

Java による GUI プログラミング実習

林 恒俊†

榊原 一紀‡

†‡ 立命館大学情報理工学部

1 はじめに

1.1 情報系学科におけるプログラミング実習

一般に情報系学科では計算機プログラミングを実機上で実施することは学科の設置目的からいっても必須である。そのためプログラミング実習を行う時間が実験実習に割当てられている。受講生にはプログラミング概念から始めて卒業までには最終的にある程度のプログラミング能力を保有し自立的に課題を解決することが期待されている。

このため一般的にプログラミング実習のカリキュラムは概ね次のような段階に従って進行するように構成される。

- プログラミング言語概念
- プログラム開発技法
- 行コマンドアプリケーション
- 比較的高度アルゴリズムアプリケーション
- 場合によりグラフィックアプリケーション

ところがこのようなカリキュラムでは現代的な実行環境下で必須のユーザインタフェースに関する実習は実質的に行われず。サブコマンドを伴う行コマンドアプリケーションすら実施対象になっていない。もともとプログラミング実習の学習目標はプログラミングの基本に関する実習であり時間的な制約からもこのような構成が採られているものと推測される。しかしユーザインタフェースの実装は現代的プログラミングの中心課題であり実用的プログラムでは必須条件になっている。

できれば GUI プログラミングの基本概念だけでも実習で学習することが望ましく思われる。このような状況に対して本学では次のような手段で取組んでいた。

1.2 本学での GUI プログラミング実習の取組み

本学旧情報工学科では情報技術の現状について知識を得ることとより豊かなプログラミングを体験させることを目的として 2 回生を対象に実験講義課目内で実験課題“マルチメディア作成”を課していた。この実験

課題の内容はスクリプトを駆使した個性的なハイパーカードスタックを作成させることであった。しかしハイパーカードそのものの発展が終了したため実験課題として存続不可能に陥った。

メディア情報学科の発足に合わせてこの課題内容を発展させて新規課題を実験で実施することになり、受講生にできるだけ豊かなプログラミング経験を与えることを目的として“GUI プログラミング”を実験課題として設定した。この課題では GUI プログラミングを実現するために必要な基本概念を学習すると同時に GUI プログラミングを実装した自立起動型アプリケーションを開発する作業を課している。

以下でこの課題に関する理由付けと内容について報告する。

2 GUI プログラミング

2.1 GUI プログラミングの問題点

GUI 技術は日常的アプリケーションで非常に重要な役割を果たしているにもかかわらずアカデミックな教育の対象にはなりにくい要素があった。これには次のような原因が考えられる。

- 一般的なプログラミングに関する原理原則よりもプラットフォームに依存した know-how が必要である。この点はプログラミング教育には望ましいことではない。さらにアプリケーションが動作する環境毎に全く異なるプログラムを作成しなければならない。
- 行コマンドアプリケーションと完全に異なるプログラム構造を採用しなければならない。(イベント処理優先型プログラミング)
- 膨大なアプリケーションインタフェースを理解しなくてはならない。(クラスライブラリ、クラス、メソッド)
- 抽象化レベルが統一されていない。プログラムの構造は高度抽象化された Model-View-Control スキームに対して表示は低レベルグラフィックライブラリが必要である。

The GUI Programming Laboratory using Java

†Tsunetoshi HAYASHI ‡Kazutoshi SAKAKIBARA

†‡Faculty of Computer Science and Engineering, Ritsumeikan University

そこで時間的に制約が多い実験課目の枠内で GUI プログラミングをなんとか実施可能にするため次のような手法を考案した。

2.2 解決手法

プラットフォーム依存性 プラットフォーム依存性を解消するのに十分な汎用的な GUI プログラミング方法論は現在存在していない。しかし実用上できるだけ広範囲のプラットフォームで実装可能な GUI 枠組みは Java 言語 [3] と AWT あるいは Swing クラスライブラリ [2] として利用可能になっている。少なくとも JVM (Java Virtual Machine) は比較的多数のプラットフォーム上で動作するため実用上の汎用性を認めることが可能である。

イベント処理 Java では明示的なイベント処理よりもむしろ ActionListener を活用したデレゲート型イベント処理が推奨されている。これは HyperCard でのオブジェクトにスクリプトを付属させてイベント処理を行う技法とも適合する。

クラスライブラリとグラフィックス 受講生に課す実験課題に関してそれを作成するために必要なクラスをできるだけ狭い範囲に限定すると同時に基本的に直接グラフィックスを使用する必要がないようにする。具体的には文字列表示用ラベルクラスと操作ボタンクラスだけですべての課題が完成できるように課題の設計を試みた。このような課題ではボタンに様々なイメージをアイコンとして貼付けることによりグラフィックスライブラリで描画するかわりをさせている。

3 実施方針

利用設備 GUI プログラミング実習を実施する計算機はこのような実習が要求する機能を十分に満たす性能を備えた機器を用意した。Mac OSX (Panther) が動作する eMac (50 台) と iMac (CRT 方式 10 台) である。

これに XCode を格納してプログラム開発環境を構築した。XCode のによるプログラム開発で優れた点は Java アプリケーションも含めてプロジェクトを新規に作成するだけで適切な原プログラムが生成され基準に準拠したアプリケーションが得られることである。後はアプリケーション内容に合わせて原プログラムを編集すればよい。

GUI アプリケーションはプログラムの規模が大きくなりがちなので初心者には着手点が見つけにくい。XCode ならこの点からも適切だと思われる。

実習過程 GUI プログラミング実習は次の段階にしたがって進行する [1]。

1. 最初の共通課題としてウィンドウを開き 'Hello World' を表示するアプリケーションを作成する。これは実質的に XCode で新規プロジェクトを作成するだけである。
2. 次の共通課題としてカウンターアプリケーションを作成する。このアプリケーションはボタン 2 個と表示部を備え、ボタンを操作して表示部の数字を増減する。デレゲートを用意しそれに処理内容を追加する。
3. 最後の課題として個別内容のアプリケーションを作成する。このアプリケーションは比較的多数のボタンと表示処理が必要である。

具体的な課題は以下のようなものである。

4 課題内容

学習者は次の課題から与えられたアプリケーションを作成する。

- 1) RPN Calculator
- 2) Tic Tac Toe
- 3) Lights Out
- 4) 16 Puzzle
- 5) 8 Queens
- 6) Knight's Tour

これらの課題はパズルを指向したものが多くがパズルを解くよりも内容を表示することが目的である。

5 実施結果とまとめ

メディア情報学科では過去 4 年間に渡り実験課目として GUI プログラミング実習を実施した。当初この内容を 4 週間で実施したが最終年は 5 週間に延長した。5 週間の学年がゆとりがありより優れた結果を得ている。

参考文献

- [1] 林 及び 榊原, 2008 年度メディア情報学実験 1 (GUI プログラミング), 2008.
- [2] M Loy, R Eckstein, D Wood, J Elliott & B Cole, *Java Swing, Second Edition*, O'Reilly, 2002.
- [3] David Flanagan (イデアコラボレーションズ (株) 訳), *Java クイックリファレンス 第 4 版*, オライリー・ジャパン, 2003.