

日期: /

Erdős-Rényi Random Graphs

[ER Random Graphs]

G_{np} : 包含 n 个节点的随机图, 每条边生成概率为 p

G_{nm} : 包含 n 个节点的随机图, 随机选择 m 个节点对连接

使用 G_{np} 模型产生随机图:

① Degree distribution 为二项式分布: $P(k) = \binom{n-1}{k} p^k (1-p)^{n-1-k}$

(与 MSN 图不同)

$$\bar{k} = p(n-1), \sigma^2 = p(1-p)(n-1)$$

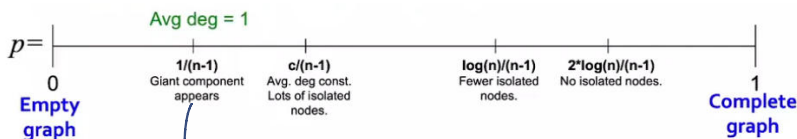
② Clustering Coefficient: 由于 $C_i = \frac{2e_i}{k_i(k_i-1)}$

(与 MSN 图不同)

$$E[e_i] = p \frac{k_i(k_i-1)}{2} \quad \text{邻居边数量}$$

$$E[C_i] = \frac{p \cdot k_i(k_i-1)}{k_i(k_i-1)} = p \approx \frac{\bar{k}}{n-1} \approx \frac{\bar{k}}{n}$$

③ Connected Components:



平均度大于1时会有大连通分量产生

日期: /

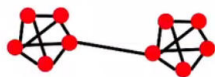
④ Path Length:

[Expansion]

if $\forall S \subseteq V$, # of edges leaving $S \geq \alpha \cdot \min(|S|, |V \setminus S|)$
then Graph $G(V, E)$ has expansion α

Expansion 反映了图的 robustness. 即从图中剥离部分节点所需断开的边数。

Low expansion:



High expansion:



具有 n 个节点, 扩展性为 α 的图, 任意 2 个节点之间均有长为 $O((\log n)/\alpha)$ 的路径

对于 $\log n > np > \text{const.}$ 的图, 其直径 $\text{diam}(G_{np}) = O(\log n / \log(np))$

随图有良好的扩展性