

インターン 発表

石川高専4年 徳重 瑛大

背景

通信網や交通網において、攻撃を受けた際にどの程度その構造を保てるかは重要な課題である。Liao Fuxuanさんの先行研究では、 p -モデルに β を導入し、 β を変化させることでネットワークの頑健性を向上させる方法が検討されている。 β を大きくすることで高次数ノードの発生が抑えられ、玉ねぎ状構造が形成され、頑健性が高くなることが示されている。

一方、本研究では、優先的選択と逆優先的選択を確率 p で混合し、その混合割合によってネットワークの構造や頑健性がどのように変化するかを調べる。

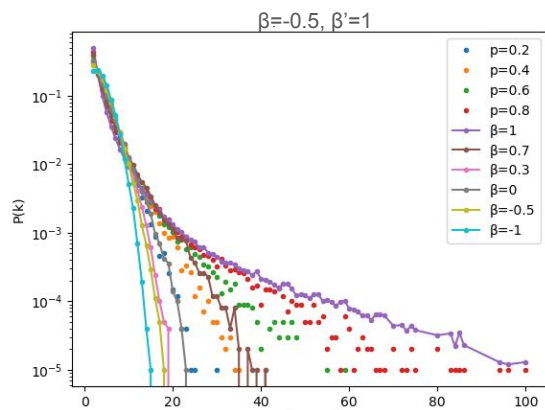
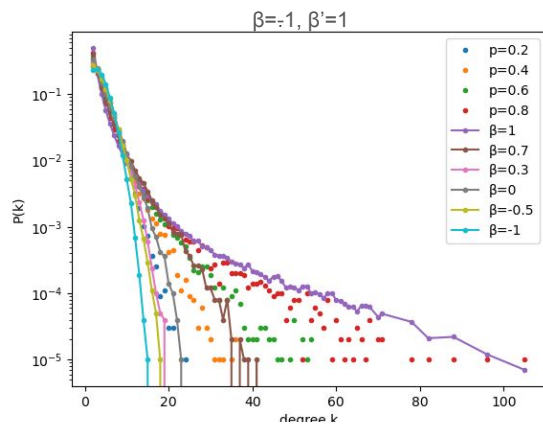
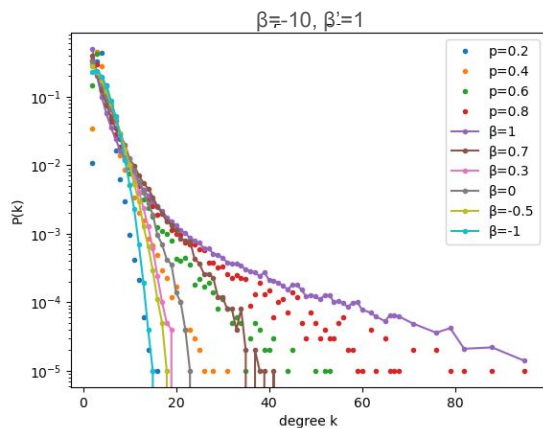
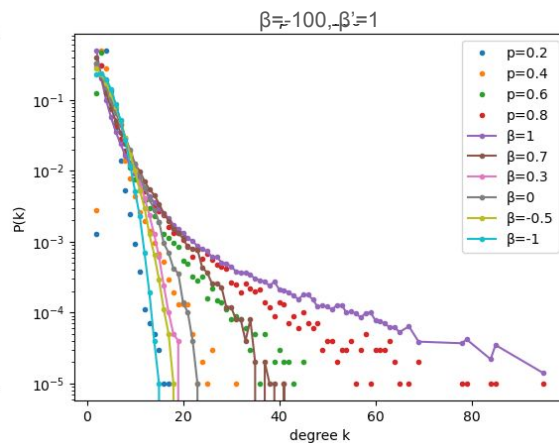
目的

