

Android におけるプロセス可視化環境の開発

中川 裕貴[†] 早川 栄一[†] 西野 洋介[‡]

拓殖大学 工学部 情報工学科[†] 東京都立 八王子桑志高等学校[‡]

1. 研究の背景

Android を携帯電話や組込み OS として利用する機会が増加している。その背景としては、Android の端末の開発時にかかるライセンス料金がなく、コストの削減ができる。他にも、Eclipse による統合開発環境が提供されており、アプリケーションの開発等が行いやすいことが上げられる。そして、Android 利用者の増加に伴い、Android のアプリケーションやオペレーティングシステムに関する学習をする者も増加している。

しかし、Android の学習には問題点がある。OS 学習のためには、基礎としての OS 各機能の仕組みを理解しなければいけない問題である。その基礎としてプロセス管理を学習することが理解を深めるためには有効である。また、Android には DalvikVM という仮想マシンがある。Android は Linux カーネルの C 言語と DalvikVM の Java 言語の二つの言語で動いている。この C 言語と Java 言語の間でプロセスがどのように生成されているのか理解が難しい。

2. 目的

本研究の目的は、可視化対象を Android とし、その動作を可視化するプログラムの開発を行う。その中でも、プロセス管理の可視化を行う。これにより OS の基礎であるプロセス管理を理解できる。また、プロセスの動作を把握することにより、複数あるプロセスの動作も理解できるようになる。

3. 設計

3.1 全体構成

全体構成を図 1 に示す。Android 内にあるプロセスの動作ログをサーバ内部で収集し、ログファイルを生成する。データサイズが大きくなるので、ログの保存領域を Android 内ではなく、

サーバ内に保存することにした。サーバ内で可視化するためにログファイルを加工する。

加工したログファイルを jQuery で可視化をする。jQuery とは、JavaScript と HTML の両方で使用できる JavaScript ライブラリである。フリーソフトでかつオープンソースなので拡張性がある。なので既存の jQuery プラグインを使用すること以外にも自身で新しいプラグインを作成することができる。よって、三種類の可視化を行うので、それら三つのプラグインを作成した。状態遷移の可視化を行う際に使用する状態遷移図可視化プラグイン、時間変化グラフの可視化を行う際に使用する時間変化グラフ可視化プラグイン、ツリー構造の可視化を行う際に使用するプロセスツリー可視化プラグインの三種類を作成した。

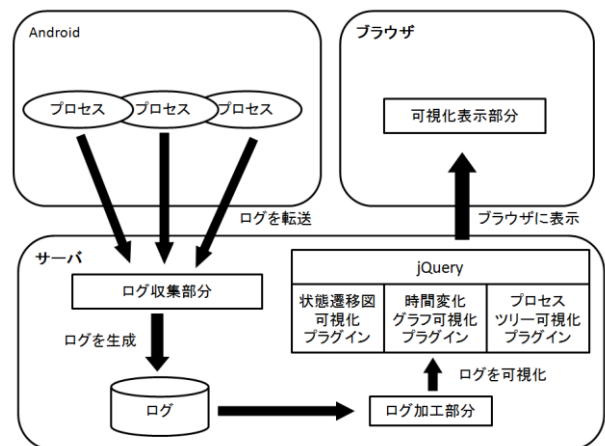


図 1 全体構成

可視化の実行画面をアニメーションで表示する。アニメーションで表示させることにより、学習者にとって可視化結果が見えやすくなる。それだけではなく、ツリー構造の場合は、プロセスの生成、消滅といった様子や時間変化グラフは時間経過の様子、状態遷移図の場合、プロセスの状態の遷移を動的に表現することにより学習者が視覚的に理解できる。

3.2 可視化手法

Android の可視化部分としてはプロセス管理と

(1) 狀態遷移図

プロセスの状況

(2) 時間変化グラフ

各プロセスの状態遷移を棒グラフによる表示をする。プロセスの実行状態、実行可能状態、待ち状態は三つの色に分けてグラフ上に表示していく。また、待ち状態の場合、どのような理由で待ち状態になっているのかを表示する。

各プロセスの状態

(3) ツリー構造

プロセス同士の繋がりを目で見えるようにするために可視化する。プロセスの親子関係やプロセスの生成、消滅をツリー構造で表示していく。

プロセス同士(

3.3 プロセスの情報取得

Android 内部でログの解析、収集を行わずに外部のサーバ上で行う。それにより、Android での実行でのコストがかからなくなり、OS の動作に影響を与えない。

4.1 実装

CPU ボード

4.2 実装結果

する。

右下がツリー構造を可視化したものを表示している。四角にはプロセス名があり、そのプロセス同士を繋いでいる。上下の繋がり親子関係を表している。プロセスの生成、消滅をアニメーションで表示している。



5. おわりに

今後の課題としては、DalvikVM 上の Java プログラムとの連携を取れるようにすることである。

[1] 安藤 友樹、柴田 誠也、本田 晋也、富山 宏之、高田 広章：組込みマルチプロセッサシステムの設計改善支援、SWEST12 (2010) pp. 23-26

[2] 本橋 大樹、西野 洋介、早川 栄一：組込みシステム学習支援環境「港」における Linux プロセス可視化環境の開発（コンピュータシステム）、電子情報通信学会 (2010) pp. 279-285