

- d) Sie sollen im Zusammenhang mit Cloud Computing die Bedeutung von SLAs herausstellen. Folgenden englischen Text haben Sie dazu im Internet gefunden:

Korrekturrand

A service level agreement is a part of a service contract where the level of service is formally defined. In practice, the term SLA is used to refer to the contracted delivery time (of the service) or performance. As an example, internet service providers will commonly include service level agreements within the terms of their contracts with customers to define the level(s) of service being sold in plain language terms. In this case the SLA will typically have a technical definition in terms of "mean time between failures" (MTBF) and "mean time to repair"/"mean time to recovery" (MTTR).

- da) Erläutern Sie kurz, was man unter SLA versteht.

(2 Punkte)

- db) Nennen Sie in Deutsch die beiden Vereinbarungen, die laut englischem Text in der Regel in eine SLA aufgenommen werden.

(4 Punkte)

bitte wenden!

2. Handlungsschritt (25 Punkte)

Korrekturrand

Die IT-Solution GmbH soll die Media AG zu Cloud Computing beraten.

Die Media AG betreibt ein eigenes Rechenzentrum und plant nun die Umstellung auf Cloud Computing. Die Cloud soll von einem Provider betrieben werden. Das Beratungsgespräch wird von Ihnen vorbereitet.

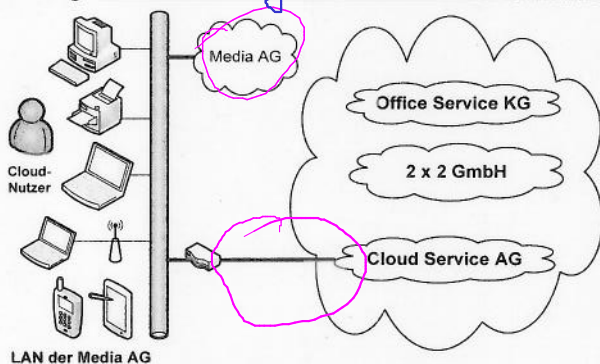
a) Nennen Sie zwei Vorteile von Cloud Computing durch Dienstleister gegenüber dem Betrieb eines eigenen Rechenzentrums.

Platz sparend, geringe Anschaffungskosten (4 Punkte)
Einsparung von Personal
Skalierbarkeit...

b) Sie sollen anhand der folgenden Abbildungen die drei Nutzungsmodelle Private Cloud, Public Cloud und Hybrid Cloud zeigen. Beschriften Sie die Abbildungen mit der jeweils entsprechenden Bezeichnung.

ba) Bezeichnung:

hybrid cloud

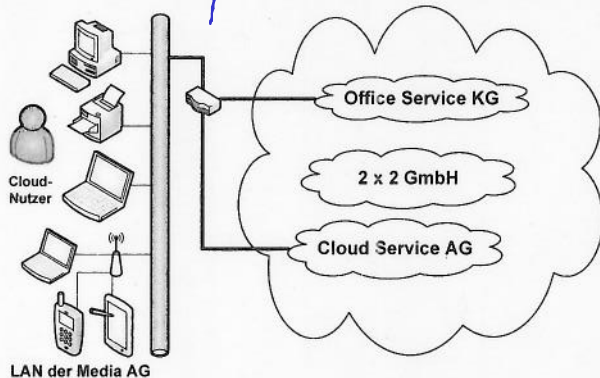


~~private~~, hybrid

(1 Punkt)

bb) Bezeichnung:

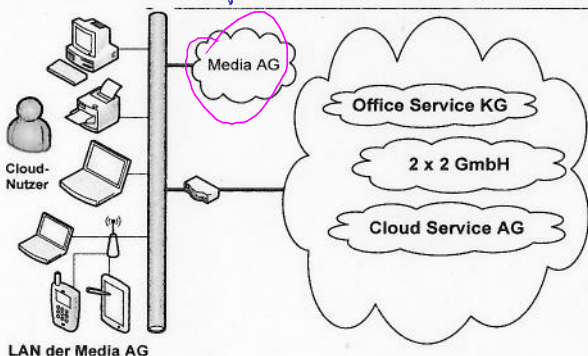
public cloud



(1 Punkt)

bc) Bezeichnung:

private cloud



~~private~~, hybrid

(1 Punkt)

private cloud: - Infrastruktur wird von Media AG betrieben
 - Daten sicherer als in public cloud
 - Alleinige Nutzung der Hardware

c) Die IT-System GmbH schlägt der Media AG vor, in der Cloud der Cloud Service AG Speicherplatz anzumieten. Zurzeit legt die Media AG ihre Daten auf einem Network Attached Storage (NAS) ab. Der Cloud-Provider setzt ein Storage Area Network (SAN) ein.

Nennen Sie drei Merkmale, durch die sich ein SAN von einem NAS unterscheidet.

(6 Punkte)

- SAN hat eigene Netzwerkinfrastruktur (z.B. Fibre-Channel)
 - SAN kann beliebig erweitert werden
 - " arbeitet blockbasiert
 - " unabhängig vom Standort | - SAN redundant angebunden

d) Cloud-Nutzer fürchten um die Sicherheit ihrer Daten.

da) Erläutern Sie Vertraulichkeit.

(1 Punkt)

Nur autorisierte Personen haben Zugriff auf die Daten

db) Erläutern Sie Integrität.

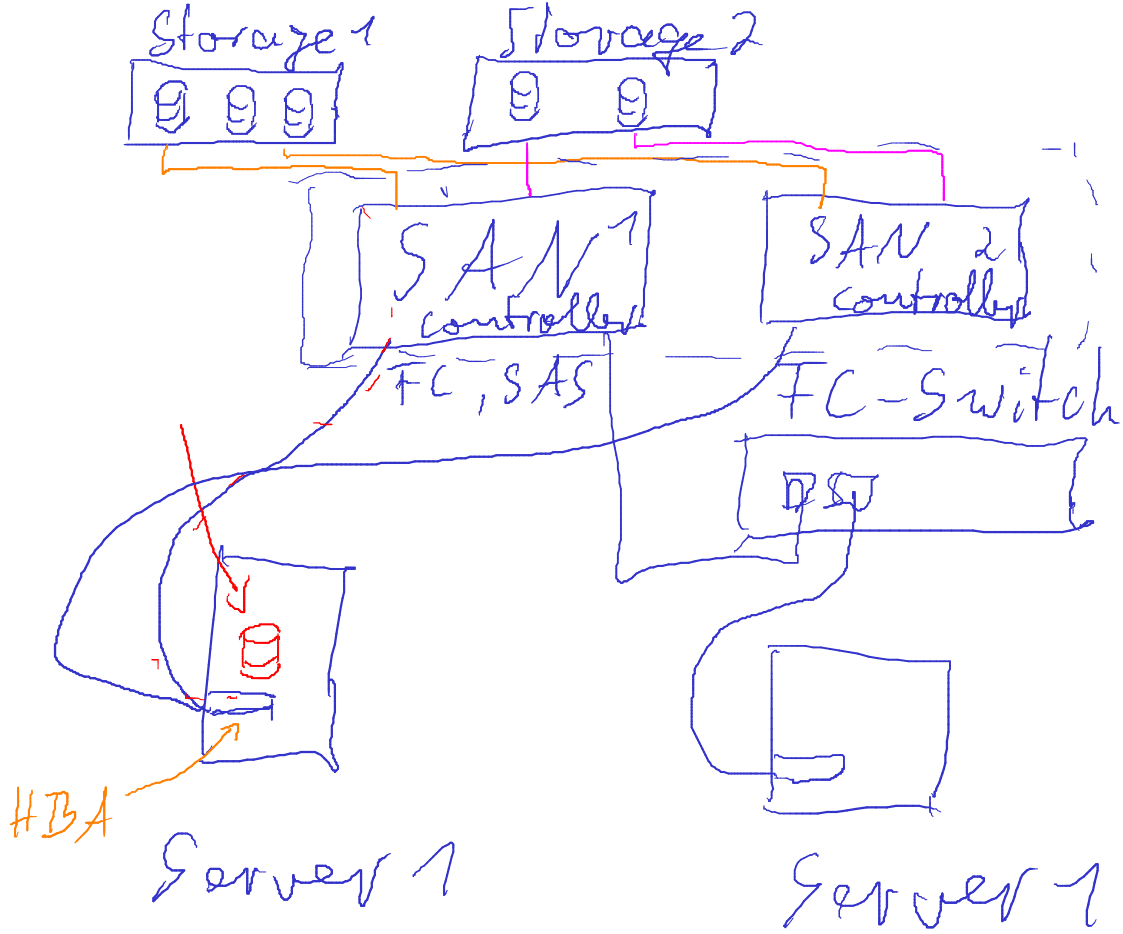
(1 Punkt)

