

N-012

タッチ入力に対応した端末における制御系 CAD の開発

Development of Computer Aided Control System Design Tool Using Smart Device

津村 祐司²
Yuji Tsumura

古賀 雅伸²
Masanobu Koga

川端 悠一郎²
Yuichiro Kawabata

1 はじめに

近年、マルチタッチと呼ばれる新しい UI を採用した iOS や Android 等の OS を搭載したスマート端末の普及が進んでいる。これらの端末は小型軽量であり、モバイル性が高く、手軽に利用できるという特徴を持つ。また、CPU、グラフィック性能も急速に向上しており、近い将来、現在のデスクトップ PC やラップトップ PC の性能に匹敵もしくはそれ以上の性能を持つ可能性がある。そこで、今後はデスクトップ PC やラップトップ PC に加えスマート端末でも動作することがアプリケーション・ソフトウェアに求められるようになって考えられる [1]。

研究、教育の分野では Android プラットフォームのための計算化学ツールである Atomdroid[1] という GUI アプリケーションやタブレット端末を活用した英語教材作成システム [2] などの開発がなされている。制御系の分野では、Android 上で利用できる制御系 CAD も登場してきており、MATLAB が動いているコンピュータにネットワーク経由でスマート端末からアクセスする MATLAB Mobile[3]、Android 用の MATLAB/Octave のクローンで Java ベースの Addi[4] などがある。しかし、これらのソフトは文字ベースのユーザインタフェース (CUI) しか提供しておらず、ブロック線図の作成が可能な GUI を提供しているアプリケーションはまだ少ないのが現状である。

本研究では、デスクトップ PC やラップトップ PC に加え Android 端末で動作する制御系 CAD 『Jamox[5]』を開発した。GUI ツールキットへの依存を最小限に抑えつつタッチ入力に対応した端末の特徴を活かした編集機能を実装し、解像度に応じてアプリケーションのレイアウトを変更できるようにすることで様々な解像度のスマートフォンやタブレット上で効率的に制御系のモデリングやシミュレーションを行えるようにした。スマート端末で動作する制御系 CAD は、スマート端末のモバイル性を活かして実機テストの現場や大学等における講義、演習での活用が期待できる。

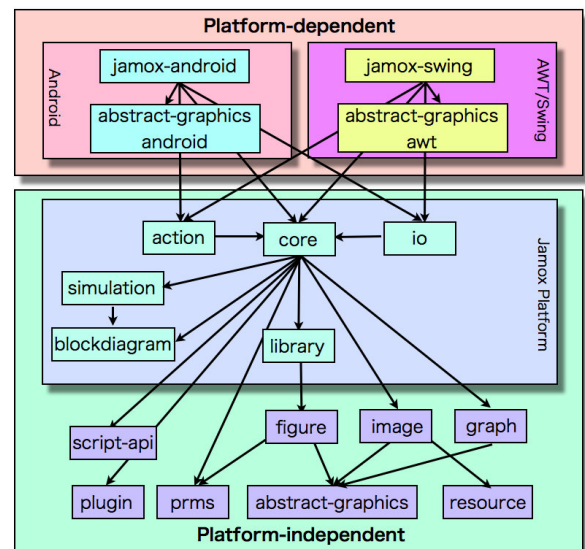


図 1: コンポーネント化

2 Android 端末に対応した制御系 CAD

Jamox[5] は、Windows、Linux、MacOSX など多くのデスクトップ OS で動作可能な制御系 CAD である。ブロック線図を描くことで制御系のモデルを作成し、制御系の解析、設計、シミュレーションを簡単に実行できる。

本研究では、図 1 に示すように機能別にコンポーネント化し、プラットフォーム依存コンポーネント、プラットフォーム非依存コンポーネントに分け、依存関係を明確化することで、プラットフォーム間で出来る限りの再利用を実現した [6]。

Jamox は Java 言語で記述されているため、アプリケーションの開発言語が Java である Android との親和性が高いが GUI についてはプラットフォームごとに API が異なるため、Java 言語で利用可能な GUI ツールキットである AWT/Swing, SWT, Android に対応した 2 次元グラフィックスの描画を抽象化するためのライブラリである abstract-graphics コンポーネントを開発した。

