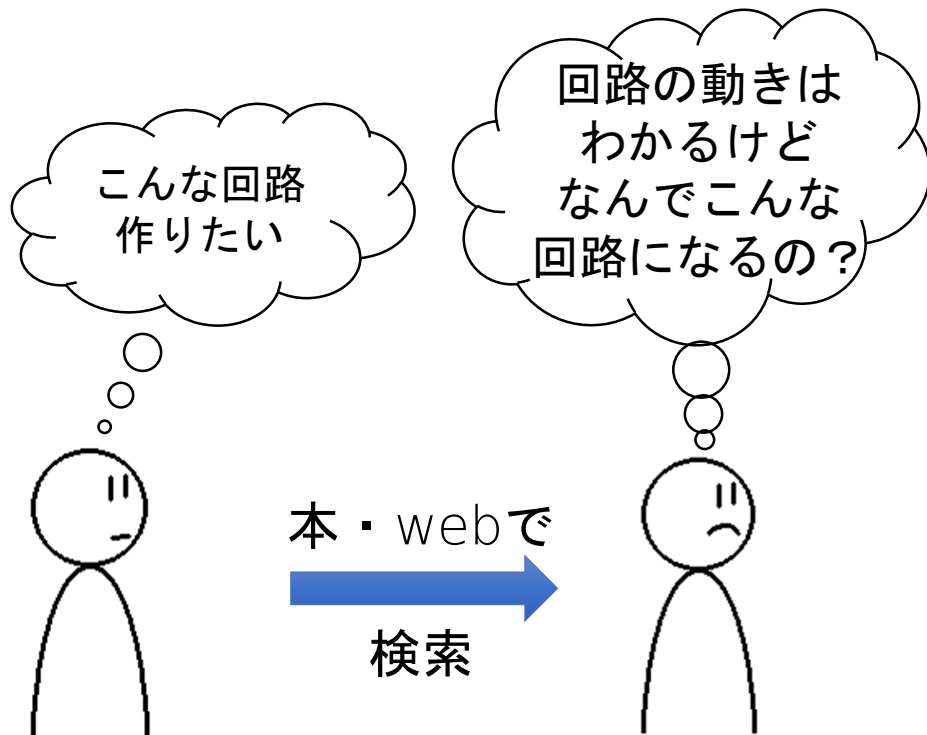


部分グラフ同型アルゴリズムの実装と 回路理解支援システムへの応用

B4 秋山 耀

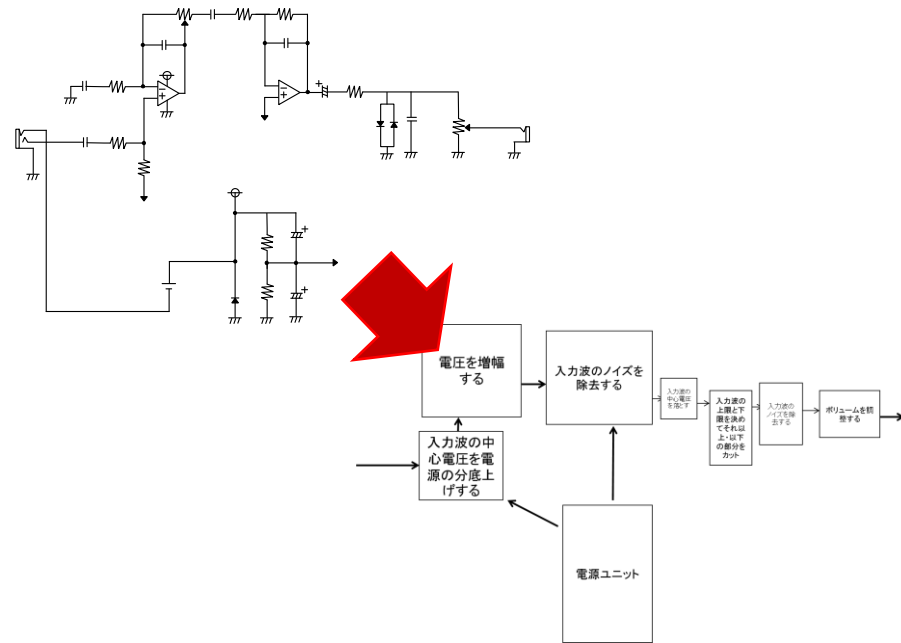
背景

- 電子工作をする際には回路が「**どんな動きをするか**」は知っている
- 回路が「**なぜその構成になっているか**」は理解しづらい



目的

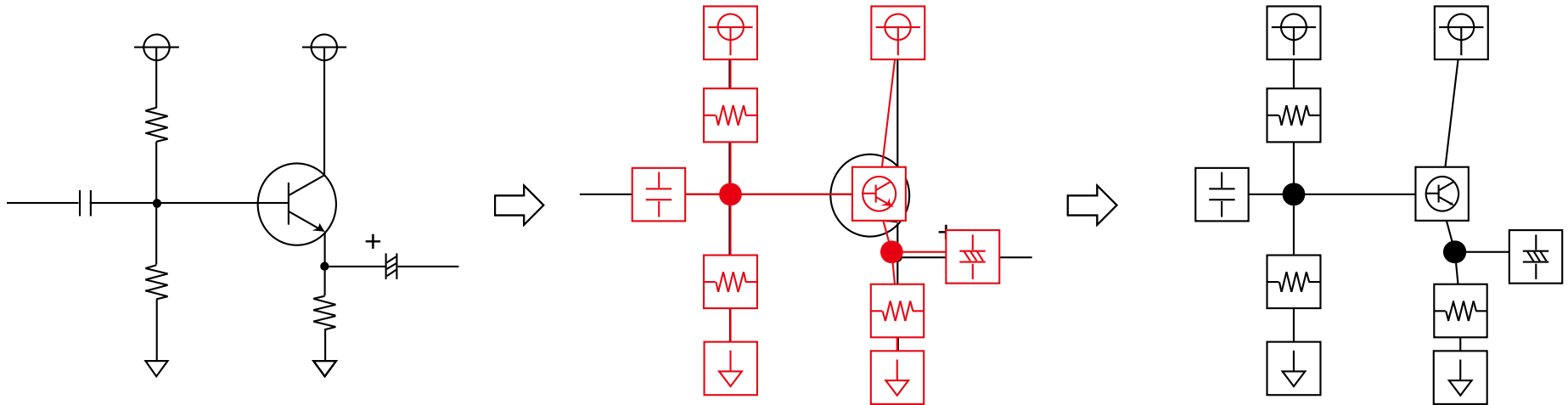
- 回路図をユニットにまとめて視覚化



- 対象：ギターのエフェクタ回路
- 部分同型問題を解くことに帰着して自動計算

方法：回路のグラフ化

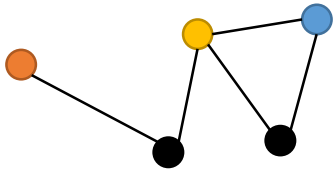
- 部分同型問題で解くために回路をグラフに変換



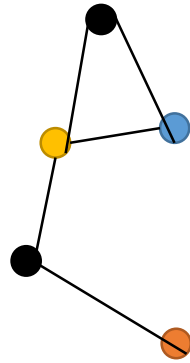
- 頂点：素子 ラベル（素子の種類）を持つ
- エッジ：導線（接続関係）
- 今回は素子の端子は区別しない

