

キャッシュ利用に着目した 複数仮想計算機へのメモリ割り当て量の最適化

T22M057 青木 雄佐

指導教員：三好 力 教授，芝 公仁 助教

1 はじめに

仮想化技術を利用して，複数の仮想計算機を 1 台の物理計算機に集約し運用することが多く行われている．このように，複数の仮想計算機で物理計算機を共有することにより，計算機資源の利用効率の向上が期待される．

本稿では，ディスクキャッシュが有効に機能するよう仮想計算機へのメモリ割り当て量を設定する手法と，本手法に基づきメモリ割り当てを行うシステムについて述べる．提案手法では，仮想計算機の動作を監視し，メモリ割り当て量とキャッシュヒット数の関係のモデルを作成する．また，このモデルを用いてキャッシュが有効に機能するメモリ割り当て量を算出し，各計算機へのメモリ割り当てを行うことにより，複数の仮想計算機を動作させる場合のキャッシュが有効に機能するようにメモリを配分することが可能になる．

2 システム構成

提案システムは，図 1 に示すような単一のホスト計算機上で複数のゲスト計算機が動作する環境において，各ゲスト計算機に適切な量のメモリを割り当てる．ホスト計算機で動作する Linux カーネルが物理メモリの管理を行い，ゲスト計算機にメモリを配分する．ゲスト計算機は QEMU による仮想計算機で実現

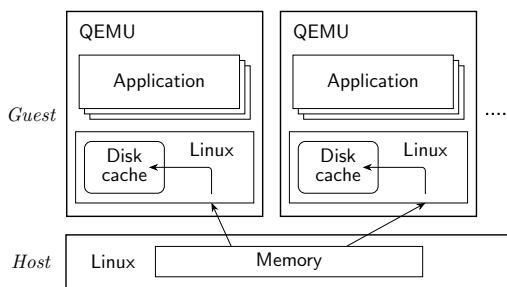


図 1 ゲスト計算機へのメモリ割り当て

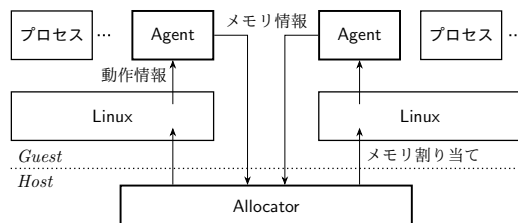


図 2 提案システムの構成

され，メモリの増減はメモリバレーニングで行う．使用メモリ量の少ないゲスト計算機のメモリ量を減らし，その分多くのメモリを使用するゲスト計算機に割り当てることで，限られたメモリ資源を効率的に使用することが可能になる．

図 2 に示すように，提案システムでは，次の 2 つのコンポーネントが協調して動作し，ゲスト計算機へのメモリ割り当てを行う．Allocator はホスト計算機で動作し，ゲスト計算機の動作状況をもとに割り当てるメモリ量を計算してメモリ配分を行う．Agent は各ゲスト計算機で 1 個ずつ動作する．Linux カーネルの動作を監視し，メモリ状況を Allocator に通知する．

ゲスト計算機へ割り当てるメモリサイズの算出方法として，メモリが必要であるゲスト計算機を求めて一定量渡す方法と，ベイズ最適化を用いた方法を提案した．

3 評価

提案手法の評価方法として，異なる動作をするゲスト計算機へのメモリ割り当てを行った．結果，多くの試行でキャッシュヒット数が多くなった．

4 おわりに

本稿では，複数の仮想計算機を動作させる場合のメモリ管理手法について述べた提案手法を用いることで，仮想計算機へとキャッシュが有効に機能するようにメモリを配分することが可能になる．