



Cloud Computing

Klausur an der Hochschule Karlsruhe - Technik und Wirtschaft
Sommersemester 2017, Dienstag, 04.07.2017, 14:00 Uhr

Name: _____ Punkte: _____/60 Note: _____

Disclaimer:

- Der Lösungsweg muss bei allen Aufgaben ersichtlich sein

Aufgabe 1: Begriffswelt

___/10

___/10 Punkte

Das Land Molwanien will sein Wahlsystem papierlos in der Cloud umsetzen. Nicht zuletzt wegen des Vermeidens von Wahlmanipulation bedarf es dazu einiges an Expertise. Zunächst ist eine klare Begrifflichkeit erforderlich. Helfen Sie als Experte, indem sie die Begriffe in Spalte A den Bedeutungen in Spalte B zuordnen.

Spalte A
Glacier
Load Balancer
Circuit breaker
Appscale
Ceph
OpenFlow
CAP
SOAP
Bloom Filter
Proactor

Spalte B
Verteiltes Dateisystem
Cloudangebot von Amazon
Pattern für Webserver
Web Service Protokoll
SDN Protokoll
Rechtschreibprüfung
Netzwerkkomponente
Resilienz Pattern
PaaS Open Source Software
Einschränkungen in der Verteilung

Aufgabe 2: Grundlagen

A) ___/4 B) ___/3 C) ___/4 D) ___/4

___/15 Punkte

- A) Sie sollen entscheiden, welche Art von Cloud-Umgebung für die Wahl in Molwanien verwendet wird. Markieren Sie in den folgenden Stacks jeweils deutlich erkennbar den Anteil der vom Provider gemanagten Schichten

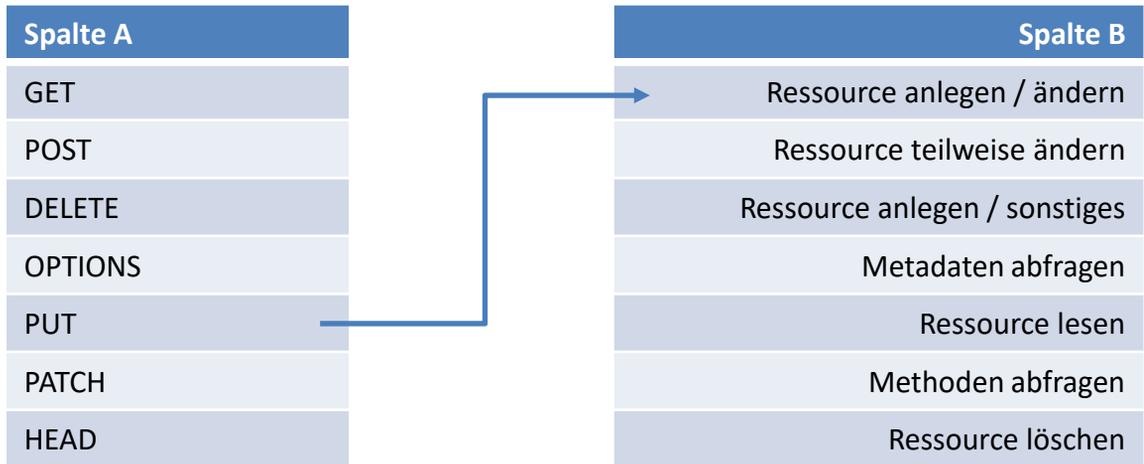
IaaS
Anwendung
Daten
Laufzeitumgebung
Middleware
Betriebssystem
Virtualisierung
Server
Storage
Netzwerk

PaaS
Anwendung
Daten
Laufzeitumgebung
Middleware
Betriebssystem
Virtualisierung
Server
Storage
Netzwerk

SaaS
Anwendung
Daten
Laufzeitumgebung
Middleware
Betriebssystem
Virtualisierung
Server
Storage
Netzwerk

- B) Ihr Chef stellt Sie vor eine Probe, als es um Performance-Themen beim Zugriff vieler Molwanischer Bürger zugleich geht:
Was sagt Amdahls Law aus? Kreuzen Sie an!
- Die Parallelisierung steigt mit der Zahl der Kerne
 - Die Performance verdoppelt sich alle zwei Jahre
 - Der Geschwindigkeitszuwachs ist abhängig vom parallelisierbaren Teil der Software
 - Die Rechenleistung sinkt ab einem Grenzwert paralleler Ausführungsprozesse
 - Die Parallelisierung ist limitiert durch die Menge der Locks die eine Software benötigt
- C) Bitte schreiben Sie zur beispielhaften Illustration von Parallelisierungsproblematiken in Pseudocode mindestens 7 Zeilen Code auf welche nicht einfach parallelisierbar sind, um damit den Entwicklern der Software zur Wahlunterstützung zu helfen!