- β を変化させるp-モデルでは、 β と混合割合pによってネットワークの攻撃耐性やその構造にどのような変化をもたらすか調べること

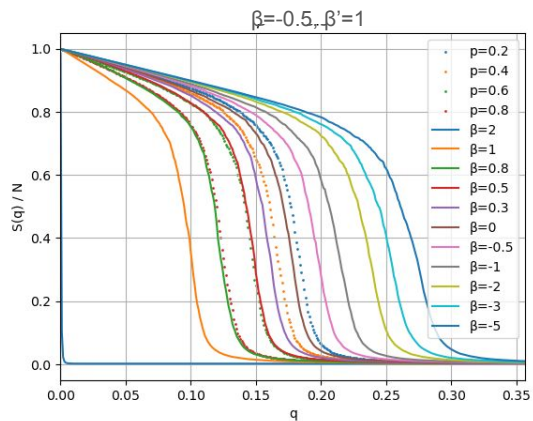
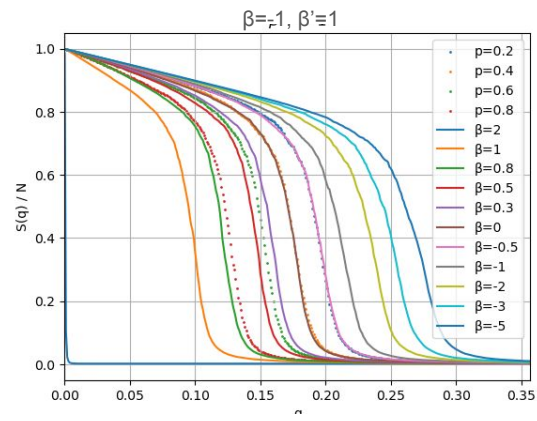
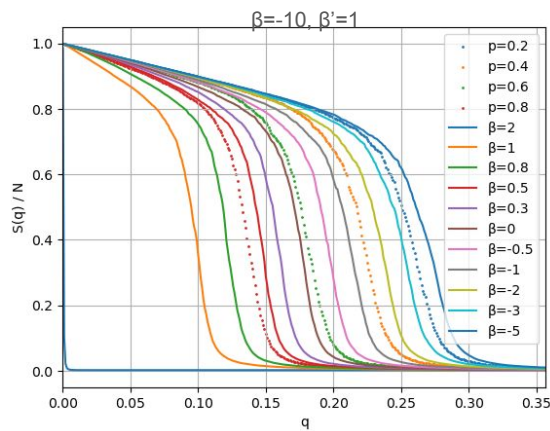
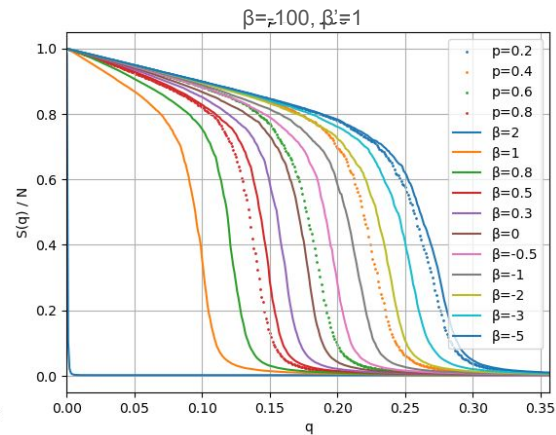
方法

- 確率 p で $\beta'=1$ の優先的選択、確率 $1-p$ で β で逆優先的選択を行う混合アタッチメントを作成
- p を0.0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0に、 β を-0.5, -1, -10, -100に変化させそれぞれネットワークを100回生成
- 生成したネットワークに対し、RB攻撃とBP攻撃を実施
- 次数分布、次数の分散に対する頑健性、それぞれの攻撃で削除した頂点に対する最大連結成分の大きさを β ごとにグラフにして調査した
- また、比較用に混合でないアタッチメントを作成し、同様の処理を行った

