

問題番号 30 report

03110943 浅井政太郎

2013-02-21 木

1 はじめに

Common Lisp 上でランダムブーリアンネットワークを実装し、これに関して実験を行った。

2 ランダムブーリアンネットワーク (RBN) に関する実験

RBN のノードは、 $k[\text{bit}]$ の入力から $1[\text{bit}]$ の出力を行う論理関数である。今回、 $k = 2, 3, 4$ を想定して行うため、実装では各関数は、引数の $32[\text{bit}]$ 整数をインデックスに、配列を参照して bool 値を返すように設計した。

また、ノード数は $n = 4, 5, 6, 7, 12$ で実験した。ソースは

<https://github.com/guicho271828/random-boolean-network>

にアップロードした。依存関係は以下である。ドキュメンテーションは sb-texinfo で生成した。

- Steel Bank Common Lisp <http://www.sbcl.org/>
- quickloadable via quicklisp
 - iterate
 - alexandria
 - cl-annot
 - fare-csv
 - anaphora
- guicho-utilities
 - obtain by `git clone git@github.com:guicho271828/guicho-utilities.git`

グラフの可視化には、接続を csv で出力し、Java 製の Cytoscape^{*1}を用いて可視化した。

3 可視化結果

遷移図は、RBN 全体のビット列の遷移を表している。ノードに記されている番号は、ビット列を整数で記したものである。一方ゲート接続図は、RBN のそれぞれのノードがどこを入力として選んでいるかを示して

