

Caglayan Baysal

Nutzwertanalyse der verwalteten
Kubernetes Services im Bereich der
Hyperscaler (AKS, GKE und EKS)

Bachelorarbeit

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Copyright © 2023 Diplom.de
ISBN: 9783961164905

Caglayan Baysal

**Nutzwertanalyse der verwalteten Kubernetes Services
im Bereich der Hyperscaler (AKS, GKE und EKS)**

Kurzzusammenfassung: Nutzwertanalyse der verwalteten Kubernetes Services im Bereich der Hyperscaler (AKS, GKE und EKS)

Diese wissenschaftliche Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, welcher verwaltete Kubernetes Service, in ausgewählten Funktionen, wie CLI-Unterstützung; Spawn-Cluster Zeit; Kubernetes Versionsunterstützung; Monitoring; rollenbasierte Zugriffssteuerung; Überwachung der Knotenintegrität und Preisgestaltung die höchsten Nutzen erzielen. Der Grund für die Forschungsarbeit sind die persönlichen Erfahrungen des Autors, um die Kundenanforderungen und die IT-Kompetenz der Kunden IT-Teams mit den Cloud Providern an erster Linie zu vergleichen und das IT-Team des Kunden und den Kunden selbst, auf die passende Cloud Enterprise Lösung zu unterstützen.

Um diese Forschungsfrage zu beantworten, wurde zuerst eine Literaturrecherche geführt und anschließend die jeweiligen Kubernetes Services als Prototyp bereitgestellt und auf die ausgewählten Funktionen analysiert. Anschließend wurde mittels einer Nutzwertanalyse, das Nutzen der einzelnen Funktionen bewertet.

Als Ergebnis stellte sich heraus, dass Google Kubernetes Engine die höchsten Nutzen erzielt und Azure Kubernetes Service ein sehr präziser Nachfolger von Google Kubernetes Engine ist, während Elastic Kubernetes Service die Rangfolge drei in bester Position, mit geringer Knappheit verteidigt.

Während der Bereitstellung von verwalteten Kubernetes Services stellte sich der Spawn-Cluster Zeit, als die größte Herausforderung. Vor allem die Bereitstellung des EKS-Clusters dauerte knapp 17 Minuten und dauerte um das Dreifache mehr an Zeit, bis der Cluster bereitgestellt worden ist in der Cloud Umgebung.

Schlagwörter:

Cloud Computing; Prototyping; AKS; EKS; GKE; Kubernetes, Nutzwertanalyse

Abstract: utility value analysis of the managed Kubernetes services in the area of hyperscalers (AKS, GKE and EKS)

This thesis addresses the question of which managed Kubernetes service provides the highest benefits in selected features. The motivation here was the authors personal experiences in comparing customer requirements and IT competency of customer IT teams with cloud providers and supporting customers and their IT teams in choosing the appropriate cloud enterprise solution.

To answer the research question, a literature review was conducted, and the respective Kubernetes services were prototyped and analyzed for the selected features. Then, a utility analysis was used to evaluate the benefits of each feature.

The results showed that Google Kubernetes Engine provided the highest benefits, followed by Azure Kubernetes Service and Elastic Kubernetes Service.

The biggest challenge by the prototyping was the preparing of the EKS-Cluster. It took 17 minutes to provision, which was three times longer than other cloud environments.

Keywords:

Cloud Computing; Prototyping; AKS; EKS; GKE; Kubernetes, utility value analysis

Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG	4
1.1 Ausgangssituation	4
1.2 Zielsetzung der Arbeit	5
1.3 Forschungsfrage	5
1.4 Die Hypothese	5
1.5 Methode	5
1.6 Aufbau der Arbeit	6
2. CLOUD COMPUTING	8
2.1 Grundlagen	8
2.2 Begriffsdefinition	8
2.2.1 Die Definition von Cloud	8
2.2.2 Wichtige Cloud Eigenschaften	9
OnDemand Self – Service	10
Broad Network Access	11
Ressource Pooling	12
Elasticity	12
Measured Service	13
2.2.3 Cloud Deployment Models	14
Private Cloud	15
Public Cloud	15
Hybrid Cloud	16
Community Cloud	17
2.2.4 Cloud Service Models	17
Infrastructure as a Service (IaaS)	17
Platform as a Service (PaaS)	17
Software as a Service (SaaS)	18
2.2.5 Allgemeine Definition von Containerisierung	18
2.2.6 Allgemeine Definition von Orchestrierung	19

