

マルチプラットフォームに対応した 入門者向けグラフィッククラスの提案

Graphics Class for Disciples in Multi-Platform

岩瀬 亮†
Akira Iwase

宮崎 慎也†
Shinya Miyazaki

山田 雅之†
Msashi Yamada

遠藤 守†
Mamoru Endo

1. はじめに

グラフィックスや入出力デバイスを扱うためのプログラムコードは、イベント駆動のフレームワーク上で関数ライブラリやクラスライブラリを利用する形式となっているが、これを用いてアプリケーションを開発するためには、かなりの専門的知識とノウハウを必要とする。また、現存する様々な開発プラットフォームはそれぞれ一長一短をもち、今なお発展途中であるため、それらの長所をすべて生かされる完全なる標準は未だ確定してはいない。例えばグラフィックスライブラリについては、現在パブリックな OpenGL と Microsoft 社が提供している DirectX の2つのライブラリが競合する形で存在している。これらのいずれのライブラリを用いるにせよ、プログラミング入門者が習得するのは容易ではない。そのため、我々の研究グループは、C/C++言語による同一の記述で両ライブラリを実行可能な、簡易インタフェースをそなえたユーティリティライブラリである OG ライブラリ (Open Graphics Library) を提唱し、入門者が様々なアプリケーションを短期に開発できる CG プログラミング環境の整備を行ってきた[1]。

一方、近年、Java によるプログラミングも盛んになってきている。Java 用グラフィックスライブラリも様々なものが提供されており、OpenGL の Java 版である JOGL や、携帯電話や PDA のアプリケーション開発で主に使われている j3d などがある。

そこで本研究では、プログラミング入門者が C/C++ や Java を用いて様々な用途の CG プログラミングを容易に行える環境を提供することを目的として、先に述べた OG ライブラリの拡張を行った。

2. OG ライブラリの詳細

OG ライブラリは、OpenGL と DirectX の両ライブラリにおける、レンダリングのための初期設定や状態変更の指示、図形の描画処理等に関する処理を共通の関数から呼び出すことにより、共有化されたコードでのプログラミングを可能にしている。また、低レベル処理関数をまとまりのある機能単位でグループ化した関数を提供することにより、プログラムを簡潔に記述することができる。GUI ウィンドウやレンダリングモードの各種設定や、幾何学図形の描画を特別な知識を必要とせず利用できる。

これらにより C 言語と CG の基礎的な知識を有してさえいれば、短時間の習得でプログラミングを行えるようになる。また CG プログラミングの主要なプラットフォームに

対応しているので、ゲームプログラミングやマルチメディアアプリケーションなど幅広い目的に利用できる。また、OpenGL と DirectX の両プラットフォームで動作可能な簡易インタフェースのグラフィックスライブラリを大学での CG プログラミング実習に利用し、CG プログラミング初心者に対しての有効性を確認した。本ライブラリを利用することにより OpenGL ライブラリを利用した場合と比較して、学生の理解度や実習の進捗状況に明らかな向上が認められた。

3. マルチプラットフォームへの対応

ここでは、上記 OG ライブラリの特徴を維持しつつ、Java 用グラフィックスライブラリである JOGL と j3d に対応するよう OG ライブラリを拡張する方法について述べる。

3.1. JOGL への対応

Java は API として OpenGL が標準ライブラリとなっている (JOGL)。これを利用し、OG ライブラリに Java での差異を吸収し、共通のコードでの利用が出来るようにグラフィックスクラス群を開発した。

クラス群の大きく分けて2種類のものがある。その一つは JOGL の描画関数、イベント処理関数を利用するための簡易インタフェースを提供するクラス群である。もう一つは、geometry 系のクラス群であり、ベクトルや行列などの幾何学演算を行うクラスや、また直線や立方体や球などの基本図形クラスが含まれる。

図1には線、円、長方形を描画するプログラムを JOGL 対応用クラス群を用いて記述した例である。クラス群が提供するインタフェース関数の記述方法は OG ライブラリ全

```
public void display(GLAutoDrawable drawable)
{
    GL gl = drawable.getGL0();
    GLU glu = new GLU0();
    OG og = new OG(gl, glu);

    og.Ortho2D(-10.0,10.0,-10.0,10.0);
    og.ZBufferOff0();
    og.LightOff0();
    og.Clear(0, 0, 0);
    og.DrawLine(-10, 10, 10, -10, 255, 255, 255);
    og.DrawCircle(-5.0,-5.0, 3, 0, 0, 255, 32);
    og.DrawRectangle(5.0,5.0, 5.0, 5.0, 255, 0, 0);
    og.SwapBuffers0();
}
```

図1 JOGL 対応用クラス群を用いたコード例

†中京大学大学院 情報科学研究科
Graduate School of Computer and Cognitive Sciences,
Chukyo University