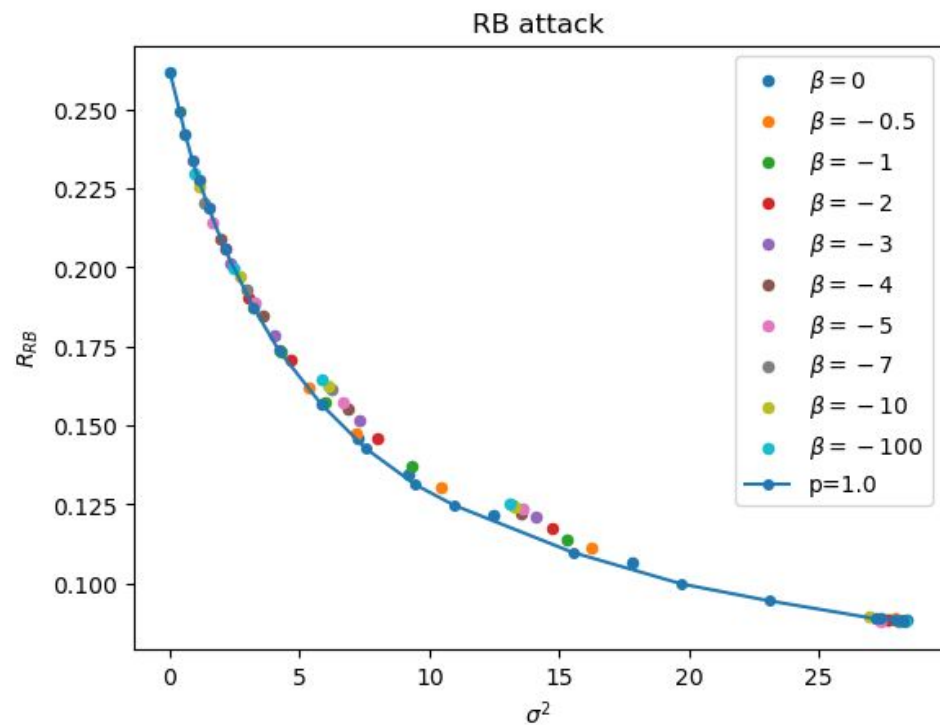
結果 - 次数分布



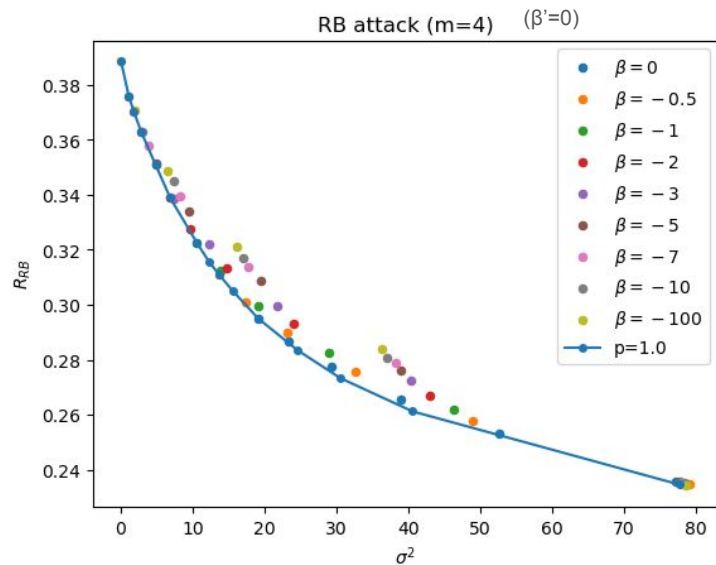
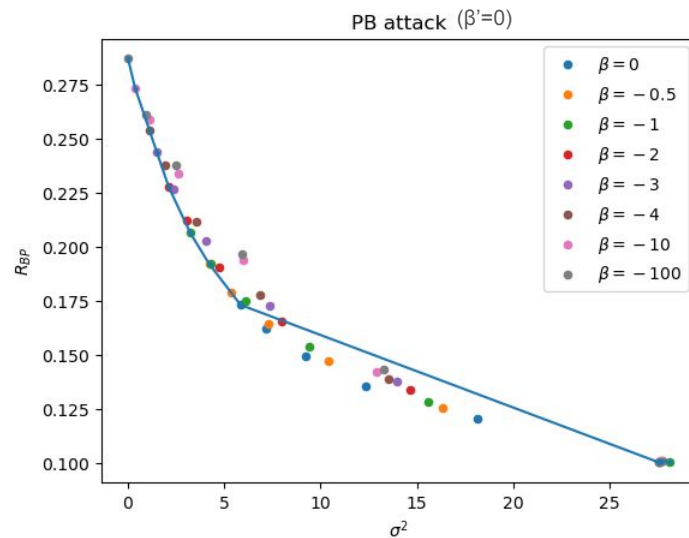
結果 - 最大連結成分の変化



結果 - 次数の分散に対する頑健性



結果 - 次数の分布に対する頑健性



結果

- 次数分布のグラフより、 p を変化させることで、ネットワークのハブの形成を抑制できる
- p の小さくすることでネットワークの崩壊を送らせることができる
- p の増加によって、徐々に優先的選択と同じ特徴を持つようになる
- 分散と頑健性の比較により、おおよそ頑健性は分散から決まると言える
- 混合アタッチメントでは同じ分散でも頑健性が高いネットワークを構築できる