^{*1} <http://www.cytoscape.org/>

いる。[注意] 下部の巨大なグラフは、pdf で表示するのに長い時間がかかる可能性がある。

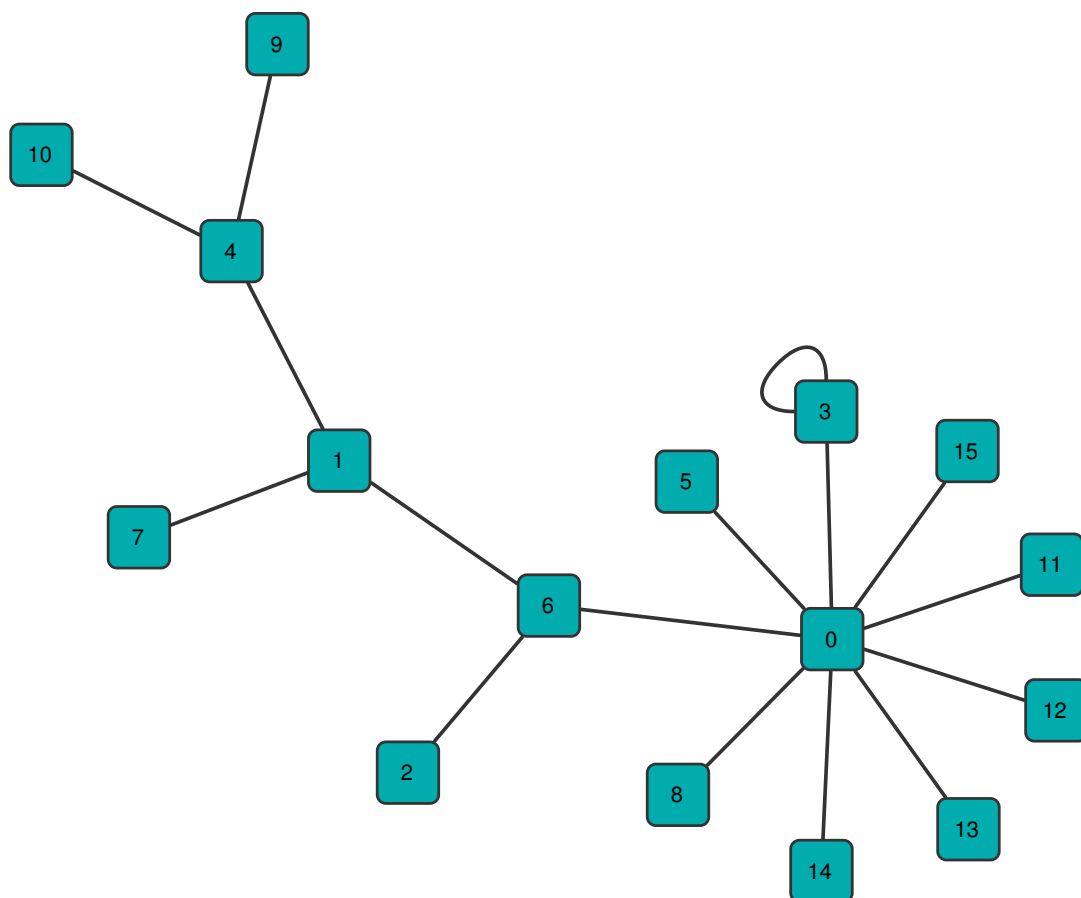


図 1 $n = 4k = 3$ 遷移図 1

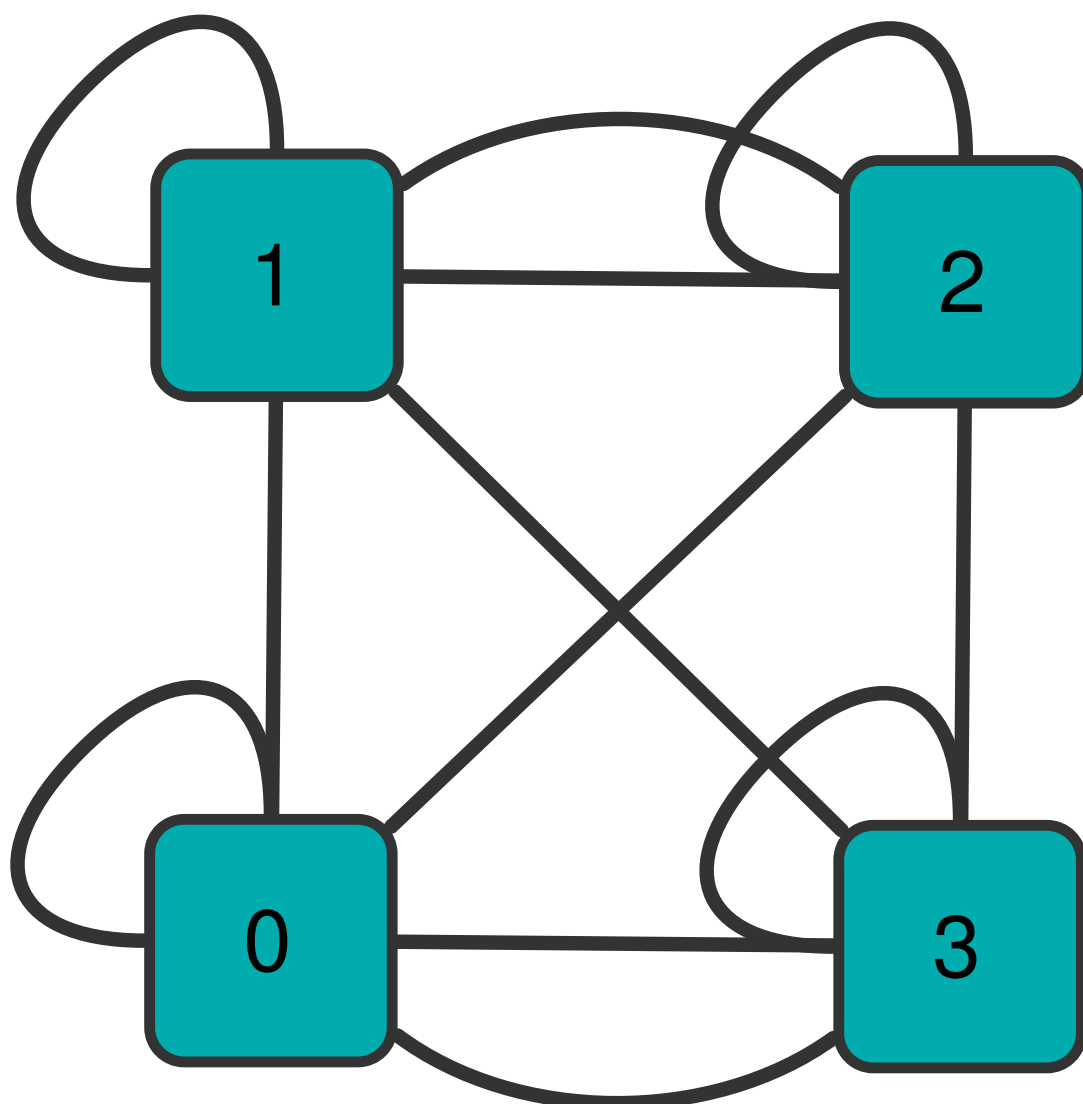
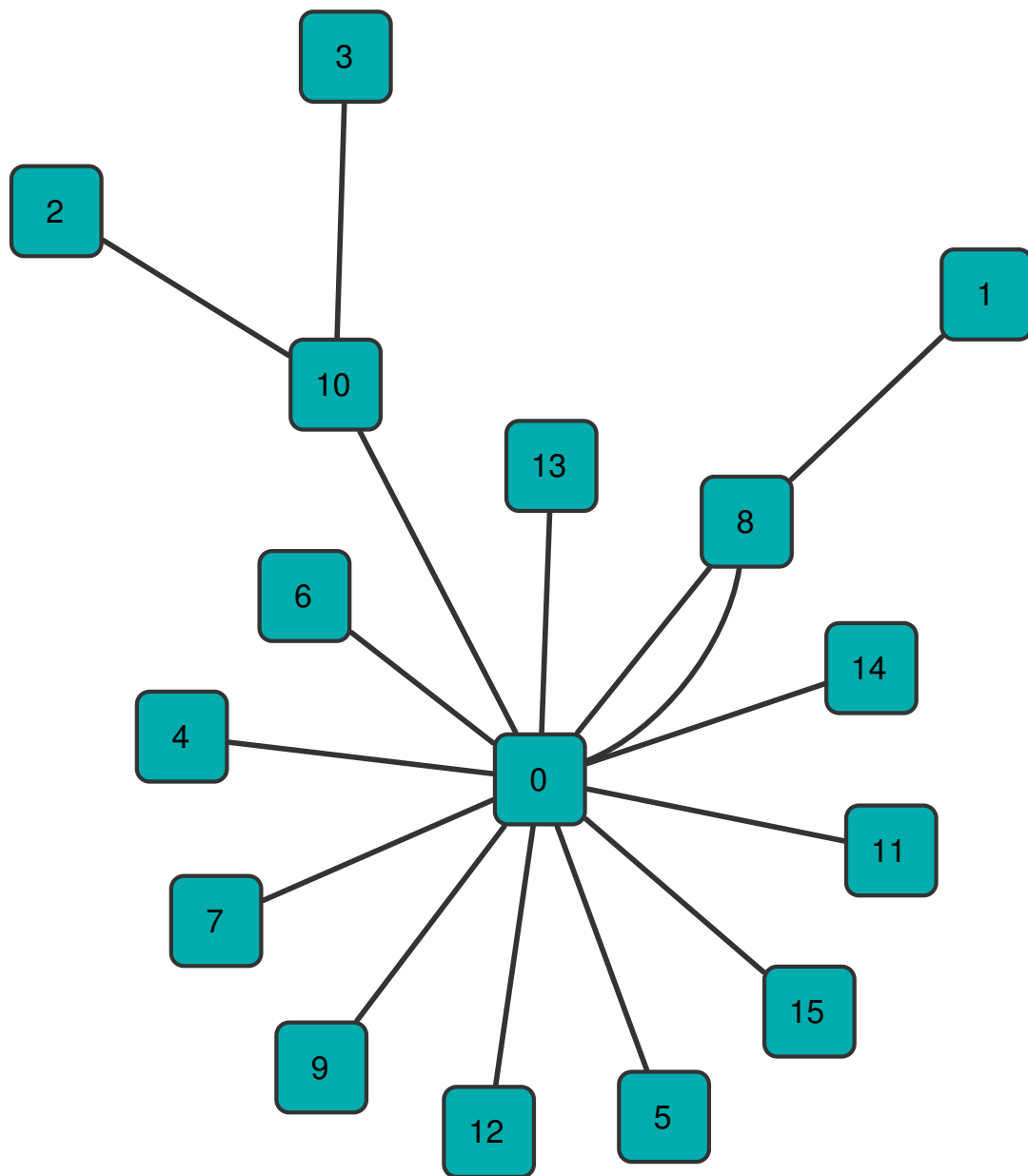


