

アプリケーションの特徴を用いた仮想マシン再配置手法の研究

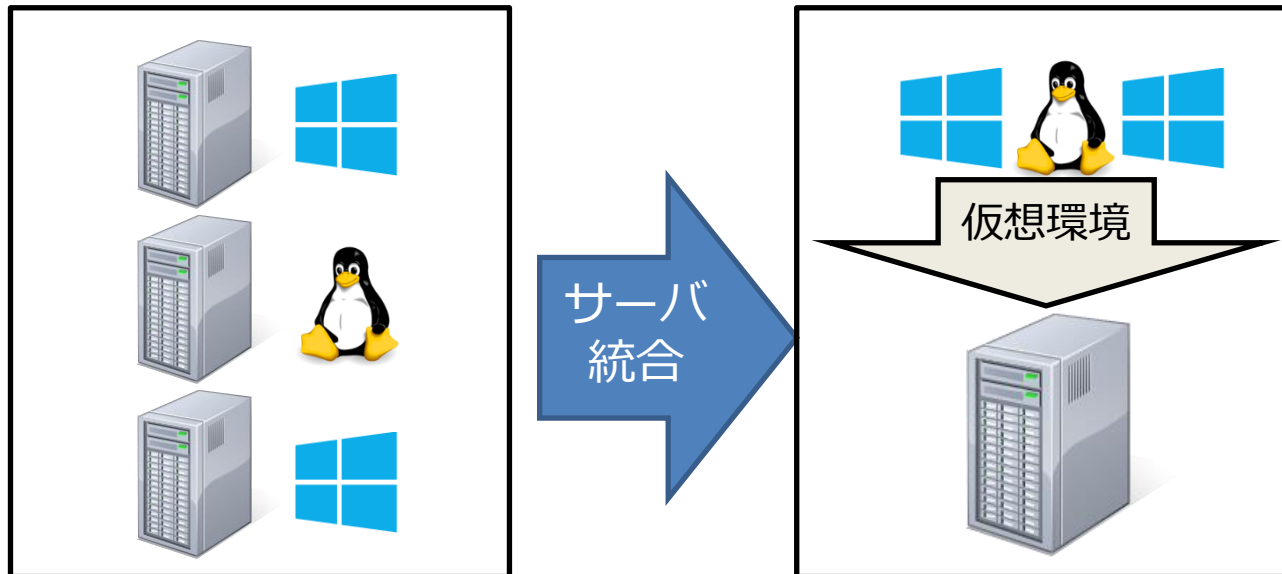
高性能コンピューティング学講座

本多研究室

1353026 藤井 淳

研究背景

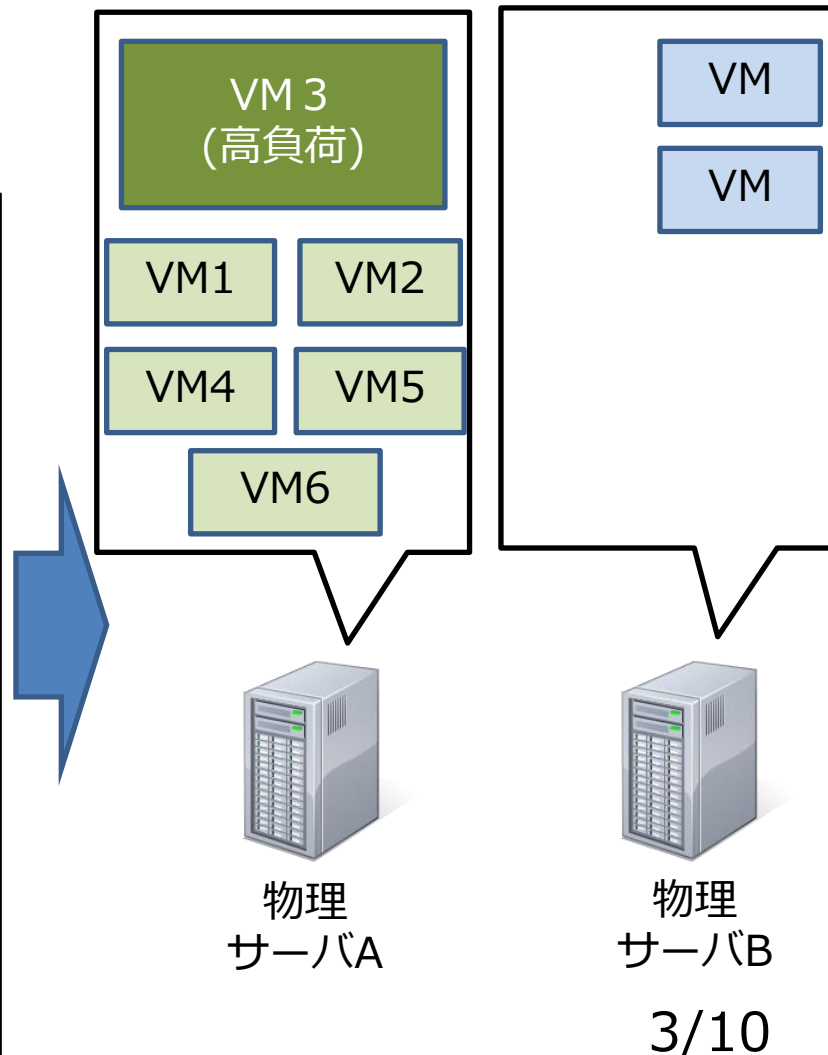
