

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 1)

Punkte:

Maximale Punkte: $0,5+0,5+2+3=6$

- a) Was ist der von-Neumann-Flaschenhals?

Der Bus zwischen CPU und Hauptspeicher wird zunehmend zum Flaschenhals.

- b) Wie versucht man den von-Neumann-Flaschenhals zu entschärfen?

Mit Caches.

- c) Nennen Sie die vier unterschiedlichen Arten von Clients beim Client-Server-Modell.

Text-/X-Terminals, Thin Clients, Applet Clients, Fat Clients

- d) Wie viele Minuten dauert die Übertragung von 30 Petabyte Daten über ein 100 Gigabit Ethernet?

$$30 \text{ PB} = 30 * 10^{15} \text{ Bytes}$$

$$\frac{100.000.000.000 \text{ Bits/s}}{8} = 12.500.000.000 \text{ Bytes/s} = 12,5 * 10^9 \text{ Bytes/s}$$

$$\frac{30 * 10^{15} \text{ Bytes}}{12,5 * 10^9 \text{ Bytes/s}} = 2,4 * 10^6 \text{ s} = 2.400.000 \text{ s} = 40.000 \text{ m}$$

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 2)

Punkte:

Maximale Punkte: $0,5+1+0,5+1+1+1+1=6$

- a) Bei welcher Kategorie von Cloud-Diensten wird menschliche Kreativität zu geringen Kosten oder als Spende Freiwilliger angeboten?

Humans as a Service (HuaaS)

- b) Warum ist der Begriff Cloud-Betriebssystem in den meisten Fällen irreführend?

Auch für die Nutzung eines Cloud-Betriebssystems ist ein Rechner mit Browser und daher ein zugrunde liegendes Betriebssystem nötig. Das native Betriebssystem wird nicht ersetzt.

- c) Bei welcher Kategorie von Cloud-Diensten können die Kunden virtuelle Serverinstanzen betreiben und elastische IP-Adressen zuweisen?

Infrastructure as a Service (IaaS)

- d) Was betreibt der Anbieter einer Platform as a Service für die Kunden?

Der Anbieter betreibt skalierbare Laufzeitumgebungen für eine oder mehr Programmiersprachen.

- e) Was ist der Hauptunterschied zwischen Public und Private Cloud?

*Public Cloud: Anbieter und Kunden gehören unterschiedlichen Organisationen an.
Private Cloud: Anbieter und Benutzer gehören der gleichen Organisation an.*

- f) Warum ist es für manche Szenarien sinnvoll, Daten in S3 abzulegen, anstatt sie einfach im Speicher einer Instanz oder in einem EBS-Volumen zu speichern?

Daten in S3 sind immer über das Internet erreichbar und unabhängig von Instanzen.

- g) Nennen Sie einen Vorteil der Datenhaltung in EBS-Volumen, anstatt die Daten einfach im Speicher einer Instanz zu speichern?

*Daten im Instanzspeicher sind verloren, wenn die Instanz gelöscht wird.
EBS-Volumen bleiben auch dann erhalten, wenn keine Instanz mehr existiert.*

Name:

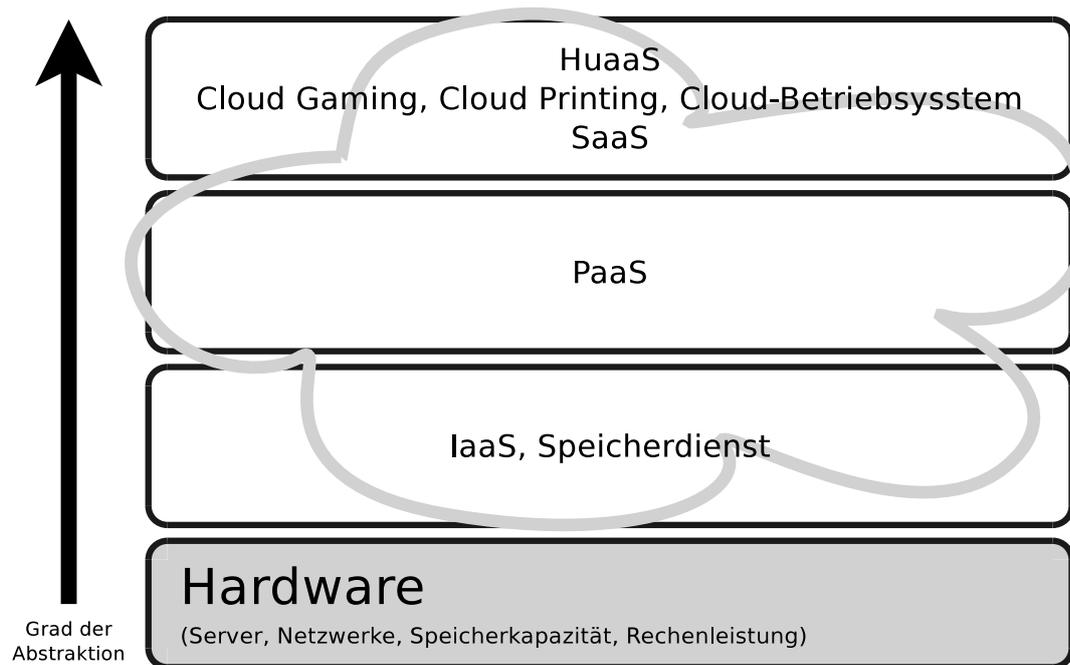
Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 3)

Punkte:

Maximale Punkte: 4



Ordnen Sie die folgenden Cloud-Dienste-Kategorien den Ebenen in der Abbildung zu:

- a) PaaS
- b) Cloud Gaming
- c) Cloud Printing
- d) IaaS
- e) HaaS
- f) Cloud-Betriebssystem
- g) Speicherdienst
- h) SaaS

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 4)

Punkte:

Maximale Punkte: $1+1+0,5+0,5+0,5+0,5+1+1+1+1=8$

a) Was ist eine Region in AWS EC2?

Jede Region ist ein Standort (= Rechenzentrum mit physischen Ressourcen).

b) Was ist eine Verfügbarkeitszone (Availability Zone) in AWS EC2?

Jede Verfügbarkeitszone innerhalb einer Region ist ein in sich abgeschlossener Cluster.

c) An wie vielen Instanzen kann ein EBS-Volume gleichzeitig angehängt sein?

1

d) Ein Dateisystem auswählen und anlegen müssen die Benutzer/Kunden bei einem...

block-basierten Speicherdienst objekt-basierten Speicherdienst

e) Amazon S3 ist ein...

block-basierter Speicherdienst objekt-basierter Speicherdienst

f) Amazon EBS ist ein...

block-basierter Speicherdienst objekt-basierter Speicherdienst

g) Was ist die Aufgabe der ACL (Access Control List) in S3?

Damit können die Kunden für eigene Objekte und Buckets die Zugriffsrechte festlegen.

h) Was ist die Aufgabe des ELB (Elastic Load Balancers) in EC2?

Damit können die Kunden elastische Lastverteiler erzeugen. Elastische Lastverteiler verteilen automatisch die eingehenden Anfragen an die EC2-Instanzen eines Pools eigener EC2-Instanzen.

i) Was versteht man unter der Gefahr des Lock-in?

Eine Abhängigkeit zwischen Dienstanutzer und -anbieter.

j) Welche Konsequenzen (Auswirkungen) kann ein Lock-in haben?

Ein Wechsel des Anbieters ist nur bei gleichzeitigem Verlust der Infrastruktur (Dienste) und eventuell sogar der Daten möglich. Die Auswirkungen für Kunden (insbesondere Unternehmen) sind u.U. fatal.

