



# Cloud Computing

Klausur an der Hochschule Karlsruhe - Technik und Wirtschaft  
Wintersemester 2015/16, Montag, 01.02.2016, 11:30 Uhr

Name: \_\_\_\_\_ Punkte: \_\_\_\_\_ / 100 (40 zum Bestehen) Note: \_\_\_\_\_

**Disclaimer:**

- Zugelassene Hilfsmittel: keine ausser Stifte und Lineal
- Der Lösungsweg muss bei allen Aufgaben ersichtlich sein

## Aufgabe 1: Begriffswelt

\_\_\_/10

\_\_\_/10 Punkte

Für den nächsten Star Wars™ Film, den Sie produzieren wollen, benötigen Sie für die Spezialeffekte mannigfaltige Cloud Infrastruktur. Dann können Sie bestimmt auch die folgenden Begriffe aus der 1. Spalte denen der 2. zuordnen. Jede falsche Zuordnung wird mit dem Abzug eines halben Punktes bestraft.

Spalte 1	Spalte 2	Nr aus Spalte 1
1 AWS	PaaS	
2 Security	SDN	
3 Cassandra	Bitfeld	
4 Google App Engine	IaaS	
5 Ceph	NoSQL	
6 OpenFlow	Private Cloud	
7 CAP	CRUSH	
8 SOAP	BASE	
9 Bloom Filter	REST	
10 Hypervisor	XEN	

## Aufgabe 2: Grundlagen

A) \_\_\_/6 B) \_\_\_/4 C) \_\_\_/6 D) \_\_\_/6 E) \_\_\_/2 F) \_\_\_/6 G) \_\_\_/4

\_\_\_/34 Punkte

- A) Viele Gründe sprechen dafür, Ihren Star Wars™ Film in der Cloud zu rendern, manches sind aber auch keine eindeutigen Gründe dafür: streichen Sie diese aus der folgenden Liste, also alle Elemente die keine Cloud-Gründe sind:  
*Skalierbarkeit / Leichter zu programmieren / Automatisierbarkeit des Deployments / Einsparungen bei der Administration / Lokationsabhängigkeit / Lokationsunabhängigkeit / Performance / Sicherheit*
- B) Bitte schreiben Sie zur beispielhaften Illustration von Parallelisierungsproblematiken in Pseudocode mindestens 7 Zeilen Code auf welche nicht einfach parallelisierbar sind.
- C) Markieren Sie in den folgenden Stacks jeweils deutlich erkennbar den Anteil der vom Provider gemanagten Schichten

IaaS
Anwendung
Daten
Laufzeitumgebung
Middleware
Betriebssystem
Virtualisierung
Server
Storage
Netzwerk

PaaS
Anwendung
Daten
Laufzeitumgebung
Middleware
Betriebssystem
Virtualisierung
Server
Storage
Netzwerk

SaaS
Anwendung
Daten
Laufzeitumgebung
Middleware
Betriebssystem
Virtualisierung
Server
Storage
Netzwerk

- D) Erklären Sie dem Raumschiff -Konstrukteur der Sternenflotte anhand eines anschaulichen Beispiels was mit „Scale out“ und „Scale up“ gemeint ist.
- E) Ist der Todesstern eher Scale Up oder Scale out (begründen Sie die Antwort)?
- F) Tragen Sie bei den nebenstehenden Vorteilen von Deployment Modellen jeweils eine 1 ein, wenn sie eher auf Private Clouds zutreffen, 2 bei Public Clouds und eine 3 bei hybriden Clouds:

Privacy	
Anbieterunabhängigkeit	
Lokationsunabhängigkeit	
Skalierbarkeit	
Energieeffizienz	

- G) Welche Skalierungsdimensionen sind bei einem Cloud-Anbieter relevant (Stichworte reichen)?