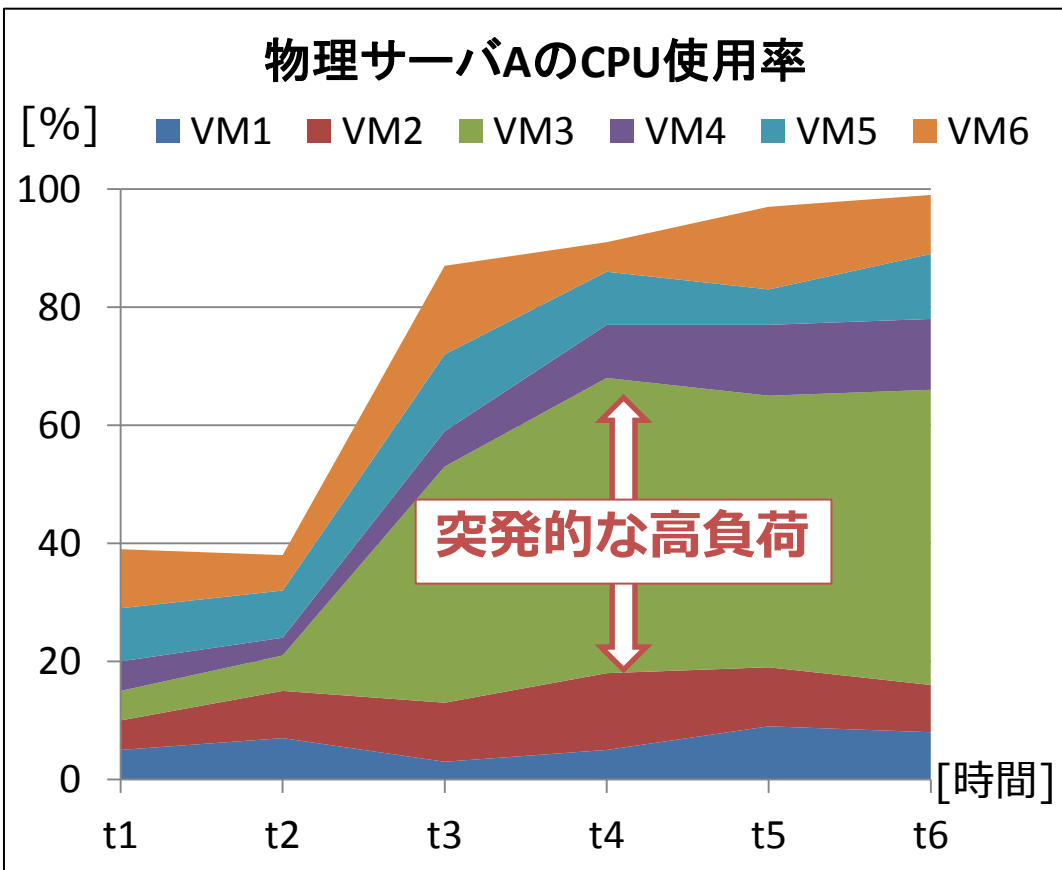
- データセンタの現状
 - 物理サーバ台数増加による消費電力の増大、設置スペースの不足
 - 仮想化技術によるサーバ統合
- サーバ統合の際の問題点
 - 仮想マシン再配置の問題



