

Diese Kopfleiste bitte unbedingt ausfüllen!

Familienname, Vorname (bitte durch eine Leerspalte trennen)



IHK

Bereich	Berufsnummer		IHK-Nummer		Prüflingsnummer			
5 6	1 1	9 7						
Sp. 1-2	Sp. 3-6	Sp. 7-9		Sp. 10-14				

Termin: Mittwoch, 5. Mai 2021

# Abschlussprüfung Sommer 2021

## 1197

2

Ganzheitliche Aufgabe II  
Kernqualifikationen

Fachinformatiker  
Fachinformatikerin  
Systemintegration

5 Handlungsschritte  
90 Minuten Prüfungszeit  
100 Punkte

### Hinweis:

Bei der Bearbeitung der Aufgaben ist von einem gewöhnlichen Geschäftsbetrieb auszugehen, der **nicht** durch die COVID-19-Pandemie beeinflusst bzw. durch entsprechende behördliche Verfügungen eingeschränkt ist.

### Bearbeitungshinweise

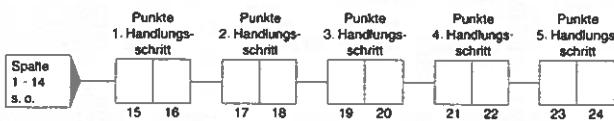
- Der vorliegende Aufgabensatz besteht aus insgesamt 5 Handlungsschritten zu je 25 Punkten.  
**In der Prüfung zu bearbeiten sind 4 Handlungsschritte, die vom Prüfungsteilnehmer frei gewählt werden können.**  
Der nicht bearbeitete Handlungsschritt ist durch Streichung des Aufgabentextes im Aufgabensatz und unten mit dem Vermerk „Nicht bearbeiteter Handlungsschritt: Nr. ...“ an Stelle einer Lösungsniederschrift deutlich zu kennzeichnen. Erfolgt eine solche Kennzeichnung nicht oder nicht eindeutig, gilt der 5. Handlungsschritt als nicht bearbeitet.
- Füllen Sie zuerst die **Kopfzeile** aus. Tragen Sie Ihren Familiennamen, Ihren Vornamen und Ihre Prüflings-Nr. in die oben stehenden Felder ein.
- Lesen Sie bitte den **Text** der Aufgaben ganz durch, bevor Sie mit der Bearbeitung beginnen.
- Halten Sie sich bei der Bearbeitung der Aufgaben genau an die **Vorgaben der Aufgabenstellung** zum Umfang der Lösung. Wenn z. B. vier Angaben gefordert werden und Sie sechs Angaben anführen, werden nur die ersten vier Angaben bewertet.
- Tragen Sie die frei zu formulierenden **Antworten dieser offenen Aufgabenstellungen** in die dafür lt. Aufgabenstellung vorgesehenen Bereiche (Lösungszeilen, Formulare, Tabellen u. a.) des Arbeitsbogens ein.
- Sofern nicht ausdrücklich ein Brief oder eine Formulierung in ganzen Sätzen gefordert werden, ist eine **stichwortartige Beantwortung** zulässig.
- Verwenden Sie nur einen Kugelschreiber und schreiben Sie deutlich und gut lesbar. Ein nicht eindeutig zuzuordnendes oder **unleserliches Ergebnis** wird als **falsch** gewertet.
- Zur Lösung der Rechenaufgaben darf ein nicht programmierter, netzunabhängiger **Taschenrechner** ohne Kommunikationsmöglichkeit mit Dritten verwendet werden.
- Wenn Sie ein **gerundetes Ergebnis** eintragen und damit weiterrechnen müssen, rechnen Sie (auch im Taschenrechner) nur mit diesem gerundeten Ergebnis weiter.
- Für **Nebenrechnungen/Hilfsaufzeichnungen** können Sie das im Aufgabensatz enthaltene Konzeptpapier verwenden. Dieses muss vor Bearbeitung der Aufgaben herausgetrennt werden. Bewertet werden jedoch nur Ihre Eintragungen im Aufgabensatz.

