fhwedel
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Department of Computer Science

Bachelor Thesis

Vergleich eines Usecases mit Serverless Technologie gegenüber Spring Boot Technologie

am Beispiel von Instant Payments

Eingereicht am:

25. August 2021

Eingereicht von:
Silas Hoffmann
Traberweg 52
22159 Hamburg
Tel.: (040) 643 94 73
E-mail: inf103088@stud.fh-wedel.de

Referent:
Prof. Dr. Dennis Säring
Fachhochschule Wedel
Feldstraße 143
22880 Wedel
Phone: (041 03) 80 48-43
E-mail: dennis.saering@fh-wedel.de

Betreut von:
Kai Roßdeutscher
DPS Engineering GmbH
Eiffestraße 78
20537 Hamburg
Phone: (040) 25 15 41-44
E-mail: kai.rossdeutscher@dps.de

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

List of Listings

1 Einleitung

1.1 Überblick

- Was gibt es bisher, nur kurz anreissen
- wird im Grundlagen Kapitel tiefgehender behandelt...

1.2 Motivation

- Problemstellung kurz beschreiben
- DPS möchte untersuchen ...
- portierung der anwendung in die cloud (amazon) Problem ist: spring boot anwendung benötigt viel startup-zeit, heute ist die maximale skalierung in produktion vorbestimmt und muss immer vorgehalten werden, alle server sind 24x7x365 aktive und werden eigentlich nur in 1-2h pro tag in den spitzenzeiten ausgelastet... also nicht nur ineffiziente nutzung von hardware und energie sondern auch von kapital. -> hyperscaler geschäftsmodell verspricht abhilfe...
- hier ruhig auch einen Satz zur neuen Sau, die jetzt durchs dorf getrieben wird „new green economy".. ressourcen sparen um eisbären und gretha thunberg zu retten... energieffizienz... etc bla bla bla sofort-ready vollautomatische Skalierung etc..das sind dann die gganzen Versprechungen der hyperscaler zu der cloud... kannst du hier alle auflisten. Kunde möchte vorbereitet sein, um ggf. Auflagen der Regulierer zu „green" erfüllen zu können.
- Welche Erkenntnisse sollen gewonnen werden?
- Kriterienkatalog nennen

2 Zielsetzung

2.1 Problemstellung

- Vergleich der Startup-Zeit einer containerbasierten Cloudanwendung bei steigender Last. Es soll auf Unterschiede zwischen Spring und Node eingegangen werden.
- insbesondere auf Durchsatz der Instant Payments eingehen
- da anwendung in spring boot ist nicht cloud-fähig weil zu lange für startup, dadurch riskieren wir timeouts also rejects – das ist die besonderheit der anwendung. . . - ..neuer container muss sofort verfügbar sein! Eine alternative wird gesucht: serverless vespricht minimale startup zeiten!....

2.2 Lösungsweg

- Prinzip / Ablauf erklären
- Grundlegende Struktur des Prototypen erklären
- vergleich der startupzeiten zwischen serverless und aktueller springboot variante anhand eines jeweils protypen und fiktiven workflows und fiktiven lastszenarios in einer cloud umgebung und messung des startup verhaltens bei plötzlich auftetenen spitzen oder so. . . .

[?]

3
Ist-Analyse

3.1 JBoss (Microprofile)

- aktuelle Architektur beschreiben
- Hinweis darauf geben, dass Prototyp in der Thesis vereinfacht mit Spring dargestellt wird
- jetzt ja fiktiv SpringBoot, hier rein technischer Ist-Stand, Systemarchitektur....

3.2 Probleme

- Probleme mit aktuellem System (Stichwort Deployment, Wartbarkeit)
- Prof. hat extra darauf hingewiesen, dass es nicht nur um die Vorteile der Cloud gehen soll
- „Erwartete Probleme in einer Cloud Umgebung“ à aktuell „..starre Hardware und Software-Skalierung...“ unerwartete lastspitzen könnten zu problemen führen, wenn sie die erwartete und verfügbare obergrenze an kapazität übersteigt und wie oben gesagt ineffiziente nutzung von kapital....nochmal mit anderen worten aus
- 1.2 à die auflistung der probleme hier, müssen dann in der zusammenfassung wieder auftauchen und abgehakt werden! Die wollen wir ja auch lösen...

4 Vorgehensmodell

4.1 Anforderungen an Daten zur Messung des Startup-Verhaltens von Containern

- Problem reduzieren
- Messkriterien festlegen
- Quellen finden
- hier nur theoretisch schwafeln über einen kriterienkatalog und die möglichen „Messwerte“, die man ggf. braucht -> in Kap. 5 dann den Kriterienkatalog konkret aufstellen

4.2 Anforderungen an Prototypen

- einmal als spring boot und einer weiteren variante mit einer cloud-native technologie -> hier wurde vorgegeben mit serverless zu arbeiten.

4.2.1 Festlegung fiktiver Workflow

4.2.2 Serverless

- 4.2.2 spring boot 4.2.3 serverless à so bekommt der prof schon beim draufgucken auf das inhaltsverzeichnis die story mit....

