

# Middleware - Cloud Computing – Übung

Tobias Distler, Klaus Stengel,  
Timo Höning, Christopher Eibel

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg  
Lehrstuhl Informatik 4 (Verteilte Systeme und Betriebssysteme)

[www4.cs.fau.de](http://www4.cs.fau.de)

Wintersemester 2014/15



## Cloud-Computing-Infrastruktur

- Physikalische Infrastruktur

- Software-Infrastruktur

- Aufbereitung des Abbilds für Eucalyptus

- Eucalyptus

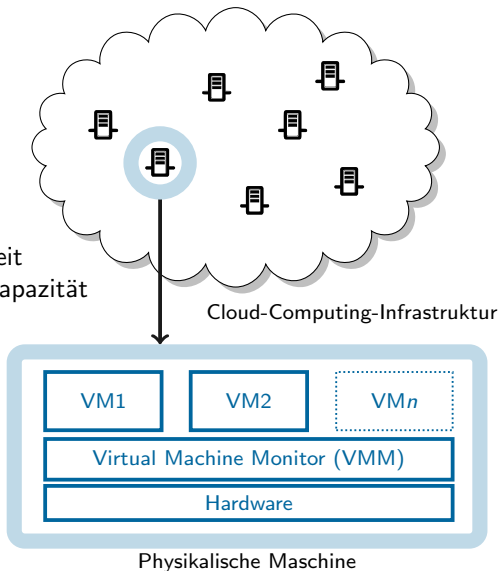
- Auslieferung des VM-Abbilds

- Betrieb der virtuellen Maschine



# Physikalische Infrastruktur

- Standard-Hardware
  - „commodity hardware“
  - billig
  - **fehleranfällig**
- Charakteristik
  - hoher Grad der Verteiltheit
  - „unbegrenzte“ Speicherkapazität



- **Cloud-Controller**
  - Zentrale Steuerinstanz, „verwaltet die Cloud“
  - Benutzer-Schnittstelle (Web-Service)
  - Abbildverwaltung
  - Benutzer- und Rechteverwaltung
  - API ähnelt der von Amazon EC2
- **Storage-Controller: Walrus** (→ Amazon S3)
- **Cluster-Controller**
  - Ressourcen-Verwaltung, Scheduling
  - Verteilung der virtuellen Maschinen
- **Node-Controller**
  - Ausführung und Überwachung der virtuellen Maschinen
- Ein privates Netz umspannt den Cluster-Controller mit den ihm zugeordneten Node-Controllern



# Aufbereitung des Abbilds für Eucalyptus

- Automatisches Starten der Dienste
- Beim Systemstart führt `init(8)` die Init-Skripte aus
  - Kopieren der Projektdateien nach `/opt/mwcc`
  - Modifikation von `/etc/rc.local`

```
JAVA="/usr/bin/java"
```

```
cd /opt/mwcc
```

```
$JAVA -cp <classpath> mw.cache.MWCache <parameter> &
```

```
$JAVA -cp <classpath> mw.path.MWPathServer <parameter> &
```

```
$JAVA -cp <classpath> mw.MWRegistryAccess register <parameter>
```

- Hilfestellung und Debugging
  - Hinzufügen von `echo`-Anweisungen
  - Ausführen von `/etc/rc.local` in der `chroot`-Umgebung
  - Starten von `/etc/rc.local` mit `bash -x`
  - Der Befehl `hostname(1)` gibt den aktuellen Host-Namen der Instanz aus



# Shell Quoting

- Doppelte Anführungszeichen:
  - Übergabe als einzelnes Argument
  - Expansion von Variablen möglich, „Escaping“ mittels Backslash (\)

```
$ argc() { echo "$@" has $# args"; }
$ argc Mein Home ist \"$HOME\"
Mein Home ist "/home/cloud" has 4 args
$ argc "Mein Home ist \"$HOME\""
Mein Home ist "/home/cloud" has 1 args
```

- Einfache Anführungszeichen (keine Expansion, kein Escaping):

```
$ argc 'Mein Home ist \"$HOME\"'
Mein Home ist \"$HOME\" has 1 args
```

- „Backticks“ (Gravis)
  - Führt Inhalt als Befehl aus
  - Ausgaben werden als Argument eingesetzt

```
$ argc Es ist `date`
Es ist Fri Nov 11 11:11:00 CET 2011 has 8 args
$ argc "Es ist `date`"
Es ist Fri Nov 11 11:11:00 CET 2011 has 1 args
```



