Independent Coursework

Trends in Container-Virtulisierung

bearbeitet von:	Tom Schubert
Studiengang:	Angewandte Informatik (Master)
Fachbereich:	Wirtschaftswisenschaften II
Matrikelnummer:	535279
zuständiger Prof.:	Prof. Dr. Hermann Heßling
zuständige Mitarbeiter (DESY):	Patrick Furhmann
	Yves Kemp
Datum (Version):	June 12, 2015 (Ver. 0.0)

Contents

1 Grundlagen

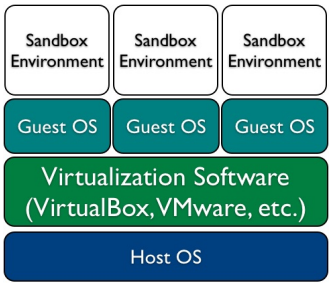
In diesem Kapitel werden die Grundlagen rund um das Thema Container beschrieben. Hierzu wird darauf eingegangen, weshalb Container verwendet werden und welche Vorteile sie gegenüber anderen Verfahren aufweisen.
Verschiedene Containerarten werden gezeigt und erklärt, in welchen Aspekten diese sich unterscheiden und / oder ähneln.

1.1 Container

Container bedienen sich einer gewissen Art der Abstraktion von verschiedenen Ressourcen des Host-Betriebssystems. Dabei werden virtuelle Ressourcen erstellt, mit denen das Gast-System arbeitet. Diese virtuellen Ressourcen sind vom Host-System abgekoppelt und bieten dadurch eine Trennung beider Systeme. Die Ressourcen, die virtualisiert werden sind abhängig von der Art der Container. Im folgenden werden zwei verschiedene Container-Arten vorgestellt.

1.1.1 Systemcontainer (kurz SC)

Systemcontainer oder auch virtuelle Maschinen sind eine Art von Containern, die das komplette System virtualisieren. In einer virtuellen Maschine werden alle Hardware-Komponenten nachgestellt und ein eigenes Betriebssystem innerhalb der virtuellen Maschine muss aufgesetzt werden.

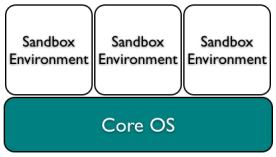


Hierbei hat jedes Gast-Betriebssystem (Guest OS) eine komplett eigene Hardware-Struktur, welche von der Virtualisierungssoftware zur Verfügung gestellt wird. Der Vorteil einer solchen Architektur ist, dass Software welche im Gast-System (im virtualisierten System) ausgeführt wird, sich wie in einer Sandbox isoliert verhält. Die Virtualisierungssoftware stellt dem Gast-System Ressourcen zur Verfügung, die sich wie ein eigenes System verhalten und genutzt werden können. Der Vorteil durch diese Isolierung von Ressourcen

ist, dass alle installierten Komponenten innerhalb der virtuellen Maschine keinerlei Zugriff auf das Host-Betriebssytem besitzen und dieses nicht manipulieren können (Schutz vor Schadsoftware).
Neben dem Sicherheitsaspekt ist ein weiterer Vorteil die Portabilität - denn virtuelle System sind auf dem Host-Betriebssytem einfache Dateien, welche auf andere Datenträger kopiert / verschoben werden können und auf anderen Rechnern (welche über die Virtualisierungssoftware verfügen) im exakt identischen Zustand wieder gestartet werden können.

1.1.2 Anwendungscontainer (kurz APPC)

Ein Nachteil von Systemcontainern ist die Performance, da eine virtuelle Maschine immer eine komplette Rechnerarchitektur nachbildet und ein voll installiertes Betriebssystem beinhaltet müssen diese auch beim Start komplett geladen und ein Boot-Vorgang durchgeführt werden. Um diesen Nachteil entgegenzuwirken werden Anwendungscontainer verwendet, die nicht das komplette System virtualisieren, sondern gewisse Komponenten, die an das Host-System gekoppelt sind.



Containers

Der Unterschied von Anwendungscontainern im Gegensatz zu Systemcontainern ist, dass APPCs den Kernel des Betriebssystems mit verwenden anstatt diesen - wie in der VM - selbst zur Verfügung zu stellen.

Vor- und Nachteile

Ein Nachteil von Systemcontainern ist, dass diese beim Bootvorgang mit fixen Ressourcen versehen werden müssen, die von der Virtualisierungssoftware beim Host-System angefragt werden und entsprechend reserviert werden. So wird beim Starten einer virtuellen Maschine genau soviel RAM am Host-System angefragt, wie die virtuelle Maschine selbst zur Verfügung stellen möchte. Für das Host-System ist der angeforderte RAM-Bereich dann komplett alloziert, auch wenn im Gast-System keine Anwendung den Speicher nutzt.
Diesem Problem widmen sich Anwendungscontainer indem sie den Kernel des Host-Systems nutzen und eigenständig so viel Speicher allozieren wie sie zum Zeitpunkt der Ausführung benötigen. Auch ist es dem APPC möglich während der Laufzeit den Speicherbereich zu erweitern und nicht benötigten Speicher wieder freizugeben.

Diese Möglichkeit der Variabilität von Anwendungscontainern ist nicht ausschließlich auf den RAM begrenzt - auch können Ressourcen wie Anzahl der Prozessoren, benötigter Festplattenspeicher u. ä. flexibel verwendet werden.
Dadurch ist es möglich in größeren Rechnernetzen Ressourcen variablen zu verschieben und je nach Bedarf dem Nutzer zur Verfügung zu stellen. Nicht verwendete Ressourcen können so an komplexere Programme verteilt werden um das gesamte Rechnernetz zu entlasten.

1.2 Images

1.2.1 App Container Image

1.2.2 App Container Pod

1.2.3 Signed Images

Image archives SHOULD be signed using PGP, the format MUST be ascii-armored detached signature mode.
Image signatures MUST be named with the suffix .and

1.3 Standardisierung

gibt es keine. Versuch https://github.com/appc/spec

1.4 Virtual Machines

Sind zu langsam (Performance-Probleme) Virtuelle Maschinen enthalten immer das komplette OS (Overhead)

1.4.1 Unterschiede bzw. Vergleichbarkeit

1.5 OS-Spezifikationen

Die meisten Container beruhen auf LXC (Linux). Es gibt auch schon Windows-Container (wie funktionieren diese?)

2 Containersoftware

https://github.com/appc/spec

2.1 LXC

Linux-Grundlage für Container-Technologie, alles andere beruht darauf.

2.2 LXD (SC)

2.3 Docker (APPC)

http://codefest.at/post/2014/11/25/Erste-Schritte-mit-Docker-Teil-1.aspx

2.4 Rocket (APPC)

2.5 Jetpack (APPC)

2.6 Libappc (APPC)

2.7 Kurma (APPC)

http://www.apcera.com/blog/apcera-open-sources-new-kurma-project/

3 Orchestration

3.1 Boot2Docker

3.2 VMWare

3.3 OpenStack

4 Performance

5 Security