
ER 随机图

定义

ER 随机图 (Erdős-Rényi Random Graph) 是网络科学和图论中的一个基本概念，用于描述一类具有随机连接特性的图。这种类型的图是由匈牙利数学家 Paul Erdős 和 Alfréd Rényi 在 20 世纪 50 年代提出的，因此得名。ER 随机图是研究随机网络性质的重要模型，它在理解复杂网络的普遍特性方面具有重要意义^[1]。

数学定义^[2]

- **节点集合:** 假设有一个固定的节点集合，包含 N 个节点。
- **边的随机连接:** 对于每一对节点，都有一定概率 p 存在一条连接它们的边。这个概率对于所有的节点对都是相同的。
- **无向和有向:** ER 随机图可以是无向的，也可以是有向的。在无向图中，边是双向的，而在有向图中，边具有方向性。

构造方法^[3]

ER 随机图可以通过以下步骤生成：

1. 初始化一个包含 N 个节点的空图。
2. 对于每一对节点，独立地以概率 p 决定是否在它们之间添加一条边。

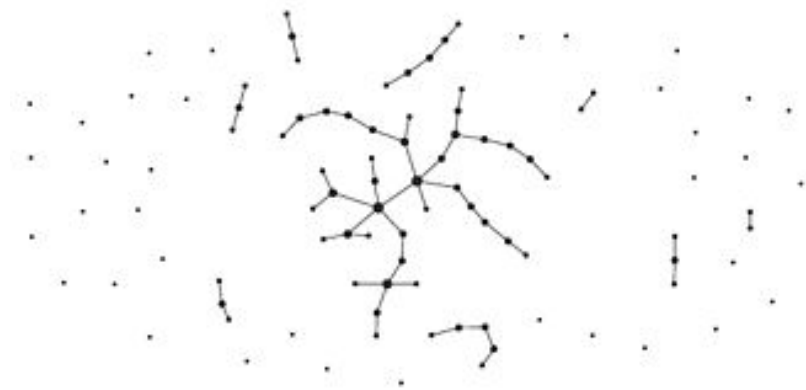


Figure 1: ER 随机图

应用领域

ER 随机图在网络科学的许多领域都有应用，例如：

- **早期网络模型:** ER 模型是最早的网络模型之一，用于研究网络的随机性质。
- **基准比较:** ER 随机图常作为基准模型，与其他更复杂的网络模型（如无尺度网络、小世界网络）进行比较。
- **随机过程研究:** 在研究随机过程和随机现象时，ER 随机图可以作为模型来模拟随机连接的系统。

References

- [1] P ERDdS and A R&wi. “On random graphs I”. In: *Publ. math. debrecen* 6.290-297 (1959), p. 18.
- [2] Béla Bollobás. “The evolution of random graphs”. In: *Transactions of the American Mathematical Society* 286.1 (1984), pp. 257–274.
- [3] Paul Erdős, Alfréd Rényi, et al. “On the evolution of random graphs”. In: *Publ. math. inst. hung. acad. sci* 5.1 (1960), pp. 17–60.