

論文概要

九州工業大学大学院情報工学府 情報創成工学専攻

学生番号	10675007	氏名	内田 昂志
論文題目	IDS オフロード環境における仮想マシンの動的メモリ割り当て		

1 はじめに

近年増加しているネットワークを通じた攻撃に対抗する手段として侵入検知システム (IDS) が用いられている。IDS を安全に運用する手段として仮想マシンを用いて IDS をオフロードするという手法が提案されている。この手法は IDS を安全に動作させることが出来るが、オフロード先の仮想マシンのリソースを消費してしまうという問題がある。そこで本研究では IDS のメモリ消費量を考慮して仮想マシンへの動的なメモリ割り当てを行なう Balloon Performer を提案する。

2 Balloon Performer

Balloon Performer ではオフロードした IDS が使用するメモリ量を考慮し仮想マシンのメモリを動的に割り当て直す。そのために、Balloon Performer はオフロード先の IDS-VM で動く IDS が使用しているメモリ量を定期的に測定する。IDS が使用している分だけオフロード元のサーバ VM のメモリ割り当てを減らし、オフロード先の IDS-VM のメモリ割り当てを増やす。これにより、IDS が必要とするメモリをサーバ VM から IDS-VM に移すことができる。

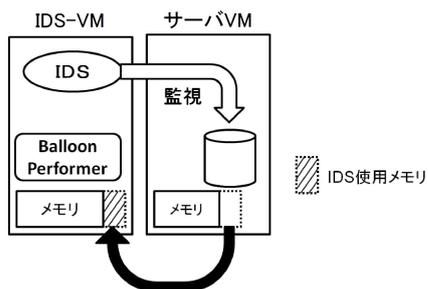


図 1: Balloon Performer のシステム構成

2.1 プロセスのメモリ使用量の測定

Balloon Performer はプロセスのメモリ使用量を正確に測定するために、プロセスのファイルアクセスによって OS 内に確保されたファイルキャッシュ量も測定する。測定の手段として Linux の機能である cgroup を用いる。cgroup を使用することで複数の IDS プロセスをひとつのグループで管理することができ、グルー

プ内のプロセスが使用しているメモリ使用量とプロセスが OS 内に確保したファイルキャッシュ量の総量を容易に取得することができる。

2.2 動的メモリ割り当て

Balloon Performer は XenAPI と呼ばれる機能を用いて、仮想マシンへのメモリ割り当てを動的に変更する。XenAPI を呼び出すとハイパーコールが発行され、balloon driver にメモリの確保・解放を行わせる。balloon driver は仮想マシン内のデバイスドライバで、OS のメモリ管理アルゴリズムを用いて仮想マシンが使うメモリ量を増減させる。

3 実験

Tripwire という IDS を実行し、IDS-VM へのメモリ割り当てがどのように変化するかを調べた。この実験結果を図 2 に示す。この図は Tripwire のために確保されたファイルキャッシュの量と、それに基づいて Balloon Performer が IDS-VM に追加したメモリ量をプロットしたものである。この 2 本のグラフはほぼ完全に重なっており、Balloon Performer の動的メモリ割り当てがプロセスの使用したファイルキャッシュを正しく考慮できていることが分かる。

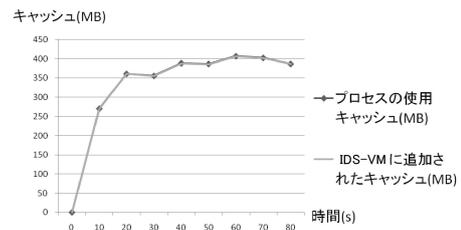


図 2: 動的キャッシュ割り当て実験結果

4 おわりに

IDS の使用するメモリ量を測定し、オフロード元とオフロード先の仮想マシンのメモリ割り当てを調整する Balloon Performer を提案した。実験の結果、本システムで IDS が使ったメモリを正しく考慮していることが示された。今後の課題として、IDS が大量のメモリを使用する場合に、どのようなメモリ割り当てを行っていくのかを考える必要がある。