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 5)

Punkte:

Maximale Punkte: $0,5+1+0,5+1+2+1=6$

- a) Welche Auszeichnungssprache verwenden SOAP Web-Services zur Interaktion?

XML

- b) Beschreiben Sie den Unterschied zwischen der theoretische Umsetzung von SOAP Web Services und der Art und Weise, wie SOAP Web-Services in der Praxis üblicherweise arbeiten.

Öffentlich zugängliche Web Services werden in der Regel ohne Dienstverzeichnis bzw. Dienstvermittler vermarktet.

- c) Welches Protokoll verwenden RESTful Web-Services zur Interaktion?

HTTP

- d) Beschreiben Sie den Unterschied in der Architektur zwischen WS-Inspection und UDDI.

Bei UDDI gibt es wenige, zentralisierte Verzeichnisse, in denen verschiedene Anbieter ihre Dienste veröffentlichen.

Bei WS-Inspection gibt es viele dezentrale, kleine Verzeichnisse, in denen wenige Anbieter ihre Dienste veröffentlichen. Die WS-Inspection-Dokumente werden im Basisverzeichnis des Webservers des Anbieters veröffentlicht.

- e) Welche vier HTTP-Methoden sind ausreichend, um mit Ressourcen in Speicherdiensten wie S3 oder Google Cloud Storage zu arbeiten?

PUT, GET, POST, DELETE

- f) Warum ist es sinnvoll, dass Speicherdienste nicht nur die vier HTTP-Methoden aus Teilaufgabe e) anbieten, sondern auch die HTTP-Methode HEAD?

HEAD fordert die Metadaten einer Ressource an. Damit kann ein Kunde z.B. Informationen über ein Speicherobjekt anfordern, ohne die komplette Ressource übertragen zu müssen.

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 6)

Punkte:

Maximale Punkte: 6

- a) RedHat OpenShift implementiert...
 IaaS PaaS SaaS
- b) Google Cloud Print implementiert...
 IaaS PaaS SaaS
- c) Amazon Elastic Compute Cloud (EC2) implementiert...
 IaaS PaaS SaaS
- d) Amazon Simple Storage Service (S3) implementiert...
 IaaS PaaS SaaS
- e) Google App Engine implementiert...
 IaaS PaaS SaaS
- f) AppScale implementiert...
 IaaS PaaS SaaS
- g) OnLive implementiert...
 IaaS PaaS SaaS
- h) Google Cloud Storage implementiert...
 IaaS PaaS SaaS
- i) HP Cloud Compute implementiert...
 IaaS PaaS SaaS
- j) Amazon Mechanical Turk implementiert...
 IaaS PaaS SaaS
- k) eyeOS implementiert...
 IaaS PaaS SaaS
- l) Microsoft Windows Azure implementiert...
 IaaS PaaS SaaS

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 7)

Punkte:

Maximale Punkte: 1+3=4

Ein Unternehmen X betreibt 1000 Computerarbeitsplätze.

a) Szenario 1: Fat Clients (PC)

- Elektrische Anschlussleistung pro Desktopsystem: 300 Watt
- Elektrische Anschlussleistung pro Bildschirm: 100 Watt

b) Szenario 2: Thin Clients mit Blade-Servern

- Elektrische Anschlussleistung pro Thin Client: 30 Watt
- Elektrische Anschlussleistung pro Bildschirm: 100 Watt
- Elektrische Anschlussleistung pro Server-Blade: 200 Watt
- Auf ein Server-Blade passen 40 virtuelle Desktopsysteme

Berechnen Sie für beide Szenarien die Stromkosten für den jährlichen Dauerbetrieb (24/7) bei 0,30 €/kWh. Berücksichtigen Sie, dass es auch Schaltjahre gibt!