体で統一されており、C/C++言語のプラットフォームで同様のプログラムを作成する場合、コードをそのまま移植できる。

3.2. j3d への対応

j3d は OpenGL とは異なる独自のライブラリである。そこで本研究では Java および j3d の関数を用いて、OpenGL 内の関数と同様の機能を有するクラス群を作成することにより、j3d に対応した。OpenGL は基本関数ライブラリ GL, その補助ライブラリ GLU, インタフェースに関するライブラリ GLUT で構成されている。これに従い、j3d 対応の OG ライブラリクラス群にも GL, GLU, GLUT の各々に相当する GL クラス, GLU クラス, GLUT を用意する。さらに Java のエントリークラスとなる CPGL クラス, プログラムの主要部分であるイベント関数の内容を記述する Main クラスを用意する。

4. OG ライブラリの応用と評価

ここでは拡張した OG ライブラリの応用事例を示す。また OG ライブラリの初心者に対する有用性の評価について述べる。

4.1. i アプリ開発への応用 (Mascot Capsule)

携帯電話用アプリケーションの一つに i アプリがある。i アプリにおいて、3D 描画する場合、Mascot Capsule などの 3D 描画エンジンを用いることが一般的である。Mascot Capsule は j3d を介して実行できるが、今回作成した j3d 対応 OG ライブラリクラス群を用いることにより、OpenGL を利用するのと同じようなコード記述で Mascot Capsule を利用できる。図 2 には j3d 対応クラス群から Mascot Capsule へのアクセスの様子を示す。

4.2. マルチプラットフォーム対応ゲーム開発への応用

OG ライブラリを用いることにより、初心者であっても様々なプラットフォームに対応したゲームなどの開発が行えるようになる。図 3 は、知恵の輪を扱った同一のゲームを 3 種類のプラットフォーム(a) C/C++と OpenGL, (b) Java と JOGL, (c) i アプリ開発環境と j3d で開発したときの 3D 表示結果である。描画部分のプログラムコードはほとんど差異がないため他のプラットフォームへの移植も容易であることも確認した。

5. おわりに

本研究では、プログラミング入門者が C/C++や Java を用いて様々な用途の CG プログラミングを容易に行える環境を提供することを目的とした OG ライブラリの開発をおこなった。Java 用グラフィックスライブラリである JOGL と j3d に対応するためのクラス群を作成し、諸実験をとおして、その有用性を確認した。

OG ライブラリは、簡便なプログラムインタフェースを実現していることから、CG プログラミングの利用が幅広い研究教育分野において活性化されることも期待できる。今後は、より多くの人が本ライブラリを活用できるよう、

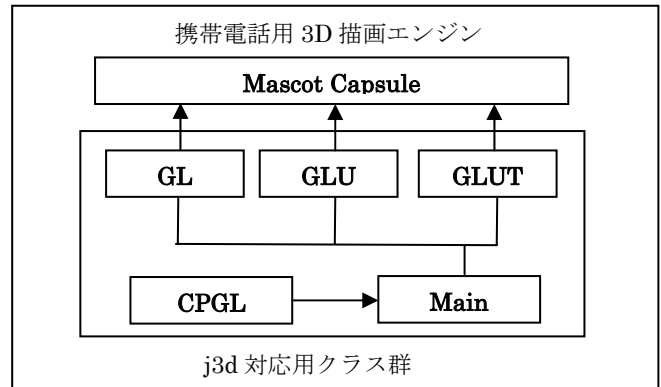


図 2 携帯電話アプリケーション開発への応用

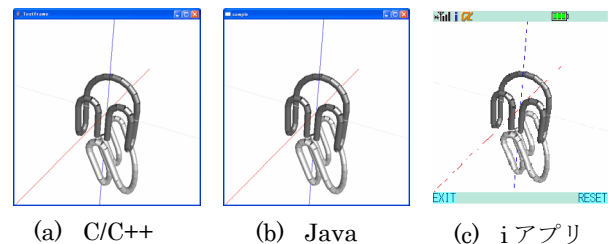


図 3 様々なプラットフォームでの開発

マニュアルやサンプルプログラムを充実させたい。また本ライブラリの更なる拡張として、VR デバイス用ライブラリへの対応や i アプリにおいて普及が見込まれる、OpenGL ES (組み込み機器向けの 3D グラフィックスの API) への対応を考えている。

謝辞

本研究の一部は文部省私立大学ハイテク・リサーチ・センター補助金による。

参考資料

[1]宮崎慎也, 遠藤守, 山田雅之, 長谷川純一, 安田孝美, 横井茂樹, グラフィックスプログラムコードの簡略化, 共有化に関する研究, 電子情報通信学会 MVE 研究会, 2004-18, pp.33-37, 2004.6

[2]浦正広, 小島久幸, 遠藤守, 山田雅之, 宮崎慎也, 携帯端末向け 3D 描画クラス群 CPGL の開発, 電子情報通信学会, 全国大会論文 CD-ROM, D-12-78, 2005.3

[3]中園智博, 森口武博, 浦正広, 遠藤守, 山田雅之, 宮崎慎也, マルチプラットフォームに対応した入門者向けグラフィックスクラスの開発, 電子情報通信学会, 全国大会論文 CD-ROM, A-16-8, 2007.3.20