Daten können nicht unbemerkt verändert werden

de) Beschreiben Sie die in der Tabelle aufgeführten Gefahren stichpunktartig.

(7 Punkte)

Gefahr	Beschreibung
Virus	infiziert Programmdateien Verlust von Daten, Instabilität
SPAM	versenden von unerwünschten E-Mails (Werbung)
Brute-Force-Angriff	Knacken von Passwörtern durch reine Rechenleistung / Probieren aller Kombinationen
DDoS durch Botnetz	Verbund von infizierten Rechnern wird ferngesteuert und damit Angriff auf ein bestimmtes Ziel gerichtet.



3. Handlungsschritt (25 Punkte)

Korrekturrand

Die IT-System GmbH plant, das LAN der Media AG über ein VPN mit IPsec an die Cloud der Cloud Service AG anzubinden. Dabei soll eine VPN Appliance verwendet werden, deren Multi Layer Firewall den Betrieb als Paketfilter Firewall, Stateful Inspection Firewall oder Application Firewall ermöglicht. Bei der Planung wird auch auf IPv6 und IPv4 eingegangen.

a) Nennen Sie die beiden möglichen VPN-Verbindungsmodi mit dem Protokoll IPsec. (2 Punkte)

- Transportmodus
- Tunnelmodus

b) Nennen Sie vier (Paketheader-)Inhalte, nach denen eine Paketfilter Firewall analysiert. (4 Punkte)

SRC-IP, DST-IP, SRC-Port, DST-Port

SRC - source

DST - destination

c) Nennen Sie vier Schutzfunktionen, durch die sich eine Application Firewall von einer Stateful Inspection Firewall unterscheidet. (4 Punkte)

- Inhalt wird kontrolliert
- „Proxy“ (keine direkte Verbindung zw. Kommunikationspartnern)
- Verhinderung von bestimmten Anfragen (z.B. http-Verb)
- detaillierte Protokollierung
- Authentifizierung - benutzerabhängige Regeln

d) IPv6 verwendet drei Arten von Adressen. Übersetzen Sie dazu den folgenden englischen Text sinngemäß ins Deutsche. (8 Punkte)

Unicast:

An identifier for a single interface. Packets will be delivered to the interface identified by that unique address.

Multicast:

An identifier for a set of interfaces. Packets will be sent to specific group of interfaces (Example: all hosts, all routers).

There are no broadcast addresses in IPv6, their function being superseded by multicast addresses.

Anycast:

An anycast address is an address half way between a unicast address and a multicast address. Identifies one interface from a group of interfaces (Example: the next DNS- or DHCP Server).

siehe Translator

Fortsetzung 3. Handlungsschritt →

- e) IPv6-Adressen lassen sich nach den Regeln der RFC 4291 verkürzt darstellen (siehe Englischtext).
Verkürzen Sie die folgende IPv6-Adresse nach den Regeln der RFC 4291.

(3 Punkte)

2001:0DB8:0011:0000:0000:0000:0001

RFC 4291

The 128-bit IPv6 address can be abbreviated with the following rules.

