

Matrikelnr.

--	--	--	--	--	--	--

Name

Vorname

KLAUSUR: Entwurf und Implementierung von Informationssystemen (32561)
TERMIN: 02.03.2016, 14:00–16:00 Uhr
PRÜFER: Univ.-Prof. Dr. rer. pol. habil. S. Strecker

Aufbau und Bewertung der Klausur

Aufgabe	1	2	3	Summe
Maximal erreichbare Punktzahl	32	31	37	100
Erreichte Punktzahl				

DATUM:

NOTE:

UNTERSCHRIFT
DES PRÜFERS:

Allgemeine Hinweise



Tragen Sie bitte jetzt Ihre Matrikelnummer, Ihren Namen und Vornamen auf dem Deckblatt ein.
Versehen Sie bitte zusätzlich jede Seite mit Ihrer Matrikelnummer (oben rechts).

Hinweise zur Bearbeitung

Für die Bearbeitung der insgesamt 3 Klausuraufgaben auf den folgenden 10 Seiten dieser Klausur stehen Ihnen 120 Minuten zur Verfügung.

1. Außer Schreibgeräten sind keine Hilfsmittel zugelassen.
2. Die Lösungen müssen in den vorgesehenen Raum auf den Aufgabenblättern eingetragen werden.
3. Notizen können auf den Rückseiten der Aufgabenblätter gemacht werden. Diese Anmerkungen werden in die Bewertung nicht einbezogen.
4. Bei Beendigung der Klausur müssen das Deckblatt und die Aufgabenblätter abgegeben werden. Trennen Sie bitte nicht einzelne Blätter ab.



Unterschreiben Sie die Klausur bitte jetzt auf der letzten Seite.

Viel Erfolg!

Diese Klausur ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung und des Nachdrucks, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der FernUniversität reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Aufgabe 1 (Objektorientierter Entwurf)**(32 P)**

a) Für Klassenbibliotheken sind verschiedene Arten der Strukturierung gebräuchlich, die auch als Topologien bezeichnet werden. Erläutern Sie im Folgenden, welche Topologien von Klassenbibliotheken im Lehrbrief dargestellt werden. Erklären Sie ausführlich, jede Topologie, die im Lehrbrief eingeführt wird. Anschließend sollen Sie die Topologien schematisch skizzieren (grafisch darstellen) und die spezifischen Vorteile der jeweiligen Topologie diskutieren. Hinweis: Um die spezifischen Vorteile der jeweiligen Topologie aufzuführen, sollen Sie diese gegenüberstellen. **(12 P)**

Diese Klausur ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung und des Nachdrucks, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der FernUniversität reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

b) Geben Sie an, ob die nachfolgend aufgeführten Aussagen zutreffen oder nicht. Tragen Sie hierzu jeweils in dem vorgegebenen Kreis ein "R" für richtig oder "F" für falsch ein. Für diese Aufgabe gibt es maximal 20 Punkte. Die Bestehensgrenze dieser Aufgabe von 10 Punkten erreichen Sie mit 6 richtigen Antworten. **(20 P)**

Die Anwendung des Polymorphismus-Konzepts setzt eine formale Spezifikation der Operationen von Klassen bzw. Klassenhierarchien voraus.

Auf Attribute einer Klasse A mit dem Sicherheitsmodus `protected` kann von allen Klassen des Pakets der Klasse A direkt zugegriffen werden.

Bei dem Entwurf der Fachkonzept-Schicht einer Anwendung werden Container-Klassen zur Verwaltung der Objekte der Fachkonzept-Klassen eingeführt.

Aus dem Framework-Ansatz resultiert, dass in einer Anwendung zwar eventuell mehrere Frameworks, jedoch nur eine Klassenbibliothek verwendet wird.

Die Realisierung mittels Objektverweisen ist die wichtigste Form der Umsetzung von Assoziationen und benötigt für den Verweis ein Assoziationsobjekt.

Durch den dynamischen Polymorphismus können Fallunterscheidungen einfach, flexibel und erweiterungsfreundlich realisiert werden und er ermöglicht, dass Objekte verschiedener Klassen einer Vererbungshierarchie formal einheitlich verarbeitet werden.