## Aufgabe 3: Algorithmen

A)  6 B)  8 C)  4 D)  8 E)  8

34 Punkte

- A) Ordnen Sie die Nummern der folgende Eigenschaften in der nachfolgenden Liste den verschiedenen Patterns zu:  
1. Isolation, 2. Handler, 3. Kontext Switch, 4. Lange Asynchrone I/O Operationen, 5. Einfach zu Debuggen, 6. Ressource Effizient, 7. Loop, 8. Gut für langsame Clients („Spoon feeding“)

Thread Pool: \_\_\_\_\_

Reactor: \_\_\_\_\_

Proactor: \_\_\_\_\_

- B) Gegeben ist folgende Bitmaske eines Bloomfilters:  
1 1 1 0 0 1 0 0 0  
Machen Sie ein Haken hinter die Worte welche im Filter enthalten sind.  
(Hashfunktion:  $n \bmod 9$ ,  $A=1$ )  
LEIA \_\_\_\_\_ LUKE \_\_\_\_\_ ANAKIN \_\_\_\_\_

- C) Weshalb benötigt man einen Counting Bloom Filter?

- D) Wie sähe der Bloomfilter (resultierende Maske) aus Aufgabe 2B aus wenn er Counting wäre und alle 3 Namen enthält?

- E) Bestimmen Sie am Beispiel von 20 Keys (Hashes), wie viele davon beim Ausfall eines von 3 Knoten ungültig werden wenn diese per:  
A: Sharding (mit  $\text{Key} \bmod n$ ) oder  
B: Consistent Hashing  
auf die 3 Knoten verteilt worden waren (eine Gleichverteilung bei der Hashfunktion kann vorausgesetzt werden)?

# Aufgabe 4: Skalierung und Virtualisierung / Anbieter

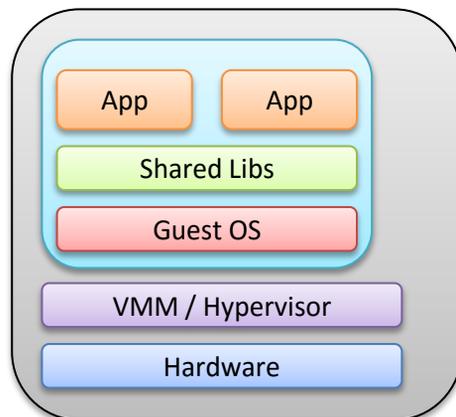
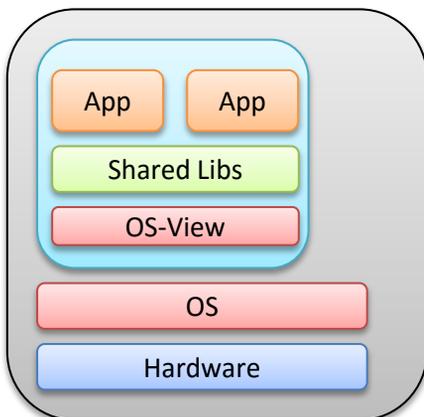
A) \_\_\_/2 B) \_\_\_/4 C) \_\_\_/4 D) \_\_\_/6 E) \_\_\_/6

\_\_\_/22 Punkte

- A) Wie hoch ist das Quorum bei einer Cassandra Installation mit 7 Knoten?
- B) In der folgenden Tabelle sind die Amazon Web Services Komponenten falsch ihren Beschreibungen zugeordnet. Korrigieren Sie die Zuordnung indem Sie die Kennzahl der Komponente in das leere Feld hinter der passenden Beschreibung eintragen!

Komponente	ID	Beschreibung	Zu ID?
Ephermal	1	Cloud Storage mit Filesysteminterface	
S3	2	Günstiger Speicherdienst für Archivierung	
EC2	3	Skalierbarer DNS	
Glacier	4	Virtuelle Server in der Cloud	
Route 53	5	Objektbasierter Onlinespeicher	
EBS	6	Billiger temporärer Speicher	

- C) Welche Gründe sprechen NICHT für SDNs, (falsch gestrichene geben -1 Punkt): Lokationstransparenz, Sicherheit, Herstellerunabhängigkeit, Möglichkeit zur Implementierung von Netzwerk-Spezialanwendungen, Multi-Mandantenfähigkeit, Bandbreite
- D) Welche Arten der Virtualisierung sind untenstehend abgebildet? Nennen Sie 2 Vor- und 2 Nachteile je Virtualisierungs-Architektur.



- E) Bei der Programmierung der neuen Hausautomatisierung für den Todesstern benötigen Sie eine Cloud-Service Komponente. Würden Sie ein PaaS oder IaaS Angebot wählen wenn Sie bei der Wahl der Programmiersprache flexibel sein wollen? Begründen Sie Ihre Antwort.