同型

グラフAとBが
同一の頂点,
同一の辺のつながり方,
同一のラベル
を持つ



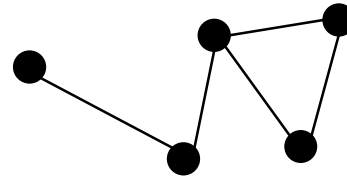
グラフA



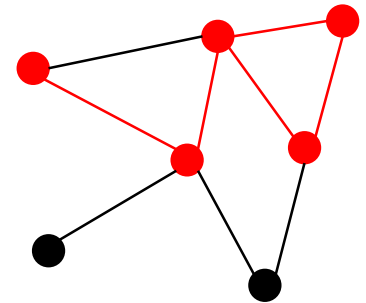
グラフB

部分同型問題

グラフAがグラフBの部分グラフと同型か？



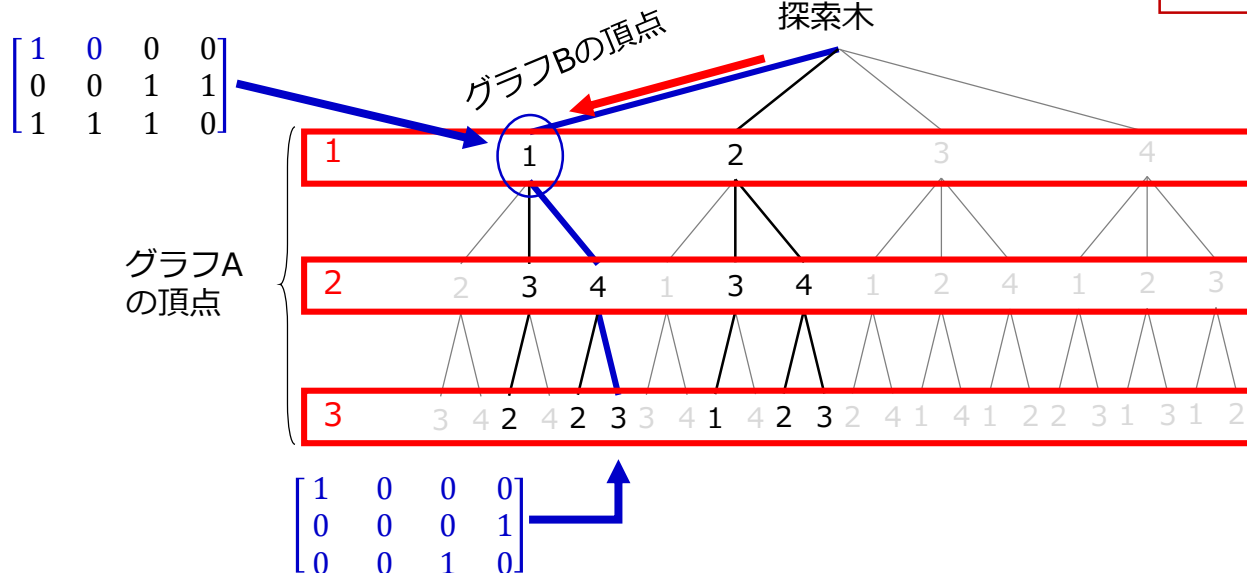
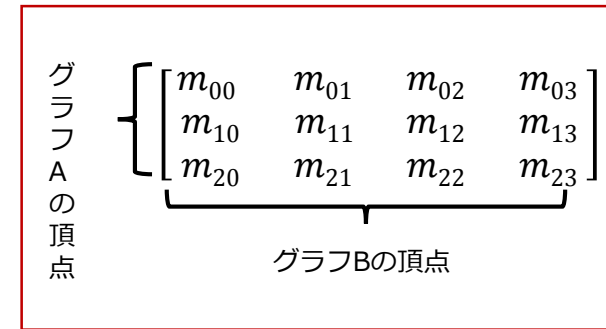
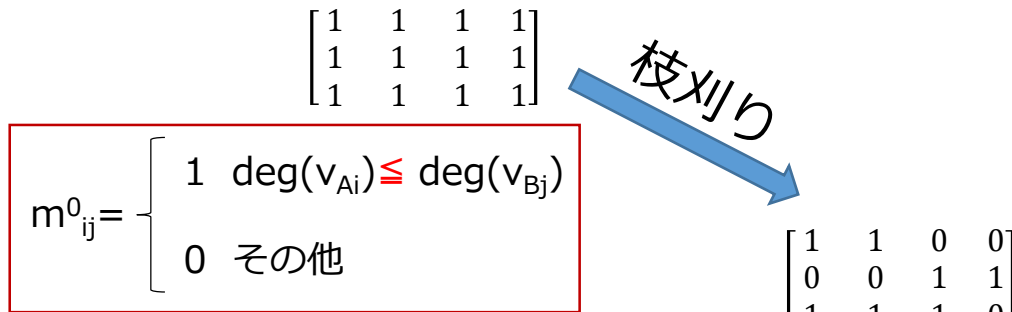
グラフA