Gilt für die Schichten einer Anwendung das Prinzip der asymmetrischen Kooperation und der unidirektionalen Abhängigkeit, so gilt dies auch für die Komponenten innerhalb einer Schicht untereinander.

Im Interesse der Wartbarkeit sind bei dem Entwurf der Anwendungs-Architektur vor Allem zwei Kriterien zu beachten: die Kriterien der minimalen Kopplung und der maximalen Kohäsion.

Schnelle Algorithmen basieren auf geeignet gewählten Datenstrukturen; z.B. ermöglichen lineare Listen eine viel raschere Suche von Elementen als binäre Suchbäume.

Die Einsparung der Versendung von Botschaften stellt ein entscheidendes Mittel der Erhöhung der Laufzeiteffizienz einer Anwendung dar.

Diese Klausur ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung und des Nachdrucks, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der FernUniversität reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Aufgabe 2 (Algorithmen & Datenstrukturen)**(31 P)**

In der gesamten Aufgabe 2 wird von Ihnen erwartet, dass Sie die im Lehrbrief dargestellte, an PASCAL angelehnte Pseudocode-Notation ausnahmslos anwenden. Für das Algorithmieren mit diesem Pseudocode stehen damit die spezifischen Konzepte von PASCAL zur Verfügung, nämlich verschiedene einfache und zusammengesetzte Datentypen, Konstrukte der strukturierten Programmierung und das Prozedurkonzept. Alle Teilaufgaben sind als Codefragmente in der im Lehrbrief dargestellten Pseudocode-Notation zu erstellen. Andere Pseudocode-Notationen oder Programmiersprachen werden nicht bewertet.

a) Die Folge der Fibonacci-Zahlen ist wie folgt definiert:

1. $f_1 = f_0 = 1$

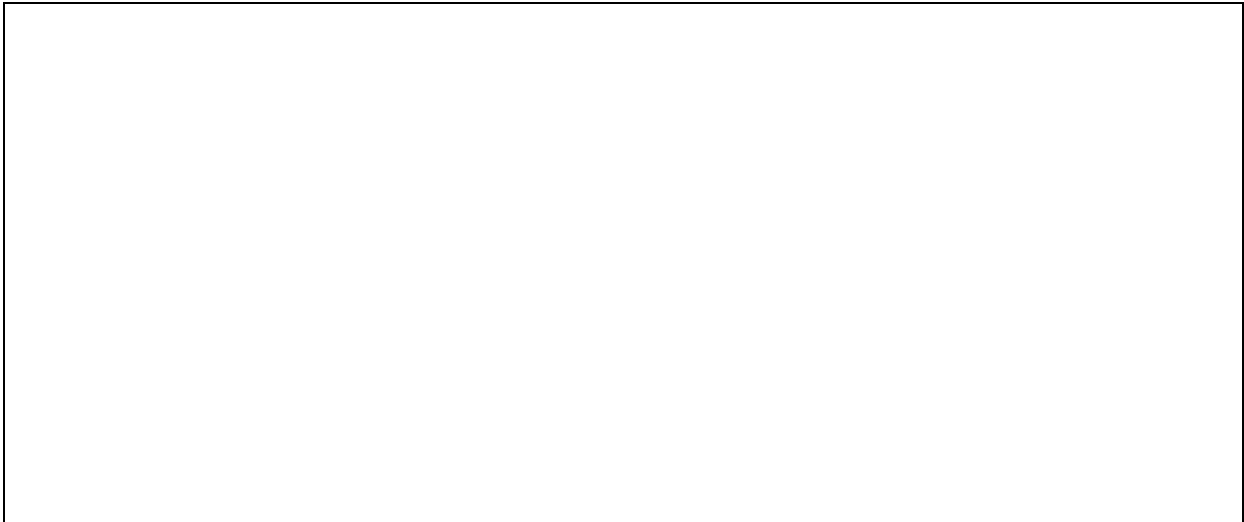
2. $f_n = f_{n-1} + f_{n-2}$ für $n \geq 2$

Damit lauten die ersten Fibonacci-Zahlen: 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ...

