

# 仮想マシンのためのアプリケーション性能予測システム

村上 じゅん<sup>†</sup> 大山 恵 弘<sup>†</sup>

## 1. はじめに

近年、仮想マシンを用いたシステムが広く利用されるようになってきている．具体的には、既存のサーバを仮想環境に移行したり、ローカル PC 上で使っていたソフトウェアをクラウド上に移行するなどの形で、利用が広がりつつある<sup>1)</sup>．しかし、仮想環境への移行には手間や経費がかかるといった現状がある．特に、複数あるクラウドの中からどれか1つを選択する場合、実際にそれぞれの環境に移行し、性能を調べるのは、労力と時間の要る作業である．

そこで、実際に仮想環境に移行する前に移行後の性能を知ることが出来れば、これらのコストを軽減することができると思われる．

## 2. 目的と方針

本研究では、仮想マシン上でのプログラムの実行時間を予測するシステムを作成する．対象とするプログラムは、数値計算やコンパイル処理のような、一定の処理を実行した後に終了し、実行時間が計測できるものに限る．サーバアプリケーションのように、指示がない限り終了しないプログラムは対象としない．

予測には大別して2種類の情報を利用する．1つは実マシン上でのプログラムの動作情報であり、これは本システムにより実際に計測する．動作情報には、プロセス生成やファイルのオープンといった基本処理の回数が含まれる．もう1つは仮想マシンに関する情報であるが、これは予め公開されていると仮定する．その情報には、その仮想マシン上において上記の基本処理1回にかかる時間が含まれる．その時間の測定は、クラウドベンダーなどの仮想マシンの管理者もしくは仮想マシンを利用する一般のユーザが、ベンチマークなどを用いて行うことを想定している．

## 3. システム概要

本システムの概要図を図1に示す．まず、予測した

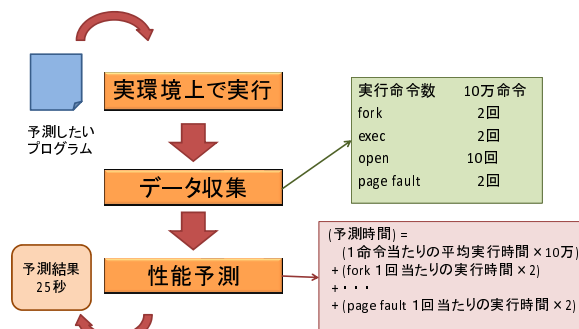


図1 システム概要図

いプログラムを本システム内で実行し、実マシン上での動作情報を計測する．動作情報には実行命令数のほか、実マシン上と仮想マシン上で処理時間が大きく変わると予想される fork, exec, open などのシステムコールの実行回数及び page fault などの特殊イベントの発生回数が含まれる．続いて、仮想マシン上での予測実行時間を計算する．予測実行時間は、実行命令、各システムコール、各特殊イベントそれぞれについて処理時間と回数の積をとり、それらを足し合わせることでより求めるものとする．

## 4. 実装方法

実環境上での動作情報の計測は以下のように行う．まず実行命令数取得には、ptrace システムコールを用いる．これは他プロセスの実行の追跡を行うもので、命令実行ごとにプログラムの実行を止めることができる．これによりプロセス毎の実行命令数を計測することが可能である．次にシステムコールの発行回数取得であるが、これには strace コマンドを用いる．これはシステムコールの追跡を行うもので、これにより任意のシステムコールの発行回数が取得できる．また、page fault などの特殊イベントの回数取得には proc ファイルシステムを用いる．これはプロセス管理情報をもつ仮想的なファイルシステムであり、プロセス ID が pid であるプロセスの情報は /proc/pid 以下のファイルに格納されている．そこで、プログラムの実行の

<sup>†</sup> 電気通信大学 電気通信学部 情報工学科

開始時と終了時にこの値を調べ、それらの差をとることで各特殊イベントの回数を得られる。

## 5. 現状と今後の課題

proc ファイルシステムについて調査し、本システムの設計を行った。また、性能を予測したいプログラムを実マシン上で実行し、実行命令数及び各種システムコールの発行回数を取得するプログラムを作成した。

今後は本システムの予測部分を中心に実装及び評価を行う予定である。評価は、複数のプログラムに対し本システムを用いて予測を行い、その結果と実際に仮想マシン上で実行させた場合の実行時間を比較することにより行う。なお、仮想マシンを提供するソフトウェアとして、Xen<sup>2)</sup> を用いることを予定している。

## 参 考 文 献

- 1) Amazon Elastic Compute Cloud (EC2).  
<http://www.amazon.com/ec2/>.
  - 2) P. Barham, *et al.*: Xen and the Art of Virtualization. In Proceedings of the 19th ACM Symposium on Operating Systems Principles (SOSP '03), pages 164-177, 2003.
-