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 7 – Lösung)

Punkte:

Maximale Punkte: 1+3=4

a)

- Stromkosten (mit Schaltjahr) pro Computerarbeitsplatz pro Jahr

$$0,4 \text{ kW} * 24 \frac{\text{h}}{\text{Tag}} * 365,25 \frac{\text{Tag}}{\text{Jahr}} * 0,3 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} = 1.051,92 \frac{\text{€}}{\text{Jahr}}$$

- Stromkosten für 1.000 Computerarbeitsplätze pro Jahr

$$1.000 * 1.051,92 \frac{\text{€}}{\text{Jahr}} = 1.051.920 \frac{\text{€}}{\text{Jahr}}$$

b)

- Stromkosten (mit Schaltjahr) pro Computerarbeitsplatz (ohne Server) pro Jahr

$$0,13 \text{ kW} * 24 \frac{\text{h}}{\text{Tag}} * 365,25 \frac{\text{Tag}}{\text{Jahr}} * 0,3 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} = 341,874 \frac{\text{€}}{\text{Jahr}}$$

- Stromkosten für 750 Computerarbeitsplätze (ohne Server) pro Jahr

$$1.000 * 341,874 \frac{\text{€}}{\text{Jahr}} = 341.874 \frac{\text{€}}{\text{Jahr}}$$

- Stromkosten (mit Schaltjahr) pro Server-Blade pro Jahr

$$0,2 \text{ kW} * 24 \frac{\text{h}}{\text{Tag}} * 365,25 \frac{\text{Tag}}{\text{Jahr}} * 0,3 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} = 525,96 \frac{\text{€}}{\text{Jahr}}$$

- Stromkosten für 25 Server-Blades pro Jahr

$$25 * 525,96 \frac{\text{€}}{\text{Jahr}} = 13.149 \frac{\text{€}}{\text{Jahr}}$$

- Stromkosten für Computerarbeitsplätze und Server-Blades pro Jahr

$$341.874 \frac{\text{€}}{\text{Jahr}} + 13.149 \frac{\text{€}}{\text{Jahr}} = 355.023 \frac{\text{€}}{\text{Jahr}}$$

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 8)

Punkte:

Maximale Punkte: $1+1+1+0,5+0,5+0,5+1+0,5=6$

- a) Was bedeutet „Redundanz“ im Bezug auf Cluster-Computing?

Enthält ein System Komponenten, die zur Arbeit des Systems nicht notwendig sind, aber die Arbeit von baugleichen Komponenten im Fehlerfall übernehmen, bedeutet dies Redundanz.

- b) Nennen Sie einen Vorteil von High Performance Clustern gegenüber Supercomputern.

Geringer Preis und Herstellerunabhängigkeit.

- c) Nennen Sie einen Nachteil von High Performance Clustern gegenüber Supercomputern.

Hoher Administrations- und Wartungsaufwand.

- d) Wie heißen High Performance Cluster, die ein freies Betriebssystem verwenden und deren Knoten ausschließlich für den Cluster verwendet werden?

Beowulf-Cluster

- e) Wie heißen High Performance Cluster, die das Betriebssystem Windows verwenden und deren Knoten ausschließlich für den Cluster verwendet werden?

Wulfpack

- f) Wie heißen High Performance Cluster, deren Knoten dem Cluster nur zu bestimmten Zeiten zur Verfügung stehen?

Feierabendcluster

- g) Was ist das Ziel des High Throughput Clustering?

Datendurchsatz maximieren.

- h) Nennen Sie ein Anwendungsbeispiel für einen High Throughput Cluster.

Web Server

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 9)

Punkte:

Maximale Punkte: $0,5+0,5+0,5+0,5+0,5+0,5+0,5+0,5+1+1+1=7$

a) Zentralisierte Dienste gibt es bei...

Zentralisiertem P2P

Reinem P2P

Hybridem P2P

b) Einen zentralen Angriffspunkt gibt es bei...

Zentralisiertem P2P

Reinem P2P

Hybridem P2P

c) Welche Architektur verursacht den wenigsten Netzwerkoverhead?