グラフB

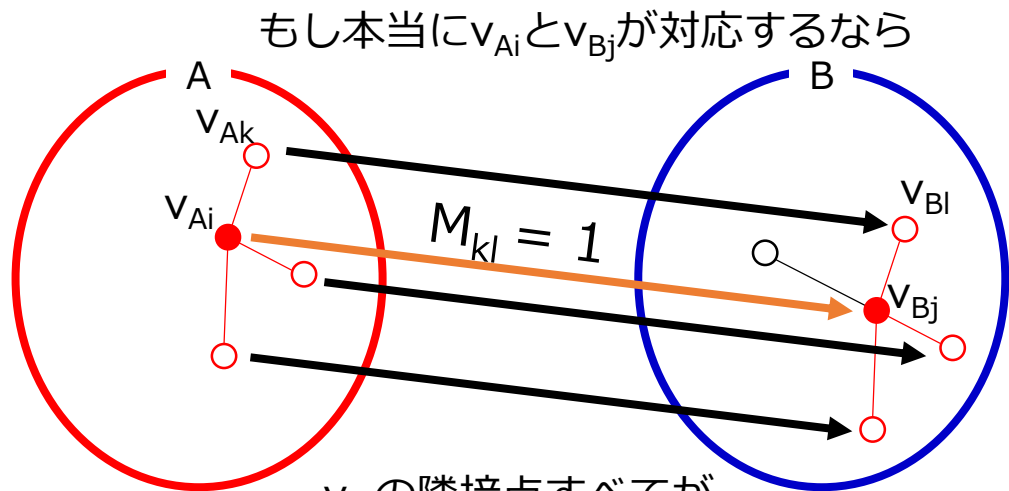
バックトラックアルゴリズム

- 探索木
- グラフAの頂点とグラフBの頂点の対応付けを決定
- 行列Mで管理
- $m_{ij}=1 \Leftrightarrow$ グラフAの頂点 v_{Ai} がグラフBの頂点 v_{Bj} に対応付け

