



MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT  
BADEN-WÜRTTEMBERG

ABITURPRÜFUNG AM BERUFLICHEN GYMNASIUM  
IM SCHULJAHR 2003/2004

AUFGABEN FÜR DAS FACH

1.4.2	Informationstechnik (TG)
Leistungskurs	
Nachprüfung	

Arbeitszeit	270 Minuten		
Hilfsmittel	beigefügte Formelsammlung zugelassener Taschenrechner		
Stoffgebiet	Gruppe I	Hardware	
	I/1	Informationsverarbeitende Systeme	(2Seiten)
	I/2	Informationsverarbeitende Systeme	(2Seiten)
	Gruppe II	Software	
	II/1	Objektorientierte Analyse und Design	(4Seiten)
	II/2	Objektorientierte Analyse und Design	(4Seiten)
	Gruppe III	Systeme	
	III/1	Datenbank- und Betriebssysteme / vernetzte Systeme	(2Seiten)
	III/2	Datenbank- und Betriebssysteme / vernetzte Systeme	(3Seiten)
Bemerkungen	<p>Dem Fachlehrer werden aus jeder Gruppe zwei Aufgaben vorgelegt</p> <p>Aus der Gruppe I wählt er die Aufgabe I/1 oder die Aufgabe I/2 Aus der Gruppe II wählt er die Aufgabe II/1 oder die Aufgabe II/2 Aus der Gruppe III wählt er die Aufgabe III/1 oder die Aufgabe III/2</p> <p>Die 3 ausgewählten Aufgaben sind zu beachten</p> <p>Der Prüfling ist verpflichtet, jeden Aufgabensatz umgehend auf seine Vollständigkeit zu überprüfen und fehlende Seiten der Aufsicht führenden Lehrkraft anzuzeigen. Jede Aufgabe ist mit einem neuen Reinschriftbogen zu beginnen.</p> <p>Bei Verstößen gegen die angemessene Darstellungsform kann ein Punkteabzug erfolgen.</p>		

Kopiergerät

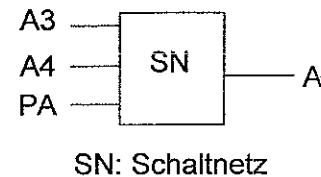
Punkte

Ein Kopiergerät ist an einen Kopierkartenleser angeschlossen. Der Kopievorgang kann nur gestartet werden, wenn das Papierformat vorgegeben ist und Papier sich im Depot befindet.

Bei jeder erstellten DIN A4 Kopie wird der Kopiezählerstand auf der Karte um eine Kopie und bei einer DIN A3 Kopie um zwei Kopien reduziert.

Die zur Steuerung des Kopierkartenlesegerätes erforderlichen Eingangssignale werden durch die folgenden Sensoren bereitgestellt.

Sensorkennzeichnung	Signale	Funktion
A3 (DIN A3)	A3 = 1	DIN A3 Kopie
A4 (DIN A4)	A4 = 1	DIN A4 Kopie
PA (Papier)	PA = 0	Papier vorhanden



1 Schaltnetz und Schaltwerk

- 1.1 Mit dem Signal A3 wird der Kopievorgang einer DIN A3 und mit A4 einer DIN A4 Kopie erfasst. Wenn kein Papier oder keine eindeutige Papiervorlage erkennbar ist, soll das Armsignal A = 1 sein. Erstellen Sie die Funktionstabelle des Störungssignals A.

2

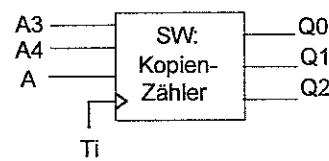
- 1.2 Notieren Sie die Funktionsgleichung für das Störungssignal A.

2

- 1.3 Mit dem Betätigen der START-Taste am Kopiergerät wird ein kurzer Taktimpuls ( $T_i = 1$ ) für den Kopiezählvorgang erzeugt.

5

Zeichnen Sie das Zustandsdiagramm ( $Z_3, Z_2, Z_1, Z_0$ ) des dualen Kopiezählers für alle möglichen Kopievorgänge, wenn der Zählerstand noch 3 Kopien erlaubt.

