

フレームワークを用いた JavaWeb アプリケーション自動生成システムの試作と評価

菰田 直樹[†]

中所 武司[†]

明治大学理工学部情報科学科[†]

1. はじめに

最近のシステム開発の現場において納期が短縮化される傾向にある中で、我々はWebアプリケーションの開発を容易にするために、対象分野を特化して自動生成するソースコードを増やす方法[1]や、業務の専門家主導で開発できるようなビジュアルツール・スクリプト言語を提供する方法[2]を研究してきたが、本論文では新たに、特定の応用分野に限定しないでシステムエンジニアの生産効率を向上させる自動生成技法について述べる。

2. 自動生成システム

本論文の自動生成システムは、Java 言語を用いた Web アプリケーションを対象とするとともに、JSP ファイルについては Web デザインに依頼するものなので、本自動生成システムの対象外とした。また、自動生成システムの利用者は実際にシステムの開発を担当するエンジニアとする。

次章で細かく述べていくが、全体としての自動生成システムは以下の図 1 に示すようなものとなる。

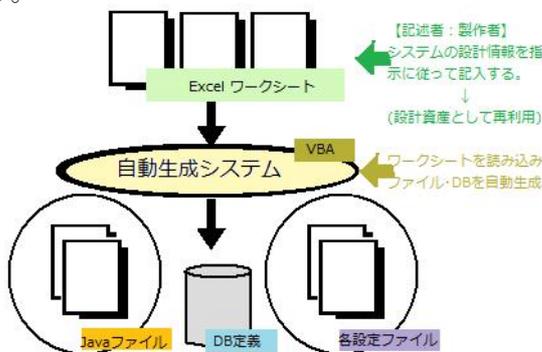


図 1 自動生成システムの全体図

3. 本自動生成システムの実現方法

3.1 フレームワークの利用

アプリケーションのソースコードを自動生成するためには、ソースコードの固定部分を増やすことが有用である[3]。そこで、自動生成対象のアプリケーションに Struts・Hibernate の 2 つのフレームワークを利用することにした。Struts は、MVC モデルを採用した Web アプリケーションフレームワークであり、Web アプリケーションに共通する部分を設定ファイルに記述して利用する。Hibernate は、O/R マッピングフレームワークであり、データベースと DTO のマッピングやデータベースへの接続等を設定ファイルに記述して利用する。これらのフレームワ

ーク関連の設定ファイルにより、ソースコードの固定部分を増やすことができる。

本システムが自動生成するアプリケーションのシステム構成を図 2 に示す。

ActionServlet (Struts) がブラウザからの要求を受け取り、設定ファイル (Struts) に従って、Action (Struts) を呼び出す。その際にフォームから送信されたデータがあれば、それらを指定された ActionForm (Struts) に保存してから呼び出す。Action は Model や Dao と共にビジネスロジックを実行し、ページの遷移先を指定する。なお、データベースへのアクセスは、設定ファイル (Hibernate) と、DTO (Hibernate) により行われる。その結果を受けて、ActionServlet はブラウザに応答を返す。

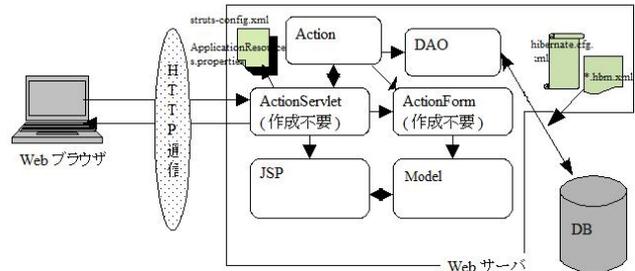


図 2 生成されるアプリケーションの構成

3.2 設定ファイルの自動生成

設定ファイルについては、エンジニアがシステム側で用意した Excel のワークシートに設計情報を記入し、Excel VBA が設定ファイルに変換する方式とした。具体的には、Excel のワークシートは、設計者に分かりやすいように、設定ファイルや設定項目群によって分けたものを用意するので、エンジニアはワークシートの指示に従って設計情報を記述するだけでよい。

Excel ワークシートの例として、Hibernate の設定ファイル用のものを図 3 に示す。

Hibernate関連ファイル設計書自動生成シート 2008/10/23 Created by N.Komoda
設定値をすべて入力し終えたら、生成ボタンを押してください。
*必須設定項目には、欄枠付してあります。

JOB設定	
設定項目名	設定値
JOBドライバの場所	org.postgresql.Driver

DB設定	
設定項目名	設定値
データベースのURL	jdbc:postgresql://127.0.0.1:5432/postgres
データベースのID	postgres
データベースのPASS	admin

詳細設定(選択はデフォルトのままでも可)	
設定項目名	設定値
実際に実行されたSQLを表示するか?	はい
外部結合を使うか?	はい

マッピング設定	
設定項目名	設定値
テーブルの数は?	3
テーブル名を記述してください	student admin Food

図 3 Excel ワークシートの例

Development and evaluation of Java Web application generator using frameworks.