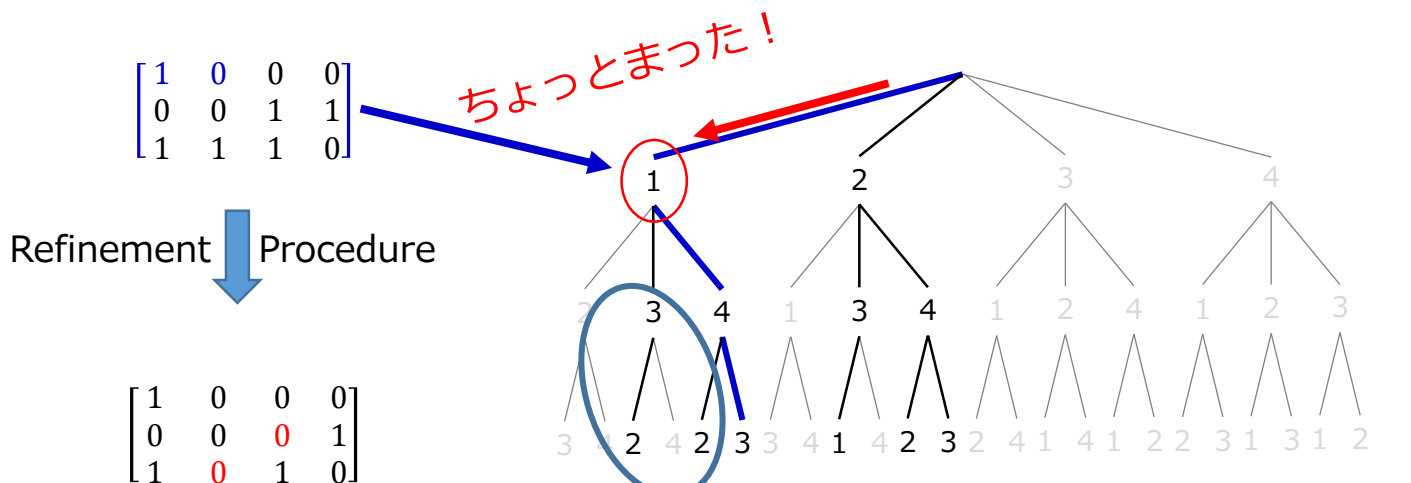


Ullmannのアルゴリズム

- Refinement Procedure
- 対応する可能性を探索するたびに計算
- 予備実験, 140頂点までなら実用化

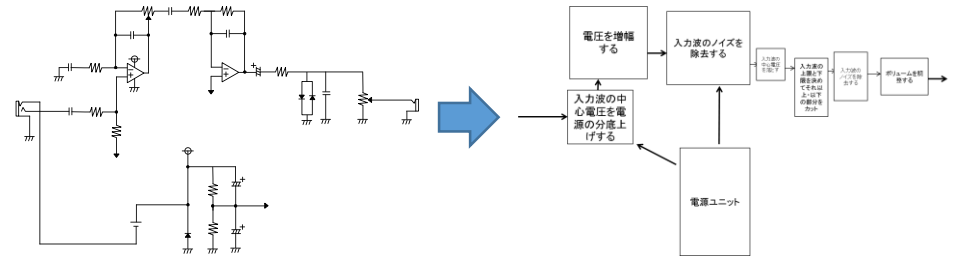


v_{Ai} の隣接点すべてが
 v_{Bj} の隣接点のどっかに対応するはず
対応する点が無ければ M_{kl} を0に



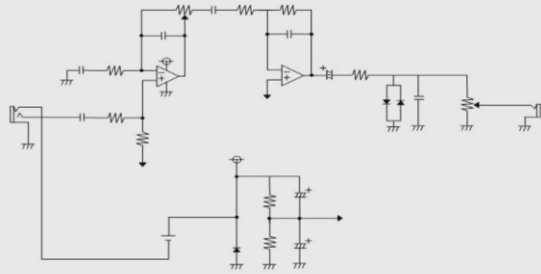
この可能性を排除
探索空間を削減して高速化を図る

提案システム

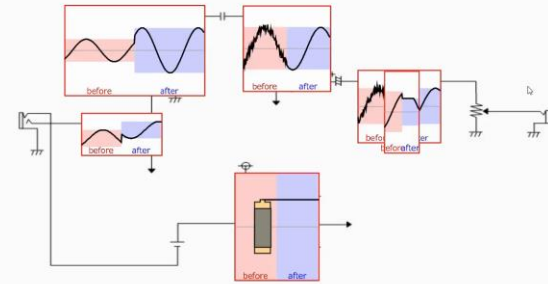


- 回路の機能ごとの最小単位（回路ユニット）をデータベースに保存
- ユーザが解析したい回路（クエリ回路）が入力されるとデータベースのグラフと部分同型問題を解く
- それぞれはすでにグラフ化されているとする

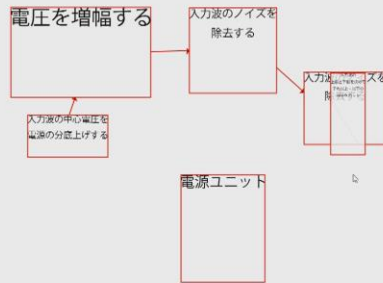
視覚化の方法



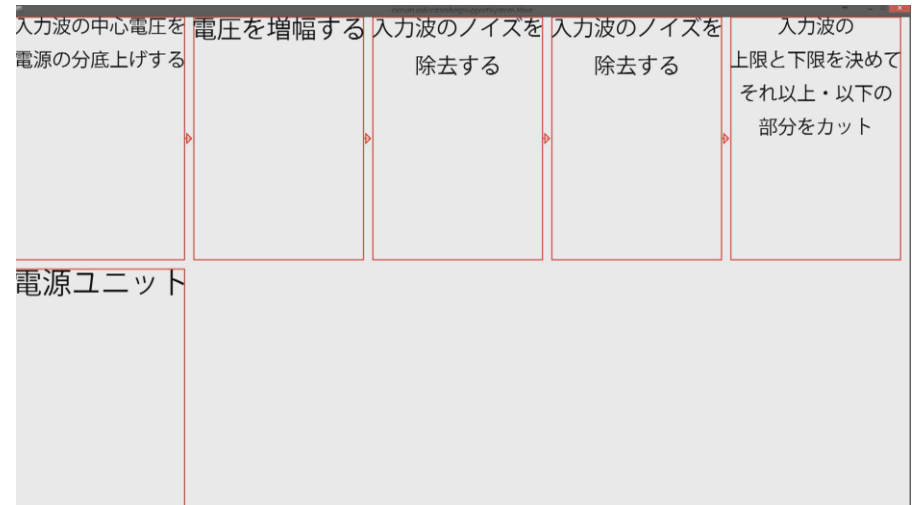
Step0: もともとの回路図



Step1: ユニットごとにまとめて図示



Step2: フローチャート化 文章で説明



Step3: フローチャートを整理 8

まとめ

- 回路を視覚化するために部分同型問題を利用
- Ullmannのアルゴリズムが適用できることを確認
- 回路を視覚化することでユーザの回路の理解促進を試みる