Nicht bearbeiteter Handlungsschritt ist Nr.

Wird vom Korrektor ausgefüllt!

### Bewertung

Für die Bewertung gilt die Vorgabe der Punkte in den Lösungshinweisen. Für den abgewählten Handlungsschritt ist anstatt der Punktzahl die Buchstabenkombination „AA“ in die Kästchen einzutragen.



Gesamtpunktzahl
26 27 28

Prüfungsdatum

Prüfungszeit  25  
Die entsprechende Ziffer (1, 2 oder 3) finden Sie in der Abfrage nach der Prüfungszeit im Anschluss an die letzte Aufgabe.

Unterschrift

**Die Handlungsschritte 1 bis 5 beziehen sich auf die folgende Ausgangssituation:**

Als IT-Dienstleister in der Gesundheitswirtschaft hat die KLÜBERO GmbH die Anfrage der Hubertus Krankenhaus gGmbH zur Überarbeitung der IT-Landschaft bekommen. Als Gesamt-Projektleiter/-in betreuen Sie den Kunden.

Im Rahmen dieses Projektes sollen Sie vier der folgenden fünf Aufgaben erledigen.

Medizinischer Bereich Patienteninformationssystem

1. Finanzierung/Leasing, Ticketsystem
  2. Datenspeicher, Datenmengen, RAID
  3. Netzwerk, VLAN
  4. Anwendungsfall-Diagramm, Klassendiagramm, Algorithmus erstellen
  5. Datenschutz, Datensicherheit, Verschlüsselung

### **1. Handlungsschritt (25 Punkte)**

Aufgrund der Verarbeitung von personenbezogenen Daten fordert der IT-Sicherheitsbeauftragte (ISB) ein verbessertes Informati-  
onssicherheitssystem. Da die Zahl der vollstationären Behandlungen einen Schwellenwert überschreitet, wird das Krankenhaus als  
kritische Infrastruktur im Sinne des Gesetzes gesehen.

Die KLÜBERO GmbH bietet der Hubertus Krankenhaus gGmbH ein ISMS (Informationssicherheitsmanagementsystem) speziell für Krankenhäuser an. Dieses System bezieht folgende Komponenten ein:

- Einrichtung eines Satellit-ISMS im Krankenhaus beim ISB
  - Anschluss an das ISMS-System der KLÜBERO GmbH
  - Laufende Gefährdungsüberwachung und Unterstützung durch den ISB

Bezüglich der Einführung des Systems bietet die KLÜBERO GmbH dem Krankenhaus drei Finanzierungsmodelle an. Sie sollen entscheiden, welches Finanzierungsmodell für das Krankenhaus nach den hier verfügbaren Angaben am kostengünstigsten ist.

Angebote ISMS - Krankenhausssystem		
Kauf und Dienstleistungen	Darlehensfinanzierung und Dienstleistungen	Leasing und Dienstleistungen
Kauf der Komponenten, 210.000 EUR, Dienstleistungen 1.500 EUR monatlich (Restwert nach 3 Jahren = 0 EUR)	Kapitaleinsatz 210.000 EUR Darlehenszins 7 % p. a. zum Jahresende, keine Zusatzkosten, Tilgung innerhalb 3 Jahren mit festen Tilgungsraten zum Jahresschluss, Dienstleistungen 1.500 EUR monatlich, (Restwert nach 3 Jahren = 0 EUR)	Leasingraten von 9.000 EUR monatlich, Restschuld nach 3 Jahren 0 EUR, Dienstleistungen inklusive

aa) Ermitteln Sie mithilfe der folgenden Tabelle die Kreditraten insgesamt.

