

Android 環境の基本性能に関する考察

服部 拓也[†] 山口 実靖[†]

[†]工学院大学 工学部 情報通信工学科

1. はじめに

近年スマートフォンの登場により Android OS が注目されている。Android OS は Linux カーネルをもとにオープンソースで開発が進められている携帯端末向けの OS であり、誰でも改変が可能である。また、アプリケーションは Java 言語で構築され、Java VM に相当する Dalvik VM と呼ばれる Android OS 独自の仮想マシンの上で動作する。Android OS はオープンソースであるため利便性が高く、今後はその重要性が増加していくと考えられる。

本稿では、Android OS を搭載した PC および携帯端末を用いて、基本性能の評価および動作解析を行う。

2. 基本性能評価

基本性能測定のため、Android OS を搭載した PC、Linux OS を搭載した PC、Android OS を搭載した携帯端末を用意した。使用した Android のバージョンは 1.6 と 2.1、Linux は Ubuntu 10.04(kernel 2.6.32-25) であり、Linux にて用いた Java はバージョン 1.5.0-19 である。使用計算機、端末を表 1 に示す。性能測定は、Java 言語で記述された同一のプログラムを Android DalvikVM 上と、Linux Java VM 上で実行することにより行った。

Linpack および scimark2 を用いた CPU 性能の測定結果を図 1 に示す。この結果から Android OS における性能が Linux における性能より低いことがわかる。Server PC における SOR 法の性能を比較すると、Android OS の性能は Linux OS の約 14% であり、Netbook 1 におけるモンテカルロ積分の性能を比較すると、Android OS の性能は Linux OS の約 7% であった。

Java 言語にて、矩形、直線、円を繰り返し描画するベンチマークプログラムを作成し、その性能を測定した。描画性能の測定結果を図 2 に示す。描画にはダブルバッファリングが用いられている。描画性能に関しても、多くの例で Linux OS の方が高い性能を示した。

通信処理の性能として、HTTP トランザクションの処理速度を測定した。結果を図 3 に示す。縦軸は、1 秒間に処理した HTTP トランザクションの数であり、HTTP トランザクションは Web サーバより 1 バイトのデータを取得するものである。ServerPC は Web サーバとスイッチを介し

A Study on Basic Performance of Android-based Environment. Takuya HATTORI[†], Saneyasu YAMAGUCHI[†]
[†]Department of Information and Communications Engineering, Kogakuin University

表 1. 使用計算機および端末

		CPU	Memory	Network
PC	Server PC	Intel Celeron 440 (2 [GHz])	512 [MB]	100Base TX Ethernet
	Netbook 1	Intel Atom N280 (1.66 [GHz])	512 [MB]	WiFi 54 [Mbps]
	Netbook 2	NVIDIA Tegra 250 (1 [GHz])	512 [MB]	WiFi 54 [Mbps]
携帯端末	Phone X	Qualcomm QSD 8250 (1 [GHz])	384 [MB]	WiFi 54 [Mbps]
	Phone H	Qualcomm MSM720a (528 [MHz])	192 [MB]	WiFi 54 [Mbps]