[†] Komoda Naoki and Chusho Takeshi,

Department of Computer Science, Meiji University

例えば、左端の設定項目名の最初にある「JDBCドライバの場所」の左側にある設定値の項目のセルへ、ドライバのパスである「org.postgresql.Driver」を記述すればよい。

3.3 データベースの自動構築

データベースは、Hibernate の設定ファイルを作成するための Excel ワークシートの情報を利用して構築する。

まず Excel VBA が新しくデータベースを構築するための VBScript ファイルを生成し、それを WSH で呼び出して実行させることにより新しいデータベースを自動構築し、その次にその構築されたデータベースに対して、テーブルを定義する SQL 文を発行することによって、設定ファイルにあるテーブルを自動定義する。

3.4 ビジネスロジックの自動構築

データベースのレコードとのマッピングを行う DTO クラスは、Hibernate の設定ファイルを自動生成するための Excel ワークシートの情報を用いて自動生成し、コンパイルする。

アルゴリズムについては、システム内部の処理単位ごとの Action クラスに分けて考える。それぞれの Action クラスの記述方法として XML 形式で記述する DSL を採用する。DSL は XSLT により解釈し、ソースコードを自動生成し、コンパイルする方式とした [6]。この方式により、個々のビジネスロジックが 1 つの Action として表現され、1 つの XML ファイルに対応するため、保守も容易になると考えられる。

本研究では分岐や繰り返し、データベース操作などの処理ごとに XML タグを持たせるとともに、その子タグとして必要な情報を持たせるようにした。それにより、エンジニアは、行わせたい処理を実現する手順を理解してさえいれば、言語仕様を知らなくても記述ミスのないソースコードを自動生成をすることができる。

4. 食品管理システムへの適用実験

4.1 実験の目的と方法

食品管理システムを例題にとり、本システムによって各種ファイルのそれぞれが実際に自動生成されることを確認する。また、実行時における性能を評価する。

手作業によって食品管理システムを作成しておき、それと本システムが自動生成する食品管理システムを比較する手法で実験を行う。

4.2 食品管理システムの概要

食品管理システムは、データベースに登録されたユーザが、予めデータベースに登録されている食品を後払い方式で購入したり、データベースに保存された自身の購入履歴を見ることができるシステムである。食品管理担当者は、データベースへ食品を追加したり、システムによって纏められたユーザの購入履歴をもとに、各ユーザに購入料金を請求することができる。

4.3 実験結果

本システムにより、正しく設定ファイルや DTO クラスファイル、Action クラスファイルの自動生成や、データベースの自動構築ができることを確認した。さらに、生成されたファイル

群を適切な位置に配置し、問題なくシステムが動作することを確認した。

自動生成の実行時間は 1 分未満であった。(対話形式で DSL を記述する部分を除く)

5. 本自動生成システムの評価

開発工数に関しては、システム開発において実際の製作工程(コーディング・単体テスト部分)にかけられる時間は全工程の約 1/3 となっているが [4]、前節の適用実験でも明らかになったように、本自動生成システムを活用することによって開発期間を大幅に短縮できることになる。

開発コストに関しては、本自動生成システムに入力として与える設計情報を記述したワークシートは、そのまま印刷して設計書の一部として利用することが可能である。また、用いられている技術は、Excel や Struts など、一般によく知られている。さらに、ビジネスロジックの生成には対話型システムを採用したため、複雑な操作方法を学習する必要もない。ゆえに導入にあたってかかる教育コストや設計コストは少ないと言える。

ただし、現時点では、データベースとして用いている Postgre SQL を別の製品に切り替えたいといった場合に本システムの手直しが必要となるなどの課題があり、さらなる研究が必要である。

6. おわりに

本自動生成システムを適用することにより、利用技術は限られるものの、特定の応用分野を限定することなくシステム開発におけるコーディング時間を削減することが可能になり、より効率良くシステムの開発を行うことができるようになったと言える。

7. 参考文献

[1] 周鋒, 中所武司『問題領域を特化した Web アプリケーションフレームワーク構築方法の実験と評価』FIT2008 第 7 回情報科学技術フォーラム, B-018, 147-149 (Sep. 2008)

[2] 八木紀幸, 中所武司『エンドユーザによる Web アプリケーション開発技法の提案と試作』FIT2007 第 6 回情報科学技術フォーラム, B-016, 113-116 (Sep. 2007)

[3] 吉田裕之『基礎からわかる MDA』日経 BP 社, 2006

[4] IPA, SEC『ソフトウェア開発データ白書 2007』日経コンピュータ, 2008

[5] 中所武司, 藤原克哉『Web アプリケーション入門-JSP, Servlet, Struts-』サイエンス社, 2006

[6] クック=スティーブ他『ドメイン駆動開発』日経 BP ソフトプレス, 2008