10 Punkte

Ratendarlehen/Abzahlungsdarlehen				
Schuld Anfang des Jahres	Zinsen 7 %, p. a.	Tilgung Ende des Jahres	Kreditrate	Restschuld Ende des Jahres
210.000,00 EUR				

- ab) Geben Sie eine ausführliche schriftliche Stellungnahme ab, in der Sie die Alternativen kurz gegenüberstellen und angeben, welches der drei Modelle das kostengünstigste Angebot für das Krankenhaus ist. 6 Punkte
- 
- 
- 
- 
- 
- 

Korrekturrand

- b) Das Krankenhaus interessiert sich für die Einführung eines Helpdesk-Ticket-Systems. Im Rahmen der Ausgestaltung des ISMS sollen First-, Second- und Third-Level-Supportleistungen einbezogen werden.

- ba) Vergleichen Sie die drei Support-Ebenen und beschreiben Sie die drei Ebenen in der folgenden Tabelle. 6 Punkte

<b>Level-Support als mehrstufiges System</b>	
First-Level-Support	
Second-Level-Support	
Third-Level-Support	

- bb) Nennen Sie drei Argumente für die Vorteile eines solchen Ticketsystems. 3 Punkte
- 
- 
- 
-

## 2. Handlungsschritt (25 Punkte)

Korrekturrand

Die Hubertus Krankenhaus gGmbH beabsichtigt, ihren gesamten Posteingang auf einen digitalen Workflow umzustellen. Sie sollen als Projektleiter/-in berechnen, welche Kapazität der Datenmassenspeicher aufweisen muss, um das gesamte Datenvolumen eines Jahres aufnehmen zu können.

Die folgenden Angaben liegen Ihnen dazu vor:

Täglicher Posteingang: 6.000 Seiten DIN A4 (einseitig); 29,7 cm x 21 cm

Arbeitstage pro Jahr: 220 Tage

Auflösung des Scans: 300 dpi x 300 dpi; 1 inch = 2,54 cm

Farbtiefe: 24 Bit

Komprimierung: auf 40 %

- a) Ermitteln Sie unter Angabe des Rechenweges die Gesamtspeichermenge in TiB pro Jahr. Runden Sie das Ergebnis auf volle TiB. 7 Punkte

- b) Der Datenspeicher der Hubertus Krankenhaus gGmbH soll durch die KLÜBERO GmbH erweitert werden. Dazu soll ein zusätzliches NAS-System angeschafft werden. Das NAS soll intern als RAID-10-Verbund arbeiten und eine Nettokapazität von 12 TiB bereitstellen. Dafür sind sechs gleiche Festplatten vorgesehen.

Kostenbedingung:

Die Kosten für die Festplatten im NAS sollen 0,30 EUR je GiB Nettospeicherkapazität nicht überschreiten.

Ermitteln Sie den maximalen Preis einer Festplatte in EUR, um die vorgegebene Kostenbedingung zu erfüllen. Die jeweiligen Rechenwege sind nachvollziehbar anzugeben.

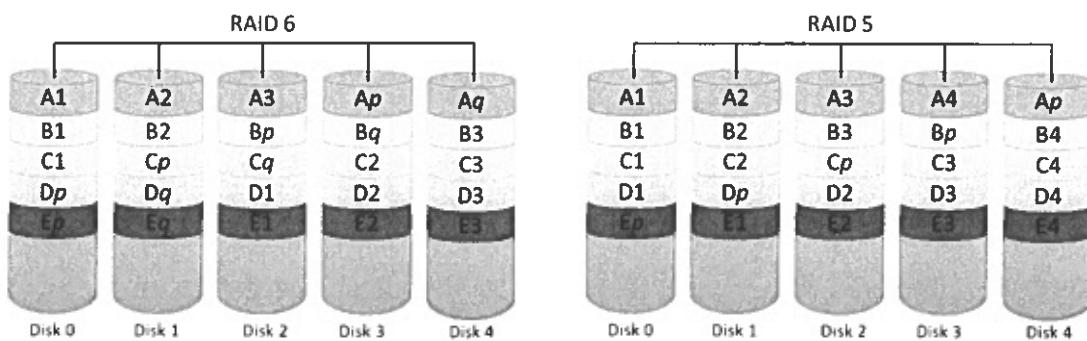
Geforderte Nettospeicherkapazität in TiB:	
Umwandlung TiB in GiB	
Max. Preis für alle Festplatten in EUR; Kostenbedingung: 0,30 EUR/GiB	
Max. Kosten für eine Festplatte:	

c) Als Alternative wird diskutiert, ob das NAS als RAID-5-Verbund oder RAID-6-Verbund ausgelegt werden kann. Dabei ist der Einsatz von fünf Festplatten vorgesehen.

