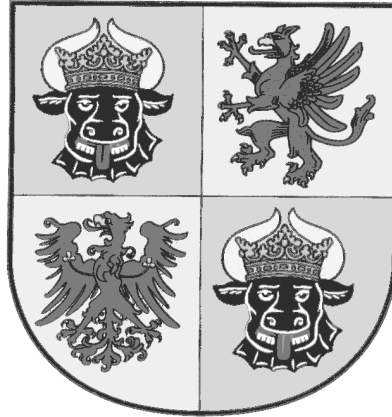


Mecklenburg-Vorpommern



Zentralabitur 2003

Informatik

Leistungskurs

Hinweise zum Abitur

1. Aufgabenauswahl und Bewertung

- Die Abiturnarbeit besteht aus einem Pflicht- und zwei Wahlteilen.

Leistungskurs	Themen	BE
Pflichtteil	Datenbanken	30
	Künstliche Intelligenz und Logische Programmierung	30
Wahlteil I	Künstliche Intelligenz und Logische Programmierung	20
	Datenbanken	
Wahlteil II	Theoretische Informatik	20
	Computergrafik	
	Software-Entwicklung	
	Netzwerk-Anwendungen	
gesamt		100

- Der Pflichtteil ist vollständig zu lösen. Von den Wahlaufgaben ist von **jedem** Wahlteil je eine zu bearbeiten. Werden zwei und mehr Aufgaben eines Wahlteiles gelöst, geht die Aufgabe mit den meisten Punkten in die Bewertung ein.
- Nur für die am PC zu lösenden Aufgaben wird die auf dem Datenträger eingereichte Lösung zur Bewertung herangezogen.

2. Organisatorisch-technische Hinweise

- Zur Bearbeitung der Abiturnaufgaben steht Ihnen für die gesamte Arbeitszeit ein PC zur Verfügung.
- Auf dem PC sind ein Datenbanksystem, ein PROLOG-System, ein HTML-Editor und eine objektorientierte Programmierumgebung installiert. Für die Lösung der Aufgaben ist zusätzlich die HTML-Dokumentation SELFHTML als Hilfesystem zur Verfügung gestellt. Der Zugriff auf andere Software sowie Dateien (eigene Dokumente, Programmbeispiele, o. ä.), die der Lösung dienlich sein könnten, ist nicht erlaubt.
- Zur Bearbeitung der Aufgabe 4 (Datenbanken), der Aufgabe 5 (Theoretische Informatik) und der Aufgabe 7 (Software-Entwicklung) stehen Ihnen vorbereitete Dateien zur Verfügung. Über den Speicherort informiert Sie der prüfende Fachlehrer.
- Während der Prüfung sind alle Dateien regelmäßig zu sichern. Bei technisch bedingten Problemen kann Ihnen zusätzlich Arbeitszeit zur Verfügung gestellt werden. In der Regel soll diese Zeit 10 Minuten nicht überschreiten.
- Am Ende der Prüfung sind alle selbst erstellten bzw. veränderten Dateien auf einem mit Ihrem Namen gekennzeichneten Datenträger zu sichern.
- Aus Gründen der Datensicherheit wird durch eine Aufsichtsperson, nach Beenden der Arbeit am PC, in Ihrem Beisein eine Kopie der Dateien auf einem weiteren Datenträger angelegt.
- Nach Abgabe aller Lösungen und des Datenträgers werden erzeugte Quelltexte, Abfragebeispiele oder andere Arbeitsergebnisse von einer Aufsichtsperson ausgedruckt, unterschrieben und von Ihnen gegengezeichnet.

3. Bearbeitungszeit

- Die reine Arbeitszeit beträgt 300 Minuten, **zusätzlich** ist eine Einlesezeit zur Aufgabenauswahl von 30 Minuten vorgesehen.

