

省資源ホスティングのための

コンテナ最小化技術の開発

～ sfc-tools – small footprint container tools ～

1. 背景

低価格なサーバの登場により、サーバ数が飛躍的に増大した。こうしたサーバ数の増加は、電力消費の増加、管理コストの増加を招いた。しかし、大多数のサーバは、数十パーセントに満たない計算機資源しか消費しない。そこで、電力消費の低減、管理コストの低減を目的として、仮想化によるサーバ集約が進んでいる。

サーバ集約は、1台の物理サーバで複数の仮想サーバを提供するホスティング技術により実現される。集約可能な仮想サーバ数は、仮想サーバ1台あたりの計算機資源の占有量に応じて決定される。すなわち物理サーバの計算機資源以上には、仮想サーバを収容できない。

1台の物理サーバに多くの仮想サーバを収容するには、仮想サーバ1台あたりの計算機資源の占有量を低減することが重要である。

2. 目的

本提案は、仮想サーバ1台あたりの計算機資源の占有量を抑えるための省資源ホスティング技術に関するものである。

前述の通り、省資源ホスティングは仮想化に基づく。現在実用化されている仮想化には、大きく分類して、ハードウェア仮想化のVMと、OS仮想化のVPSと、計算機資源の占有量の最小化が可能な仮想化であるコンテナ、の3種類がある。

この仮想化の中でもコンテナを利用すれば、例えばプロセス1つを含む仮想化を実現できる、必要なプロセスとファイルだけを選択すれば、計算機資源の占有量が最小となる仮想化が可能となる。

このように計算機資源の占有量を最小にできるコンテナは、省資源ホスティングに有効である。

現在、コンテナを利用したホスティング技術は、SunのSolarisなどの商用OSにのみ実装されている。また、オープンソースのOSであるLinuxには、コンテナの基本機能であるLinux Containers (LXC) が実装されている。しかし、コンテナの生成、停止などの基本的なコマンドが実装されているのみで、管理コンソールが無いなどホスティング技術としては十分ではない。

ここで仮想サーバを3つの段階に分類する。サービスの開発ステージ、テストステージ、

運用ステージである。

本提案は、運用ステージの仮想サーバを、計算機資源の占有量を可能な限り小さくしたコンテナで実行することを目的としている。

3. 開発の内容

本プロジェクトではコンテナ型の仮想化として **Linux Containers (lxc)** をベースとし、省資源でホスティングを行うためのツール群を開発する。ツールは以下の各ステージ用のコンテナを管理する機能と各コンテナを統合的に扱うツールである。ツールを使ってコンテナ内で動作させるアプリケーションに必要なファイルを抽出し、アプリケーションを動作させるための最小限のストレージを構築する。

ストレージの最小化を行うため、コンテナ内で提供するサービスを一度動作させる。この時コンテナのファイルシステムを監視する。監視されたコンテナでは、動作時に利用したファイルが検知できる。検知したファイルのみを最終的なサービスを提供するコンテナで利用することによりコンテナのストレージを最小化することができる。

本プロジェクトでは、提供するサービスを開発するための開発ステージコンテナ、開発するサービスを動作させる必要なファイルを抽出するテストステージコンテナ、抽出したファイル群で開発したサービスを動作させる運用ステージコンテナの三つのコンテナを通してストレージの最小化を行う。これら各コンテナの管理機能と統一的にコンテナを管理するツールを作成する。

4. 従来の技術との差異

従来のコンテナでアプリケーションを動かしたい場合、開発環境をそのまま動作させていた。この為本来不必要なファイルが大量にありディスクを浪費していた。

本プロジェクトの成果を利用すれば、最終的にコンテナで動作させたいアプリケーションをテストステージコンテナ上で実際に動作させることにより、そのアプリケーションが利用しているファイルを検出する事ができる。

この検出したファイルのみを利用するコンテナを作成することで、不必要なファイルを削除し最小限のディスク消費量でアプリケーションを動作させることが可能となる。

従来のコンテナでは、アプリケーションを動かすためには開発環境をまるごと必要としていた。この為物理的に別のマシンでコンテナを動かす場合もその環境を移動する必要があった。また、コンテナのルートファイルシステムの設定を環境の移動の都度、適切なパスに変更する必要があったが。

本プロジェクトの成果を利用すれば、自動ファイル検出で検出されたファイルとコンテナの設定を一つのパッケージにまとめる事ができる。まとめたファイルと設定を利用すれば、パッケージをインストールしたどこの環境でも同じようにコンテナを再現できる。また、コンテナが利用しているファイルは最小限になっているので、移動の際にも大きな負

荷をかけることがない。

5. 期待される効果

現在、仮想マシンなどで動作させているサービスを本プロジェクトを使い、コンテナベースに移行することにより、仮想マシンに比べて省資源で同等のサービスを提供することが出来る。これにより、より多くのサービスを一つのハードウェアで提供可能となる。

また、クラウドコンピューティングなどで同一のソフトウェアを複数の仮想マシンで動作させるような場合も、パッケージ化したソフトウェアをコンテナで動作させることにより多くのクラスタを形成することが出来る。

6. 普及の見通し

現在、弊社内部にて弊社の内の仮想マシンで動作しているサービスをコンテナベースに置き換え、実用実験に入っている。

今後は、より適した領域を探すことが出来れば、より多くの利用者を作ることが出来ると考えている。

7. 関場治朗(株式会社ユニークス)

(参考) 関連 URL

sfc-tools <http://sfc-tools.sourceforge.net/>