仮想マシン再配置

サーバ統合後に仮想マシン(VM)をどの物理サーバに配置し直すかという問題

- 再配置の必要性
 - 仮想マシン上のアプリケーションの変化
 - 使用率を考えて再配置
 - 仮想マシンの数の変化



仮想マシン再配置

- 再配置の問題点
 - サーバ数が非常に多い
 - 人手での判断は困難
 - データセンタは様々な性能の物理サーバが混在するヘテロジニアスな環境
 - 配置した物理サーバと仮想マシン上の処理との相性が良いとは限らない。
→単純にリソース使用率だけを見て再配置しても最適化されない
 - 仮想マシン間の相性を考える必要がある
 - ディスクなどの計算機資源を共有しているため、競合が発生する可能性がある

研究概要

- 研究目標

仮想マシンの処理速度の向上が見込める仮想マシンの配置を行い、データセンタにおけるスループットの向上を目指す。

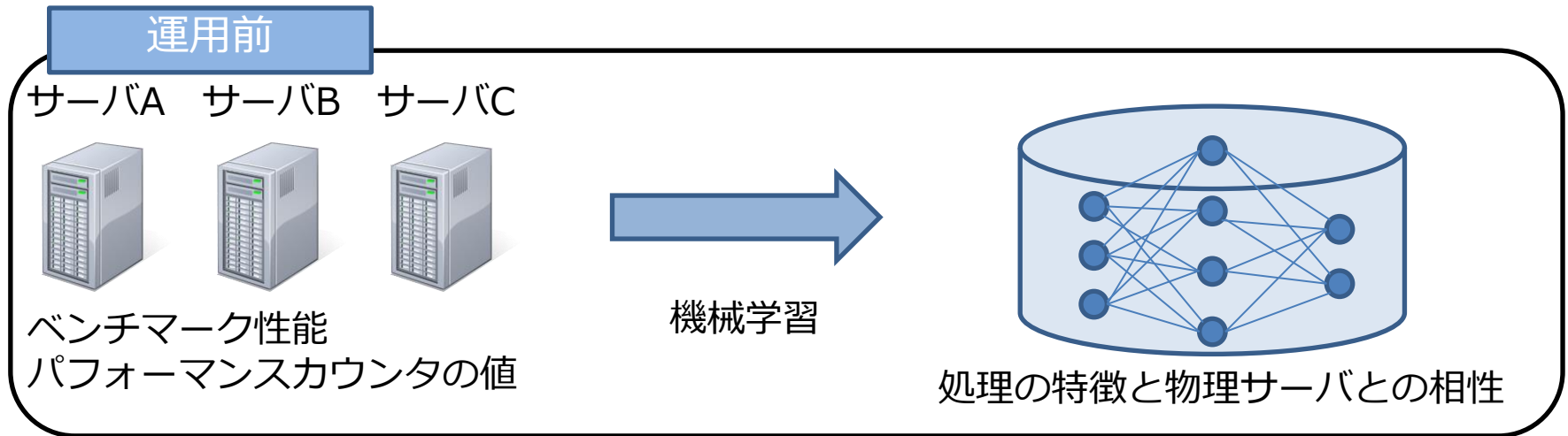
- アプローチ

再配置可能な物理サーバの中で最も仮想マシンの性能が高くなるサーバを選択する

Ex. 具体的にはストレージのアクセスが頻繁な仮想マシンなら高速なストレージを持つ物理サーバに配置する

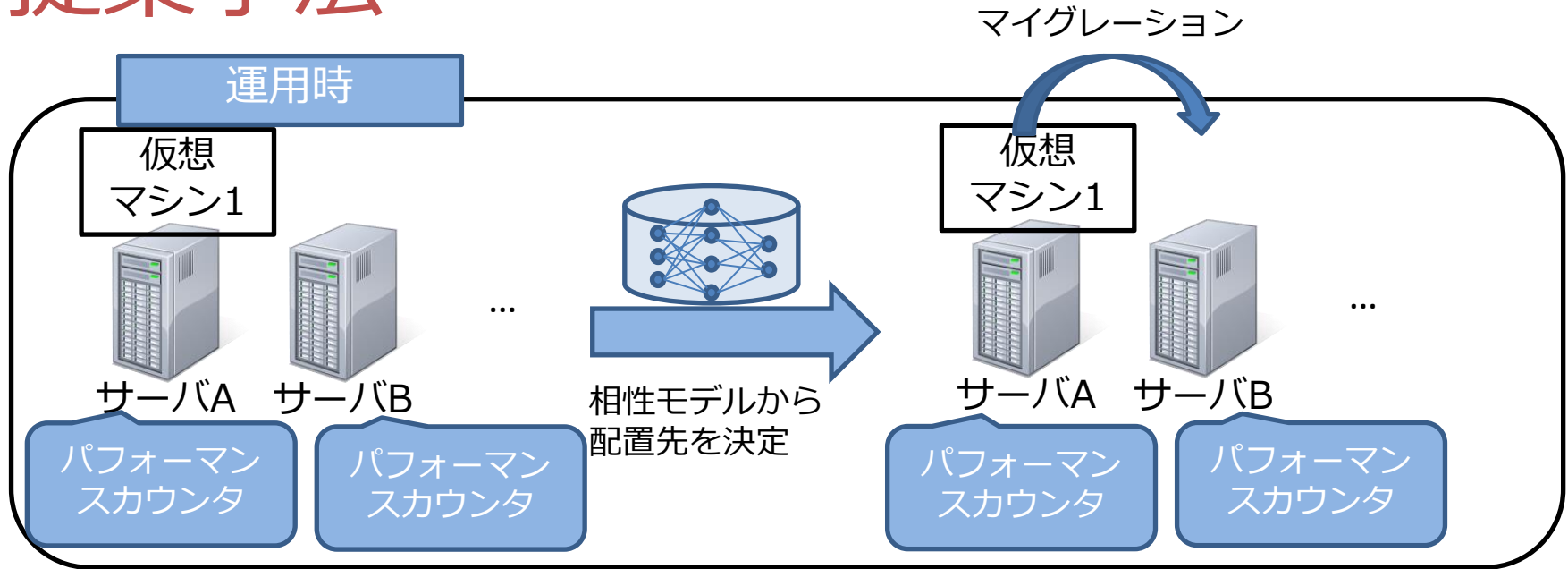
アプリケーションの特徴と物理サーバとの相性に着目した
仮想マシン再配置手法の研究