4. Zugelassene Hilfsmittel:

- Tafelwerk
- nichtprogrammierbarer und nichtgrafikfähiger Taschenrechner
- Duden (Deutsche Rechtschreibung, von der Schule gestellt)
- Hilfe-Tools der installierten Software

Abiturprüfung Leistungskurs-Informatik

Pflichtteil

1 Datenbanken

1.1 Datenbank-Entwurf

Es sei folgende Tabelle mit Informationen über Prüfungen gegeben:

PRÜFUNG

LNr	Lehrer	PrArt	Schüler	SchNr	Wohnort	PLZ	Note
15	Meyer	schrl	Bange	216	Adorf	37073	3
15	Meyer	schrl	Unsicher	312	Bestadt	17961	3
15	Meyer	schrl	Stark	325	Cehausen	37073	1
15	Meyer	schrl	Stark	417	Adorf	88330	2
11	Braun	mdl	Sehrgut	111	Bestadt	20083	2
11	Braun	mdl	Bange	216	Adorf	37073	4
96	Dobbert	schrl	Angst	137	Deweiler	28122	3
96	Dobbert	schrl	Stark	417	Adorf	88330	1
96	Dobbert	schrl	Unsicher	312	Bestadt	17961	4
96	Dobbert	schrl	Mittel	621	Cehausen	92500	2
33	Meyer	mdl	Stark	325	Cehausen	37073	2
33	Meyer	mdl	Angst	137	Deweiler	28122	3

- 1.1.1 Was ist der Schlüssel einer Datenbanktabelle? (1)
- 1.1.2 Bestimmen Sie den Primärschlüssel der Tabelle **PRÜFUNG**.
Begründen Sie Ihre Antwort. (2)
- 1.1.3 Nennen Sie drei mögliche Anomalien von nicht normalisierten Tabellen.
Beschreiben Sie am Beispiel der Tabelle **PRÜFUNG** eine Anomalie. (3)
- 1.1.4 Überführen Sie die Tabelle in die zweite Normalform.
Kommentieren Sie die einzelnen Schritte und geben Sie die entstehenden Tabellen an. (6)
- 1.1.5 Untersuchen Sie, ob die Datenbank bereits in der dritten Normalform vorliegt. (2)

1.2 Entity-Relationship-Modell

Die Verwaltung eines auf Wohnmobile spezialisierten Campingplatzes erfasst vom Fahrer den Namen und die Nummer des Führerscheins sowie Ort, PLZ und Straße, das polizeiliche Kennzeichen des Wohnmobils, das Datum der An- und Abreise sowie die Nummer des zugewiesenen Stellplatzes. Die Gebühren pro Tag ergeben sich aus der Kategorie des Stellplatzes, aus der Größenklasse des Wohnmobils und der Anzahl der Mitreisenden. Es wird vorausgesetzt, dass ein Wohnmobil den bei der Anreise zugewiesenen Stellplatz mindestens einen Tag nutzt und folglich nicht zwei Wohnmobile am selben Tag ein und denselben Stellplatz belegen können.

- 1.2.1 Entwickeln Sie für das Problem ein geeignetes Entity-Relationship-Modell. (5)
- 1.2.2 Erläutern Sie die Wirkungsweise der referenziellen Integrität zwischen Tabellen. (2)
- 1.2.3 Überführen Sie das Entity-Relationship-Modell in eine relationale Datenbank.
Geben Sie dazu jeweils den Namen der Tabelle sowie die Namen der in der Tabelle erfassten Attribute an.
Kennzeichnen Sie in jeder Tabelle die Schlüssel. (5)

1.3 Datenschutz

Viele Firmen gehen dazu über, ihren Mitarbeitern personenbezogene Chipkarten auszuhändigen. Diese Chipkarten ermöglichen den Zugang zum Firmengebäude und werden zur Autorisierung des Nutzer am Arbeitsplatzcomputer benötigt. Die neueste Idee einer Firmenleitung ist die Einrichtung einer Zahlungsfunktion auf dieser Chipkarte, so dass in der Firmenkantine zukünftig nur noch bargeldlos bezahlt wird.

Diskutieren Sie diesen Einsatz von Chipkarten.