Korrekturrand

ca) Erläutern Sie, welches zusätzliche Sicherheitsmoment ein RAID-6-Verbund gegenüber einem RAID-5-Verbund aufweist.

4 Punkte



cb) Geben Sie an, welche Auswirkungen auf die Nettospeicherkapazität der Wechsel/Übergang von einem RAID-5-Verbund auf einen RAID-6-Verbund haben würde.

3 Punkte

	RAID 5	RAID 6
Eingesetzte Anzahl von Festplatten (brutto)	5	5
Für die Speicherung von Daten nutzbare Anzahl von Festplatten (netto)	4	
Speichereffektivität in %		

d) Aufgrund des gestiegenen Umweltbewusstseins wird überlegt, die vorgenannten RAID-Level möglichst energieeffizient zu gestalten.

Erläutern Sie zwei Möglichkeiten, wie dieses Ziel durch einen entsprechenden Aufbau des NAS-Systems und/oder die Komponentenauswahl erreicht werden kann.

4 Punkte

### 3. Handlungsschritt (25 Punkte)

Korrekturrand

Ein wichtiger Bestandteil des Patientenmanagement- und Pflegesystems ist die Videosprechstunde. Die Arbeitsplätze der Videosprechstunde sollen vom restlichen Netzwerk getrennt werden. Dazu werden virtuelle lokale Netzwerke (VLAN) eingerichtet.

- a) Nennen Sie vier Gründe, die für die Einrichtung von VLAN sprechen. 4 Punkte

—

- b) Für die VLAN soll der Adressbereich 192.168.1.0/24 mit der Subnetzmaske 255.255.255.224 aufgeteilt werden.

- ba) Ermitteln Sie Anzahl der Subnetze, die mit der Subnetzmaske eingerichtet werden können. Der Rechenweg ist anzugeben.  
3 Punkte

bb) Ermitteln Sie die Host-Anzahl (pro Subnetz). Der Rechenweg ist anzugeben. 3 Punkte

- bb) Ermitteln Sie die Host-Anzahl (pro Subnetz). Der Rechenweg ist anzugeben. 3 Punkte

- c) Der Internetanschluss soll von einem ADSL/VDSL-Anschluss auf einen SDSL-Anschluss umgestellt werden.

- ca) Erläutern Sie den grundsätzlichen Unterschied der ADSL-/VDSL-Technik gegenüber der SDSL-Technik und begründen Sie, warum dies gerade für die Videotelefonie notwendig ist. 4 Punkte

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- cb) Für die folgenden Anforderungen soll der geeignete Internetanschluss gefunden werden:

- Für die folgenden Anforderungen soll der geeignete Internetanschluss gefunden werden:

  - Der Internetanschluss für die Videoberatung soll für 30 gleichzeitige Videokonferenzteilnehmer ausgelegt werden.
  - Für eine gute Video-Qualität soll mit einer Bandbreite von 1,2 MBit/s (Up-/Download) je Teilnehmer für das eigentliche Beratungsgespräch kalkuliert werden.
  - Gleichzeitig muss jeder Videokonferenzteilnehmer zwei weitere Teilnehmer per Telefonie mit einer Bandbreite von jeweils bis zu 75 kBit/s dazuschalten können.

Bestimmen Sie die benötigte Gesamtbandbreite in MBit/s, die der lokale Internetanschluß mindestens zur Verfügung stellen muss. Geben Sie den Rechenweg an. 6 Punkte

- d) Neben der Videoberatung für Patienten soll das System auch die Fallbesprechung zwischen Ärzten an verschiedenen Standorten sicher ermöglichen. Sie planen daher die VPN-Verbindung zwischen unterschiedlichen Standorten und wählen dafür einen Router aus, mit dem Sie das Unternehmensnetzwerk schützen können. Ihnen steht dazu die englische Beschreibung im Auszug zur Verfügung.

