

修士論文概要書

2010年 2月提出

専攻名 (専門分野)	情報・ネットワーク	氏名	豊沢 泰尚	指導 教員	村岡洋一 教授 印
研究指導名		学籍番号	5108B089-8 ^{CD}		
研究 題目	要求記述をベースとしたアスペクト生成言語の実現				

1 研究概要

本研究ではゴール指向とアスペクト指向を統合する方法を提案する。

ゴール指向要求工学では、機能要求に対するビジネス上の目的を明確にすることで、顧客やシステム利用者などの利害関係者との相互理解を容易化することができる。アスペクト指向プログラミングでは、「横断要素」と呼ばれるオブジェクトにまたがる処理を、これらのオブジェクトごとに記述するのではなく、「アスペクト」としてまとめて記述する。アスペクト指向要求工学はこのようなコードレベルの「アスペクト」に対応する要求レベルの「アスペクト」に基づいて要求を抽出・分析する。アスペクトは設計レベルの概念であり、ビジネスに関するゴールと相補的な関係にあると考えられている。

アスペクト要求とゴール要求分析の構成要素を対応付けることで、ゴール要求の記述によって表される要求をアスペクトとして実装することができる機能を提案する。

そしてその実現のために、ゴール要求とアスペクトの実装を統合する言語 GRD を開発した。

アスペクト指向プログラミングでは、「横断要素」と呼ばれるオブジェクトにまたがる処理を、これらのオブジェクトごとに記述するのではなく、「アスペクト」としてまとめて記述する。アスペクト指向要求工学はこのようなコードレベルの「アスペクト」に対応する要求レベルの「アスペクト」に基づいて要求を抽出・分析する手法である。アスペクトは設計レベルの概念なので、ビジネスに関するゴールと相補的な関係にあると考えられている。そこで本研究ではゴール指向とアスペクト指向を統合する方法としてアスペクト要求とゴール要求分析の構成要素を対応付けることで、ゴール要求の記述によって表される要求をアスペクトとして実装することができる機能を提案する。

2 提案システムの概要

本システムはアスペクト要求とゴール要求分析の構成要素を対応付けることで、ゴール要求の記述によって表される要求をアスペクトとして実装するこ

とができる機能を提供する。

ゴール要求とアスペクトの実装を統合する言語 GRD を用いてソフトゴールに関して記述し、GRD コンパイラはそこからアスペクトコードを生成する。これを AOP モジュールが織り込み対象となるソースコードへ織り込み処理を行うこととなる。

NFR フレームワークの考え方をもとに、ゴール要求に関するグラフを比較的的自然言語に近い形で記述することができるように言語設計を行った。

本研究では対象言語として PHP を使用する。そのため、アスペクトの織り込みを実現するための AOP モジュールには PHP 上で動作する AOWP を使用している。

今研究で開発する言語のコンパイラを実現するために、PHP 上で動作する PHPSimpleCC というコンパイラコンパイラを開発した。これは PHP ネイティブで動作し、より高い可用性を求めて可読性の高いコードを出力することを目標とした。

3 考察

機能面では WEB アプリケーションに特化する形で advice、pointcut を定義できるよう言語仕様レベルで対応した。この点については、最終的には AOWP が提供する機能を可能な限り網羅できるように拡張を行ったため多くの AOP 機能をサポートしている。これまで WEB アプリケーションを行ってきた経験上、必要とされる機能は充足していると考ええる。

しかしながら先述の通り、アスペクトの織り込みがソースコード中にコードを直接混入させる形での実現となっている。これにより実用性が著しく損なわれていると考ええる。

これは AOWP の性質であるが、保守性の観点からインタプリタが起動するタイミングで織り込みが行われる実装の方が望ましいと考える。インタプリタ型の言語を対象としているため、コンパイル後のオブジェクトコードに手を加えるなどの手法が取れないことも一因である。AspectJ のような性能を実現することを視野に入れた場合、インタプリタの機能として織り込みを実現する必要があると考える。これが可能になればより可用性は増すことになるだろう。

4 結論

ゴール指向とアスペクト指向を統合する方法として、GRD 言語を開発した。PHP により開発された WEB アプリケーションを対象として、ゴール要求により表された機能性要求、非機能性要求、実装を組み合わせアスペクトコードを生成し、織り込みを行うことができるような機能を実現した。これにより設計レベルの概念であるアスペクトを、ビジネスに関するゴールの考え方と統合することを可能にした。

今回、実際にシステムの実現を行い利用のシナリオを想定した上でシステムの検証を行ったが、機能面では不足ないものとなっていると考えられる。しかしながら実用性という観点からシステムを考察すると、織り込みの処理性能、結果的に出力されるコードを鑑みて満足行くものであるとは言い難い。

最終的な AOP 機能に関しては、AOWP に依存する形となりその機能を踏襲することで機能的には不足のないものとなったが、性能的な限界も同時に踏襲してしまう結果となった。この点に関しては、PHP インタプリタのアクセラレータのような形でプログラムのコンパイル時に織り込みが実行されるように実現できれば、更なる可用性が望めたのではないかと考える。

5 参考文献

[1] An Overview of AspectJ, In Proceedings of the 15th European Conference on Object Oriented Programming Gregor Kiczales, Erik Hilsdale, J.H. M. K. J. P. and Griswold., W. G. ECOOP 2001, pp. 327.35

[2] アスペクトを用いた表明の記述 石尾隆・神谷年洋・楠本真二・井上克郎 情報処理学会研究報告 (2004-SE-144), Vol. 2004, No.30, pp.75-82, 2004.3.18

[3] 契約による設計を支援する表明記述のアスペクト指向的モジュール化方式 山田聖・渡部卓雄 情報処理学会論文誌, 2005.04.15

[4] 契約による設計を支援するアスペクト指向的振舞インターフェース記述言語 Moxa 山田聖・渡部卓雄 情報処理学会論文誌, 2005

[5] AOWP: Web アプリケーション開発向け AOP 機構 外村慶二・鵜林尚靖・中島震 情報処理学会 S E シンポジウムソフトウェアエンジニアリング最前線, 2008

[6] Aspect-Oriented Programming beyond

DependencyInjection, In Proceedings of the 19th European Conference on Object Oriented Programming Chiba, S. and Ishikawa, R. ECOOP 2005, pp. 121.143