(4)

2 Künstliche Intelligenz und Logische Programmierung

2.1 Grundlagen

- 2.1.1 Charakterisieren Sie die wesentlichen Merkmale der Logischen Programmierung. (3)
- 2.1.2 Erklären Sie das Beweisprinzip Resolution in PROLOG. (3)
- 2.1.3 Nennen Sie zwei Möglichkeiten, die Lösungssuche in PROLOG zu steuern. (2)

2.2 Rekursion und Listen

- 2.2.1 Erläutern Sie den Aufbau einer Liste. (3)
- 2.2.2 Schreiben Sie ein PROLOG-Programm, das die Länge einer Liste ermittelt. (3)
- 2.2.3 Gegeben ist das folgende PROLOG-Programm:

```

ergebnis(X,X):- X < 10,!.
ergebnis(X,Y):- Y1 is X mod 10,
                NeuX is (X-Y1)//10,           % ganzzahlige Division
                ergebnis(NeuX, NeuY),
                Y is NeuY+Y1.

```

- a) Erläutern Sie schrittweise die Abarbeitung der Anfrage `ergebnis(34,Y)`. (5)
- b) Was leistet dieses Programm? (1)
- c) Welche Aufgabe hat der `cut` in diesem Beispiel? (1)

2.3 Datenbanken

Verschiedene Schulmannschaften führen ein Handballturnier durch. Die Spielergebnisse werden im folgenden Format in PROLOG gespeichert:

```

% spiel(Spieltag, Heim, Gast, Tore_Heim, Tore_Gast).

spiel(4, rostock, greifswald, 30, 28).
spiel(4, schwerin, stralsund, 27, 23).
spiel(4, neubrandenburg, pasewalk, 22, 28).
spiel(5, pasewalk, schwerin, 29, 22).
spiel(5, greifswald, neubrandenburg, 23, 21).
spiel(5, stralsund, rostock, 28, 34).

```

Definieren Sie die folgenden Prädikate:

- 2.3.1 Prädikat `gewinner(Spieltag,Mannschaft,Tore,GegenTore)`, das den Sieger bei einem Auswärtsspiel ermittelt (3)
- 2.3.2 Prädikat `ergebnis(Spieltag,Mannschaft,Tore,GegenTore)`, das für eine Mannschaft für jeden Spieltag das Ergebnis ausgibt (3)
- 2.3.3 Prädikat `verhaeltnis(Mannschaft,Tore,GegenTore)`, das die Summe aller Tore und Gegentore in allen Spielen der Mannschaft berechnet (3)

Aus dem Wahlteil I und dem Wahlteil II muss **je ein** Aufgabenkomplex bearbeitet werden.

Wahlteil I

Von den nachfolgenden zwei Aufgabenkomplexen

- Künstliche Intelligenz und Logische Programmierung,
- Datenbanken

geht **einer** in die Bewertung ein.

3 Künstliche Intelligenz und Logische Programmierung

3.1 Künstliche Intelligenz

3.1.1 Charakterisieren Sie den Aufbau eines Expertensystems. (4)

3.1.2 Erläutern Sie Inhalt und Anliegen des TURING-Tests. (3)

3.1.3 Gegeben ist der folgende Graph:

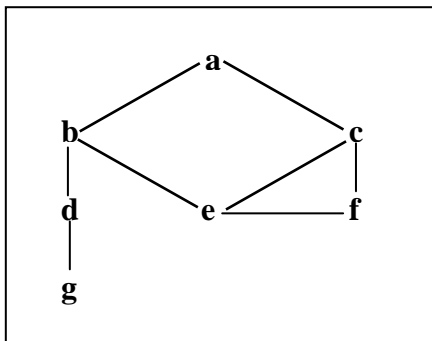


Abb. 3.1

Erläutern Sie am gegebenen Graphen die Tiefensuche zur Ermittlung aller Pfade von a nach f. (6)

3.2 Rekursion

Diese Aufgabe ist am PC zu lösen. Bewertet werden die Lauffähigkeit, die geforderten Details des Quelltextes und die Bildschirmausgabe. Falls aus irgendwelchen Gründen (z. B. Arbeitszeitprobleme) das Testen eines Programmteils nicht gelingt, sollten in geeigneter Form der vorgesehene Programmablauf und gegebenenfalls auch die erkannten Ursachen für die „Nichtlauffähigkeit“ aufgeschrieben werden.