- Web-Frontend (nur Account-Verwaltung)
  - Cloud-Controller: <http://i4cloud.informatik.uni-erlangen.de>
  - Zugangsdaten siehe E-Mail „Zugangsdaten MW Eucalyptus Cloud“
  - „Credentials“ laden (.zip) und nach `~/.euca` extrahieren
  - Vor fremdem Zugriff schützen: `chmod 700 ~/.euca`
  - „Sourcen“ der Umgebungsvariablen: `source ~/.euca/eucarc`
  
- Kommandozeile
  - Zugriff über die Kommandozeile mittels „euca2ools“
  - Inhalt des Debian-Pakets anzeigen: `dpkg -L euca2ools`
  - Anleitungen: <http://open.eucalyptus.com/wiki/Euca2oolsGuide>
  - **Vor Verwendung:** `eucarc` sourcen (siehe oben)!



- Browser-Plugin für Firefox (bzw. Iceweasel)
- Installation über Datei → Öffnen...
  - Im CIP: /proj/i4mw/pub/aufgabe2/hybridfox-1.7.000119.xpi
  - Ansonsten erst Download <http://code.google.com/p/hybridfox/>
- Konfiguration der Region
  - Neue Region, Bezeichnung „i4cloud“
  - Typ Eucalyptus
  - Endpunkt:  
`http://i4cloud.informatik.uni-erlangen.de:8773/services/Eucalyptus`
- Konfiguration der „Credentials“
  - Benutzerkennung angeben
  - Access-Key und Secret-Key aus eucarc-Datei:  
→ Werte aus EC2\_ACCESS\_KEY und EC2\_SECRET\_KEY
- Region und Credential wählen, dann Hybridfox-Tab neu öffnen





# Auslieferung des VM-Abbilds

- Erstellen des VM-Pakets („Bundle“)

```
$ cd /proj/i4mw/<benutzer>  
$ euca-bundle-image -i image.raw -d . --arch i386
```

- VM-Paket an Eucalyptus senden

```
$ euca-upload-bundle -b <bucket_name> -m image.raw.manifest.xml
```

- Registrierung des VM-Pakets

```
$ euca-register <bucket_name>/image.raw.manifest.xml
```

→ ID des VM-Abbilds (vm\_abbild\_id)

- Eigene, registrierte VM-Pakete auflisten

```
$ euca-describe-images -o <benutzer>
```

- Attribute eines VM-Pakets bearbeiten

```
$ euca-modify-image-attribute -l -r all <vm_abbild_id>
```

- Löschen eines VM-Pakets

```
$ euca-deregister <vm_abbild_id>  
$ euca-delete-bundle -b <bucket_name>
```



# Betrieb der virtuellen Maschine

## ■ Instanziierung einer virtuellen Maschine

```
$ euca-run-instances [-t <typ>] [-n <anzahl>] <vm_abbild_id>
```

→ Ausgabe: ID der Instanz(en) (instanz\_id)

## ■ Statusabfrage (Zustand und IP-Adresse)

```
$ euca-describe-instances
```

## ■ Ausgabe der Instanz-Konsole

```
$ tail -f /proj/i4mw/pub/console-log/guest-<instanz_id>.log
```

## ■ Passwortloser Zugriff mit SSH

```
$ ssh-keygen -R <instanz_ip>    # Alten Host-Key entfernen  
$ ssh -i <gruppen_name> cloud@<instanz_ip>
```

→ Schlüssel aus letzter Tafelübung, Instanz-IP von euca-describe-instances

→ Anderes VM-Image unter selber IP erfordert evtl. Zurücksetzen von Host-Key

## ■ Instanzen beenden

```
$ euca-terminate-instances <instanz_id>
```

↔ **Alternative:** Zugriff über das Firefox-Plugin



- Persistente Modifikationen des VM-Abbilds mit `qemu`
  - Installation weiterer Software-Pakete
  - Anpassung der Start-Skripte
  - System-Konfiguration
  
- Limitationen der Cloud-Umgebung des Lehrstuhls
  - Ressourcen der vier Node-Controller sind **beschränkt**
  - Beenden von nicht (mehr) benötigten Instanzen
  - Jederzeit auf faire Verwendung achten
  
- Infrastruktur
  - Bitte sendet bei Problemen oder Ungereimtheiten schnellstmöglichst eine E-Mail an `mw@i4.informatik.uni-erlangen.de`