2.3	Aktueller Stand der Technik	19
2.3.1	Architekturdesign von Rechenzentren	19
2.3.2	Allgemeingültiges Design einer Netzwerkarchitektur für Rechenzentren	21
2.3.3	Serverless Computing als Function as a Service (FaaS)	22
2.3.4	Die Grundlagen der Hyperscaler (Azure, AWS und Google Cloud)	23
	Die Etablierung von AWS, Azure und Google Cloud	24
	Verfügbarkeitszonen der Rechenzentren von Azure, AWS und GCP	25
2.3.5	Container Technologien	25
2.3.6	Tools zur Container Orchestrierung:	27
2.4	Aktueller Stand der Wissenschaft	34
2.4.1	Die Trends im Cloud Computing:	34
2.4.2	Cloud Computing Trends der Zukunft	36
2.4.3	Herausforderungen in Cloud Computing	38
	Cloud-Computing Governance	38
	Sicherheit in Cloud Computing	39
2.4.4	Vergleich der Hyperscaler (Azure, AWS und Google Cloud)	39
	Service Vergleich der Cloud Service Provider	40
	Preisvergleich der Cloud Service Provider	40
2.4.5	Wissenschaftlicher Stand von verwalteten Kubernetes Servicediensten	41
	Aktueller Forschungsstand der Wissenschaft in AKS	41
	Aktueller Forschungsstand der Wissenschaft in EKS	42
	Aktueller Forschungsstand der Wissenschaft in GKE	43
	Vergleich der verwalteten Kubernetes Servicediensten	44
3.	DIE NUTZWERTANALYSE (NWA)	46
3.1	Die Definition der Nutzwertanalyse	46
3.1.1	Anwendungsbereiche der NWA	46
3.2	Voraussetzungen und die Verfahrensschritte	48
	Weitere Voraussetzungen zur Lösung der Nutzwertanalyse:	48
3.3	Ablauf der Nutzwertanalyse	50
4.	DAS METHODISCHE VORGEHEN IN AKS, EKS UND GKE	52

4.1	Beschreibung der Funktionen	52
4.2	Beschreibung der Methode	57
4.2.1	Rahmenbedingungen für die sieben Schritte der Nutzwertanalyse	58
4.3	Beschreibung der Vorgehensweise	63
4.4	Prototyping in Azure Kubernetes Service (AKS)	68
4.5	Prototyping in Elastic Kubernetes Service (EKS)	77
4.6	Prototyping in Google Kubernetes Engine (GKE)	85
5.	DIE NUTZWERTANALYSE	95
5.1	Konzeptionierung des Bewertungsmodells (7 Schritte der Nutzwertanalyse)	95
5.2	Nutzenermittlung	98
5.3	Darstellung der Nutzwertanalyse per Matrix	102
5.4	Evaluierung der Matrix	103
6.	FAZIT DER RESULTATE	104
6.1	Assessment der Hypothese	104
6.2	Ausblick der verwalteten Kubernetes Services	105
7.	KEY WORDS	106
	LITERATURVERZEICHNIS	109

1. Einleitung

1.1 Ausgangssituation

Die Entwicklung der Technologie in der IT, hat dazu beigetragen, dass viele Unternehmen Ihre Anwendungen via Cloud Computing schnell in den Markt bringen. Dadurch ermöglicht die Cloud, dass Speichern von Daten und das Ausführen von Programmen, aus jedem Gerät, welches mit dem Internet verbunden ist. Unternehmen können anhand der Technologie viele Vorteile genießen. Vor allem können Sie die Anwendungen individuell anpassen und ihre Services dementsprechend auf die Anforderungen skalieren und sind flexibler als je zu vor.

Ausgeschlossen vom Unternehmensziel ist ein wichtiger Faktor, die Unternehmenseffizienz. Unternehmen müssen fürs Erste sich keine Gedanken um die Kosten oder um die Wartung der Architektur und der Infrastruktur von ihnen in den Markt eingeführten Anwendungen machen. Das Konzept von Cloud Computing ist es, dass Unternehmen Remote-Ressourcen nutzen. Dadurch sparen Unternehmen bei Kosten für den Server und bei Kosten für weitere Geräte.

Ein weiterer Punkt der die Unternehmenseffizienz befürwortet ist, das „Pay-as-you-go-Prinzip“. Bedeutet schlicht und ergreifend, dass Kundinnen und Kunden nur für die tatsächlich verwendeten Ressourcen bezahlen. Das Zahlungsmodell ist somit nutzungsabhängig. Angesichts der oben angeführten Vorteile, weist auch die Benutzung von innovativer Technologie, klarerweise einen strategischen Nutzen für viele Unternehmen. Unternehmen können schneller agieren und erwerben dadurch einen klaren Wettbewerbsvorteil. Die allgemeine Infrastruktur wird von Cloud-Service-Provider betrieben, daher entsteht die Möglichkeit für Unternehmen, dass sie sich auf ihre eigentlichen Prioritäten fokussieren und somit die Arbeit optimieren.

Die Hyperscaler, wie Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure und Google Cloud sind die weltweit bekanntesten Anbieter von IT-Ressourcen bezogen auf Cloud Computing. Obwohl viele der Funktionen von Hyperscaler gleich aufgebaut sind, unterscheiden sie sich dennoch in einigen Anwendungen, wie zum Beispiel die verwaltete Kubernetes Services. Kubernetes ist ein Container-Orchestrierungstool und kann als ein Betriebssystem für die Cloud bezeichnet werden. Die Open-Source-Plattform dient zur Automatisierung der Bereitstellung, Skalierung und Verwaltung von Container-Anwendungen.

