

ネットワーク設計論レポート 2

27019679 グレゴリウスブライアン

December 17, 2021

前書き

このレポートのすべてのグラフはpythonで生成され、添付されたnotebook(.ipynb)で記載されている。グラフの表現、描画はnetworkxライブラリーを使用している。

また、このレポートで集合は「{ }」だけでなく「[]」でも表記される。(プログラムとの互換性のため)

演習7 問題1 (グラフ基本)

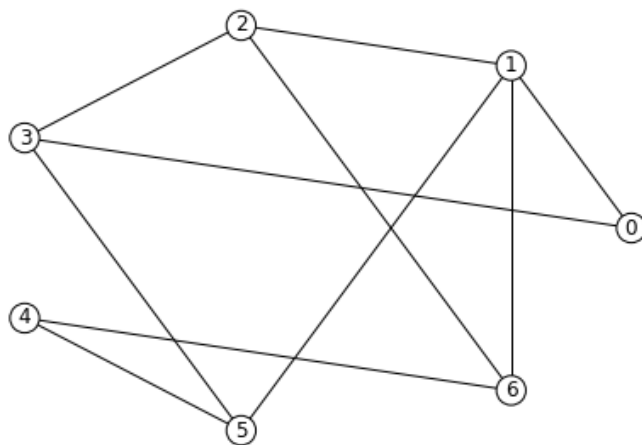


Figure 1: グラフの例

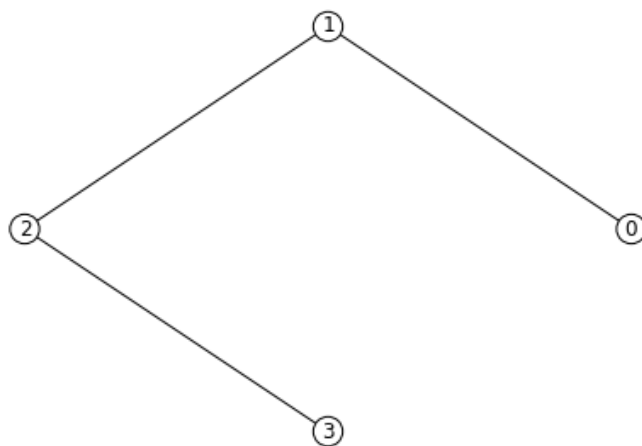


Figure 2: Figure 1 の部分グラフ例

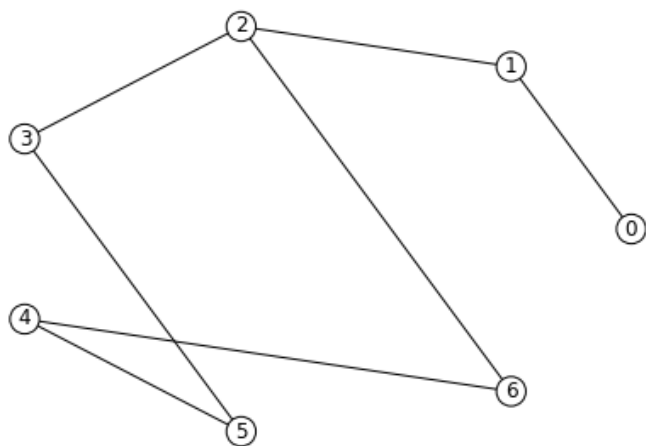


Figure 3: Figure 1 の全域部分グラフ例

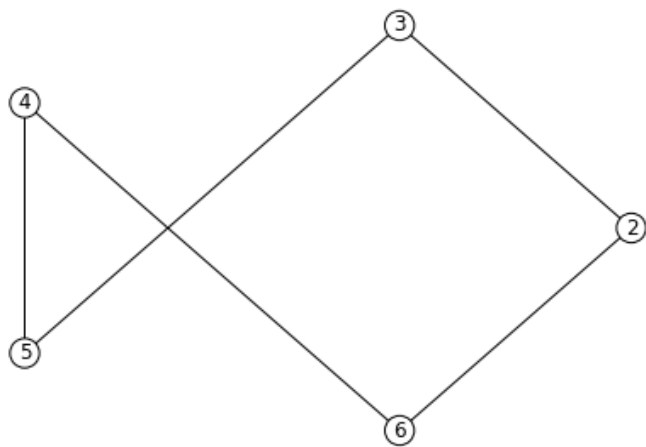


Figure 4: Figure 1 の頂点集合 $[2, 3, 4, 5, 6]$ で誘導される生成部分グラフ

演習7 問題2 (頂点部分集合のカットサイズ)

