



# Cloud Computing

Klausur an der Hochschule Karlsruhe - Technik und Wirtschaft  
Sommersemester 2015, Dienstag, 07.07.2015, 14:00 Uhr

Name: \_\_\_\_\_ Punkte: \_\_\_\_\_ / 106 (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

Sie sind IT-Verantwortlicher eines auf MTB-Unfälle spezialisierten Krankenhauses. Ihr bester Admin hatte leider selber einen Unfall und seither einige Gedächtnislücken. Bitte helfen Sie ihm, indem Sie folgende Begriffe kurz erklären:

Cloud, Grid, AppEngine, MIMD, ACID, WSDL, Reactor, Scale Out, Consistent Hashing, glusterfs, CRUSH

## Aufgabe 2: Grundlagen

A) \_\_\_/6 B) \_\_\_/7 C) \_\_\_/8 D) \_\_\_/6 E) \_\_\_/7 F) \_\_\_/6

\_\_\_/40 Punkte

- Ihr IT-Verantwortlicher ist leider immer noch etwas von dem vielen LCD benebelt und summt ständig „Luc(k)y in the Cloud with all Data“ und möchte am liebsten sofort die ganze IT in die Cloud verlagern. Welche Gründe könnten dafür sprechen, ihr Krankenhaus mit herkömmlicher IT zu versorgen und nicht „in die Cloud“ zu gehen?
- Beim Verlagern Ihrer IT in die Cloud müssten manche Komponenten in eine mehr serviceorientierte Architektur gebracht werden. Dazu empfiehlt sich häufig REST als Interfacemethodik. Welche Eigenschaften muss ein REST-Interface haben, um den höchsten Maturity Level zu erreichen?
- Auch die Datenspeicherung verwirrt Ihren IT-Verantwortlichen noch. Helfen Sie ihm auf die Sprünge, indem Sie für die weitere Entscheidung Vor- und Nachteile von Shared Nothing gegenüber Shared Disk Architekturen sammeln.
- Seit dem Unfall ist Ihr IT-Verantwortlicher leider weiterhin schwer von Begriff. Bitte schreiben Sie Ihm zur beispielhaften Illustration von Parallelisierungsproblematiken in Pseudocode mindestens 7 Zeilen Code auf welche nicht einfach parallelisierbar sind.

- E) Ihr IT Verantwortlicher hat „Scale Out“ wörtlich genommen und hat vor dem Haus eine große Waage gebaut. Erklären Sie ihm was mit „Scale out“ und „Scale up“ im Cloud-Zusammenhang eigentlich gemeint ist. Weshalb benötigt man beides? Nennen Sie aus dem Cloud Umfeld jeweils 2 Beispiele.
- F) Gerade mit Hilfe der Cloud können Ressourcen in IT Infrastruktur in diversen Dimensionen skalieren, welche Dimensionen kennen Sie und welche Begrenzungen gibt es für diese jeweils?

### Aufgabe 3: Algorithmen

A) \_\_/2+(6) B) \_\_/6 C) \_\_/11 D) \_\_/6

\_\_/25+6 Punkte

- A) Parallelisierung ist auch für Ihren vorhandenen Code ein Problem. Ihr IT-Verantwortlicher möchte das nicht wahrhaben, schreiben Sie daher beispielhaft in Pseudocode ein Beispiel für Code, der bei Verteilung eine Race Condition haben kann (Hinweis: 2 Punkte für das Problembewusstsein / 6 Zusatzpunkte für den Code).
- B) Warum helfen Circuit Breaker als Stabilitätspattern in verteilten Systemen?
- C) Für die Optimierung der Suche bei der Patientendatenverwaltung kommt ein Bloomfilter mit der Hashfunktion  $h(n) = n \bmod 9$  zum Einsatz. Gegeben ist der Filter:  $f = (1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1)$ . Sind „gio“ und „fischi“ Patienten (kleingeschrieben,  $a = 1$ )? Welche Aussage können Sie anhand der Information im Filter treffen? Schreiben Sie in Pseudocode eine Funktion welche die Suche in einem Bloomfilter mit einer Hashfunktion  $h(n) = n \bmod m$  implementiert.
- D) Welche Vorteile hat das Konzept der virtuellen Knoten bei Consistent Hashing?

### Aufgabe 4: Skalierung und Virtualisierung / Anbieter

A) \_\_/5 B) \_\_/4 C) \_\_/4 D) \_\_/5 E) \_\_/7

\_\_/25 Punkte

- A) Eine große Diskussion ist mit Ihrem IT-Verantwortlichen bezüglich verteilten Dateisystemen im Gange. Es herrscht Uneinigkeit, welches „das Beste“ sei. Welche Eigenschaften könnten zum Vergleich dienen? (möglichst viele...)
- B) Auch die IPv4-Adressen Knappheit ist ein Thema im Krankenhaus. Wer verwaltet denn bei PaaS üblicherweise die IP-Adressen der Systeme und wer bei IaaS?
- C) Ungeachtet der Frage wie das bei den IaaS Anbietern mit den IP-Adressen läuft: warum bieten viele von ihnen Availability Zones?
- D) Nachdem sich die Diskussion nun um Netzwerkthemen dreht: welchen Sinn und Zweck erfüllt den das OpenFlow Protokoll bei SDN?
- E) Die Netzwerkfragen sind nun geklärt, aber bei der Virtualisierung diskutieren Sie weiter mit Ihrem IT-Verantwortlichen: Bei welchen Arten von Virtualisierung dürfen Host OS und Guest OS unterschiedlich sein? Außerdem: Warum können Sie ein Betriebssystem nicht als einfachen Prozess in einem Gast Betriebssystem laufen lassen?