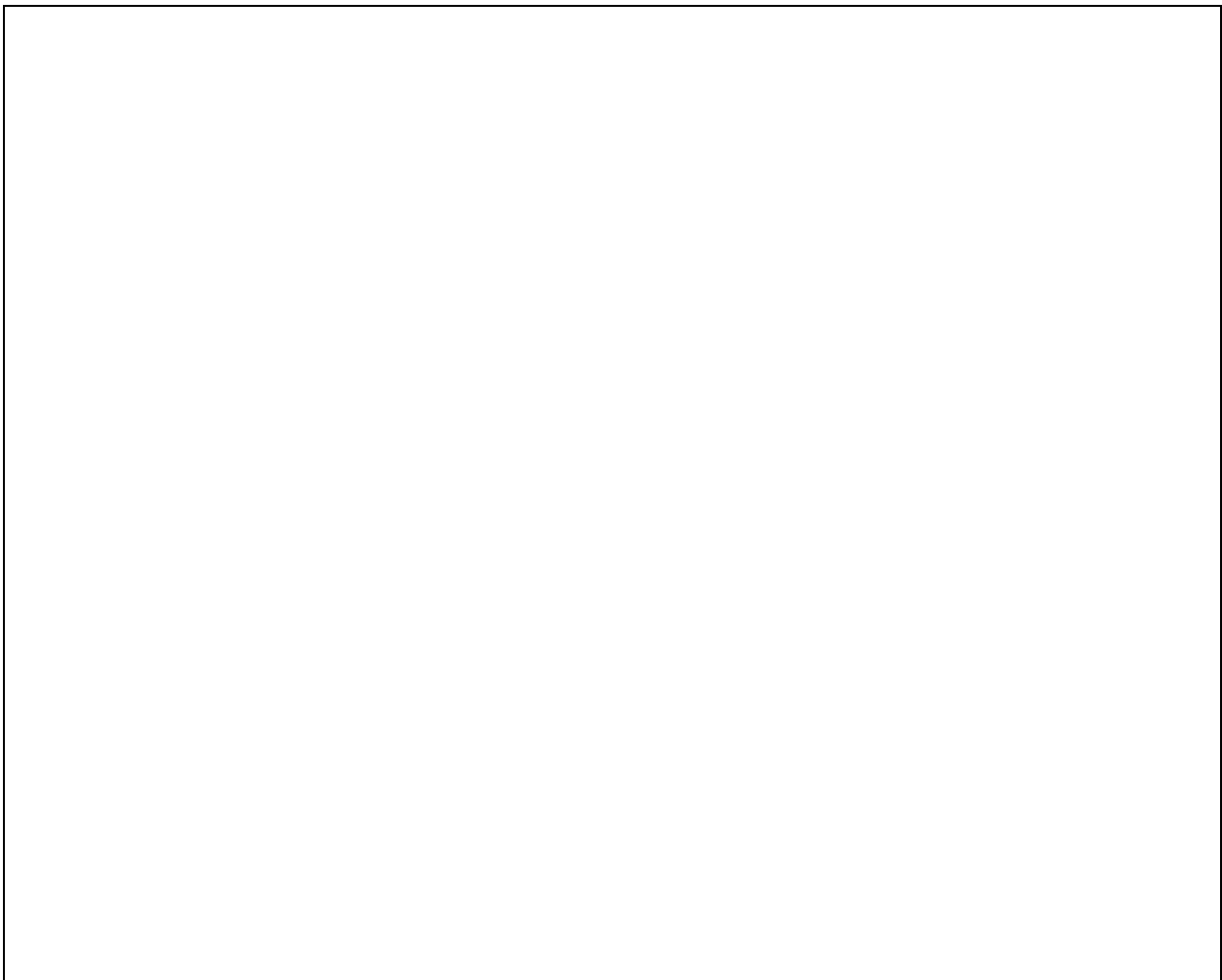
Sie sollen eine rekursive Funktion zur Berechnung der n-ten Fibonacci-Zahl f_n für $n \geq 0$, die auf der rekursiven Definition dieser Zahl basiert, entwickeln. **(6 P)**