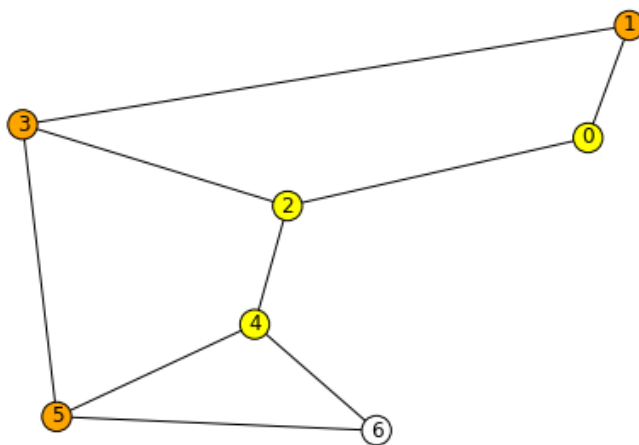


Figure 5: 頂点集合 $[0, 2, 4]$ と $[1, 3, 5]$ が4辺連結のグラフ

Figure 5 で示される黄色の頂点集合 $[0, 2, 4]$ とオレンジ色の頂点集合 $[1, 3, 5]$ のカットサイズが4である。そのうち一例のカットはFigure 6である。

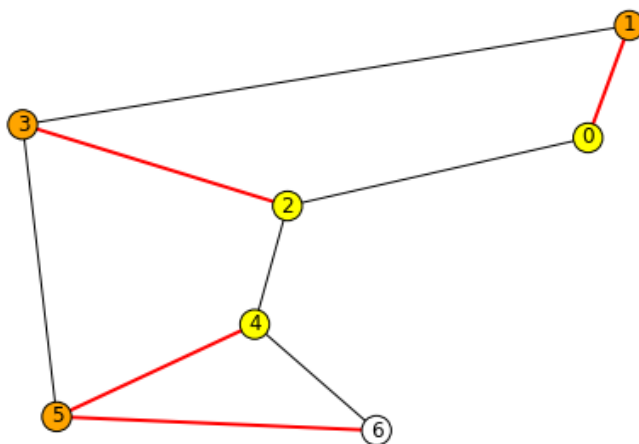


Figure 6: Figure 5 のカット例

演習 7 問題 3 (辺独立、点独立、辺素、内素)

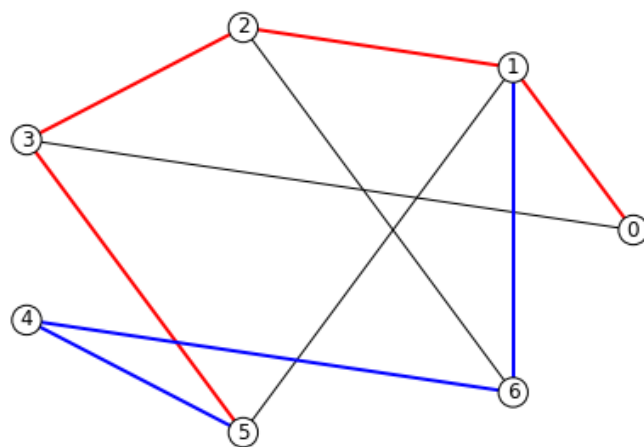


Figure 7: 互いに辺独立な経路集合 $[0, 1, 2, 3, 5]$ (赤) と $[1, 6, 4, 5]$ (青)

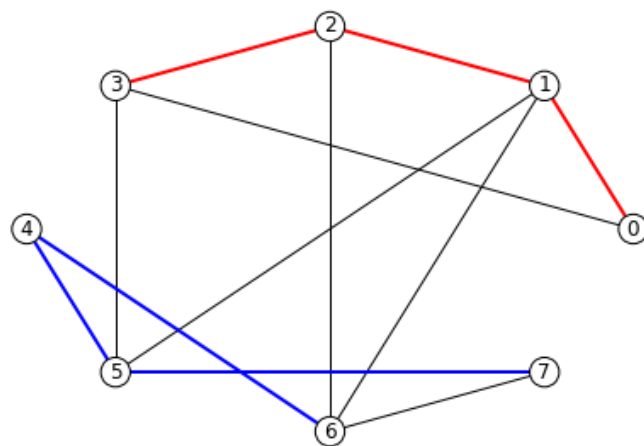


Figure 8: 互いに点独立な経路集合 $[0, 1, 2, 3]$ (赤) と $[6, 4, 5, 7]$ (青)