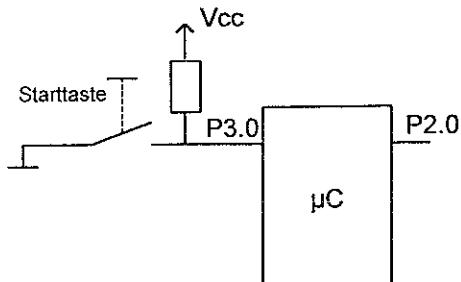


Zeichnen Sie das Zustandsdiagramm ( $Z_3, Z_2, Z_1, Z_0$ ) des dualen Kopiezählers für alle möglichen Kopievorgänge, wenn auf der Zählerstand noch 3 Kopien erlaubt.

- 1.4 Erstellen Sie die kodierte Zustandsfolgetabelle für diesen gesteuerten Kopiezähler.

5

## 2 Impulserzeugung



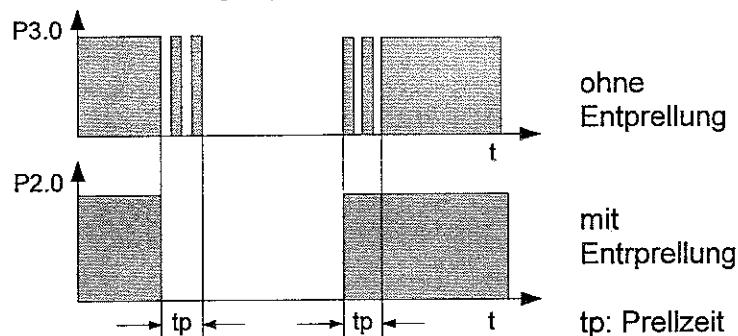
Zur Erzeugung des Taktimpulses  $T_i$  ist die START- Taste des Kopiergerätes am Portpin 3.0 eines 8-Bit-Mikrocontrollers angeschlossen. Mit jedem Tastendruck darf am Ausgang nur ein Impuls mit 1 ms Impulsdauer erzeugt werden.

- 2.1 Zunächst soll gezählt werden, wie oft die Kopiertaste gedrückt wird. Zeichnen Sie den PAP für die zyklische Tastenabfrage am Portpin 3.0. Die Anzahl der Tastenbetätigung soll in einem Register gespeichert. 3
- 2.2 Realisieren Sie die Tasterabfrage aus 2.1 im Assemblercode. 3

Bei der Überprüfung des Registerinhalts stellt sich heraus, dass der Wert im Register wesentlich höher liegt als die tatsächliche Tastenbetätigung.

Ursache:

Jeder Taster schließt durch den Aufbau bedingt beim Betätigen mehrmals den Kontakt. Damit beim Drücken und beim Loslassen der Taste nur ein Impuls  $T_i$  auftritt, ist der Schalter durch die Software zu entprellen.



Die Prellzeit  $tp$  des Tasters beträgt maximal 10 ms.

- 2.3 Erstellen Sie einen PAP, der die Prellzeit berücksichtigt und pro Tastendruck einen Impuls von 1 ms an Port P2.0 ausgibt. Es stehen Ihnen die Unterprogramme Prellzeit und Impulsdauer zur Verfügung. 3
- 2.4 Schreiben Sie das Assemblerprogramm zu 2.3. 3
- 2.5 Erstellen Sie einen PAP für das Unterprogramm Prellzeit in Form einer geschachtelten Schleife (nutzen Sie 2 8-Bit-Register). 4

3

3

3

3

4

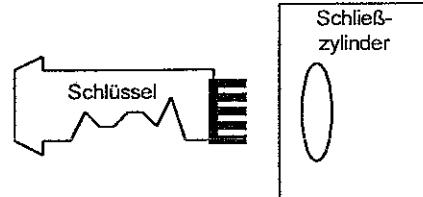
30

Schlüssel mit digitalem Sicherheitscode

Punkte

Ein Tresorschlüssel ist zusätzlich zur Mechanik mit einem elektronischen Codiersystem ausgestattet. Die Funktionsweise ist wie folgt:

Der Schlüssel verfügt über 4 Datenpins und einen Taktpin, sowie zwei Pins zur Spannungsversorgung. Bei Einführung des Schlüssels in den Schließzylinder wird die im Schlüssel integrierte digitale Schaltung veranlasst, 5 fest vorgegebene 4-Bit-Zahlen mit jeder positiven Taktflanke über die vier Datenleitungen ( d0 bis d3 ) zu senden. Das Taktsignal ( clk ) wird von der Elektronik des Schließzylinders generiert. Mit der Kontaktierung des Schlüssels mit dem Schließzylinder wird sowohl für die Elektronik im Schlüssel, als auch die Elektronik im Schließzylinder, ein Reset-Impuls ausgelöst, der die Datenverbindung synchronisiert.