Zentralisiertes P2P

Reines P2P

Hybrides P2P

d) Welche Architektur verursacht den meisten Netzwerkoverhead?

Zentralisiertes P2P

Reines P2P

Hybrides P2P

e) Welche Architektur realisiert eine Art dynamischen, zentralisierten Dienst?

Zentralisiertes P2P

Reines P2P

Hybrides P2P

f) Napster (1999 - 2001) implementierte...

Zentralisiertes P2P

Reines P2P

Hybrides P2P

g) Gnutella v0.4 implementiert...

Zentralisiertes P2P

Reines P2P

Hybrides P2P

h) Gnutella v0.6 implementiert...

Zentralisiertes P2P

Reines P2P

Hybrides P2P

i) Was ist die Aufgabe eines Trackers bei BitTorrent?

Ein Tracker verwaltet für jeden Torrent eine Liste von Peers, die Teile der Datei besitzen.

j) Was sind Seeds bei BitTorrent?

Peers, die den kompletten Torrent besitzen. Diese Peers verteilen lediglich Segmente und laden keine Segmente mehr herunter.

k) Was sind Leechs bei BitTorrent?

Peers, die noch nicht den kompletten Torrent besitzen. Diese Peers laden Segmente von anderen Peers herunter.

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

Aufgabe 10)

Punkte:

Maximale Punkte: $1+0,5+0,5+5=7$

a) Welchen Nachteil hat lineare Suche im Chord-Ring?

Sie ist nicht effizient.

b) Welche Form der Suche im Chord-Ring wird bevorzugt?

Binäre Suche.

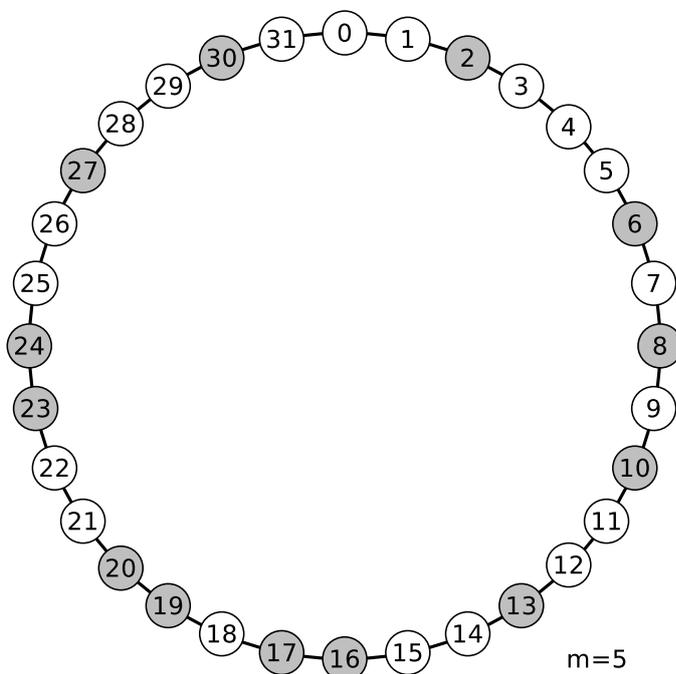
c) Welchem Knoten n wird ein Schlüssel k zugewiesen?

Direkter Vorgänger

Direkter Nachfolger

Der erste Knoten (ab ID 1), dem noch kein Schlüssel zugewiesen wurde

d) Berechnen Sie die Werte der Fingertable von Knoten $n = 6$ und tragen Sie die korrekten Werte in die bereitgestellte Tabelle ein.



Finger Table of node $n = 6$

Entry	Start	Node
1	7	8
2	8	10
3	10	13
4	14	16
5	22	23

Die Tabelle hat 5 Einträge, weil m die Länge der ID in Bit ist und $m = 5$

Der Start-Wert von Eintrag i in der Tabelle von Knoten n ist $(n + 2^{i-1}) \bmod 2^m$