

Xウィンドウシステムによるオブジェクト指向プログラミング教育

1 V-4

ーヴィジエツトライブラリを使つての演習の試みー

有賀妙子

京都国際文化専門学校 情報学科

1 目的

オブジェクト指向の概念をXウィンドウプログラミング^[1]（C言語+Xツールキット+Motifヴィジエツトライブラリ）で演習する試みについて報告する。

オブジェクト指向概念の学習とXウィンドウプログラミングの学習は個別の目的を持ち、両者を結びつける必要性も必然性もない。

ウィンドウプログラミングでは、アプリケーションとのインターフェースとして主流であるGUI（Graphical User Interface）を用いるプログラム開発を学ぶ。これに対し、オブジェクト指向はより包括的な概念で、対象世界をモデル化、表現する概念と技術、さらに部品再利用の有効性を学ぶ。

オブジェクト指向の概念を学ぶ道具としては、C++、Smalltalkなどオブジェクト指向プログラミング言語を使うのが適当であるとは言までもない。Xツールキットを使うためにオブジェクト指向の概念を理解することは必要であるが、反対にオブジェクト指向の学習にXツールキットを使うのは方向が違ふ。あえてXウィンドウプログラミングを素材とするには次の理由がある。

(1) Xツールキットそのものに、部分的にはあるが、オブジェクト指向プログラミングの概念が取り入れられている。

(2) オブジェクト指向の大きな利点である部品化が、GUIには特に有効である。

それならば、C++とInterviewsクラスライブラリ^[2]あるいはET++^[3]のようなアプリケーションフレームワークをツールとして使うことが考えられる。しかし、UNIX上で広く使われているツールの範囲内で、かつ実習科目に新たな環境、言語を導入しないという制限を設けた上で、オブジェクト指向プログラミングをシュミレートできる教材を開発したい。これが本試みの目的で、C言語の基礎とオブジェクト指向概念の学習後に位置づけられ、ウィン

ドゥアプリケーション開発への導入であるとともに、カプセル化、インヘリタンス、情報隠蔽といった基本概念を演習する。（図1）

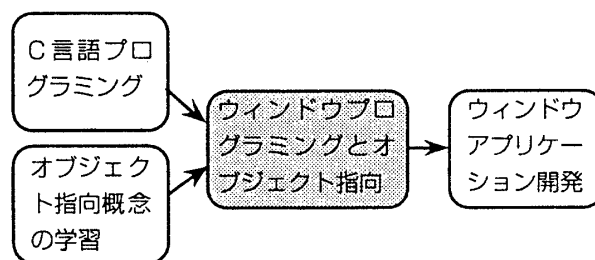


図1 学習の流れ

2 制約点

C言語+Xツールキット+Motifヴィジエツトライブラリというオブジェクト指向ではない環境で、教材を組み立てるにあたり、制約として次の点を認識しておくなくてはならない。

(1) Xツールキットとヴィジエツトライブラリ環境ではユーザインターフェースの部品がオブジェクトクラスとして提供されるのみであり、アプリケーション本体のオブジェクト化ができるわけではない。

(2) Motifの枠組みでは独自のクラスは作れない。Xツールキットを使って新しいヴィジエツトをつくることも可能であるが、イントリンシックスやXlibの細かい知識が必要である。もともと複雑な道具立てを使う上に、さらに複雑さを増してしまい、目的を見失う。独自のクラスは作れない、作らないという範囲の中で、教材を検討することになる。

(3) オブジェクトへのメッセージの送信はマウスカーソル、マウスボタン、キーボードからの入力イベントにより行なわれ（例えば、タイムアウト処理は例外でアプリケーションコンテキストにコールバック関数を登録することで呼び出される）、オブジェクト間で直接メッセージをやりとりすることはない。

3 概念間の対応

事前に学習したオブジェクト指向の概念が、Xウィンドウツールキットの仕組みの中でどのように採用され、どのような利点を発揮するかを、演習に先立ち学習する。下にオブジェクト指向基本概念とXツールキットにおける実装との対応をあげる。

(1)カプセル化.....GUI部品の属性とふるまい(描画、大きさ、位置の変更)がウィジェットクラスとして一体化されている。

(2)情報隠蔽.....カプセル化されたウィジェットの属性は、決められた手続きを通しのみアクセスが可能である。

(3)インヘリタンス.....ウィジェットクラスの階層を通し、リソースが継承される。これにより表現とふるまいが継承され、データ構造とコードが共有される。

4 演習問題例：モグラたたきゲーム

演習問題のひとつとして、穴に隠れている何匹かのモグラがランダムに顔を出し、そのモグラをマウスカーソルでクリックすることで点数を競うゲームを考える。まず、モグラをひとつのオブジェクトとして認識し、オブジェクトの持つデータとふるまいを設計する。(図2)

データ	状態
	位置
メソッド	顔を出す
	隠れる
	叩かれる

図2 モグラオブジェクトのデータとふるまい

これをMotifウィジェットライブラリを使って実現する際には、DrawnButtonを用いる。オブジェクトの持つデータとメソッドは表1のリソースを使う。

モグラの状態は、ボタンがイベントを受け付けるか否かを定めるリソースを使う。3つのメソッドがあるが、一定時間ごとにランダムに「顔を出す」「隠れる」とふるまわせるには、状態に合わせて姿(ボタン上のビットマップ)を切り換えることで実現する。またマウスでクリックされた(叩かれた)時のふるまいとして、コールバック関数を登録する。

データ/メソッド	リソース
位置	X,Y
状態	XmNensitive
顔を出す(出た姿)	XmNlabelInsensitivePixmap
隠れる(隠れた姿)	XmNlabelPixmap
叩かれる	XmNactivateCallback

表1 実現の方法

5 考察

オブジェクト指向プログラミングの演習環境として、XツールキットとMotifウィジェットライブラリを使う演習を検討した。座学においてオブジェクト指向の概念を学ぶだけでは、データとふるまいが一体化したオブジェクトの利点を充分理解できない。環境や授業時間の制限から行なえなかったインプリメント演習を実現できる点、有効であると考えられる。しかし、これを実施するに当たっては、次のような問題に留意しなくてはならない。

(1)オブジェクト指向ではない環境を道具として使うことで、混乱を招く恐れがある。特にXウィンドウツールキットで演習するが故の限界をオブジェクト指向そのものの限界と同一視してしまう危険性がある。

(2)メソッドが限りなくひとつに近く、本体が小さい例題でないと、オブジェクト指向的プログラミングの部分が割合的に少なくなる。GUI部分のみがオブジェクト指向であるため当然だが、アプリケーション全体をオブジェクト指向的に実現する例題は限られる。

(3)オブジェクト指向の別の特徴である動的束縛(ポリモルフィズム)や多重継承の演習は、この環境ではできない。

【参考文献】

[1]The Definitive Guides to the X Window System, O'Reilly & Associates, Inc.

[2]Mark A. Linton etc., Composing User Interfaces with Interviews, Computer, Vol.22, No.2, 8-22, 1989

[3] A. Weinand etc., Design and Implementation of ET++, a Seamless Object-Oriented Application Framework, Structure Programming, Vol.10, No.2, 1989