²九州工業大学

3 解像度の違いによる UI 変更

多くのスマート端末には加速度センサが搭載されており、加速度センサによりスマート端末の向きを検出し自動的に画面の向きを変更する機能が搭載されている。Android 上で動作する Jamox についてもフラグメント [7] を利用して解像度に応じて UI を変更できるように実装を行った。

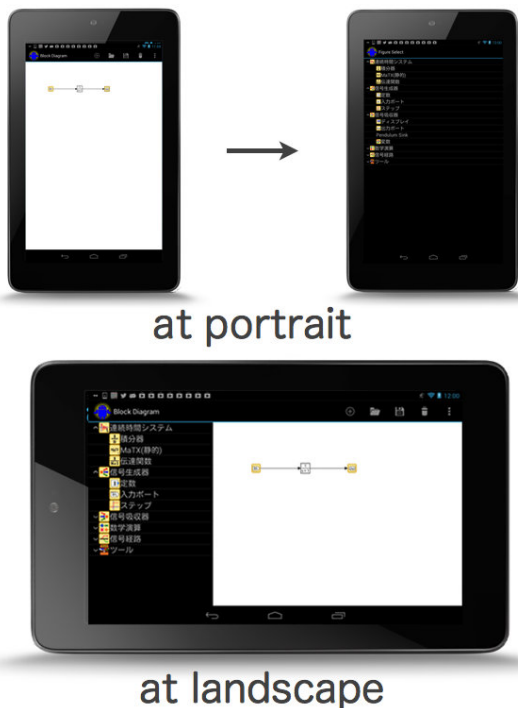


図 2: フラグメントを使用した実装

4 タッチ入力対応の編集機能

4.1 モードの実装

タッチ操作の難点として考えられるのが指の先端をディスプレイと接触させることが必要になるためタッチ入力をしている瞬間はユーザーの目から、どこに触れているかを正確に確認することができないという点である。この難点からタッチ入力対応のアプリケーションはユーザー意に反する間違った挙動をしてしまうことがある。そこで今、ユーザーが行いたい操作を限定するためにいくつかのモードをボタンとして実装してユーザーがモード選択を行えるように実装した。本研究で実装したモードは次の通りである。

- 選択モード：図を選択する
- 移動モード：選択した図を移動する
- 接続モード：図と図を線で接続する
- 削除モード：図を削除する

4.2 パラメータ編集のタッチ対応

デスクトップ版の Jamox のパラメータの編集画面はテキストボックスに文字を入力するようになっているが、Android 版では、この方式だとテキストボックスをタップするたびにソフトウェアキーボードで入力する必要があり面倒である。そこでこのテキストボックスに数値を入力する方式に加え図 3 のような SeekBar や NumberPicker を実装することで直感的にパラメータを調整できるように実装した。



図 3: SeekBar と NumberPicker の例

5 おわりに

本研究では、制御系 CAD である Jamox を GUI フレームワークへの依存を最小限に抑えデスクトップ OS に加え Android で実行可能にした。さらに GUI ツールキットへの依存を最小限に抑えつつタッチ入力に対応した端末の特徴を活かした編集機能を実装し、解像度に応じてアプリケーションのレイアウトを変更できるようにすることで様々な解像度のスマートフォンやタブレット上で効率的に制御系のモデリングやシミュレーションを行えるようにした。今後は Android のセンサーを活用した新しい機能などを模索していきたい。

参考文献

- [1] FELDT Jonas, MATA Ricardo A., and DI-ETERICH Johannes M. Atomdroid: モバイルプラットフォームのための計算化学ツール. *J Chem Inf Model Vol.52 No.4*, pp. 1072–1078, 2012.
- [2] 東勝也, 白石啓一. タブレット端末を活用した英語教材作成システムの開発. json フォーマットと csv フォーマット. 電子情報通信学会技術研究報告, pp. 157–159, 2013.
- [3] The MathWorks - Matlab. <http://www.mathworks.com/products/matlab/>.
- [4] addi - matlab/octave clone for android. <https://code.google.com/p/addi/>.
- [5] mklab.org. Jamox home page. <http://jamox.mklab.org/>.
- [6] 古賀雅伸, 石倉雄飛, 杉永良太. Android 端末に対応した制御系 CAD システムの開発. 第 56 回システム制御情報学会研究発表講演会, pp. 359–360, 2012.
- [7] あんざいゆき. Android UI Cookbook for 4.0 ISC アプリ開発術. インプレスジャパン, 2012.