In der Stochastik benötigt man für viele Berechnungen den Binomialkoeffizienten. Das Bildungsgesetz lautet:

$$\binom{n}{k} = \begin{cases} 1 & , \text{ falls } n \in \mathbb{N}, k = 0 \\ n & , \text{ falls } n \in \mathbb{N}, k = 1 \\ \frac{n!}{k!(n-k)!} & , \text{ falls } n, k \in \mathbb{N}, k \leq n \end{cases}$$

Erstellen Sie ein PROLOG-Programm, welches auf die Anfrage `binomial(N, K, E)` den Binomialkoeffizienten berechnet.

(Hinweis: Definieren Sie zunächst ein Prädikat `fakult(N, F)`, das die Fakultät einer Zahl berechnet.) (7)

4 Datenbanken

4.1 Relationen

Diese Aufgabe ist am PC zu lösen. Bewertet werden die gespeicherten Tabellen, die gespeicherten Beziehungen zwischen den Tabellen sowie die gespeicherten Abfragen. Falls aus irgendwelchen Gründen (z. B. Arbeitszeitprobleme) das Erstellen einer Abfrage am PC nicht gelingt, sollten die Abfragen verbal oder in SQL-Notation aufgeschrieben werden.

Die folgenden Tabellen stellen einen Auszug aus einer Datenbank **BellaItalia** dar, die Informationen über ausgewählte Hotels in italienischen Städten erfasst.

HOTEL

LfdNr	Stadt	Name	Sterne	Zimmer
1	Rom	Europa	4	120
2	Rom	Giordano	3	86
3	Rom	Grandhotel	4	75
4	Venedig	Rialto	3	74
5	Venedig	Adria	4	28
6	Florenz	Grandhotel	4	112

PREIS

LfdNr	Saison	PreisEZ	PreisDZ
1	A	50	75
1	B	80	120
1	C	70	90
2	B	90	110
5	B	110	150
6	B	95	125
3	A	95	130

- 4.1.1 Ergänzen Sie in der bereits auf dem Datenträger vorliegenden Datenbank die folgende Tabelle **SAISON** und stellen Sie Beziehungen zwischen den drei Tabellen her. (5)

SAISON

Saison	Beginn	Ende
A	01.01.02	28.03.02
B	29.03.02	02.04.02
C	03.04.02	08.09.02
D	09.09.02	21.12.02
E	22.12.02	31.12.02

- 4.1.2 Formulieren Sie Abfragen, die folgende Ergebnisse liefern und speichern Sie diese unter den angegebenen Namen.

Abfrage1: $\pi_{\text{Name, Sterne}}(\sigma_{\text{Stadt} = \text{Florenz}}(\text{HOTEL}))$ (1)

Abfrage2: $\pi_{\text{Name}}(\sigma_{\text{Sterne} = 3 \wedge \text{Stadt} = \text{Venedig}}(\text{HOTEL}))$ (2)

Abfrage3: den Durchschnittspreis eines Doppelzimmers in einem 4-Sterne-Hotel in Rom in der Saison B (3)

Abfrage4: die Anzahl der 4-Sterne-Hotels in Rom und die Summe der in diesen Hotels vorhandenen Zimmer (3)

4.2 Datenbank-Modellierung

- 4.2.1 Nennen Sie drei Datenbankmodelle. (2)
- 4.2.2 Erläutern Sie die Phasen einer Datenbankmodellierung. (4)

Aus dem Wahlteil I und dem Wahlteil II muss **je ein** Aufgabenkomplex bearbeitet werden.

Wahlteil II

Von den nachfolgenden vier Aufgabenkomplexen

- Theoretische Informatik,
- Computergrafik,
- Software-Entwicklung,
- Netzwerk-Anwendungen

geht **einer** in die Bewertung ein.