図2 $n = 4k = 3$ ゲート接続図1



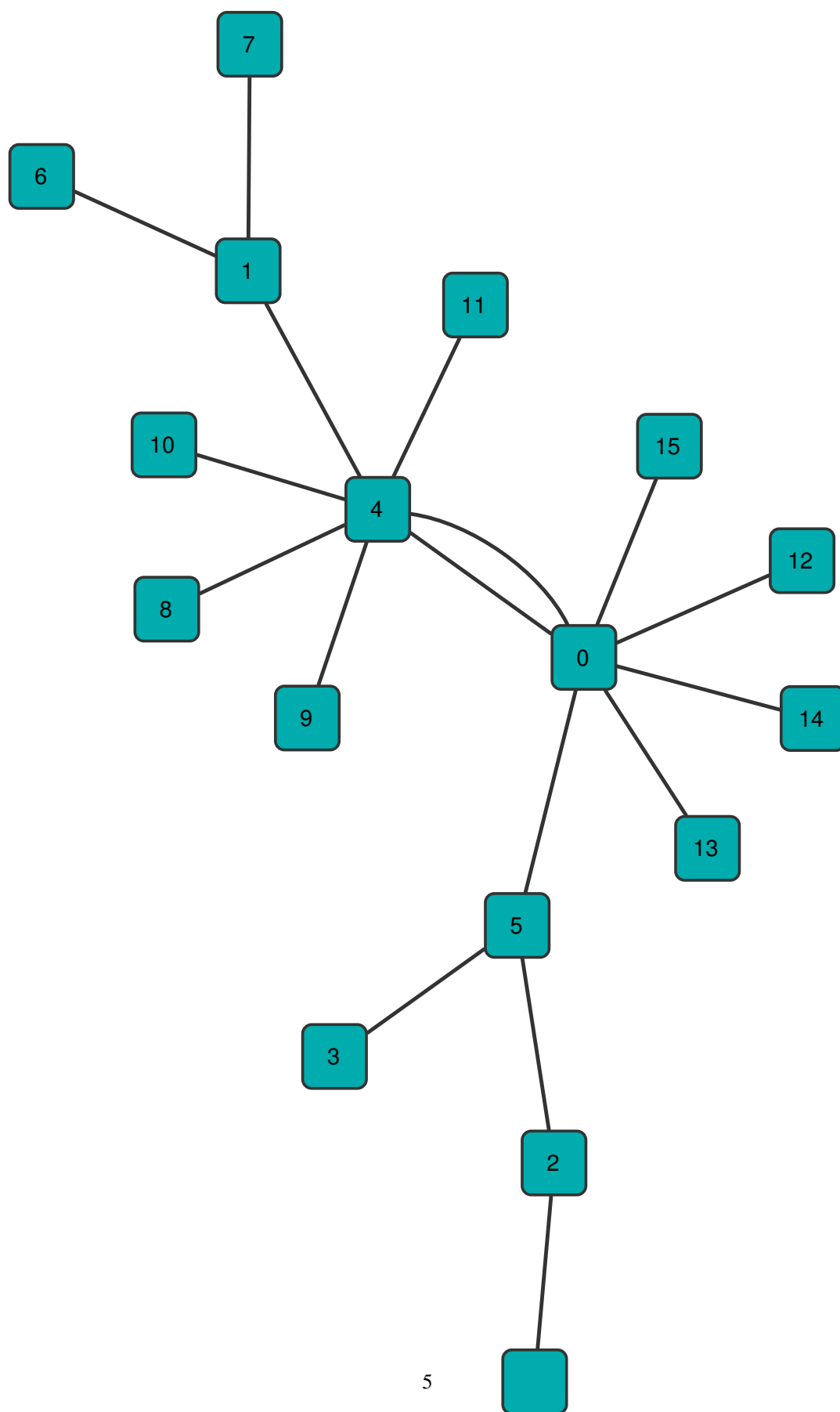


图 4 $n = 4k = 2$ 遷移图 1

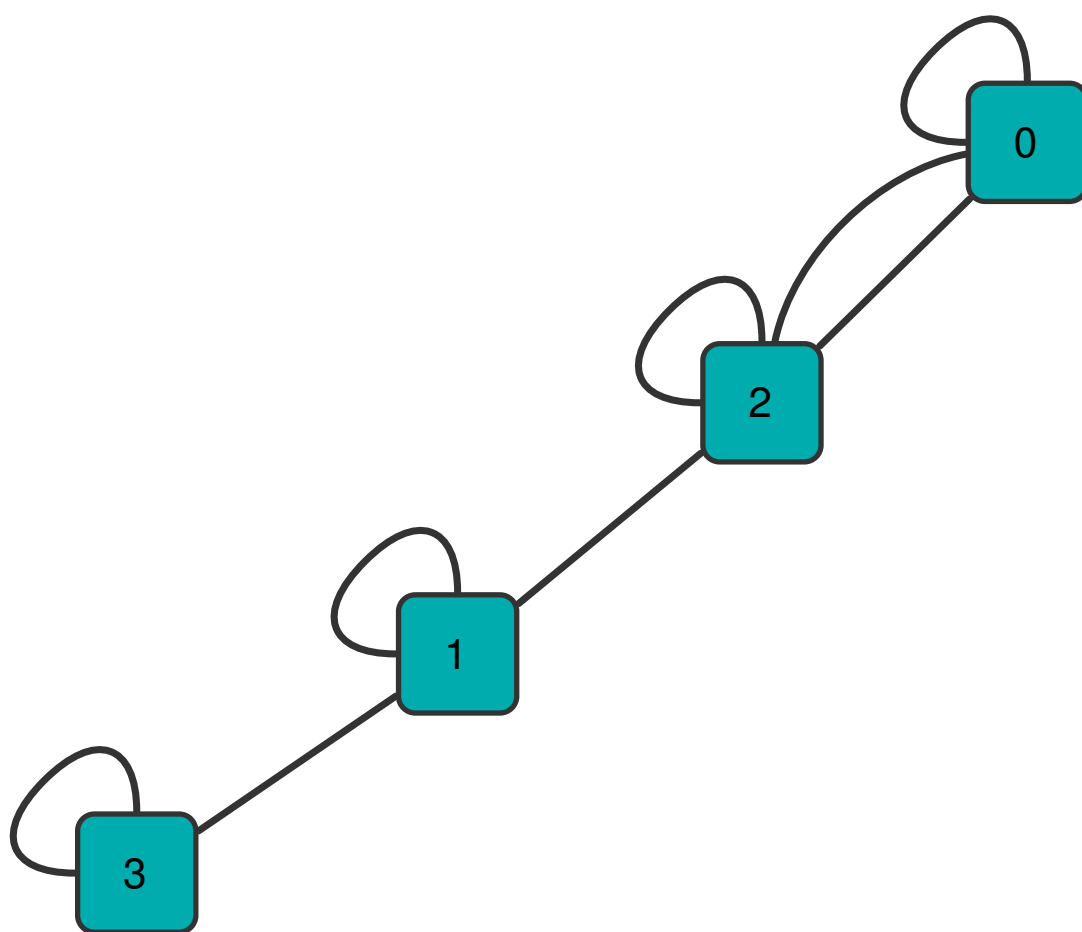


図 5 $n = 4k = 2$ ゲート接続図 1

