

| | |
|---------------|--|
| Title | プログラムの複雑度尺度に関する研究 |
| Author(s) | 梁, 海述 |
| Citation | |
| Issue Date | |
| oaire:version | |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/37313 |
| rights | |
| Note | 著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed をご参照ください。 |

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

| | | | |
|---------|-------------------|---------|--------------------|
| 氏名・(本籍) | 梁 | 海 | 述 |
| 学位の種類 | 工 | 学 | 博 士 |
| 学位記番号 | 第 | 9 6 2 0 | 号 |
| 学位授与の日付 | 平成 3 年 3 月 14 日 | | |
| 学位授与の要件 | 学位規則第 5 条第 2 項該当 | | |
| 学位論文題目 | プログラムの複雑度尺度に関する研究 | | |
| 論文審査委員 | (主査) | | |
| | 教 授 | 都 倉 | 信 樹 |
| | (副査) | | |
| | 教 授 | 高 忠雄 | 教 授 首藤 勝 教 授 鳥居 宏次 |

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、プログラムの複雑度尺度に関する研究をまとめたものである。ソフトウェアの複雑度はソフトウェアを客観的でかつ定量的に評価するための有用な尺度である。ソフトウェアの複雑度はソフトウェア・ライフサイクルの各段階において、有効に利用できる。また、ソフトウェアの詳細設計段階で、測定された複雑度は、プログラムの作成やテストの時に必要な工数を予測するのにも用いることができる。プログラムから直接測定された複雑度は、プログラムのテスト過程で発見できるバグの修正とプログラムの変形に必要な工数を予測するのにも用いることができる。

本論文では、ソフトウェアの特性を客観的に、定量的に表せる 2 元複合尺度を提案している。また、プログラムに対する構造率の精度をより正確に示すために、2 元複合尺度による構造度尺度も提案している。

また、プログラム内の制御フロー情報だけでなくデータフロー情報をも反映することによって、従来の尺度より正確にソフトウェアの複雑度を測定できる尺度とこれを計算するアルゴリズムを提案している。

なお、近年のモジュール化プログラミング手法に対応してモジュール化プログラムの複雑度に影響を与えるいくつかの要素を考慮した尺度を提案している。

最後に、オブジェクト指向言語を用いて作成されたソフトウェアのためのふたつの品質評価基準を提案している。なお、オブジェクト指向言語の例として C++ を取り上げ、C++ のクラスの特性と提案する評価基準がクラスにどのように適用されるかを考察し、その結果を分析している。

論文審査の結果の要旨

本論文は、プログラムの複雑度尺度に関する研究をまとめたものである。

プログラムの複雑度尺度はプログラムを客観的でかつ定量的に評価するための尺度である。プログラムの複雑度はソフトウェア・ライフサイクルの各段階において、有効に利用できる。たとえば、ソフトウェアの詳細設計段階で測定された複雑度は、プログラムの作成やテストの時に必要な工数を予測するのにも用いることができる。プログラムから直接測定された複雑度は、プログラムのテスト過程で見えるバグの修正とプログラムの変形に必要な工数を予測するのにも用いることができる。

本論文では、第1に、プログラムの特性を客観的に、定量的に表すことができる2元複合尺度を提案している。また、プログラムに対する構造率の精度をより正確に示すために、2元複合尺度による構造度尺度も提案している。なお、提案尺度の妥当性を立証するために、実際に使われているサンプルプログラムに対して適用し、従来の尺度との相関関係を分析している。

第2に、プログラム内の制御フロー情報だけでなくデータフロー情報をも反映することによって、従来の尺度より正確にプログラムの複雑度を測定できる尺度Dとこれを計算するアルゴリズムを提案している。また、サンプルプログラムに対する提案尺度による測定値と従来の代表的な尺度による測定値を比較し、その相関関係を分析している。

第3に、近年のモジュール化プログラミング手法に対応してモジュール化プログラムの複雑度に影響を与えるいくつかの要素を考慮した尺度MCMを提案している。MCMは、その内に前述のDを含んでいる。また、MCMと従来の代表的な尺度との評価値を比較し、その相関関係を統計処理を用いて分析することによって、提案尺度は従来の尺度が持つ性質を保ちながら、プログラムの複雑度をより詳細に評価できることを示している。

最後に、オブジェクト指向プログラムに適した新しいふたつの品質評価基準を提案している。ひとつは、オブジェクト指向言語の構成要素であるクラスをモジュールと考え、そのモジュール強度を無強度、中間強度、理想的強度に区分し、分類できる評価基準である。また、クラス間の継承関係による統合度を無結合度、隠れた結合度、部分結合度、開いている結合度に区分し、より適切に分類できる評価基準を提案している。なお、オブジェクト指向言語の例としてC++を取り上げ、その適用結果を分析している。

すなわち、本研究は、従来の尺度より正確にプログラムの複雑度を測定できる尺度を提案し、その有効性を示したもので、プログラムの複雑度尺度と品質評価に大きく貢献するものであり、博士論文として価値あるものと認める。