5 Theoretische Informatik

5.1 Formale Sprachen und Grammatiken

5.1.1 Geben Sie eine reguläre Grammatik an, die auf der Basis des Alphabets $\{0, 1\}$ nur Wörter mit jeweils gerader Anzahl von Nullen und gerader Anzahl von Einsen erzeugt, die mindestens die Länge zwei haben. (6)

5.1.2 Leiten Sie das Wort 010010 aus den Regeln der Grammatik her. (1)

5.2 Simulation von Automaten

Auf vielen Internetseiten hat man die Möglichkeit Handylogos bzw. Klingeltöne für das Handy herunterzuladen.

Interpretieren Sie die Funktionsweise einer solchen Seite als Automaten mit Ausgabe, wobei die Eingabe durch Druck auf die entsprechenden Button erfolgt (siehe Abb. 5.1).

Die Button für Logos und Klingeltöne können mehrfach betätigt werden. Es ändert sich die aktuelle Auswahl. Werden diese nicht gedrückt, so ist die Auswahl wie in der Abbildung. Erst durch Druck auf den OK-Button erfolgt das Herunterladen der Dateien, was durch eine Meldung auf dem Bildschirm sichtbar wird.

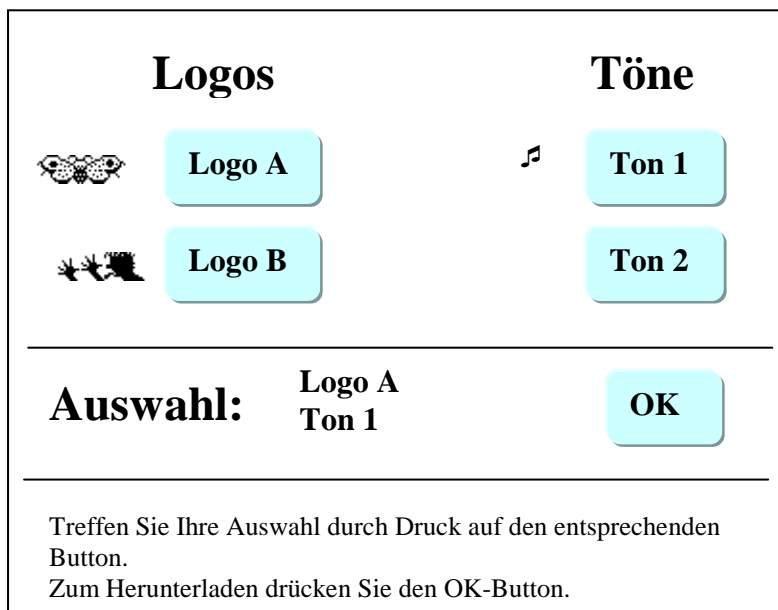


Abb. 5.1

5.2.1 Geben Sie das Eingabealphabet und die möglichen Ausgaben an. (2)

5.2.2 Entwickeln Sie die Überföhrungsfunktion des Automaten und geben Sie diese an. (3)

5.2.3 *Diese Aufgabe ist am PC zu lösen. Bewertet werden die Lauffähigkeit, die geforderten Details des Quelltextes und die Bildschirmausgabe. Falls aus irgendwelchen Gründen (z. B. Arbeitszeitprobleme) das Testen von Programmteilen nicht gelingt, sollten in geeigneter Form der vorgesehene Programmablauf und gegebenenfalls auch die erkannten Ursachen für die „Nichtlauffähigkeit“ aufgeschrieben werden.*

Implementieren Sie eine minimale Simulation des Automaten so, dass zu jedem Zeitpunkt die Eingabe, der aktuelle Zustand und die Ausgabe erkennbar sind.

Sie können dazu die vorbereiteten Dateien im Ordner *Aufgabe5* des Datenträgers nutzen.(8)

6 Computergrafik

6.1 LINDENMAYER-Systeme

Täglich begegnet uns in der Natur eine große Menge an Formen, Mustern und Strukturen, die alle durch Wachstum entstanden sind. 1968 begann der deutsche Biologe Aristid Lindenmayer ein Modell zu entwickeln, das mit Hilfe einiger weniger „Produktionsregeln“ Pflanzenwachstum beschreibt. Die einfachste Form von LINDENMAYER-Systemen sind OL-Systeme.