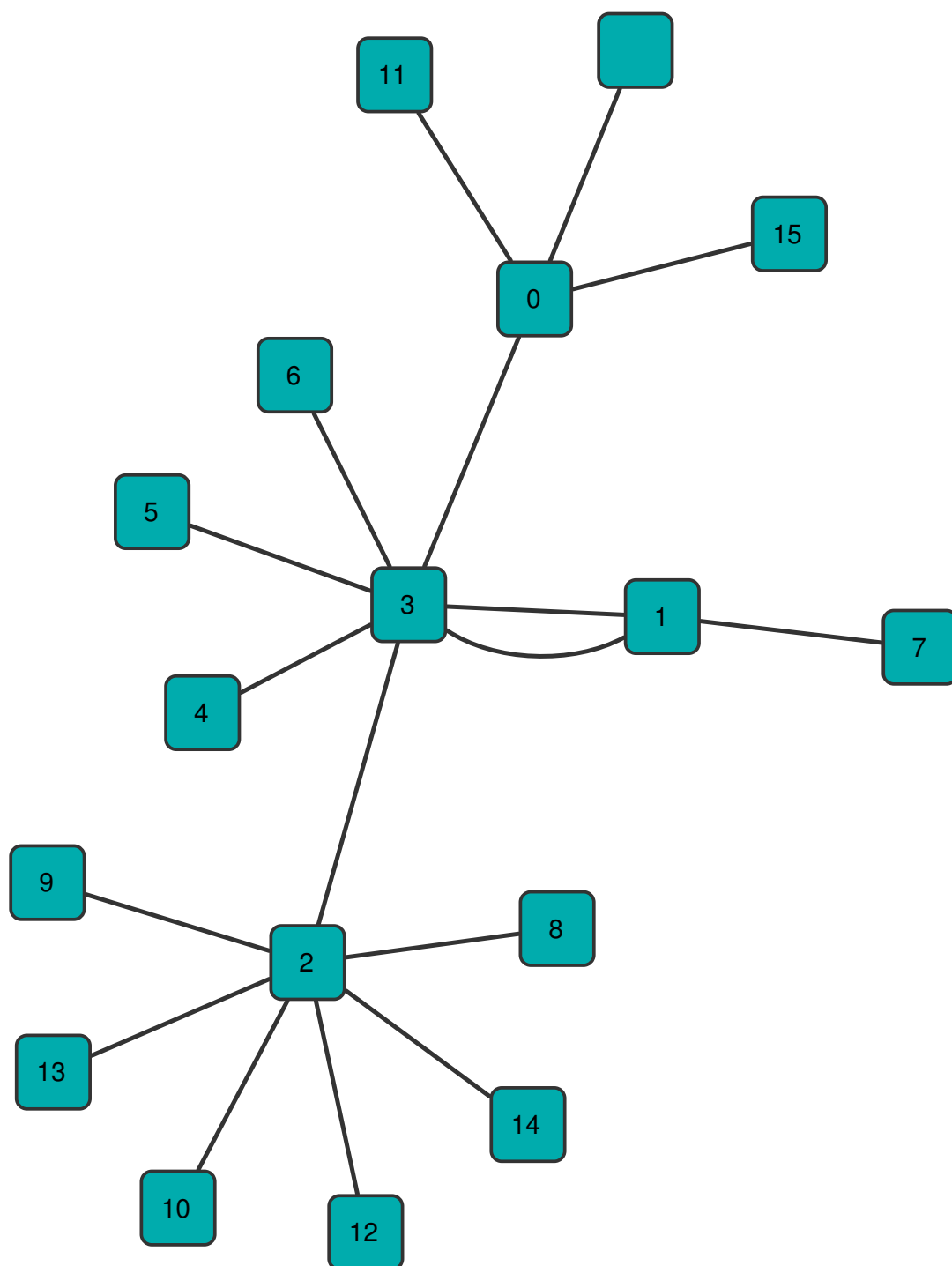


图 6 $n = 4k = 2$ 遷移图 2

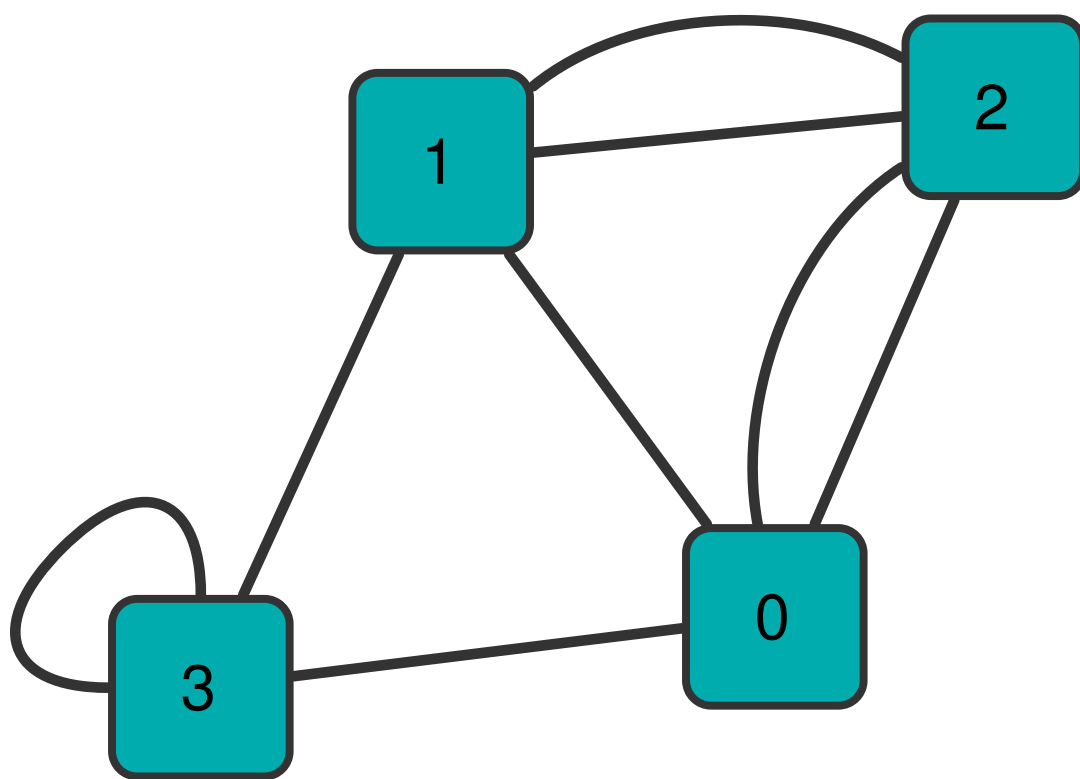


図 7 $n = 4k = 2$ ゲート接続図 2

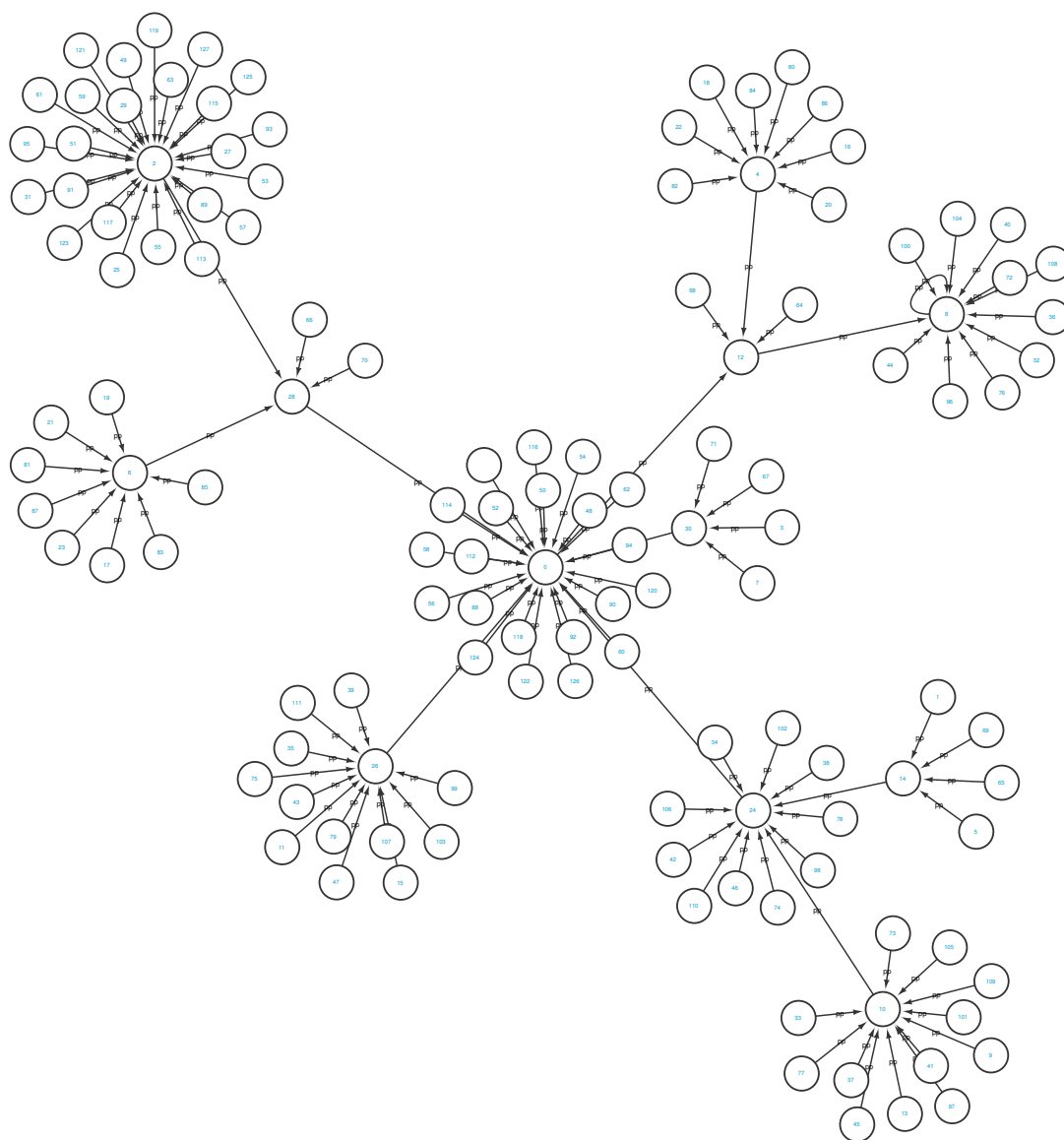