1. Digitale Schaltung im Schlüssel:

Es ist die digitale Schaltung für den Schlüssel derart zu entwerfen, dass mit jeder positiven Taktflanke nacheinander die Kodierung 3 – 5 – 7 – 3 – 8 als Dualzahl ausgegeben wird.

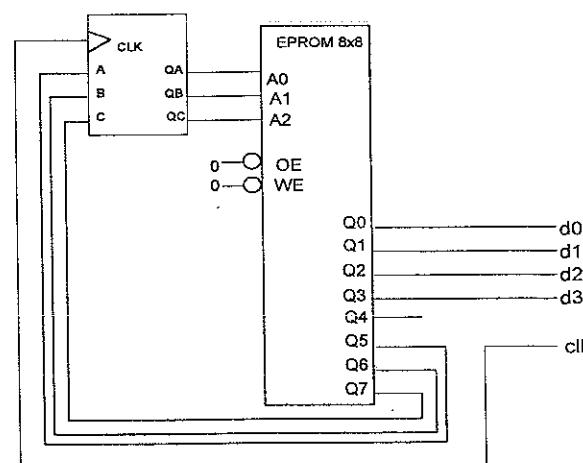
Beachten Sie dabei, dass mit dem RESET-Impuls die Datenleitungen auf 0000 zurückgesetzt werden und dass nach der letzten Codeziffer ( hier die Zahl 8 ) die Ausgabe beendet ist.

- |     |  |   |
|-----|--|---|
| 1.1 | Zeichnen Sie das Impulsdigramm der Kodierung ( 3-5-7-3-8 ) für den RESET-Impuls, das Taktsignal clk und die vier Datenbits d0 bis d3. Beginnen Sie mit einem RESET-Impuls!                                 | 2 |
| 1.2 | Zeichnen Sie ein Zustandsdiagramm und geben Sie die Zustandskodierung so an, dass möglichst wenige Speicherelemente benötigt werden!   | 2 |
| 1.3 | Zeichnen Sie das Blockschaltbild der Schaltung!  | 2 |
| 1.4 | Geben Sie die Wahrheitstabelle für den Kodierer und die Zustandsfolgetabelle für das Schaltwerk an. Bezeichnen Sie dabei die Datenpins mit d0 bis d3 und die Ausgänge der benötigten Speicher mit q0,q1,.. | 3 |
| 1.5 | Ermitteln Sie die disjunktive Normalform für die Signale d1 und d3!  | 1 |

2. Schaltungsrealisierung mit EPROM

Die Schaltung zu Aufgabe 1 lässt sich auch mit einem EPROM und drei D-Flipflops gemäß der Abbildung realisieren.

- |     |   |   |
|-----|---|---|
| 2.1 | Was ist das Besondere an einem EPROM?   | 1 |
| 2.2 | Gegeben ist das Blockschaltbild der Schaltung!<br>Beschreiben Sie die Funktionsweise der Schaltung und geben Sie den Inhalt des EPROM's an! | 3 |



3. Zustandscodierung mit Datenausgangssignalen:  
Eine Alternative zur Lösung aus Aufgabe 1 besteht darin, die Zustandskodierung so zu wählen, dass die Ausgänge der Zustandsspeicher direkt den Datenausgängen zugeordnet werden können.
- 3.1 Diskutieren Sie die Vor- und Nachteile dieses Entwurfsverfahrens gegenüber der Lösung zur Aufgabe1! 2
- 3.2 Wie viele Flip-Flops werden für oben gewählte Kodierung ( 3-5-7-3-8 ) benötigt?  
Begründen Sie ihre Antwort! 1
- 3.3 Erstellen Sie die Wahrheitstabelle! 1

4. Zahlensysteme 2  
Wie viele verschiedene Kombinationsmöglichkeiten sind bei 5 Ziffern möglich, wenn duales, dezimales oder hexadezimales Zahlensystem vorliegt?