Korrekturrand

#### VPN WAN-Router X0815

- Web Filter with integrated Anti-Phishing

The web filter provide a comprehensive level of protection against spyware, phishing, malicious web-site content and much, much more. The web filter can be configured using 64 different categories, which can be combined flexibly in line with the specific requirements of the company.

- Anti-Virus with spy malware protection and HTTPs Scan

In order to guarantee a comprehensive level of protection for the entire network, all e-mail and web traffic is scanned directly on the gateway. The solution offers real-time protection for all common forms of spyware/malware, including viruses, worms, spyware, backdoors (trapdoors), Trojans and even key loggers.

- Network Intrusion Detection and Prevention

The network intrusion detection and prevention system utilizes a signature-based approach to intrusion detection. The network traffic is checked continually using specific algorithms and attack patterns. This enables vulnerabilities in network protocols (such as TCP, UDP, IP, ICMP, SSL, SSH, HTTP and ARP) to be identified and, if required, protective measures to be taken immediately.

- Centralized VPN authentication for IPSec & SSL

VPN WAN-router X0815 supports all common forms of site-to-site and client-to-site (road warrior) VPN connections via IPSec and SSL. Remote users can utilize all services when working via SSL without any restrictions.

da) Nennen Sie drei grundsätzliche Arten von Bedrohungen, gegen die ein Schutz in Echtzeit vorhanden ist. 3 Punkte

---

---

---

db) Nennen Sie die zwei VPN-Verbindungsarten, die zur Verfügung stehen. 2 Punkte

---

---

---

#### 4. Handlungsschritt (25 Punkte)

Korrekturrand

Zusätzlich zu den Videosprechstunden wollen die Ärzte aktuelle Informationen zur Gesundheit und Pflege bereitstellen. Für diese Zwecke soll eine Anwendung entwickelt werden.

a) In einer ersten Besprechung wurden einige grundlegende Anwendungsfälle für das Informationssystem herausgearbeitet.

Alle berechtigten Nutzer sollen:

- sich in das Informationssystem einloggen können.
- sich die Informationen ansehen.

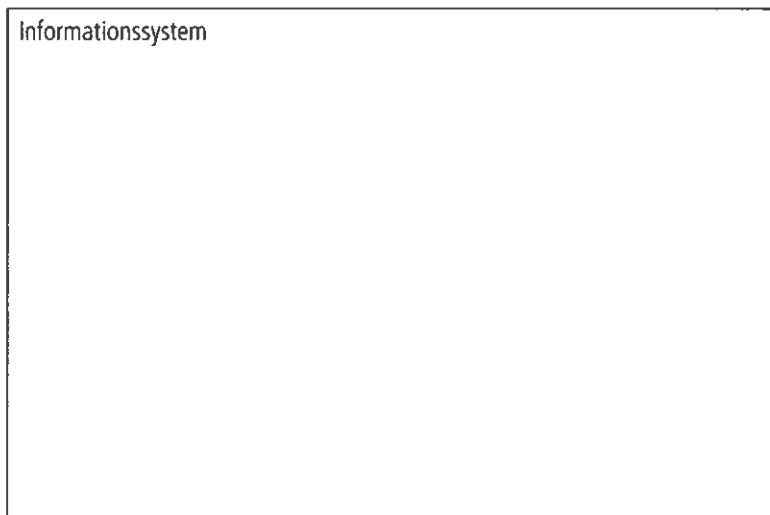
Krankenhausmitarbeiter sollen zusätzlich:

- die Informationen bearbeiten.

Um Informationen bearbeiten zu können, muss man sich zuerst in das System einloggen. Die beiden grundlegenden Funktionen zum Umgang mit Informationen erweitern somit die Funktion des Einloggens.

Entwickeln Sie ein UML-Anwendungsfalldiagramm, welches die gegebenen Sachverhalte darstellt.