图 8 $n = 7k = 2$ 迁移图 1

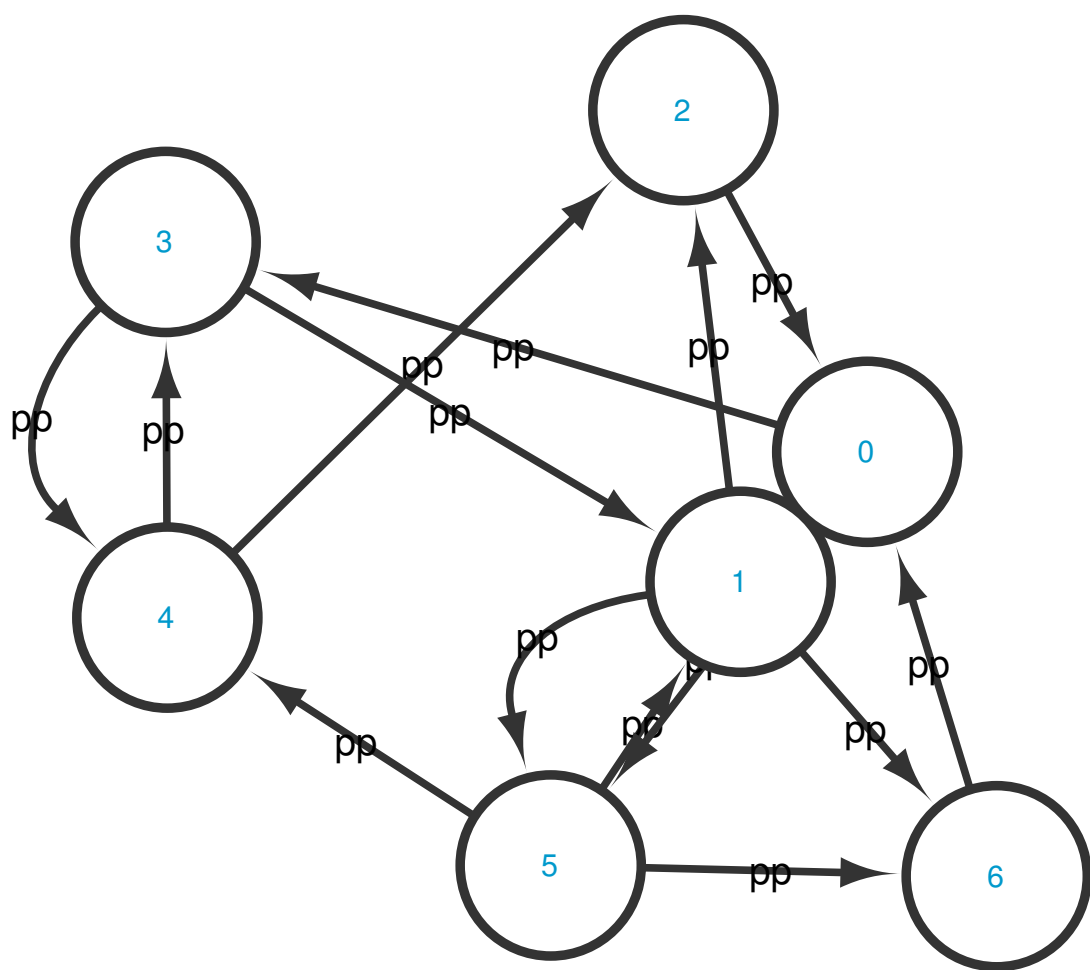


図9 $n = 7k = 2$ ゲート接続図1

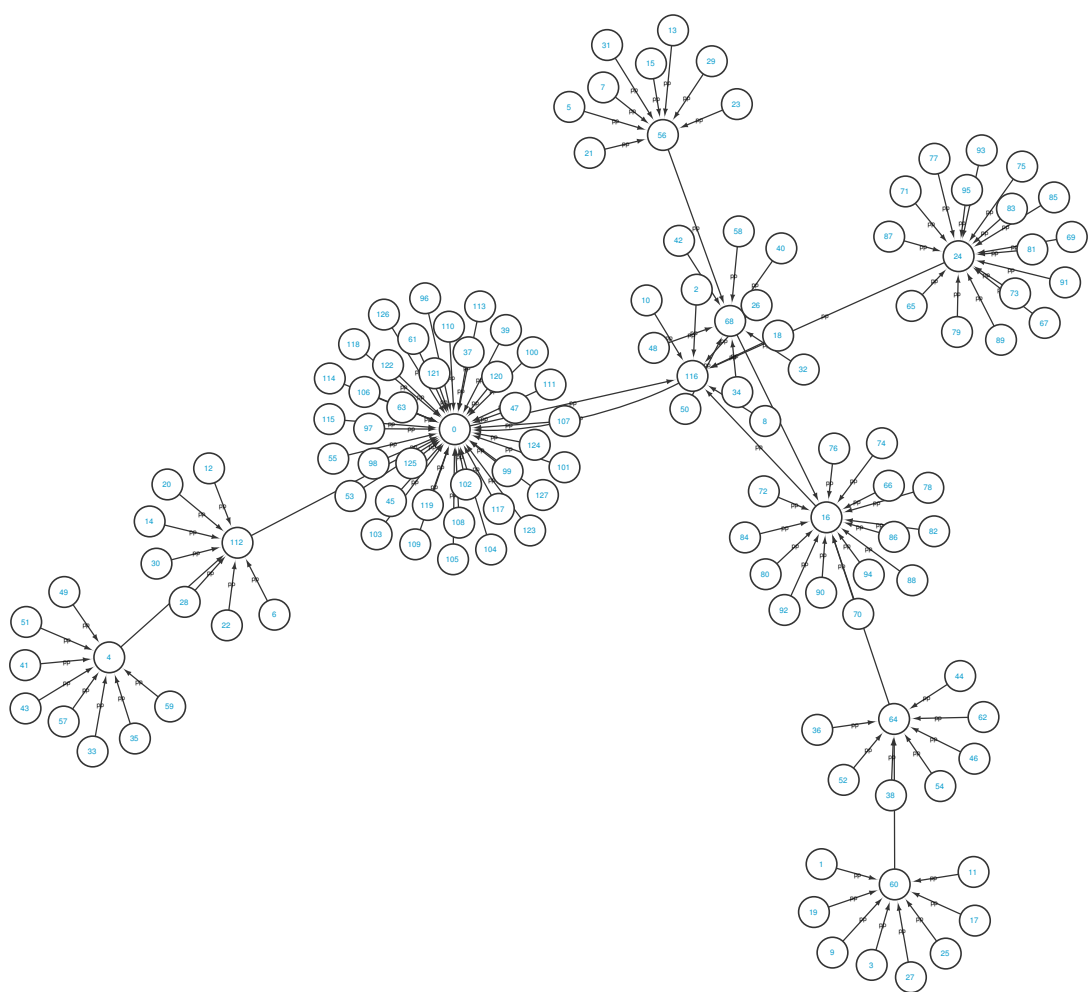


図 10 $n = 7k = 2$ 遷移図 2。68,16,116 でループが見られる。