4.3 Anfoderungen an Containerisierungsplattform

4.4 Anforderungen an Lasttest

4.5 Anforderungen Visualiserung und Monitoring zur Unterstützung der Auswertung

5 Problemlösung

5.1 Bestimmung von Daten zur Messung des Startup-Verhaltens von Containern

5.1.1 Kriterienkatalog

- Vorallem Skalierbarkeit und Performance
- Transaktionen - Durchsatz wichtig
- Deployment egal, da bereits im Container deployed wird
- Generell sagen, warum einige Aspekte egal sind
- Wartbarkeit nicht so wichtig
- Ressourcennutzung
- Störungsfälle (Chaos Monkey)
- Non Functionals - Kai hat PDF geschickt

5.2 Implementierung Prototyp

5.2.1 Node.js

5.2.2 Spring Boot

5.3 Implementierung mittels Containerisierungsplattform

5.3.1 Container Lifecycle

- Auf verschiedene Schichten eingehen
- Auf Ergebnisse beziehen

5.3.2 Docker Swarm

- Prototypen im Detail erlaeutern

```
cat .env

# qbn: queue bound (level) n
# cbn: container bound (level) n

QB0=15
QB1=30
QB2=100
CB0=1
CB1=5
CB2=10
CB3=30
```

QL3 $QB2 < \overline{MC}$	UP *abs(CB0 – CB3)*	UP *abs(CB1 – CB3)*	UP *abs(CB2 – CB3)*	OK _
QL2 $QB1 < \overline{MC} \leq QB2$	UP *abs(CB0 – CB2)*	UP *abs(CB1 – CB2)*	OK _	DOWN *abs(CB2 – CB3)*
QL1 $QB0 < \overline{MC} \leq QB1$	UP *abs(CB0 – CB1)*	OK _	DOWN *abs(CB1 – CB2)*	DOWN *abs(CB1 – CB3)*
QL1 $QB0 < \overline{MC} \leq QB1$	UP *abs(CB0 – CB1)*	OK _	DOWN *abs(CB1 – CB2)*	DOWN *abs(CB1 – CB3)*
QL0 $QB0 == \overline{MC}$	OK _	DOWN *abs(CB0 – CB1)*	DOWN *abs(CB0 – CB2)*	DOWN *abs(CB0 – CB3)*
	CL0 $CB0 == \overline{MC}$	CL1 $CB0 < \overline{MC} \leq CB1$	CL1 $CB1 < \overline{MC} \leq CB2$	CL1 $CB2 < \overline{MC} \leq CB3$

5.4 Implementierung Lasttest

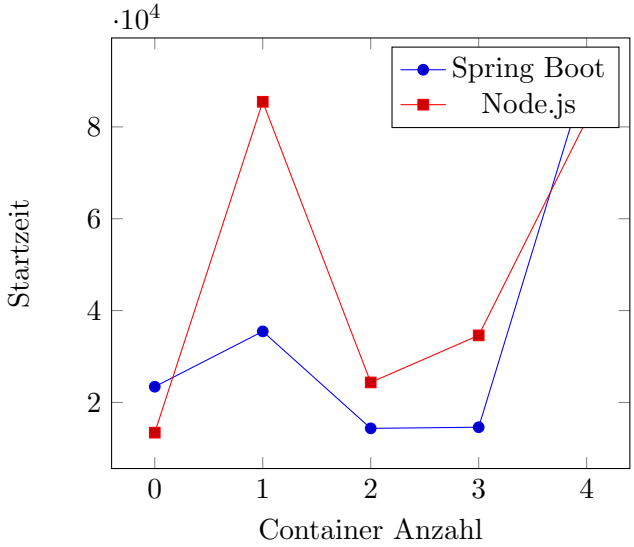
5.4.1 Timeline

5.4.2 Testbedingungen

- Kommt in den Anhang
- hat Prof. zwar als eigenes Kapitel erwaehnt, bin mir aber nicht sicher ob das wirklich noetig ist
- auf welcher Hardware werden Tests durchgefuehrt?
- chaos monkey / Stoerfaelle erlaeutern

Tabelle 5.1: Server Specs

Prozessor	Intel(R) Xeon(R) Gold 6226R CPU @ 2.90GHz
Kerne	6 Prozessoren á 16 Kerne
RAM	16 GB
Storage	150 GB



5.5 Implementierung Visualierung und Monitoring zur Unterstützung der Auswertung

```
1  // standard constructor
2  public Bank(int playerCnt) {
3      this.entries = new Entry[playerCnt];
4      this.bankSize = playerCnt;
5          this.rand = new Random();
6  }
7
8  // testing constructor - no fileIO
9  public Bank(Entry[] entries, Random pseudoRandom) {
10     this.entries = entries;
11     this.rand = pseudoRandom;
12     this.bankSize = entries.length;
13 }
14
15 // testing constructor - with fileIO
16 public Bank(String preallocation, List<Player> players, Random rand) {
17     assert null != preallocation && null != players && null != rand;
18     this.bankSize = players.size();
19     this.entries = new Entry[this.bankSize];
20     if (0 < preallocation.length()) {
21         String[] singleEntries = preallocation.split(SEPERATOR_STRING_REPRESENTATION);
22         int offset = this.bankSize - singleEntries.length;
23         for (int i = singleEntries.length - 1; i >= 0; i--) {
24             this.entries[i + offset] = new Entry(singleEntries[i], players);
```

```
25          }
26      }
27  }
```

```
1  #!/bin/bash
2
3  # Add two numeric value
4  ((sum=25+35))
5
6  #Print the result
7  echo $sum
```

6 Ergebnisanalyse

6.1 Ergebnisse

- Vorstellung der erhaltenen Daten
- Interpretation / Analyse allerdings Teil vom naechsten Kapitel?

6.2 Analyse

- Interpretation / Analyse der Daten
- Begruendung fuer Verhalten suchen

6.3 Diskussion

6.3.1 Begründung Startupzeit

- Warum Node.js schneller ist
- Erlaeutern warum die erhaltenen Ergebnisse in einem real-life Szenario vielleicht nicht aussagekraeftig sein koennten

7

Zusammenfassung

8 Ausblick

9

Literaturverzeichnis

10 Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe; die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde bisher in ähnlicher Form keiner anderen Prüfungskommission vorgelegt und auch nicht veröffentlicht.

Ort, Datum Silas Hoffmann