



Cloud Computing

Klausur an der Hochschule Karlsruhe - Technik und Wirtschaft
Wintersemester 2019/20, Montag, 03.02.2020, 14:00 Uhr

Name: _____ Punkte: _____/100 Note: _____

Disclaimer:

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

Aufgabe 1: Begriffswelt

___/10

___/10 Punkte

Bei Star Wars ist Imperator Palpatine von den Toten auferstanden und sucht für die Sternenkriegs-Vorbereitung nach einem guten Cloud Provider.

Dazu ist es erforderlich, die Begrifflichkeit aus dem Umfeld des Cloud Computing zu beherrschen. Erklären Sie ihm bitte kurz schriftlich mindestens 10 der folgenden 11 Begriffe:

Bloom Filter, S3, Kubernetes, Eventual Consistency, Shared Nothing, PaaS, Bare Metal, Threadpool, Darth Vader, Softswitch, Parallelisierbarkeit.

Aufgabe 2: Grundlagen

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

___/20 Punkte

- A) Auch das Ortungssystem eines Sternenerstörers ist ein hochgradig verteiltes System welches mit Sorgfalt programmiert werden muss.
Notieren Sie zur Veranschaulichung von Parallelisierungsproblematiken in Pseudocode mindestens 7 Zeilen Code, welche nicht einfach parallelisierbar sind. Darin sollen mindestens sowohl Daten- als auch Control Dependencies vorkommen.
- B) Wäre der Todesstern (Todesstern Version 1,2 und Starkiller) ein Beispiel für Scale Up oder Scale Out?
Begründen Sie Ihre Antwort kurz und nennen Sie mit Bezug auf die Vorlesung 3 Vorteile dieser Methode.
- C) Helfen Sie einem verwirrten Sturmtruppen-Programmierer – welche Vorgaben/Punkte sollte er beachten wenn er im Allgemeinen Software für die „Cloud“ erstellt?
- D) Das Cloud Geschäft floriert trotz des unpassenden Namens auch noch im Interstellaren Star Wars-Universum.
Glücklicherweise hat die NIST Definition immer noch Bestand.
Nennen Sie die Eigenschaften die NIST für ein Cloud Angebot definiert hat!

Aufgabe 3: Algorithmen

A) ___/5 B) ___/7 C) ___/5 D) ___/7 E) ___/6 F) ___/6 G) ___/4 H) ___/6

___/46 Punkte

- A) Helfen Sie Imperator Palpatine bei der Bestimmung der Konsistenz-Strategie für die neuen Cloud-Anwendungen.
Ordnen Sie hierzu im CAP Dreieck folgende Lese- Schreibkombinationen ein:
1) Write (QUORUM, key, value) \Leftrightarrow Read (QUORUM, key)
2) Write (ANY, key, value) \Leftrightarrow Read (ALL, key)
3) Write (ONE, key, value) \Leftrightarrow Read (ALL, key)
4) Write (ALL, key, value) \Leftrightarrow Read (QUORUM, key)
5) Write (ALL, key, value) \Leftrightarrow Read (ONE, key)
- B) Reaktoren gibt es nicht nur in als Hypermateriereaktor in Todessternen - welche dazu tendieren aufgrund von Kettenreaktionen zu explodieren - sondern auch als (deutlich ungefährlicheres) Pattern.
Schreiben Sie in Pseudocode einen mit dem Reaktor Pattern realisierten Web Server der mindestens GET Requests auf die URLs
„`http://1storder.org/index.html`“ und
„`http://rebellen.org/basis.html`“ beantwortet.
- C) Nennen Sie (mindestens 3) Vorteile welche das Reaktor Pattern gegenüber dem Threadpool Pattern hat!
- D) Sie haben die Nase voll, dass ständig wichtige Informationen (Pläne von Todessternen, Aufenthaltsorte von Jedis, etc.) verteilt und dazu auch noch meist in eigensinnigen piepsenden Roboter gespeichert werden.
Als echte Alternative bietet sich eine Cassandra an!
Erklären Sie Ihrem (ungeduldigen) Auftraggeber wie Replikas darin abgelegt werden. Illustrieren Sie das mithilfe einer Zeichnung und anhand eines Beispiels bei dem ein Schlüssel in einem Cluster mit 9 Knoten und einem Replikationsfaktor von 3 abgelegt werden soll.
- E) Welche Vorteile hat es wenn in Aufgabe 3D Virtuelle Knoten verwendet werden?
Was muss in Bezug auf Replikation dabei beachtet werden?
- F) Wie sieht der resultierende Bloom Filter (vereinfachte Variante aus der Vorlesung mit nur einer Hash-Funktion) aus, wenn die Hashfunktion $h(n) = n \bmod 8$ gewählt wird und nur die Worte „luke“, „rey“ und „han“ darin enthalten sein sollen (nur Kleinbuchstaben, $a=1$)
- G) Modifizieren Sie den Filter so, dass Sie die im Filter enthaltenen Worte (einzeln) wieder löschen könnten.
Wie sieht der resultierende Bloom-Filter aus, welcher die Worte aus Aufgabenteil F) enthält?
- H) Eine Verbindung kann nicht nur mit Hilfe der Macht sondern auch mit einer Blockchain erzeugt werden.
Beschreiben Sie - gerne mit Hilfe einer Zeichnung - den namensgebenden Aspekt zu „Blockchain“.
Beschreiben Sie welche Schritte notwendig sind um eine existierende Blockchain zu validieren.

Aufgabe 4: Skalierung / Virtualisierung / Anbieter

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

___/24 Punkte

- A) Schon wieder Verwirrung im Weltall – bei einer hitzigen Diskussion in einer Cantina in Mos Eisley gibt es Uneinigkeit ob man mit einem Pod Rennen fährt, oder sich aus einem Raumschiff rettet.
Retten Sie die Diskussion, in dem Sie beschreiben was für Eigenschaften ein Pod bei Kubernetes hat und wozu das Konstrukt gut ist.
- B) Auch in Weltraumanwendungen kommt es zu verteilten Datenpersistenzen. Moderne verteilte Dateisysteme betreiben „Declustering“ im Gegensatz zu klassischen Hardware-RAIDs. Welche Vorteile hat dieses Verfahren?
- C) Auch bei der Plattformwahl hat Imperator Palpatine Informationsbedarf: Welche Vor- und Nachteile hat Container-Virtualisierung mit Docker gegenüber HW –Virtualisierung (Typ1 - Bare Metal)
- D) Nennen Sie möglichst viele Arten von IaaS Angeboten/Ressourcen die Palpatine bei einem Cloud-Anbieter mieten könnte.
- E) Für die hohe Dynamik im interstellaren Netzwerk benötigt der Widerstand eine moderne Netzwerktechnologie. SDN nach der Open Network Foundation ist ein möglicher Kandidat. Beschreiben Sie, wo im SDN-Fall Routing Entscheidungen getroffen werden – welche Vor- und Nachteile hat diese Architektur gegenüber Routing vor der Einführung von SDN?