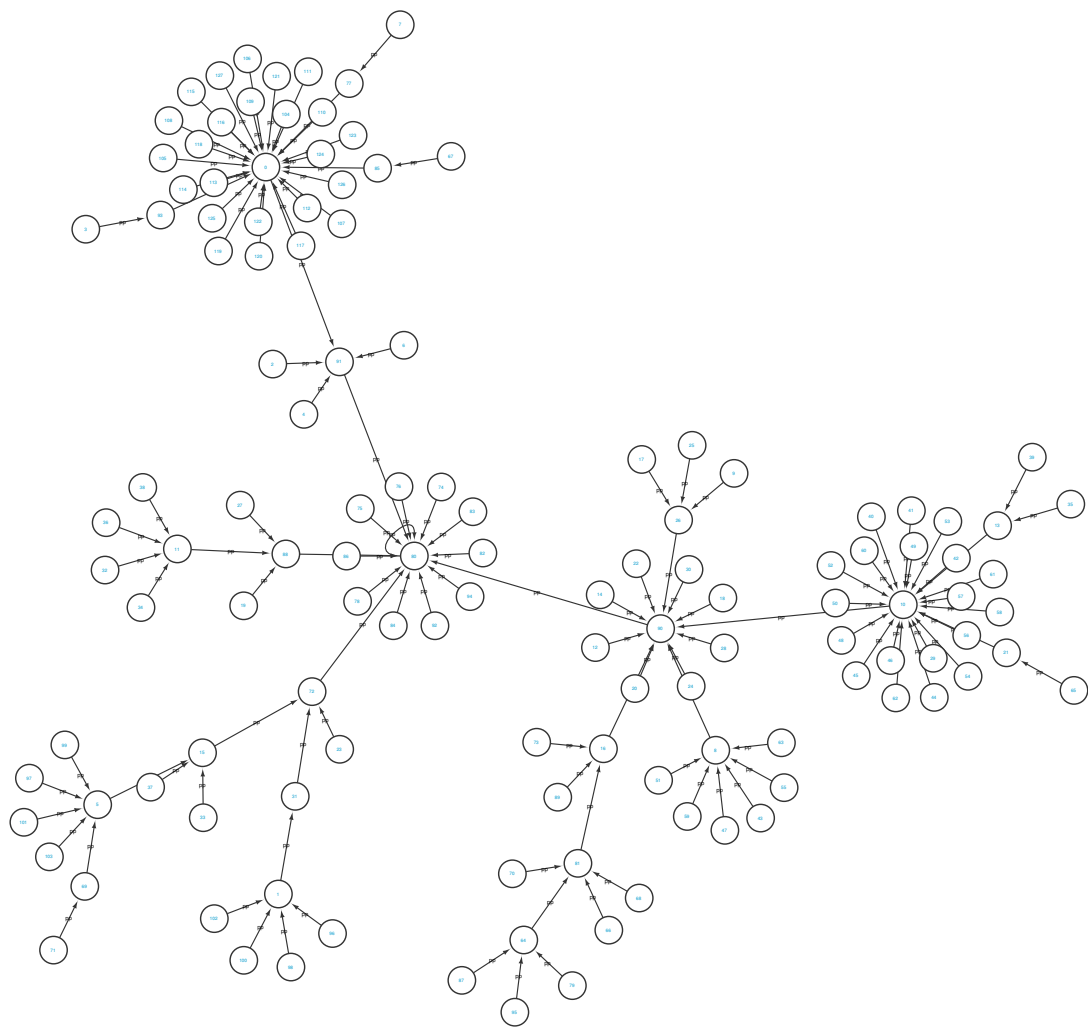


图 11 $n = 7k + 3$ 迁移图

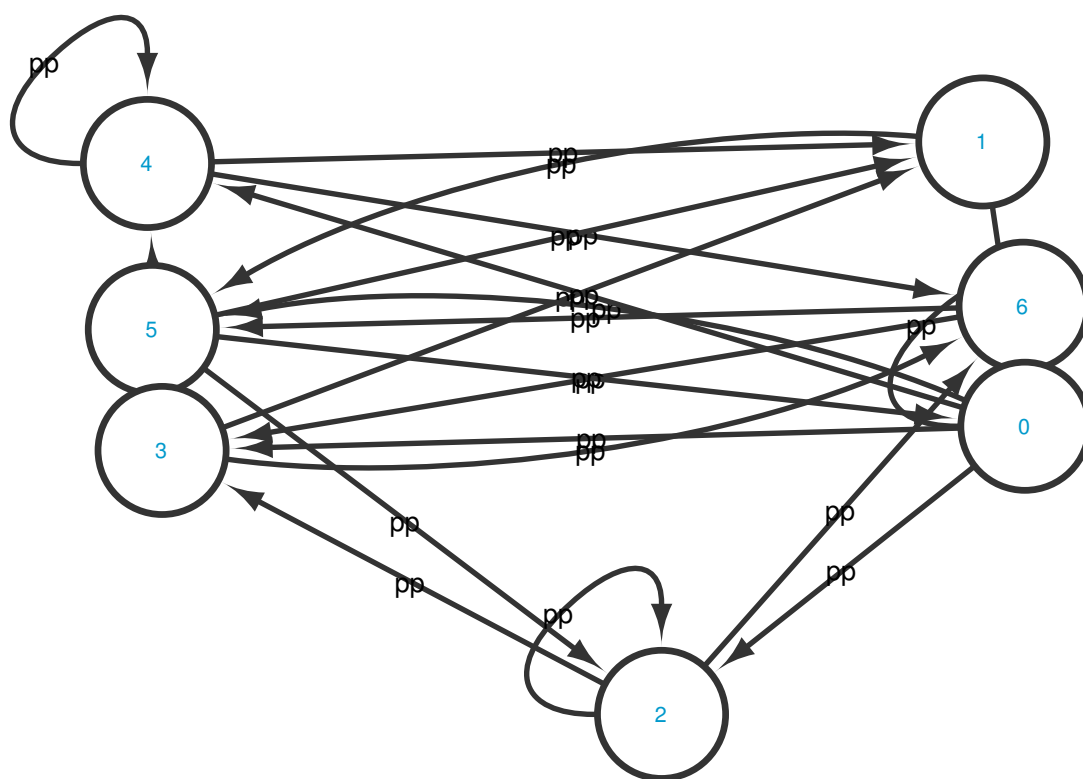


図 12 $n = 7k = 3$ ゲート接続図

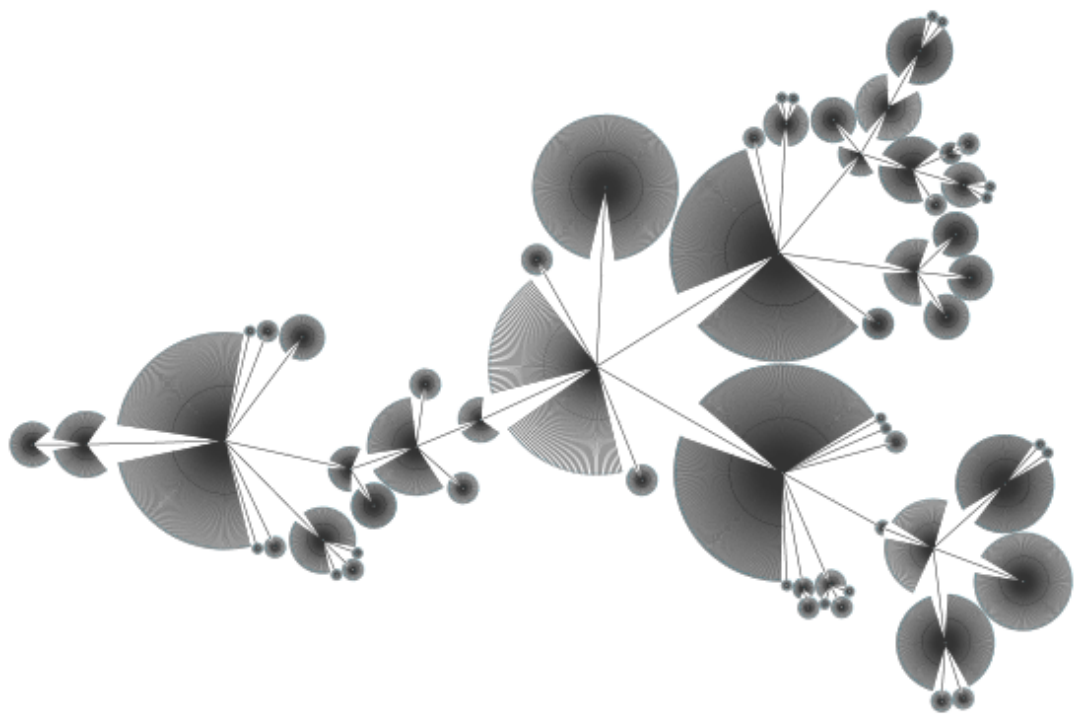