5. Mikrocontrollertechnik 2  
5.1 Worin besteht der wesentliche Unterschied zwischen einem Mikrocontroller einem Mikroprozessor (CPU) ?  
5.2 Was versteht man in der Mikrocontrollertechnik unter indirekter Adressierung, und warum wird diese benötigt? Geben Sie ein Beispiel! 2

6. Auswertelogik des Schließzylinders mit Mikrocontroller 6

Die Steuer- und Auswertelogik im Schließzylinder soll mit einem Mikrocontroller realisiert werden. Wenn der Schlüssel in den Schließzylinder eingeführt wird, erfolgt ein RESET-Impuls. Das Programm soll nun solange warten, bis es am Datenport die Kodierung 0000 erkennt. ( Schlüssel im Zylinderschloss ) Danach soll das Programm 5 mal wiederholend eine positive Taktflanke generieren, die jeweilige Kodierung einlesen und prüfen. Bei einem erkannten Fehler soll das Programm beendet werden (Endlosschleife). Der Neustart beginnt wieder mit einem RESET-Impuls (Hardware-Reset). Waren alle 5 Daten-Halbbbytes richtig, so soll ein Ausgabepin auf Highpegel gesetzt werden, um damit das Öffnen der Tür auszulösen.

Schreiben Sie das Programm zu dem gegebenen Programmablaufplan. Verwenden Sie dabei die folgende Variablennamen:

Taktpin: clk

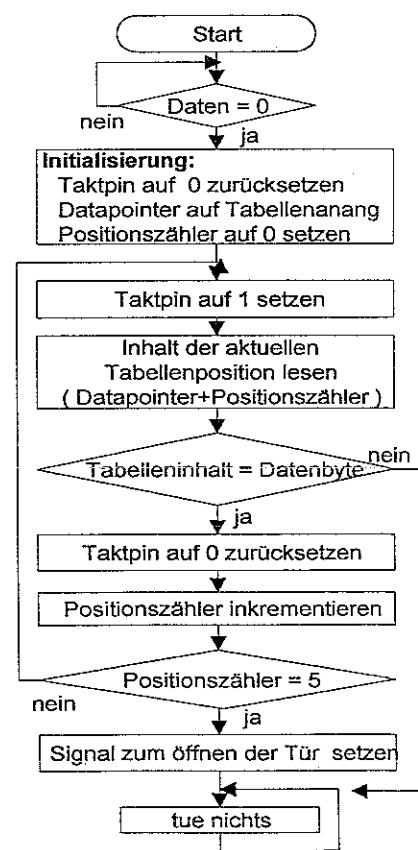
Datenport: dat

Ausgabepin: frei

Zur Vereinfachung sei angenommen, dass bei dem 8-Bit-Port die Bits d4 bis d7 immer 0 sind.

Die Kodierungstabelle ist wie folgt definiert:

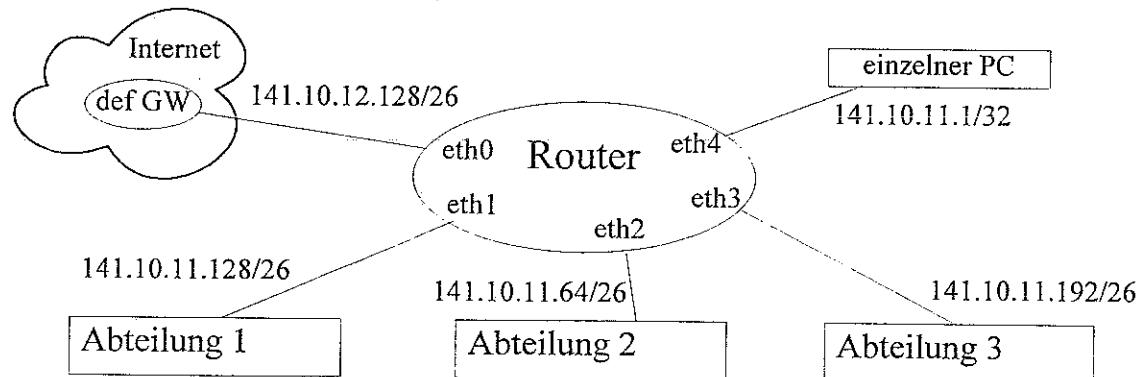
TAB: db 3,5,7,3,8



## 1. Vernetzte Systeme und Betriebssysteme

Eine Firma soll neu vernetzt und neue Rechner angeschafft werden.