D) Wer verteilte Cloud-Wahlanwendungen entwickeln möchte, muss sich gut mit REST auskennen. Welche HTTP Protokollprimitiven sollten für welche Vorgänge genutzt werden? Verbinden Sie passend zwischen Spalte A und B! Zur Hilfe ist eine Verbindung bereits eingezeichnet.



Aufgabe 3: Algorithmen

A) /10 B) /3 C) /7 D) /2 E) /2

 /24 Punkte

- A) Per Consistent Hashing sind die drei Knoten „1“, „2“ und „3“ (durch Hashing ihrer numerischen Namen) sowie einige Werte für die Datenhaltung von Wahlstatistik auf diese Knoten verteilt worden.
1. Wie groß ist der verwendete Replikationsfaktor?
 2. Wurden virtuelle Knoten verwendet?
 3. Welche Hash-Funktion wurde verwendet?
 4. Am dritten Knoten landen recht wenige Werte. Warum?
 5. Was könnte man verändern, um dem dritten Knoten mehr Werte zuordnen zu können (ohne seinen Namen zu ändern)?

Knoten	Werte
1	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 111, 112
2	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 37, 111, 112, 114
3	2, 3, 9, 10, 37, 114

- B) Für die Optimierung der Suche nach Wahlberechtigten bei der Molwanischen Cloud-Wahlumgebung kommt ein Bloomfilter mit der einzelnen Hashfunktion $h(n) = n \bmod 9$ zum Einsatz.
Gegeben ist der Filter: $f = (1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1)$.

Sind die Wähler „gio“ und „fische“ (kleingeschrieben, $a = 1$) enthalten?
Welche Aussage können Sie anhand der Information im Filter treffen?

- C) Schreiben Sie in Pseudocode eine Funktion, welche die Suche in einem derartigen vereinfachten Bloomfilter mit einer Hashfunktion $h(n) = n \bmod m$ implementiert.
- D) Welche Lösung gibt es für das Löschen von Elementen aus Bloom Filtern, und was ist eigentlich das Problem?
- E) Welches Thema aus der Vorlesung beschreibt der folgende Auszug aus Wikipedia?
*„.... ist ein Entwurfsmuster aus dem Bereich der Softwareentwicklung zur Ereignisverarbeitung (Event Handling Pattern), das Nebenläufigkeit nutzt und deren Nachteile vermeidet.
Hierbei werden lang laufende Aktionen in einem asynchronen Teil bearbeitet und am Ende des asynchronen Teils wird ein Completion Handler aufgerufen.“*

Aufgabe 4: Skalierung und Virtualisierung / Anbieter

A) ___/3 B) ___/3 C) ___/5

___/11 Punkte

- A) Natürlich ist Cassandra die Datenbank der Wahl für das Speichern der Stimmen bei der Wahl in Molwanien. Was ist das Quorum bei einer Cassandra Installation mit 10 Knoten verteilt auf 2 RZs und dem Replikationsfaktor 5, wie Sie sie verwenden?
- B) Welche der folgenden Aussagen treffen auf PaaS Clouds eindeutig zu? Streichen Sie alle anderen Sätze durch:
- Bei PaaS habe ich als Entwickler volle Kontrolle über die verwendete Infrastruktur.
 - Durch die Programmiersprachenbindung lassen sich PaaS Anwendungen bequem aus der IDE heraus entwickeln und deployen.
 - PaaS Anwendungen laufen beim Provider immer kostenlos.
 - PaaS Anwendungen bilden oft eine Input Loop über den HTTP-Request-Cycle.
 - PaaS Anwendungen die auf Microsoft Azure laufen, laufen immer auch auf Google AppEngine.
 - Bei PaaS Anwendungen kann ich jede beliebige Programmiersprache zur Entwicklung nutzen.
- C) Die bei der Entscheidung, welche Virtualisierungslösung für die Entwicklungsumgebung für die Wahlanwendung von Molwanien verwendet werden soll sind die Zuordnungen von Virtualisierungsarten zu Eigenschaften durcheinandergeraten. Verbinden Sie die passenden Eigenschaften mit den Virtualisierungsmethoden zu denen sie gehören (1:1).

Virtualisierungsart	Eigenschaften
Applikationsvirtualisierung	die Treiber für die Hardware sind im Hypervisor angesiedelt
Container-Virtualisierung	ein OS View bildet das Betriebssystem-Interface für die Anwendung nach
Bare Metal Virtualisierung	alle Systemfunktionen des Hosts können direkt genutzt werden
Hosted Virtualisierung	völlig andere Hardware als der Host hat, lässt sich nachbilden
Emulation	der Virtual Machine Monitor läuft als Userspace Anwendung im Host