1.2 Zielsetzung der Arbeit

Das Ziel dieser Arbeit ist es, anhand einer Nutzwertanalyse einen groben Überblick, für die Entscheidung der verwalteten Kubernetes Dienstleistungen zu verschaffen und weiters die Erkenntnisse darüber zu erlangen, ob die Entscheidungsmethode, die Ausführung einer Nutzwertanalyse dafür gut geeignet ist.

Die Zielgruppe dieser Bachelorarbeit sind jene die eine Verknüpfung zur Cloud haben. Diese sind beispielsweise Cloud- Beraterinnen und Berater, - Entwicklerinnen und Entwickler, Data Engineer, -Architekten und allgemein Unternehmen, die Ihre Organisation mit dieser Innovation bereitstellen und von diesem Wettbewerbsvorteil profitieren möchten.

1.3 Forschungsfrage

Die Forschungsfrage, welche im Rahmen dieser Bachelorarbeit herauszufinden ist, lautet:

Welche der drei Hyperscaler (Azure, AWS und Google Cloud), in Bezug auf die Funktionen (CLI-Unterstützung; Spawn-Cluster Zeit; K8s Versionsunterstützung; Monitoring; rollenbasierte Zugriffssteuerung; Überwachung der Knotenintegrität und Preisgestaltung) erzielen den höchsten Nutzen?

1.4 Die Hypothese

Bezogen auf die Funktionen der verwalteten Kubernetes Services (CLI-Unterstützung; Spawn-Cluster Zeit; K8s Versionsunterstützung; Monitoring; rollenbasierte Zugriffssteuerung; Überwachung der Knotenintegrität und Preisgestaltung) erzielt Google Cloud den höchsten Nutzen.

1.5 Methode

Für die Beantwortung der Forschungsfrage, werden in allen drei Cloud – Provider (Azure, AWS und Google Cloud) eine Cloud Umgebung bereitgestellt, die exakt dieselben Anforderungen erfüllen. Die Prototyp – Modelle werden Schritt für Schritt in der Arbeit dargestellt und mithilfe der Prototyp – Modellen werden die jeweiligen Cloud Umgebungen auf die angeführten Funktionen wie, CLI-Unterstützung; Spawn-Cluster Zeit; Kubernetes Versionsunterstützung; Monitoring; rollenbasierte Zugriffssteuerung; Überwachung der Knotenintegrität

und Preisgestaltung untersucht und bemessen. Gegebenenfalls werden die Prototypen mit der Dokumentation des jeweiligen Hyperscalers ergänzt.

Die einzelnen Funktionen werden je nach ihrer Priorität und Wichtigkeit für die Cloud – Umgebung in der Tabelle der Nutzwertanalyse gewichtet und dargestellt. Je nach Gewichtung und Wichtigkeit für die Cloud – Umgebung werden diese bewertet.

1.6 Aufbau der Arbeit

Im ersten Kapitel der Bachelorarbeit befasse ich mich mit den Hintergrundinformationen, wie zum Beispiel, wie die Ausgangssituation aktuell ist; wie die Forschungsfrage entstanden ist; was das Ziel dieser Arbeit ist; mit welcher Methodik ich die Forschungsfrage beantworten möchten und für welche Zielgruppen diese Arbeit opportun werden könnte.

Kapitel zwei der Arbeit befasst sich mit den Basics. Hier werden die Grundlagen des Cloud-Computings geschildert und wichtige Begriffsdefinitionen erklärt, die relevant für die Nachvollziehbarkeit der Arbeit sind.

Anschließend folgt die Definition der Hyperscaler und Basisinformationen über Azure, AWS und Google Cloud Platform, danach befasse ich mich mit der Container Orchestrierung und diversen Orchestrierungstools und schließe das Kapitel mit Fokus auf Kubernetes, dessen Basis Architektur und dessen verwaltete Kubernetes Services: Azure Kubernetes Service; Amazon Elastic Kubernetes Service und Google Kubernetes Engine ab.

Nach Bezug auf dessen Aktualität auf Stand der Technik und Stand der Wissenschaft, wird im letzten Abschnitt von Teil 1 der Bachelorarbeit die Grundlagen der Nutzwertanalyse, die Erläuterung wichtiger Begriffsdefinitionen und die Beschreibung der Vorgehensweise in meinem Fall, näher erklärt.

Der zweite Teil der Bachelorarbeit beginnt mit der Differenzierung der Funktionen von verwalteten Kubernetes Services, die im Rahmen der Arbeit, für die Beantwortung der Forschungsfrage relevant sind. Im Anschluss dieser Differenzierung folgt die Begriffsdefinition der einzelnen Funktionen.

Nach der Definition findet die Beschreibung der Methode und anschließend die Beschreibung der Vorgehensweise. Das Kapitel wird mit Prototypen der verwalteten Kubernetes Services und mit der Darstellung der jeweiligen Funktionen in AKS, EKS und GKE beendet.