- 1.1 Nennen Sie 4 Vorteile, welche eine Vernetzung für einen Betrieb bietet? 1
- 1.2 Vorerst sollen 3 Abteilungen und ein einzelner PC angeschlossen werden (siehe Bild). Erstellen Sie die Routingtabelle für den Router. Verlangt wird das Zielnetz, die Netzmaske und der nächste Router (Gateway).  
Der Default Gateway (def GW) hat die IP 141.10.12.129. 3



- 1.3 Die Abteilungen sollen als Sternnetz verkabelt werden. Nennen Sie 2 Vorteile, welche ein Sternnetz im Vergleich zu einem Ringnetz und einem Busnetz besitzt? 1

- 1.4 Für die Abteilung 1 wurde ein noch vorhandener Repeater im Sternpunkt eingebaut. Im Betrieb stellt man fest, dass die Übertragungsrate recht schlecht wird, wenn viele Mitarbeiter untereinander Dateien austauschen. In den anderen Abteilungen ist ein Switch installiert. Dort ist die Übertragungsrate besser. Erklären Sie diesen Umstand!  
Ordnen Sie diesen beiden Geräten jeweils auch die richtige Schicht im OSI-7-Schichtenmodell zu. 2

- 1.5 Es sollen nun drei weitere Abteilungen angeschlossen werden, so dass nun 6 Abteilungen vernetzt werden sollen. Da der Adressbereich für die Firma nicht vergrößert werden kann, müssen die IP-Adressen neu verteilt werden. Der zur Verfügung stehende Adressbereich ist weiterhin 141.10.11.128/25. Jedes Abteilung soll ein eigenes Subnetz erhalten und besitzt bis zu 14 Geräte (PCs, Drucker, etc.) die eine IP-Adresse benötigen. Der einzelne PC soll nicht mehr berücksichtigt werden.

Planen Sie die Subnetze. Geben Sie dazu die Subnetzadressen und die jeweilige Netzmaske an. Für das erste Subnetz ist auch die Broadcast-Adresse und der Bereich der IP-Adressen für die Geräte gesucht.

- 1.6 In einer Besprechung ist die Frage nach dem zu installierenden Betriebssystem aufgeworfen worden. Der Eigentümer der Firma fragt nun, wozu ein Betriebssystem benötigt wird. Nennen Sie 4 Aufgaben eines Betriebssystems! 2

	Punkte
1.7 In obiger Besprechung fällt auch der Begriff „Multi Tasking“. Erklären Sie diesen Begriff und erläutern Sie ein Verfahren, wie auf einem einzelnen Prozessor mehrere Prozesse parallel abgearbeitet werden können.	2
<b>2. Datenbanksysteme</b>	
<b>2.1 Begriffe</b>	
a.) Erklären Sie den Begriff Datenkonsistenz.	1
b.) Nennen Sie zwei Aufgaben eines Datenbankmanagementsystems.	1
<b>2.2 Busfahrtverwaltung</b>	
Sie haben den Auftrag, für ein Busunternehmen ein Datenbankmodell zu erstellen. Folgende Abläufe sollen abgebildet werden:	
▪ In der Datenbank sind alle Busfahrer erfasst. Eingetragen wird die eindeutige Personalnummer, der Name, der Vorname und die Zuordnung Teilzeit/Vollzeit.	
▪ Die Busfahrer erhalten Ihre Fahraufträge über das Sekretariat des Unternehmens. Bei einer dort eingehenden Bestellung wird das Fahrtziel, die Reisestrecke, der Auftraggeber und eine Nummer angegeben.	
▪ Jeder Bus hat ein eindeutiges Nummernschild und eine Typbezeichnung.	
Hinweis: Zu einem bestimmten Fahrauftrag können sowohl mehrere Busfahrer eingesetzt werden als auch mehrere Busse.	
2.2.1 Erstellen Sie zunächst eine Liste der zu verwendenden Entitäten.	1
2.2.2 Erstellen Sie nun ein ER-Diagramm in der 3. Normalform.	3
2.2.3 Geben Sie die Tabellen mit allen benötigten Attribute. Kennzeichnen Sie die Primärschlüssel und die Fremdschlüssel eindeutig.	3

**2.3 Skischule**

Gegeben sind folgende Tabellen (Relationen) einer Skischul-Datenbank:

Kunde	Kurs	Skilehrer	Kursbelegung
kd_nr	kurs_nr	sl_vorname	kd_nr
kd_vorname	kurs_art	sl_personalnr	kurs_nr
kd_name	kurs_dauer	sl_ausbildung	
kd_geschlecht	kurs_anforderung	sl_aufgabe	
kd_plz	kurs_gebiet	sl_einstelldatum	
kd_leistungsstufe	sl_personalnr	sl_lohngruppe	
kd_rabatt	kurs_datum		

Lösen Sie folgende Aufgabenstellungen als SQL-Abfragen:

- 2.3.1 Gesucht werden die verschiedenen Nachnamen der Kursteilnehmer der Kurse, aufsteigend sortiert. Tragen zwei Teilnehmer den gleichen Nachnamen, so soll dieser nur einmal aufgeführt werden. 1
- 2.3.2 Gesucht werden die Personalnummern und die Vornamen derjenigen Skilehrer, die im Jahr 1998 eingestellt wurden. 1
- 2.3.3 Gesucht werden die Kursnummern, das Kursgebiet, das Kursdatum und der Vorname des Skilehrers der Skikurse, die nicht in den Gebieten Jakobshorn oder Rothorn stattfinden, am 24.12.2003 beginnen und von Skilehrer Rudi geleitet werden. 2
- 2.3.4 Wie viele weibliche und wie viele männliche Kunden hat die Skischule? Hinweise: Das Geschlecht soll mit ausgegeben werden und benennen Sie die berechnete Größe mit der Spaltenüberschrift „Anzahl“. 2

Punkte

1

1

1

2

2

30

**1. Vernetzte Systeme und Betriebssysteme**

Das Speditionsunternehmen TransCo hat folgende Abteilungen (s.u.) mit der entsprechenden Anzahl an Rechnern. Die Rechner der Instandsetzung liegen in einem zwei Kilometer entfernten Gebäude. Die restlichen PCs befinden sich in dem gleichen Gebäude in dem sich auch der Internetzugang befindet.

Abteilung	Rechneranzahl
1 Betriebsleitung	3
2 Planung (Logistik)	4
3 Buchhaltung	4
4 Instandsetzung/Werkstatt	3

- |  | Punkte |
|--|--------|
| 1.1 Für einen optimalen Arbeitsablauf sollen alle Rechner vernetzt werden.   | 1      |
| 1.1.1 Skizzieren Sie eine mögliche Vernetzung der Abteilungen.   | 1      |
| 1.1.2 Auf welche Weise verbinden Sie die Werkstatt-PCs mit den anderen Rechnern. Nennen Sie zwei Möglichkeiten mit jeweils zwei Vor- und Nachteilen.   | 2      |
| 1.2 Sie können als Verteiler in einem Sternnetz einen Switch oder Repeater (Hub) verwenden. Begründen Sie Ihre Entscheidung, unter der Berücksichtigung einer optimalen Übertragungsrate und mit Hilfe des OSI - Schichtenmodells.   | 1      |
| 1.3 Das Speditionsunternehmen TransCo hat für das Netz die IP-Adresse 155.142.12.0/24 zugeteilt bekommen. Erstellen Sie die IP-Adressen für die 4 Abteilungen, wobei jede Abteilung ein eigenes Subnetz erhalten soll. Es wird eingeplant, dass später ein weiteres Teilnetz dazukommen kann. In den Abteilungen sollen höchstens 20 Rechner stehen. Geben Sie alle Subnetzadressen, Netzmasken und Broadcast-Adressen an!           | 3      |
| 1.4 Erklären Sie, was in der Informationstechnik unter dem Begriff „Partition“ verstanden wird und wozu Partitionen genutzt werden (insgesamt 2 Aussagen).   | 1      |
| 1.5 Die Prozesse P1, P2 und P3 sollen auf einem Einprozessor PC abgearbeitet werden. P1 und P2 sind Prozesse mit der Priorität 1, P3 ist ein Prozess mit der Priorität 4. Jeder Prozess erhält für einen Intervall von 50 ms den Prozessor.<br>P1 benötigt 4,<br>P2 benötigt 3 und<br>P3 benötigt 6 Intervalle.  | 4      |
| Ist die Priorität größer als 1, so wird diese nach jedem Intervall um 1 herabgesetzt. Prozesse mit größerer Priorität werden vor Prozessen mit niedriger Priorität abgearbeitet, wobei 4 die höchste Priorität darstellt. Bei gleicher Priorität wird Round Robin in der Reihenfolge P1, P2, P3 angewendet.<br>Geben Sie den Lösungsweg an, nach wie vielen ms die jeweiligen Prozesse beendet sind.                                 | 4      |
| 1.6 Sie sind für die Sicherung der Daten bei dem Speditionsunternehmen zuständig und sichern nach dem Großvater – Vater – Sohn Prinzip und verwenden die inkrementelle Sicherungsmethode.  | 1      |
| 1.6.1 Worin liegt der Vorteil der inkrementellen Methode gegenüber der differentiellen Methode?  | 1      |
| 1.6.2 Am Donnerstag den 22. April 2004 um 16.00 Uhr stellen Sie fest, dass der Computer von einem Virus befallen ist. Die Infizierung hat am Mittwochmittag den 21. April 2004 stattgefunden. Anti-Viren-Programme können das Problem nicht beheben. Wie gehen Sie vor um wieder ein virenfreies System zu schaffen? Erklären Sie Ihre Vorgehensweise!<br>Geben Sie an, welcher Generation das verwendete Sicherungsmedium angehört. | 2      |