Rule one:

Leading zeroes within a 16-bit value may be omitted. For example, the address fe80:0000:0000:0000:0202:b3ff:fe1e:8329 may be written as fe80:0:0:0:202:b3ff:fe1e:8329

Rule two:

A single occurrence of consecutive groups of zeroes within an address may be replaced by a double colon.

For example, fe80:0:0:0:202:b3ff:fe1e:8329 becomes fe80::202:b3ff:fe1e:8329

2001:DB8:11::1

- f) Tunneling mit 6 to 4 ermöglicht die Verbindung von IPv6-Clouds über ein IPv4-Netzwerk.
Zur Veranschaulichung der Konvertierung zwischen IPv4- und IPv6-Adressen soll folgendes Beispiel dienen.

Vervollständigen Sie die IPv6-Adresse

(4 Punkte)

IPv4-Adresse (dezimal)		212 204 101 210	
IPv6-Adresse (hexadezimal)	2002 :	D4 CC : 65 D2	::/48

Handwritten annotations: Brackets under the IPv6 address segments indicate 16-bit groups. A large bracket under the entire address segment is labeled '48'. Above the decimal IPv4 address, the word 'offset' is written.

Handwritten conversion steps: $00D4:00CC$ and $0065:00D2$, with brackets indicating 16-bit groups.

Handwritten calculations: $212 : 16 = 13 \text{ Rest } 4$ and $13 : 16 = 0 \text{ Rest } 13$. An arrow points from the result '13' to the 'D' in the hex address 'D4'.

1) $AFFE_{16}$ in Binär = $\overset{8\ 4\ 2\ 1}{1010\ 1111\ 1111\ 1110}$
A F F E

2) 172_{10} in Hexadezimal = AC

$$172 : 16 = 10\ R\ \overset{12}{\text{C}} \uparrow$$

$$10 : 16 = 0\ R\ \overset{10}{\text{A}} \uparrow$$

3) $C A F E_{16}$ in Dezimal = 51966

$$12 \cdot 16^3 + 10 \cdot 16^2 + 15 \cdot 16^1 + 14 \cdot 16^0$$

4) $\underbrace{1101}_{13 \equiv D} \underbrace{1110}_E \underbrace{1010}_A \underbrace{1101}_D_2$ in Hexadezimal = DEAD

5) 666_8 in Binär = $\overset{256\ 128\ 64\ 32\ 16\ 8\ 4\ 2\ 1}{110\ 110\ 110}$
 $= 256 + 128 + 32 + 16 + 4 + 2 = 438$

~~$$6 \cdot 8^2 + 6 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 = 438$$~~

~~$$\begin{array}{rcl}
 438 : 2 & = & 219\ R\ 0 \uparrow \\
 219 : 2 & = & 109\ R\ 1 \\
 109 : 2 & = & 54\ R\ 1 \\
 54 : 2 & = & 27\ R\ 0 \\
 27 : 2 & = & 13\ R\ 1 \\
 13 : 2 & = & 6\ R\ 1 \\
 6 : 2 & = & 3\ R\ 0 \\
 3 : 2 & = & 1\ R\ 1 \\
 1 : 2 & = & 0\ R\ 1
 \end{array}$$~~

Ziffern im Oktalsystem

$$\underbrace{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}$$

$$000_2$$

$$111_2$$

$$8 = 2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2$$

$$16 = 2^4 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$$

$$10 = 2^x, \ x \in \mathbb{N}$$

6) 777_{10} in Binär = 1100001001

$$\overset{512\ 256\ 128\ 64\ 32\ 16\ 8\ 4\ 2\ 1}{1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1}$$

$$1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1$$

7) 00101010_2 in Dezimal = $\overset{32\ 16\ 8\ 4\ 2\ 1}{32 + 8 + 2} = 42$

8) $6_{10} \text{ XOR } 4_{10} =$
 $\overset{110_2}{6_{10}} \text{ XOR } \overset{100_2}{4_{10}} =$
 $\text{XOR } \begin{array}{r} 110_2 \\ 100_2 \\ \hline 010_2 \end{array} = 10_2 = 2_{10}$