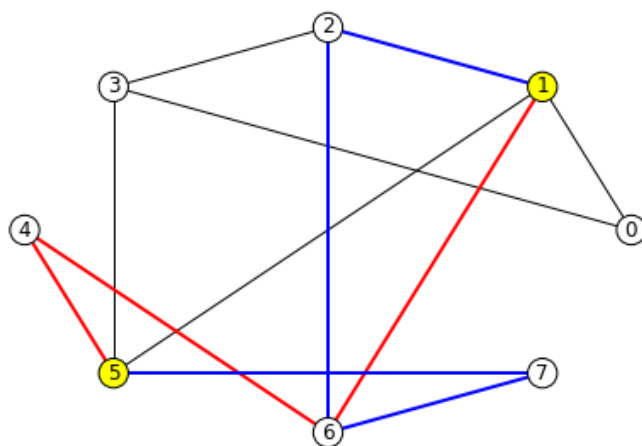


Figure 9: 互いに辺素な経路集合 $[1, 6, 4, 5]$ (赤)と $[1, 2, 6, 7, 5]$ (青)

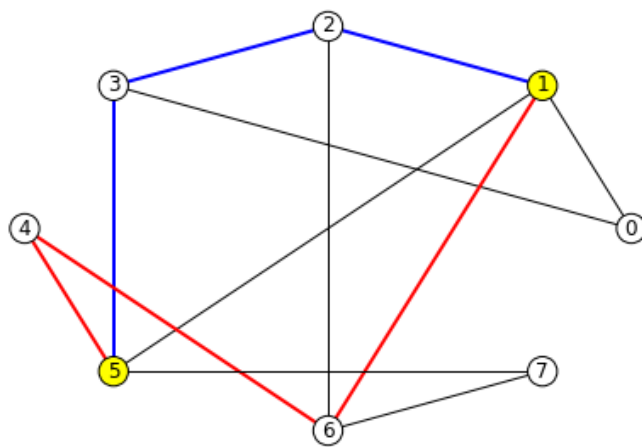


Figure 10: 互いに内素な経路集合 $[1, 6, 4, 5]$ (赤)と $[1, 2, 3, 5]$ (青)

演習7 問題4 (頂点对の辺連結度)

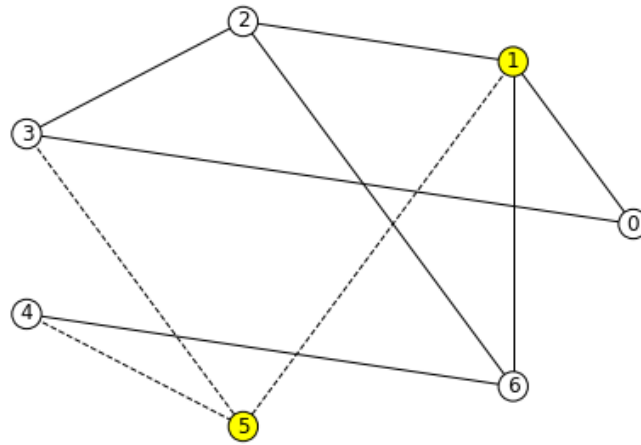


Figure 11: 3 辺連結の頂点对(1,5)とその最小カット (点線)

ただし、ここではすべての辺の容量は1であり、最小カットを決定するのにライブラリーの最大フロー・最小カット関数を用いた。

演習 7 問題 5 (グラフの連結度)

