Real Networks

人気者はもっと人気があがる：序論

- 実際のネットワークでは、等確率で節が接続されていくのではない
  - 例１：人気のあるWebページには、沢山のリンクが張られる
  - 例２：人気俳優とは、沢山の人が共演したい。
  - 例３：顧客の多い会社は信用があると考えられて、より顧客が増える。
  - 例４：多くの路線が発着する空港は、乗り換えが便利であり、より多くの路線が発着しようとする。

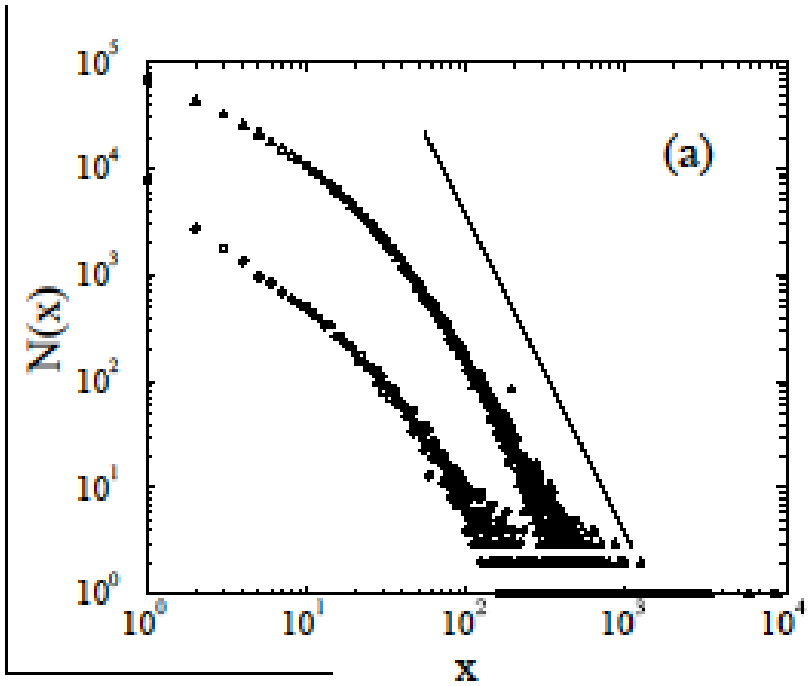
- 接続数の多い節ほど、新たな接続を獲得するようなモデルが必要
- 節の次数の分布は一様ではなく、以下のような分布になるだろう
  - 指数関数
  - べき関数

例１：論文の引用

- 新しい論文が書かれると、他の論文を引用する。
  - 論文は日々生産される。
  - 非平衡ネットワークを形成する。
- 良く引用される論文は、多くの人に読まれ、さらに引用される。
  - 引用ネットワークでは、引用の多い論文ほど、多くの引用を引き寄せる

- S. Rednerによる研究
  - Eur. Phys. J. B 4 (1998) 131.
  - ISI (Institute for Scientific Information)のデータ
  - Physical Review D のデータ
  - 引用回数x である論文数の分布

$$N(x) \sim x^{-\alpha} : \alpha \sim 3$$



例２：WWW

- 新しいページを作る
  - 他へのリンクを含む
- 他のページからリンクされる
- 新しい内容に更新される
- 検索サイトに掲載されると、アクセスが増える

- R. Albert, H. Jeong & A.-L. Barabási, Nature 401, (1999) 130.
- In-degree もout-degreeもべき則分布(図a, b)
- 平均の最短距離は総節数に対して増大

$$\langle d \rangle = 0.35 + 2.06 \log_{10} N$$

その他の例

- InternetのAS(Autonomous Systems)間の接続 $P(k) \sim k^{-\gamma}$, $\gamma \sim 2.2$
  -
  - R. Pastor-Satorras, A. Vázquez and A. Vespignani,
    Phys. Rev. Lett. 87 (2001) 258701.
- 英単語の連結
  - R. Ferrer i Cancho and R. Solé,
    Proc. R. Soc. B 268 (2001) 2261.