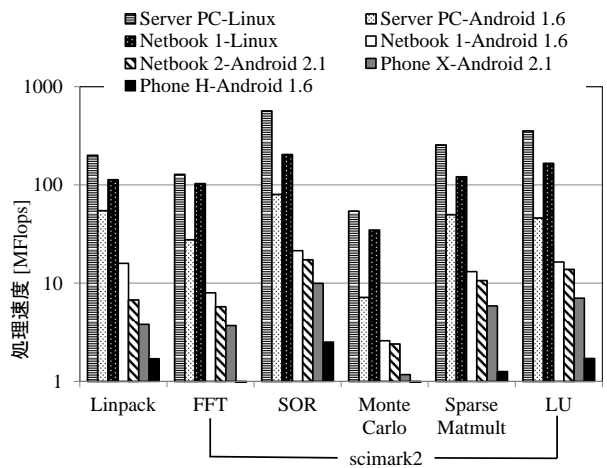


図 1. CPU 性能

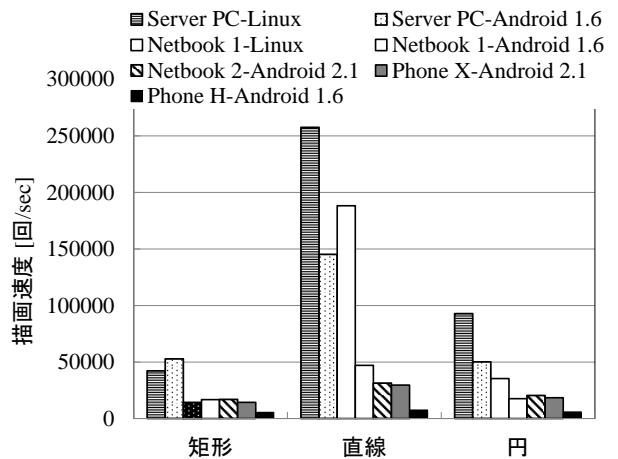


図 2. 描画性能

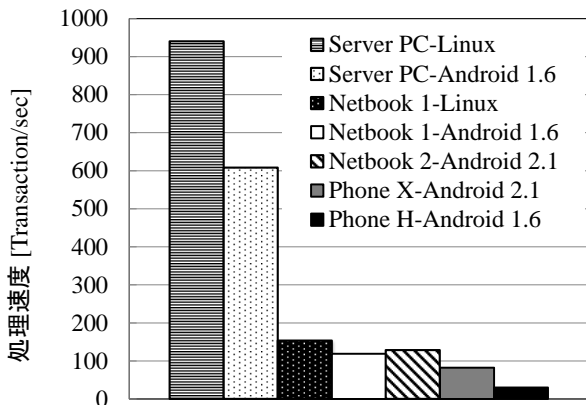


図 3. HTTP Transaction

て接続され、それ以外の実験機は Web サーバと無線 LAN ルータとスイッチを介して接続されている。図 3 より、通信処理のトランザクションスループットについても Android OS は Linux より性能が低いことが確認された。

次に、Android OS を用いて SQLite データベースアクセスの速度を調査した。測定結果を表 2 に示す。Insert 性能は、Int 型と String 型の 2 列で構成されるテーブルに整数値と 100 バイトの文字列を 10,000 行 INSERT するのに要した時間を測定して計測した。Select 性能は 10,000 行で構成される上記テーブルに対して全行のスキャン (SELECT * FROM table;) を 10,000 回行うことにより計測した。測定結果より、Insert 性能に比べて Select 性能が非常に高いことがわかる。

3. I/O 解析

Android OS はオープンソースであるため、OS を改変することが可能である[1]。

我々は、性能調査のための I/O 解析システムを Android OS カーネル内に実装した。本解析システムは、カーネル内にメモリを確保し、I/O 要求が発行されるたびにそれをメモリに記録するものである。当解析システムを用いて前章の SQLite 実験にて発行された I/O を観察した。Insert 処理にて発行された I/O の発行時刻とアクセスアドレスの関係を図 4 に、Select 処理にて発行された I/O を図 5 に示す。図より Insert 処理を繰り返すことによりストレージへの書き込みアクセスが大量に発行されているが、Select 処理を繰り返してもストレージへの読み込みアクセスがほとんど行われていないことがわかる。このことから、テーブルデータはキャッシュに格納されており、これにより Select 処理が高速に行われていることがわかる。

表 2. Insert, Select 実行時の処理速度

測定環境	Insert 性能 [transaction/sec]	Select 性能 [transaction/sec]
Server PC Android 1.6	8.91	8532
Netbook 1 Android 1.6	41.7	4106
Netbook 2 Android 2.1	32.2	3340
Phone X Android 2.1	18.7	867
Phone H Android 1.6	45.7	427

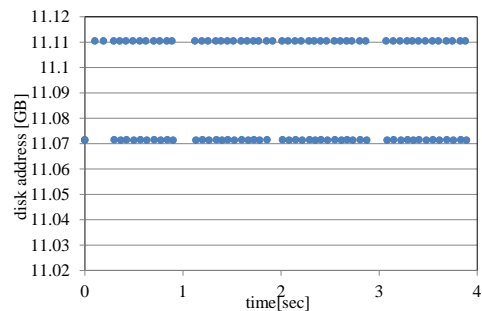


図 4. Insert 時における I/O

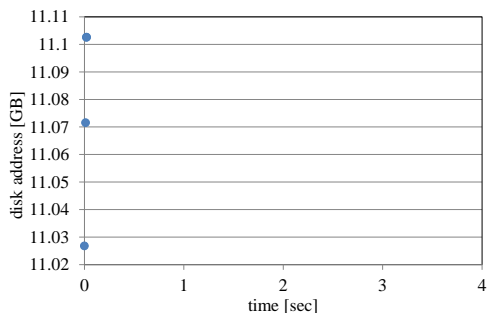


図 5. Select 時における I/O

4. まとめ

本稿では、Android OS と Linux OS 基本性能の調査と、Android OS の I/O 解析システムの構築を行った。I/O 解析システムを SQLite アクセス処理に対して適用したところ、カーネル内にてストレージアクセス要求を発行させる処理と発行させない処理を調査できることが確認された。今後は、当解析システムを用いて性能向上手法について考察していく予定である。

謝辞

本研究は科研費 (22700039) の助成を受けたものである。

参考文献

[1] 三木 香央理, 山口 実靖, 小口 正人, “Android 端末におけるカーネルモニタの導入”, 第 22 回コンピュータシステム・シンポジウム, 2010 年 11 月