



Cloud Computing

Klausur an der Hochschule Karlsruhe - Technik und Wirtschaft
Sommersemester 2020, Montag, 13.07.2020, 15:00 Uhr

Name: _____ Punkte: _____/100 Note: _____

Disclaimer:

- Der Lösungsweg muss bei allen Aufgaben ersichtlich sein
- Keine Hilfsmittel

Aufgabe 1: Begriffswelt

___/10

___/10 Punkte

Sie haben erkannt, dass es in unserer Zeit wichtig ist, auch per digitaler Videokonferenz kommunizieren zu können und planen, den neuen Cloud Dienst „Boom“ an den Start zu bringen, um die Menschen einander näher zu bringen.

Dazu ist natürlich einiges an Cloud-Wissen erforderlich, schreiben Sie zunächst ein Glossar mit kurzen Erklärungen für die folgenden Begriffe aus dem Themenbereich:

Oversubscription, Deployment Model, Amdahl's law, Map/Reduce, Partitionstoleranz, BASE, Byzantinischer Fehler, Konsistenzlevel, Miner, REST

Aufgabe 2: Grundlagen

A) ___/6 B) ___/4 C) ___/4 D) ___/6 E) ___/6 F) ___/4

___/30 Punkte

- A) Bei der Umsetzung von „Boom“ stellt sich natürlich zunächst die Frage ob es überhaupt eine Cloud Lösung wird, man könnte den Aufbau ja auch mit klassischer selbst betriebener Hardware machen.
Stellen Sie die Vor- und Nachteile der beiden Ansätze gegenüber.
Beachten Sie dabei die Hauptnutzungsszenarien: Conferencing (Video Streaming, Chat), Account Management sowie eine Aufnahme-Funktionen.
- B) Auch das amerikanische Normungsinstitut NIST hat sich – wie Ihr „Boom“ Videoconferencing - Gedanken zur Cloud gemacht.
Welche der folgenden sind keine Eigenschaften der „Cloud“ Begriffsdefinition bei NIST? Bitte falsche streichen!
Secure Role Model, On-demand Self Service, Broad Network Access, Recursive Interaction, Resource Pooling, Rapid Elasticity, Measured Services, Implicit Storage, Lower Cost
- C) Um Cloud Services zu vernetzen, dient – auch bei „Boom“ Videoconferencing oft REST. REST setzt auf HTTP Protokollprimitiven auf.
Davon gibt es ganz schön viele – aber welche der folgenden sind keine HTTP Protokollprimitiven? Bitte durchstreichen!
DENY, GET, POST, BODY, PUT, PATCH, DELETE, SUPPORT, HEAD, OPTIONS, FRACTION, BOOM, PUSH
- D) Auch die Daten-Persistenzen bei „Boom“ sind natürlich dem CAP Theorem unterworfen.
Was ist die Kernaussage des Theorems? Streichen Sie bei folgenden Beispielen jeweils die Eigenschaft auf welche Sie am ehesten verzichten könnten.
Begründen Sie Ihre Antwort bitte jeweils kurz
1) (C / A / P) – Benutzer-Registrierung
2) (C / A / P) – Kollaboratives Arbeiten an Dokumenten
3) (C / A / P) – Verteilung der Chat Nachrichten
- E) Die Audio/Video Streaming Funktion (Annehmen und Weiterverteilen der an einer Konferenz teilnehmenden Datenströme) soll implementiert werden.
Besprechen Sie mit Ihrem Chefentwickler welche Resilienz Patterns aus der Vorlesung hier zur Anwendung kommen sollten. Begründen Sie Ihre Auswahl kurz.
- F) Selbstverständlich soll „Boom“ eine öffentliche API bereitstellen so dass hier auch CaaS („Conferencing as a Service“) vermarktet werden kann.
Würden Sie für die API SOAP oder REST als Technologie bevorzugen?
Wie begründen Sie Ihre Empfehlung?

Aufgabe 3: Algorithmen

A) ___/5 B) ___/9 C) ___/9 D) ___/4 E) ___/6

___/33 Punkte

- A) Man sagt in der Cloud sei alles virtuell. Das findet sich verblüffender Weise sogar in Form virtueller Knoten bei Cassandra wieder. Erklären Sie deren Funktion und nennen Sie die Vorteile der Verwendung virtueller Knoten.
- B) Natürlich verwendet das „Boom“ Videokonferenzsystem auch Bloom Filter, und zwar in der sehr vereinfachten Form aus der Vorlesung. Berechnen Sie den Counting Bloom Filter in dem die Worte „Marvel“, „Disney“, „Hollywood“ und „Trump“ enthalten sind. Wie sähe der Filter aus, wenn „Trump“ wieder gelöscht würde? (Hashfunktion $n \text{ MOD } 7$, „a“ = 1, Groß/Kleinschreibung ist zu ignorieren!