提案手法



- 運用前に各物理サーバでベンチマークの実行
 - 性能、パフォーマンスカウンタの値の取得
- 機械学習を用いてアプリケーションの特徴と物理サーバの相性を抽出

提案手法



- 運用時に各物理サーバでパフォーマンスカウンタの値を取得する
- 取得した値と運用前に作成したモデルを用いて配置先を決定する

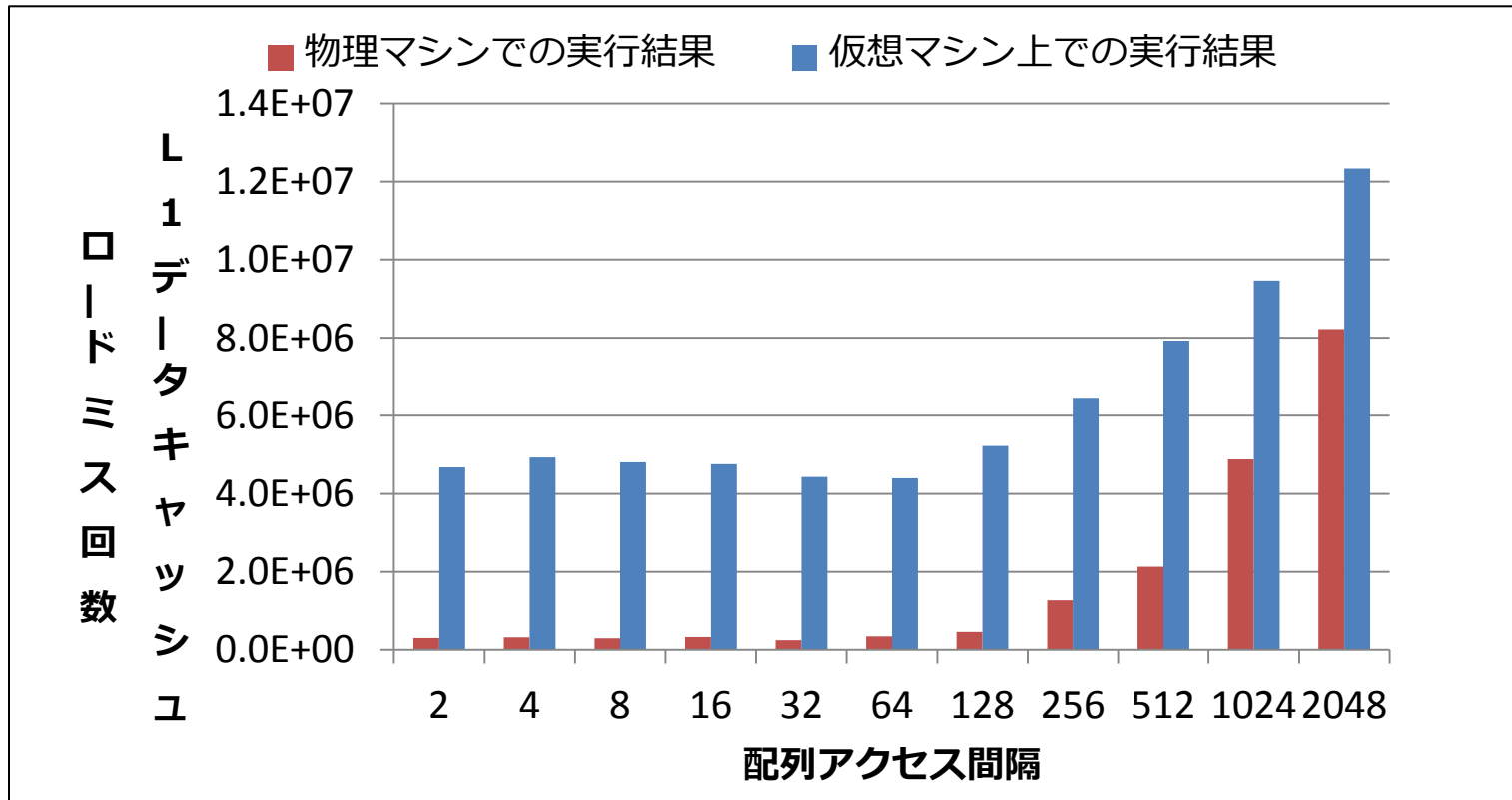
ヘテロジニアスな環境にも仮想マシンの特徴が変化することにも
対応

進捗状況

- 仮想マシン上でパフォーマンスカウンタの値が正しく取得できるかの検証をおこなった。

OS	コア数	メモリ容量	仮想化ソフト
Ubuntu Server 12.04 64bit	1	1GB	VMware Player

- 配列にストライドアクセスを行い、キャッシュミスを用意的に発生させるプログラムを仮想マシン上と物理マシン上で実行



関連研究

- アプリケーションの処理の特徴に着目してアプリケーションの処理を行う物理サーバを判断する研究
穂園智哉, 近藤正章, 平澤将一, 本多弘樹. 機械学習により抽出されたアプリケーションの特徴を利用したタスク配置の検討.
情報処理学会研究報告. 計算機アーキテクチャ研究会報告, No. 12, pp. 1--8, mar 2011.
- 物理サーバの配置と仮想マシンの配置で異なる点
 - 再配置が行える
 - 仮想環境ではマイグレーションが可能である
 - 仮想マシン間の相性を考える必要がある
 - 複数の仮想マシンを配置した場合に、共有している計算機資源の競合が発生する可能性がある。

まとめと今後の課題

ヘテロジニアスな環境のデータセンタにおいてアプリケーションの処理の特徴を抽出し、仮想マシンの配置を決める手法を検討する。

• 今後の課題

- 環境構築
- 実際に機械学習を行いアプリケーションの特徴が抽出できるかの検証
- パフォーマンスカウンタなどの取得間隔
- 再配置間隔
- 同じ特徴を持つアプリケーション同士を実行させた際に起こる計算機資源の競合を考慮