6 Punkte

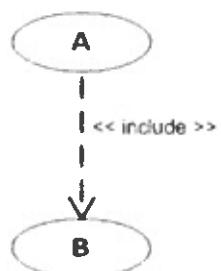


UML-Anwendungsfalldiagramm, Notation (Auszug)

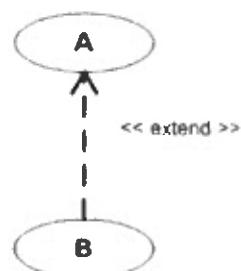
Anwender



Include  
Beziehung

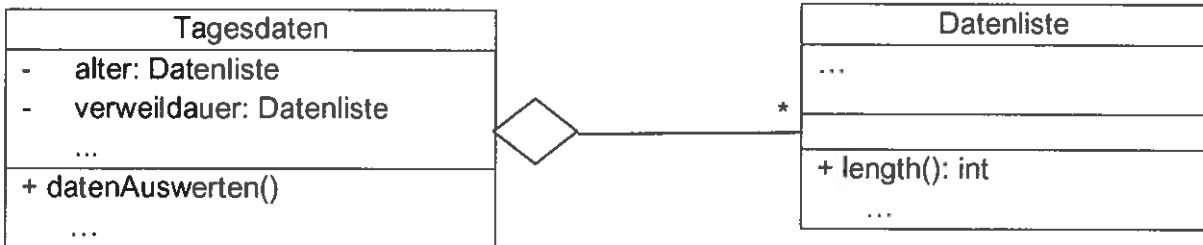


Extend  
Beziehung



- b) Um das Informationsangebot zu verbessern und eine größere Anzahl an Nutzern anzusprechen, sollen die Nutzungsdaten des Informationssystems anonymisiert und danach statistisch ausgewertet werden. Dazu werden alle Daten eines Tages entsprechend aufbereitet und in Objekten, welche verschiedene Datenlisten enthalten, gespeichert. Die Datenlisten sollen nur innerhalb dieser Objekte existieren und beim Löschen des Objektes ebenfalls mit entfernt werden. Es liegt folgendes Klassendiagramm vor.

Korrekturrand



- ba) Erläutern Sie zunächst folgende Begriffe:

3 Punkte

Klasse:

---

---

---

Objekt:

---

---

---

- bb) Ihnen fällt auf, dass als Beziehung zwischen den beiden Klassen eine Aggregation verwendet wurde.

Begründen Sie weshalb eine Aggregation in diesem Fall ungeeignet ist und geben Sie die korrekte Lösung an. 4 Punkte

---

---

---

---

---

---

#### **Fortsetzung 4. Handlungsschritt**

Korrekturrand

c) Für die Auswertung der Tagesdaten sollen verschiedene Algorithmen entwickelt werden. Unter anderem soll ein Algorithmus für die Auswertung der Altersdaten ergänzt werden. Folgende Anforderungen liegen bereits vor:

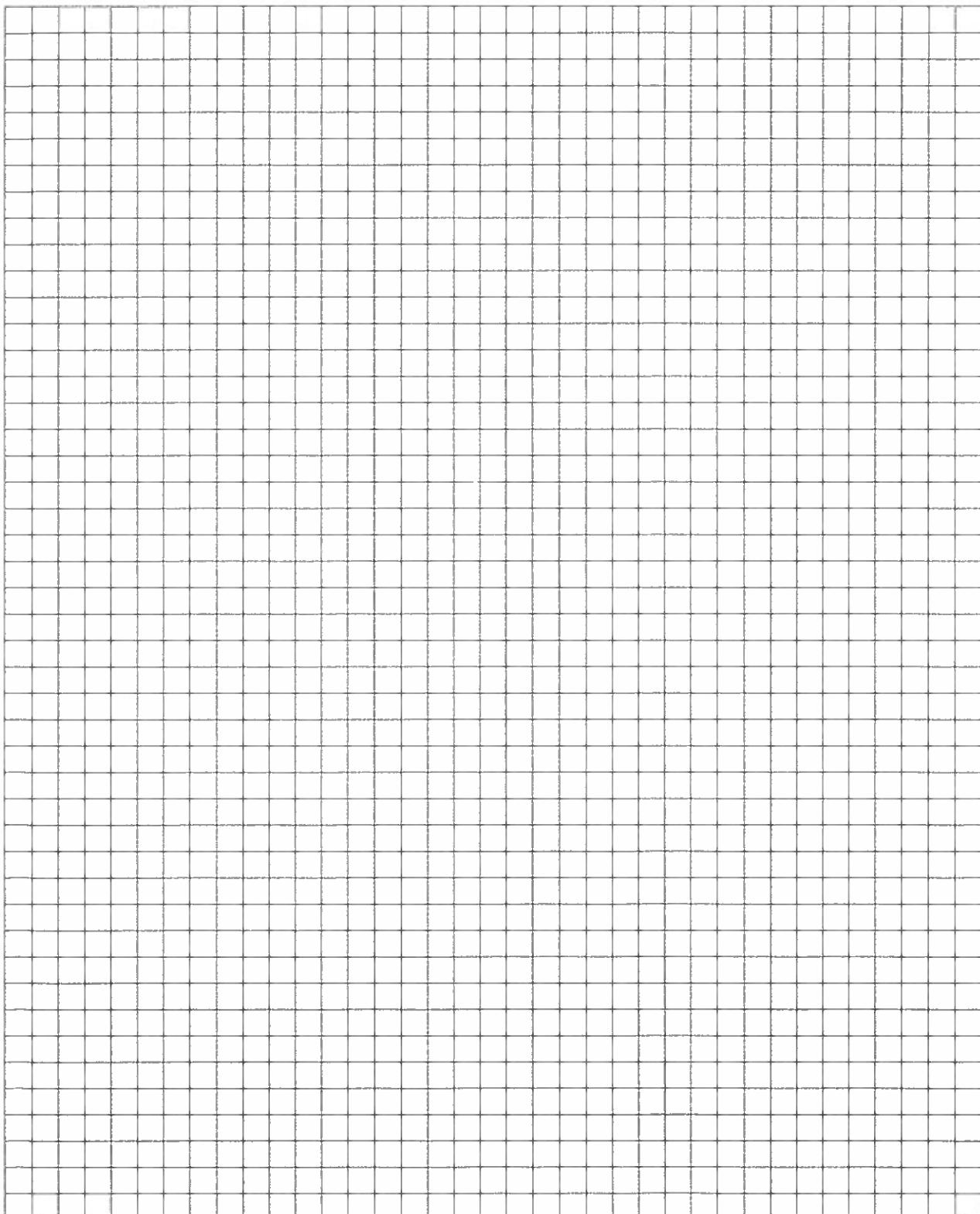
- Es soll das Durchschnittsalter der Nutzer berechnet werden.
- Es soll der prozentuale Anteil an unter 30-jährigen Nutzern ermittelt werden.
- Die Ergebnisse sind im Anschluss auszugeben.

Hinweise:

- Die Altersdaten sind in der Liste „alter“ enthalten und liegen schon vor.
- Zur Vereinfachung der Lösung kann vorausgesetzt werden, dass die Liste mindestens einen Wert enthält.
- Auf ein Listenelement kann mit alter[index] zugegriffen werden.
- Die Anzahl der Listenelemente gibt die Methode alter.length() zurück.

Erstellen Sie für die Aufgabenstellung einen Algorithmus in Pseudocode, als PAP oder als Struktogramm.

12 Punkte

A large rectangular grid of squares, approximately 20 columns by 30 rows, designed for students to write their algorithmic solutions. The grid is composed of thin black lines on a white background.

