

Title	最大カット問題及び同形判定問題に対するアルゴリズムの効率化に関する研究
Author(s)	久保, 登
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/32201
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

氏名・(本籍)	久 保 登
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 4 6 1 8 号
学位授与の日付	昭和 54 年 3 月 24 日
学位授与の要件	工学研究科 電子工学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	最大カット問題及び同形判定問題に対するアルゴリズムの 効率化に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 尾崎 弘 教授 児玉 慎三 教授 角所 収 教授 寺田 浩詔

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、グラフに関連する二つの問題、すなわち最大カット問題と同形判定問題について、それぞれ有効なアルゴリズムを示したものである。

第 1 章緒論では、本論文の意義とこの分野での研究の現状について述べ、本論文によって得られた諸結果を概説している。

第 2 章では、前記二つの問題のアルゴリズムを第 3 章、第 4 章に述べるにあたり、その準備として NP 完全の概念と近似アルゴリズムについて概説している。

第 3 章では、グラフの最大カット問題について考察し、新しいアルゴリズムを提案している。最大カット問題は、プリント基板上のスルーホールの個数を削減することなど有用な応用を持っているが、NP 完全であることが知られている。そこで、まず最大カットの性質に関する考察を行い、それに基づいて反復改良法を基本とする近似アルゴリズムを提案している。常に極大なカットが得られること、近似解の最悪相対誤差が明らかにされていることなど、解の良さに関する評価が与えられている点がこのアルゴリズムの特徴である。

第 4 章では、グラフの同形判定問題について考察し、新しい頂点分割手法に基づくアルゴリズムを提案している。同形判定問題は、LSI におけるゲート間あるいは機能ブロック間の接続検査に応用できるが、今まで特殊なグラフを対象とする場合を除いて効率のよいアルゴリズムは知られていなかった。そこで本章では、頂点集合の分割に関して新しい手法を導入することによって、以下の意味で効率的なアルゴリズムを提案している。すなわち、最悪の場合には $O(|V|!)$ の手数を要するが、線度が 10 程度のランダムグラフに関する実験では、ほぼ $|V|$ に比例する時間で同形判定がなされる。

ここで $|V|$ はグラフの頂点の個数を表わす。

第5章結論では、本研究全般にわたりその結果の意義と残された問題点についてまとめている。

論文の審査結果の要旨

本論文に取り上げている問題と、その研究成果を要約すると次のようである。

第1には、グラフにおける最大カットを求める問題を取り上げている。この問題はプリント基板上の配線パターンの設計において重要な問題である。この問題はNP完全であるために、近似解を効率よく見い出すことが実用上重要であり、従来からもいくつかの研究が行われている。本文では、反復回良法に基づく近似アルゴリズムを提案し、得られた近似解の性質について定性的および定量的な評価を行うことで、解のよさを確認している。さらに、辺の個数が数千までのランダムグラフに関して計算機実験を行い、実行時間がほぼ辺の個数に比例する程度で、十分効率のよいことを確めている。

第2には、グラフ間の同形性を判定する問題を取り上げている。この問題はLSIの計算機援用設計などに不可欠の問題である。この問題に関しては、これまで多くのアルゴリズムが提案されているが、数千個以上の頂点を含むグラフに対して適用できる効率的なアルゴリズムは未だ見出されていなかった。本文では、頂点集合の同形分割を細分化する過程に新しい手法を導入することによって、効率のよいアルゴリズムが構成されることを述べ、さらに計算機実験によって、線度が10程度のランダムグラフについては、ほぼ頂点の個数に比例する時間で同形判定がなされることを確かめている。本文で示されたアルゴリズムは実用上問題とされる大規模なグラフ（頂点の個数が数千ないし数万）に対しても十分効率よく適用することができる。

以上のように、本論文は最大カット問題と同形判定問題においてかなりの研究成果をあげており、電子工学および情報工学に寄与するところが大きい。よって博士論文として価値あるものと認める。