Diese Klausur ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung und des Nachdrucks, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der FernUniversität reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

b) Schätzen Sie die Anzahl der Funktionsaufrufe bei der Berechnung der n-ten Fibonacci-Zahl aus Aufgabenteil a) grob ab und ziehen Sie Schlussfolgerungen hinsichtlich des Rechenzeitverhaltens der rekursiven Berechnungsfunktion. **(6 P)**



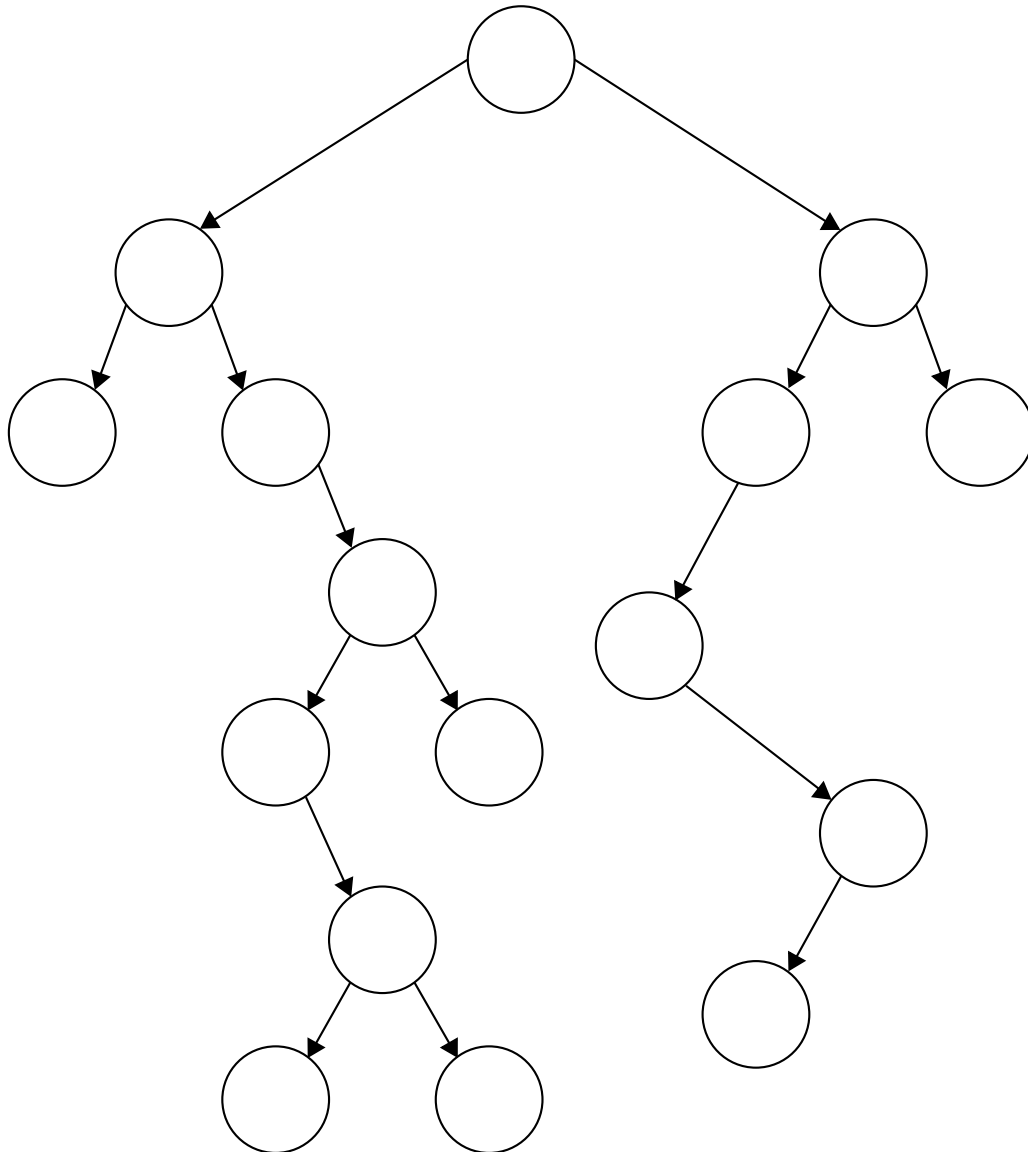
c) In diesem Aufgabenteil soll eine iterative Funktion zur Ermittlung der n-ten Fibonacci-Zahl entwickelt werden. **(8 P)**



