ネットワークシステム解析特論

佐賀大学工学系研究科
知能情報システム学専攻
2006年度後期開講

この講義の目的

- ネットワークの性質
  - 要素の関係をネットワークとして捉える
  - 実在するネットワークの構造
  - どうしてそういう構造になるのか
    - ネットワークができるメカニズム
    - その構造のメリット・デメリット

インターネットを含めた実際のネットワーク

- インターネット
- Webのリンク
- 知人の繋がり
- 映画俳優の共演関係
- 論文を共著する関係
- 食物連鎖
- たんぱく質の反応連鎖
- 電力網

実在のネットワークに共通の性質があるか

- 規則的なネットワークではない
  - 格子模型では記述しきれない
- 完全にランダム(でたらめ)でもない
  - 要素間に適当な「距離」がある
- 規則的ネットワークとランダムネットワークの中間?

なぜそういう構造なのか

- 規則的ネットワーク
  - 要素間の距離が遠い
  - 情報伝達が遅い
- 乱雑なネットワーク
  - 要素間が近すぎる
  - 破壊が急速に伝わる
- 中間のネットワーク
  - 変化が適度に伝わる
  - 地理的、経済的制約
  - 冗長性がある

道具

- グラフ理論
  - ネットワークの構造を記述する
- 確率統計
  - 一つのネットワークや局所的構造に関心があるわけではない
  - 統計的性質を知りたい
- コンピュータシミュレーション

- Kevin Bacon Game: 序論
- Preparation：準備
- Real Networks
- Random Graphs
- Regular Graphs: Percolation

- Small World
- Growing Random Network
- Scale-free Network
  - Barabási-Albert Model
- Epidemic Model
- Bak-Sneppen Model
- Graph Algorithms

参考文献

- D. J. Watts, *Small World* (Princeton, 1999)
- D. J. Watts, *Six Degrees: The Science of a Connected Age* (W W Norton, 2003)
- A.-L. Barabási, *Linked* (Perceus, 2002)
- S. N. Dorogovtsev and J. F. F. Mendes, *Evolution of Network* (Oxford, 2003)
- R. Pastor-Satorras and A. Vespignani, *Evolution and Structure of the Internet* (Cambridge, 2004).
- 増田直紀、今野紀雄「複雑ネットワークの科学」(産業図書, 2005).