态过程，如物质循环、能量流动和物种迁移。例如，在高连接度的生态系统中，种子更容易通过风力、水流或动物传播等方式扩散到其他区域，从而促进植物的繁殖和基因流动。

3. 生物多样性保护：连接度高的生态网络有助于维持生物多样性。它为物种提供了更多的栖息地选择和迁徙通道，减少了因栖息地破碎化导致的物种灭绝风险。例如，通过建立生态廊道连接孤立的栖息地斑块，可以促进动物在不同斑块之间的迁徙和基因交流，从而提高物种的适应能力和生存概率。

4. 生态系统的恢复力：连接度高的生态系统具有更强的恢复力。当生态系统受到干扰或破坏时，高连接度的网络能够通过物种之间的互作和生态过程的快速恢复来减轻干扰的影响，促进生态系统的恢复

要求：

一周内上传至各自GitHub托管的homework中。