Diese Klausur ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung und des Nachdrucks, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der FernUniversität reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Mit dem Begriff „Traversieren“ wird das Durchlaufen sämtlicher Knoten eines Baumes in einer bestimmten Reihenfolge bezeichnet. In der Regel wird mit dem Traversieren die Bearbeitung vieler oder aller Knoten bzw. Datenobjekte verbunden sein. Für Binärbäume eignen sich insbesondere auch rekursive Traversierungsverfahren.

d) Tragen Sie in den nachstehenden Binärbaum die Reihenfolge des Ansprechens der Knoten für den Fall des Traversierens *in symmetrischer Ordnung* ein. Erklären Sie in drei Schritten Ihre Vorgehensweise. **(11 P)**



Diese Klausur ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung und des Nachdrucks, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der FernUniversität reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Aufgabe 3 (Programmieren in C)**(37 P)**

a) Im Folgenden finden Sie ein Fragment zu logischen Operatoren. Kreuzen Sie an, ob bei einer Auswertung 0 (falsch) oder 1 (wahr) resultiert, bzw. ob die getroffene Aussage falsch oder wahr ist. **(9 P)**

```
/* Fragment: logische Operatoren */
```

```
int a = 0, b = 1, c = 5, res;
float d = 2.3;
```

	0	1
res = a && b;		
res = !b;		
res = (a<b) && (d<c);		
res = !a !c;		
res = (a && b) && (c && b);		
res = !a;		
res = !b && (a<d);		

	falsch	wahr
Logische Ausdrücke mit Operatoren sowie && werden von rechts nach links ausgewertet.		
Ist nach Auswertung eines Teilausdrucks das Resultat des gesamten logischen Ausdrucks bestimmt, wird die Auswertung abgebrochen.		

Diese Klausur ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung und des Nachdrucks, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der FernUniversität reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