## 2. Datenbank für die Personalverwaltung

2.1 Für die Personalverwaltung soll eine Datenbank aufgebaut werden. Die Firma hat folgende Struktur:

- jeder Mitarbeiter gehört zu genau einer Abteilung,
- jeder Mitarbeiter kann mehreren Projekten zugewiesen sein, wobei jedes Projekt von vielen Mitarbeitern bearbeitet werden kann.

Aus der Datenbank soll ersichtlich sein:

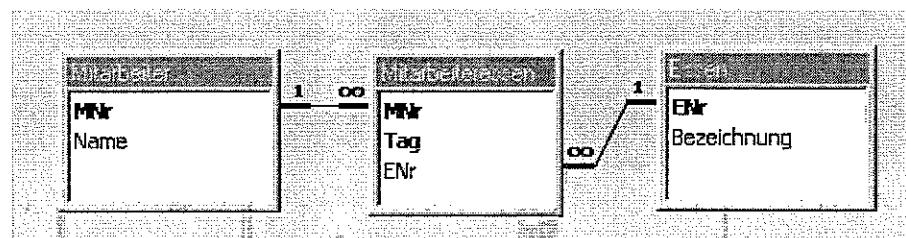
- der Nachname und der Vorname des Mitarbeiters und sein Gehalt,
- welcher Mitarbeiter in welcher Abteilung (Abteilungsname) beschäftigt ist,
- an welchen Projekten er beteiligt ist (Projektname) und
- wie viel Zeit jeder Mitarbeiter in jedem Projekt gearbeitet hat (Summe pro Projekt und Mitarbeiter).

2.1.1 Stellen Sie die Beziehungen der Tabellen grafisch mit dem ER Diagramm dar und geben Sie den jeweiligen Beziehungstyp zwischen den einzelnen Tabellen an. 5

2.1.2 Geben Sie die Tabellen mit sinnvollen Attributen in der 3. Normalform an und kennzeichnen Sie dabei die Primär- und die Fremdschlüssel in eindeutiger Weise. 3

## 2.2 Kantinenverwaltung

Gegeben sind die folgenden Tabellen einer kleinen Datenbank für die Verwaltung der Kantine. Schreiben Sie zu jeder Aufgabe die SQL Abfrage.



2.2.1 Geben Sie den Namen der Mitarbeiter an, welche das Essen Nummer 3 egal an welchem Tag essen? (Gewünscht sind folgende Angaben: Mitarbeitername). 1

2.2.2 Welche Bezeichnung hat das Essen des Mitarbeiters Müller am Dienstag (Tag=2)? (Gewünscht sind folgende Angaben: Essensbezeichnung). 2

2.2.3 Für Essen Nummer 2 und Essen Nummer 3 wird am Dienstag (Tag=2) als Zutat Schnitzel benötigt. Wie viele Schnitzel muss der Koch am Dienstag besorgen? (Gewünscht sind folgende Angaben: Anzahl) 2

2.2.4 Wie viele Essen werden am Mittwoch (Tag=3) für jedes Gericht geordert? Die Spaltenüberschrift soll „Anzahl\_Essen\_je\_Gericht“ lauten. (Gewünscht sind folgende Angaben: Essensbezeichnung, Anzahl) 2

Punkte

5

3

1

2

2

2

30