6.1.1 Erläutern Sie den Begriff OL-System und unterscheiden Sie zwischen deterministischen und nicht deterministischen OL-Systemen. (3)

6.1.2 Ein Beispiel für ein deterministisches OL-System ist:

$$V = a, b$$

$$\omega = b$$

$$P = \{(a \rightarrow ab), (b \rightarrow a)\}$$

Bestimmen Sie die Ableitung im DOL-System mit 5 Iterationsschritten. (3)

6.2 Grafische Interpretation von Zeichenfolgen

Gegeben sind:

Axiom ω : F – F – F – F

Regel p: F \rightarrow F + F – F – FF + F + F – F

Winkel δ : 90°

Schrittlänge d: 1

Iteration: 1

6.2.1 Geben Sie die grafische Interpretation für das Axiom ω und die Regel p an. (2)

6.2.2 Entwickeln Sie die Abbildung für die Iterationstiefe 1. (2)

6.3 Rekursive Bäume und Blätter

Diese Aufgabe ist am PC zu lösen. Bewertet werden die Lauffähigkeit, die geforderten Details des Quelltextes und die Bildschirmausgabe. Falls aus irgendwelchen Gründen (z. B. Arbeitszeitprobleme) das Testen von Programmteilen nicht gelingt, sollten in geeigneter Form der vorgesehene Programmablauf und gegebenenfalls auch die erkannten Ursachen für die „Nichtlauffähigkeit“ aufgeschrieben werden.

6.3.1 Der in der Abb. 6.1 dargestellte Baum soll durch Rekursion beschrieben werden.

Geben Sie hierzu Rekursionsschritt und Rekursionsanfang an. (2)

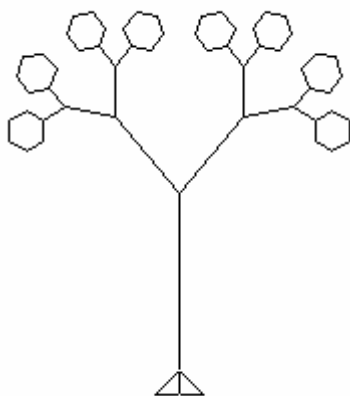


Abb. 6.1

6.3.2 Entwickeln Sie ein Programm in der im Unterricht benutzten Programmierumgebung zur Darstellung des obigen Zweibaums mit der Rekursionstiefe n. (8)

7 Software-Entwicklung

Die Software zu dieser Aufgabe simuliert eine Sicherheitsschleuse. Zur Lösung der folgenden Aufträge stehen Ihnen zur Verfügung:

- die gedruckten Quelltexte aller zum Software-Projekt gehörenden Dateien
- alle zum Software-Projekt gehörenden Dateien einschließlich des ausführbaren Programms im Ordner *Aufgabe7*
- ein UML-Klassendiagramm der Sicherheitsschleuse in Abb. 7.1

