

目次案

金津 穂

2018 年 1 月 4 日

目次

1	はじめに	3
2	背景	4
2.1	クラウド環境	4
2.2	仮想化環境	4
2.3	Unikernel	4
3	関連研究	4
4	提案	5
4.1	Unikernel fork	5
4.2	Unikernel fork の協調手法	5
4.3	Unikernel fork の高速化	5
5	起動パフォーマンス	5
5.1	起動パフォーマンスの定義	5
5.2	起動パフォーマンスの測定手法	5
6	予備実験（起動パフォーマンス）	6
6.1	実験環境	6
6.2	目的	6
6.3	方法	6
6.4	kvm	6
6.5	xen	6
6.6	kvm v.s. xen	6
6.7	結果	6

1 はじめに

- クラウドというワードが登場して 10 年経ち、多くのシステムがオンプレミス環境からクラウド環境に移行している
 - クラウド環境、とくに IaaS と呼ばれるものは、仮想化技術を利用してユーザーに計算資源を貸し与える
 - IaaS では、CPU の使用率やネットワークの使用帯域といったものに依じた従量課金モデルが採用されている
 - また、クラウド環境の大きな特徴はオンデマンド性であり、必要に応じインスタンスを増減し、サービスの *Elasticity* が実現できる
- クラウド環境でのインスタンスの起動の速度がサービスのクオリティに係わるようになってきている
 - IaaS にしろ PaaS にしろ、普段使わないインスタンスは起動せず、アクセスの増加に応じて起動・応答するほうがコストが抑えられる
 - * 普段から不要なインスタンスを起動しないことで、クラウド事業者は余分の資源を更なるユーザーに貸し与えることができ、クラウド環境利用者も不必要な課金が抑えられる
 - インスタンスの起動速度が遅い場合、サービスの応答が遅くなり、結果としてエンドユーザーへのサービスの提供クオリティが下がることとなる
- 既存の汎用 OS の限界
 - 特定の Web サービスを起動するだけであるのなら既存の OS にはクラウドで不必要な機構が多い。また、仮想化された環境を動作させるため、特定のターゲットに特化したシステムソフトウェアでも必要十分となる
- 軽量仮想化
 - 既存の軽量仮想化手法として Unikernel が上げられる
 - * これは Library OS の一種で、VMM 上でサービスを動作させる最低限の機構をカーネル、ライブラリとし、サービスとリンクさせて一体化したコンテナにし、それをクラウド環境にデプロイすることが可能な仕組みである
 - Unikernel には OSV や Rumprun といった、既存の汎用 OS の API 層を持つことによって既存のアプリケーションをソースコードレベルで互換することに成功したものが存在する。
 - しかし、Unikernel の構造上、シングルスレッドでしか動作せず、互換性が不十分な上にデータセンタのような複数の物理ノードを持つ環境で計算資源を活かせない

- 本研究では、はじめに汎用 OS と Unikernel の起動パフォーマンスとその傾向を明らかにし、また、複数の物理ノードで Unikernel が効力を発揮する新しいシステムの設計を提案する

2 背景

2.1 クラウド環境

- クラウド環境の登場
- IaaS, PaaS, SaaS
- 利用例

2.2 仮想化環境

- ハイパーバイザの種類
- QEMU/kvm
- Xen
- ライブラリ OS

2.3 Unikernel

- Mirage
- OS^v
- Rumprun

3 関連研究

- Dune
- VM fork
- VM substrate
- LightVM
- nom
- Unikernel Monitor
- Jitsu

4 提案

4.1 Unikernel fork

- Unikernel と VMM で協調し fork/exec をリモートに対して行なうアーキテクチャ, Unikernel fork の提案

4.2 Unikernel fork の協調手法

- 複数のノード間での Xen 同士の情報共有手法 (分散 kvs)

4.3 Unikernel fork の高速化

- アプリケーションイメージのテンプレート化, 予め初期化シーケンスを終了させる

5 起動パフォーマンス

5.1 起動パフォーマンスの定義

5.2 起動パフォーマンスの測定手法

- 複数のインスタンスを起動し, 標準出力を監視することによって起動の終了を確認
- 計測用途ソースコード

6 予備実験（起動パフォーマンス）

6.1 実験環境

6.2 目的

6.3 方法

6.4 kvm

6.4.1 Rumprun

6.4.2 Linux

6.5 xen

6.5.1 Mini-OS

6.5.2 Rumprun

6.5.3 Linux

6.6 kvm v.s. xen

6.7 結果

7 おわりに