図 13 $n = 12k = 2$ 遷移図

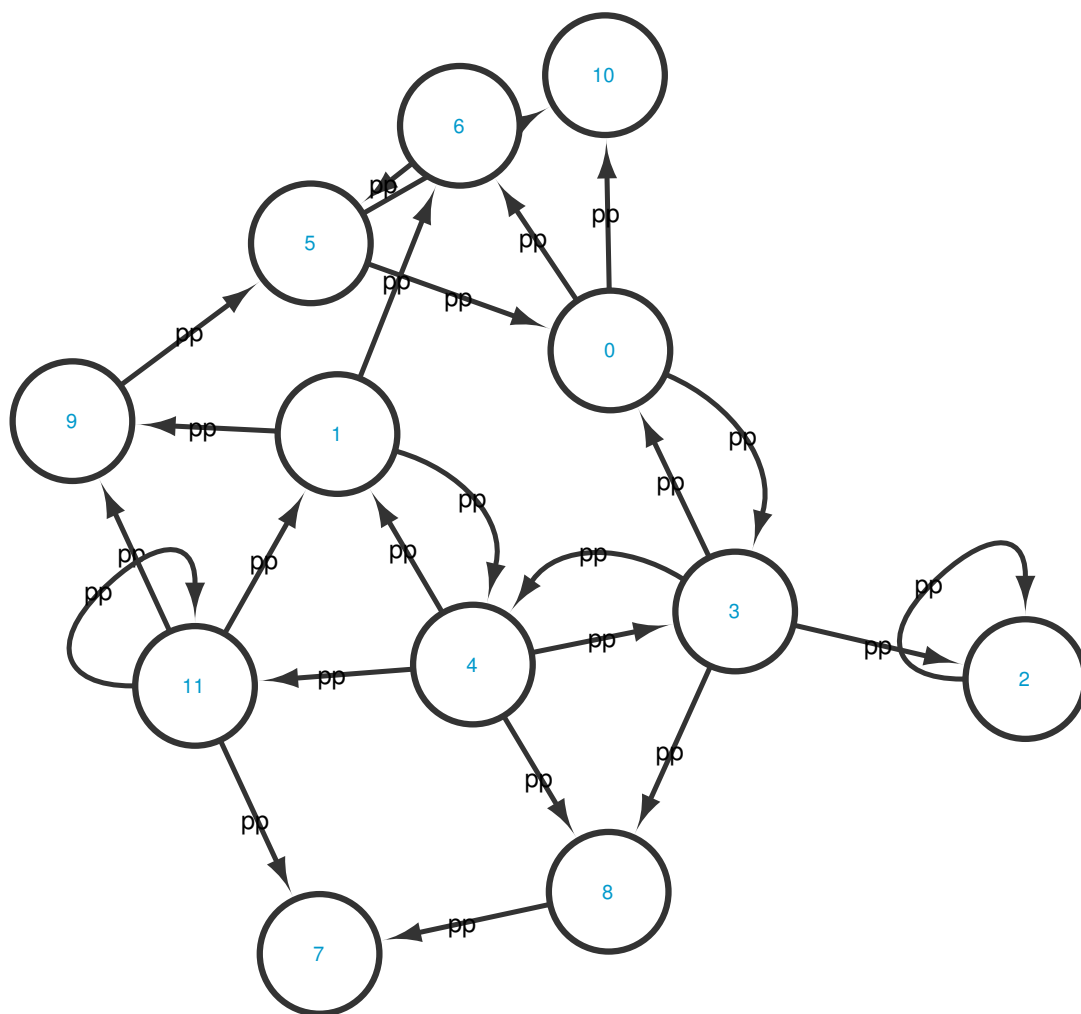


図 14 $n = 12k = 2$ ゲート接続図

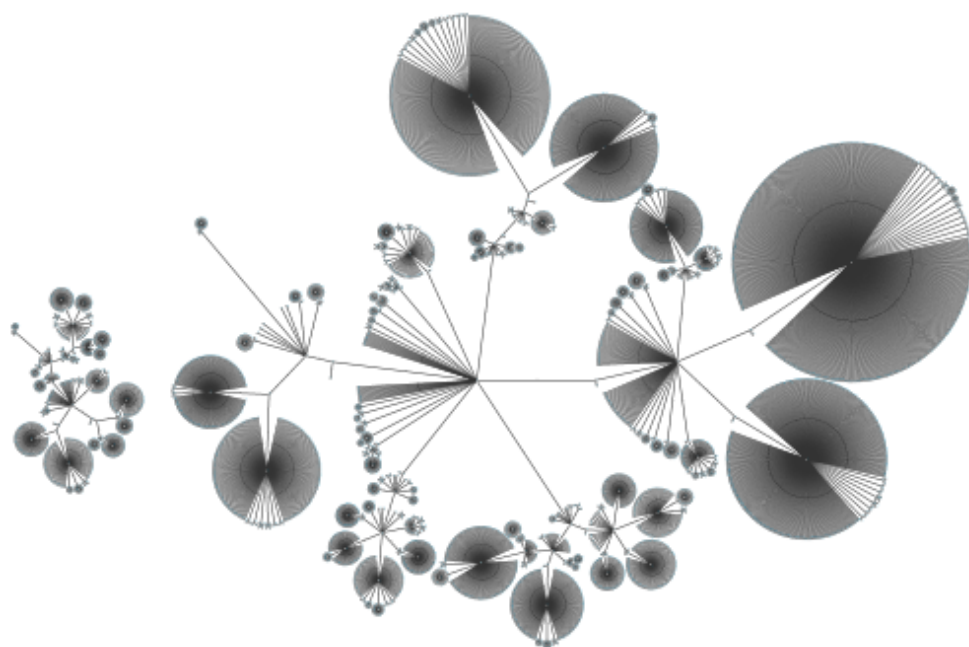


图 15 $n = 12k + 3$ 遷移図