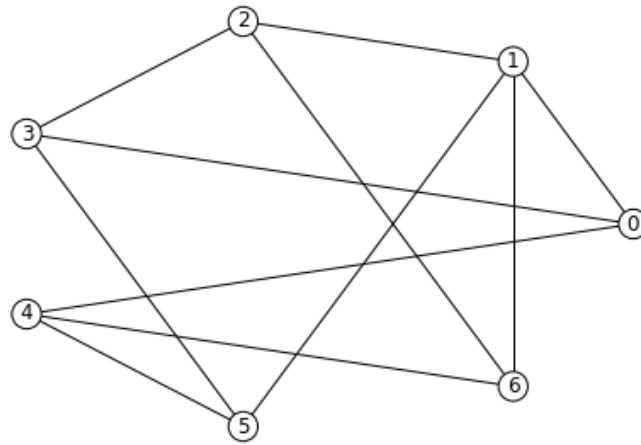


Figure 12: 連結度 3 のグラフ

上記のグラフはすべての頂点対の最小カットは 3 である。したがって、これは連結度 3 のグラフの一例である。コードですべての頂点対の最小カットを調べている。

演習 7 問題 6 (頂点对の最大辺素経路)

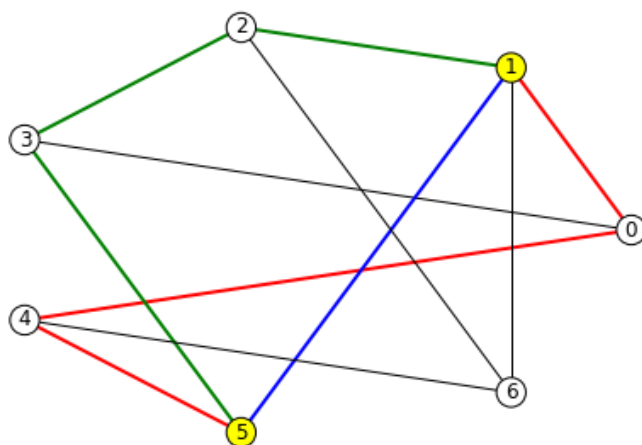


Figure 13: グラフと最大辺素経路集合

上記のグラフに対して、頂点对 $[1, 5]$ の辺素な経路集合の経路数が3であり、それぞれ、 $[1, 0, 4, 5]$ (赤)、 $[1, 5]$ (青)、 $[1, 2, 3, 5]$ (緑)である。そして、その同じサイズのカットは次通りである。

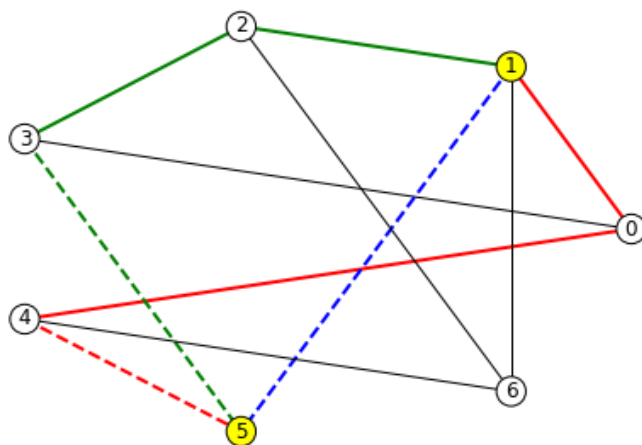


Figure 14: Figure 13のカット

演習 7 問題 7 (NA連結度)

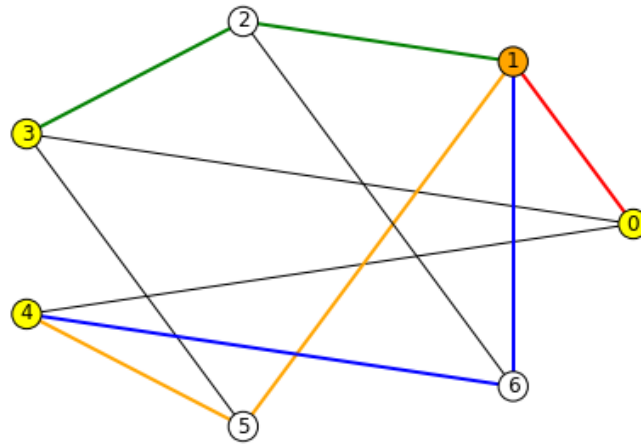


Figure 15: Node(1)-to-Area([0, 3, 4])連結度

上記の頂点1と領域[0, 3, 4]のNA辺連結は4であり、NA間の辺素経路をそれぞれの色で表せる。