b) Unten finden Sie ein Fragment einer Funktion zu linearer Suche. Schreiben Sie eine vergleichbar ausführliche, kommentierte Funktion zu binärer Suche. **(13 P)**

```

/* ----- lineare Suche ----- */
/*
- fuehrt sequentielle Suche nach uebergebenem Wert wert durch,
- gibt bei Erfolg dessen (erste) Position im Vektor, sonst -1
  zurueck,
- vorausgesetzt wird hier aufsteigende Sortierung des Vektors,
*/

int linsuche(int wert)
{
    int i;                /* Vektorindex */

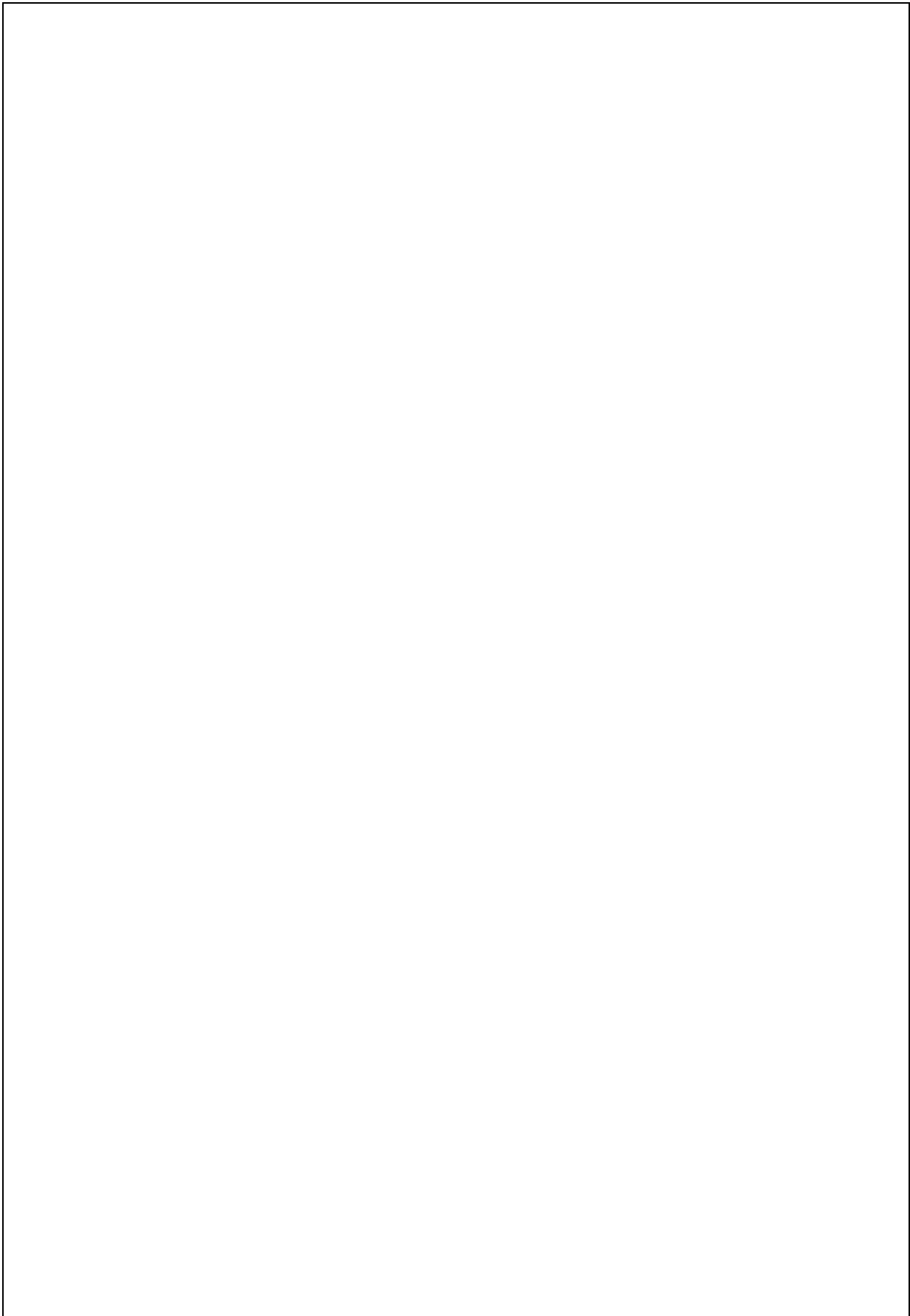
    /* Eintrag Suchwert am Ende des Vektors */
    vektor[anzelem+1] = wert;

    /* Suche solange Vektorelement kleiner als Suchwert */
    for (i = 0; vektor[i] < wert; i++)
        { ; }

    /* Auswertung der Suche:
       erfolgreich: Ende nicht erreicht und aktuelles
                   Vektorelement enthaelt Suchwert,
       erfolglos:  sonst */
    if (i < anzelem && vektor[i] == wert)
        return i;
    else return (-1);
}
/* ----- */
/* ----- binaere Suche ----- */
/*
- fuehrt binaere Suche nach uebergebenem Wert wert durch,
- gibt bei Erfolg dessen Position im Vektor, sonst -1
  zurueck.
*/
int binsuche(int wert)
{

```

Diese Klausur ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung und des Nachdrucks, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der FernUniversität reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.



Diese Klausur ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung und des Nachdrucks, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der FernUniversität reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

d) Erläutern Sie ausführlich, wie sich die lineare Suche mit und ohne Sentineltechnik unterscheidet. **(10 P)**

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to write their answer to question d). The box is currently blank.

e) Welche Traversierungsform ist für die Auflösung eines binären (Such-)Baumes geeignet und was ist dabei zu beachten? **(5 P)**

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to write their answer to question e). The box is currently blank.

Diese Klausur ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung und des Nachdrucks, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der FernUniversität reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.



Unterschrift

Diese Klausur ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung und des Nachdrucks, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der FernUniversität reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.