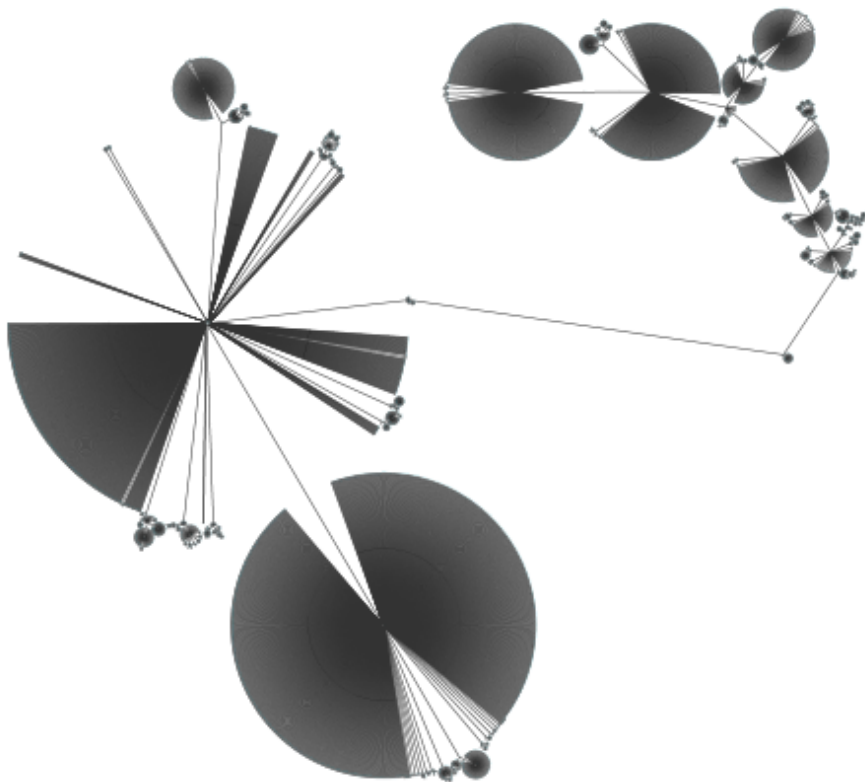


図 16 $n = 12k = 4$ 遷移図

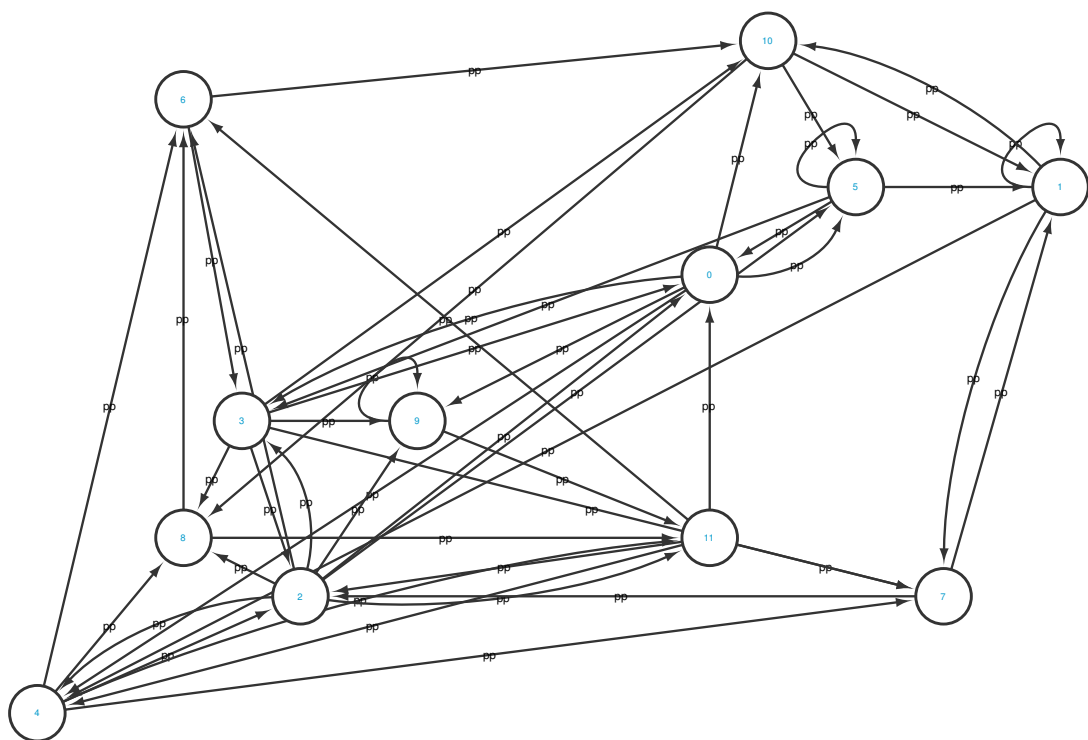


図 17 $n = 12k = 4$ ゲート接続図。7 は入力が 3 つに見えるが、3 と 11 からの線が重なっているだけである