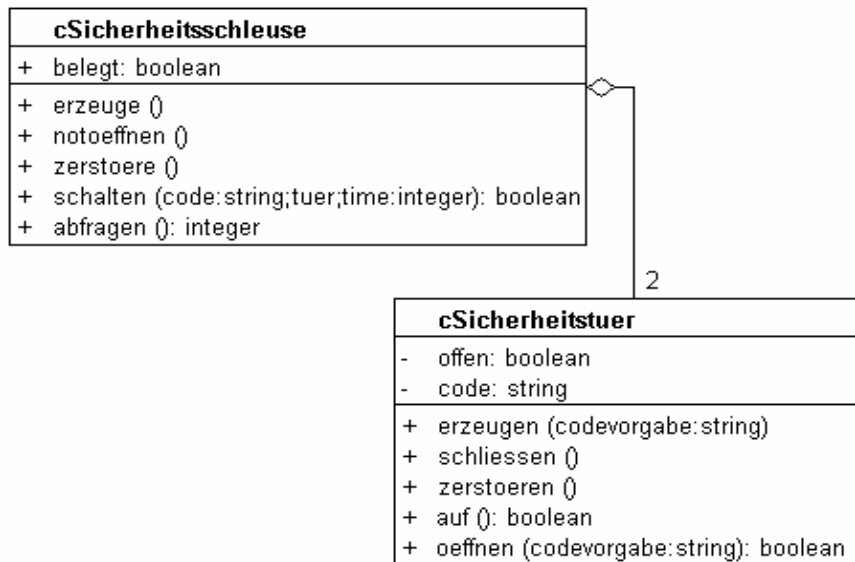


Abb. 7.1

7.1 Grundlagen

7.1.1 Erläutern Sie am vorgegebenen Projekt die Begriffe Klasse und Instanz. (3)

7.1.2 Nennen Sie anhand eines Beispiels aus dem gegebenen Projekt die Aufgaben eines Konstruktors. (2)

7.2 Projektanalyse

7.2.1 Beschreiben Sie den Aufbau eines Objektes der Klasse cSicherheitsschleuse. Nutzen Sie dazu die gegebenen Hilfsmittel. (5)

7.2.2 Zur Simulation der Sicherheitsschleuse wurden sämtliche Eingaben und Reaktionen realer Objekte in einem Benutzerinterface implementiert. Bestimmen Sie mit Hilfe des Quelltextes und durch Anwendung des Programms jeweils den Code, welcher die Türen 1 und 2 der Schleuse öffnet. (2)

7.3 Modellierung

Diese Aufgabe ist am PC zu lösen. Bewertet werden die Lauffähigkeit, die geforderten Details des Quelltextes und die Bildschirmausgabe. Falls aus irgendwelchen Gründen (z. B. Arbeitszeitprobleme) das Testen eines Programmteils nicht gelingt, sollten in geeigneter Form der vorgesehene Programmablauf und gegebenenfalls auch die erkannten Ursachen für die „Nichtlauffähigkeit“ aufgeschrieben werden.

In Gefahrensituationen kann es passieren, dass eine Notöffnung der Schleuse erfolgen muss. Diese Methode soll so implementiert werden, dass sie nur innerhalb der Schleuse ausgelöst werden kann.

7.3.1 Implementieren Sie in der Klasse `cSicherheitsschleuse` eine Methode `notoeffnen`. (3)

7.3.2 Fügen Sie dem Benutzerinterface eine Komponente „Notöffnung“ hinzu, welche nur dann sichtbar ist, wenn die Schleuse belegt ist.

Rufen Sie die Methode `Sicherheitsschleuse.notoeffnen` beim Eintreffen des entsprechenden Ereignisses vom Benutzerinterface aus auf und stoppen Sie die Ausführung der Schleusenschaltung. (5)

8 Netzwerk-Anwendungen

8.1 LAN/WAN

8.1.1 Nennen Sie Vorteile einer Vernetzung. (4)

8.1.2 Vergleichen Sie Peer-to-Peer- und Client-Server-Netzwerke. (5)

8.1.3 Eine Musterfirma mit Sitz in Schwerin expandiert und eröffnet Zweigstellen in Rostock und Neubrandenburg. Die dort bereits vorhandenen LAN sollen mit dem LAN in Schwerin gekoppelt werden. Die Außendienstmitarbeiter können jederzeit auf das LAN im Hauptsitz zugreifen.

Entwickeln Sie ohne Berücksichtigung der Nutzerverwaltung ein technisches Konzept zur Umsetzung der genannten Anforderungen. (5)

8.2 Animation

Diese Aufgabe ist am PC zu lösen. Bewertet werden die Lauffähigkeit, die geforderten Details des Quelltextes und die Bildschirmausgabe. Falls aus irgendwelchen Gründen (z. B. Arbeitszeitprobleme) das Testen von Programmteilen nicht gelingt, sollten in geeigneter Form der vorgesehene Programmablauf und gegebenenfalls auch die erkannten Ursachen für die „Nichtlauffähigkeit“ aufgeschrieben werden.

Der Besucher einer Webseite soll auf ein besonderes Ereignis hingewiesen werden. Hierzu erfolgt die Ausgabe von Laufschrift in einem einzeiligen Formularfeld von rechts nach links, um danach wieder von vorne anzufangen.

Implementieren Sie die Lösung des Problems mittels JAVA-Script. (6)