Nach Eintragen:

0	1	2	3	4	5	6

Nach Löschen:

0	1	2	3	4	5	6

- C) Selbstverständlich werden bei Ihrer „Boom“ Implementierung die Identitäten der Nutzer in einer öffentlichen Blockchain (welche auf „proof-of-work“ basiert) verwaltet. Schreiben Sie in Pseudocode eine Funktion welche einen Block zu der Chain hinzufügt.
- D) Bei der Analyse Ihrer Blockchain ist leider etwas durcheinander gekommen. Sie „finden“ 3 Blöcke mit folgenden Nonces:
1) 73360026328756325908326000
2) 94508452957238473253434480
3) 98374523898765232462340000
Bringen Sie die Blöcke in die korrekte zeitliche Reihenfolge (unter der Annahme, dass der bei Bitcoin verwendete „proof-of-work“ Algorithmus Anwendung findet).
- E) Würden Sie das Threadpool Pattern oder das Reactor Pattern bei der Implementierung der Funktion, welche die Videodatenströme empfängt, bevorzugen? Begründen Sie die Antwort.

Aufgabe 4: Skalierung / Virtualisierung / Anbieter

A) ___/9 B) ___/5 C) ___/4 D) ___/5 E) ___/4

___/27 Punkte

- A) Bei Datenbanktechnologien spielt Normalisierung eine wichtige Rolle. Sie überlegen sich den Einsatz bei Ihrer „Boom“ Anwendung. In was für Fällen sollten Sie das Datenmodell nicht normalisieren um Ihre Datenbanken optimal betreiben zu können? Erklären/Begründen Sie Ihre Wahl. Was muss bei der Verwendung eines nicht normalisierten Datenmodells der Programmierer bei der Erstellung einer Anwendung beachten?
- B) Als Skalierbare und auch sonst recht gut cloud-geeginete Datenbank setzen Sie bei „Boom“ Videokonferenzen auf Apache Cassandra. Eine besondere Eigenschaft dieser Datenbank ist es, mit „Tuneable Consistency“ für jeden Zugriff die Konsistenzart wählen zu können. Streichen Sie aus folgender Liste die Konsistenzlevel, die es bei Cassandra NICHT gibt:
- INTENSE QUORUM
 - PERFECT QUORUM
 - LOCAL QUORUM
 - ALL QUORUM
 - ANY QUORUM
 - QUORUM
 - BASIC QUORUM
 - ANY
 - MANY
 - MAYBE
 - ONE
 - NONE
 - PARTLY
 - MONDAY
- C) Im weltweit verteilten Netzwerk Ihres Cloud-Dienstes wird natürlich SDN angewendet. Sie lesen eine Marketing-Broschüre eines Anbieters in diesem Bereich - Welche der folgenden Aufgaben werden dort NICHT den Netzwerkelementen zugeschrieben? Bitte durchstreichen!
- Ausführen von SDN Apps
 - Abrechnung des Datentransfers
 - Weiterleitung von Netzwerkpaketen
 - Monitoring der virtuellen Systeme
 - Native RAID
 - Header Parsing
- D) Für die Planung der Cloud-Anwendung müssen Sie bei Ihrem Provider das Virtualisierungsverfahren wählen, welches Ihren CPU-Instanzen zugrunde liegt. Es soll möglichst effizient im Bezug auf das Verhältnis zwischen Gast und zur Verfügung stehenden Host-Ressourcen sein. Was für eine Art von Verfahren wählen Sie und warum genau dieses?
- E) Ihre Videokonferenz-Anwendung „Boom“ kostet den Anwender für eine einstündige Verbindung 0,10€. Der Videodatenstrom jedes Teilnehmers ist mit 5 Mbit/s kodiert, Sie zahlen für die Übertragung beim Cloud-Anbieter 0,02€/Gbyte eingehender Datentransfer und für eine Processing-Instanz, die die Konferenz ermöglicht 0,01€/h. Rechnen Sie nach: lohnt sich das für Sie wenn alle anderen Kosten außer Acht gelassen werden?