## 5. Handlungsschritt (25 Punkte)

Korrekturrand

- a) Da Patientendaten personenbezogen sind, sind die Vorgaben der europäischen Datenschutzgrundverordnung zu beachten.  
Nennen Sie in Stichpunkten vier Rechte der Betroffenen, im konkreten Fall der Patienten, laut europäischer Datenschutzgrundverordnung. 4 Punkte

---

---

---

---

- ba) Durch Social Engineering und Schadprogramme ist es in der Hubertus Krankenhaus gGmbH zu Datenverlusten gekommen.  
Erläutern Sie den Begriff Social Engineering. 2 Punkte

---

---

---

---

- bb) Auch Malware, Computerviren und Trojaner können zu Datenverlust führen.  
Erläutern Sie die Funktionsweise von Antivirenprogrammen. 4 Punkte

---

---

---

---

- bc) Nennen Sie zwei weitere Ursachen für einen möglichen Datenverlust. 2 Punkte

---

---

---

---

- bd) Um einen dauerhaften Datenverlust zu vermeiden, ist ein Back-up-System in Betrieb.  
Erläutern Sie stichwortartig differentielles Back-up. 2 Punkte

---

---

---

---

- be) Erläutern Sie stichwortartig inkrementelles Back-up. 2 Punkte

---

---

---

---

**Fortsetzung 5. Handlungsschritt →**

c) Die Verschlüsselung von Daten ist eine Möglichkeit des Schutzes vor Missbrauch.

Korrekturrand

Demonstrieren Sie die symmetrische Verschlüsselung mit einem 8 Bit-Schlüssel unter Verwendung des XOR-Operators (exklusives ODER).

0 XOR 0 = 0
0 XOR 1 = 1
1 XOR 0 = 1
1 XOR 1 = 0

Verwenden Sie hierzu den Auszug aus der folgenden Code-Tabelle zu UTF-8.

ca) Verschlüsseln Sie in folgender Tabelle den Buchstaben „H“.

3 Punkte

Ausgangsinformation			Schlüssel (für XOR)	Verschlüsselte Informationen		
Zeichen	UTF-8 (hex)	UTF-8 (bin)	00001010	UTF-8 (bin)	UTF-8 (hex)	Zeichen
H	48	01001000	00001010			

UTF-8 Code-Tabelle (Auszug)

Unicode Codeposition	Zeichen	UTF-8 (hex.)		Unicode Codeposition	Zeichen	UTF-8 (hex.)
U+0041	A	41		U+0061	a	61
U+0042	B	42		U+0062	b	62
U+0043	C	43		U+0063	c	63
U+0044	D	44		U+0064	d	64
U+0045	E	45		U+0065	e	65
U+0046	F	46		U+0066	f	66
U+0047	G	47		U+0067	g	67
U+0048	H	48		U+0068	h	68
U+0049	I	49		U+0069	i	69
U+004A	J	4A		U+006A	j	6A
U+004B	K	4B		U+006B	k	6B
U+004C	L	4C		U+006C	l	6C
U+004D	M	4D		U+006D	m	6D
U+004E	N	4E		U+006E	n	6E
U+004F	O	4F		U+006F	o	6F
U+0050	P	50		U+0070	p	70
U+0051	Q	51		U+0071	q	71
U+0052	R	52		U+0072	r	72
U+0053	S	53		U+0073	s	73
U+0054	T	54		U+0074	t	74
U+0055	U	55		U+0075	u	75
U+0056	V	56		U+0076	v	76
U+0057	W	57		U+0077	w	77
U+0058	X	58		U+0078	x	78
U+0059	Y	59		U+0079	y	79
U+005A	Z	5A		U+007A	z	7A

cb) Beim kryptografischen Verfahren der **asymmetrischen** Verschlüsselung werden private und öffentliche Schlüssel benötigt.  
Für jeden Kommunikationspartner wird ein eigenes Schlüsselpaar erzeugt.

Erläutern Sie die Verwendung des privaten und des öffentlichen Schlüssels.

6 Punkte

## PRÜFUNGSZEIT – NICHT BESTANDTEIL DER PRÜFUNG!

Wie beurteilen Sie nach der Bearbeitung der Aufgaben die zur Verfügung stehende Prüfungszeit?

Sie hätte kürzer sein können.     Sie war angemessen.     Sie hätte länger sein müssen.