Wie muß der binäre Baum traversiert werden, damit alle Zahlen in aufsteigenden Reihenfolge sortiert dargestellt werden?

_____

Geben Sie die Funktion `contains (b, z)` in Pseudocode an, die true zurückliefert, wenn die Zahl z in dem Baum b enthalten ist und false sonst
(Hinweis:Achten Sie darauf, daß das Verfahren tatsächlich auf einen Knoten zugreift!):

```
contains ( b, z )
```

c) Geben Sie je ein Beispiel (Namen) für einen Algorithmus an, der mit folgendem Aufwand abläuft

O(log n): _____

O(n): _____

O(n * log n): _____

O(n^2): _____

O(2^n): _____

d) Wieviele Kanten hat ein ungerichteter Graph, der n Knoten besitzt und jeder Knoten mit jedem anderen Knoten direkt verbunden ist?

Machen Sie eine Skizze für einen Graphen mit 4 und mit 5 Knoten und geben Sie dann Ihre Überlegungen für den allgemeinen Fall an:

3. Aufgabe (Stack: 20 Punkte)

Aus der Vorlesung kennen Sie die folgenden Push- und Pop-Operationen:

```
push ( stack, obj )
begin
wenn top <> bottom dann
   begin
   feld[top] := obj;
   wenn bottom = 0 dann bottom := top;
   wenn top = maxstack dann top := 1
   sonst top := top + 1;
   end
sonst
   schreibe ("Overflow");
end

pop (stack, obj )
begin
wenn bottom > 0 dann
   obj := stack[bottom];
   wenn bottom = maxstack dann bottom := 1
   sonst bottom := bottom + 1;
   wenn bottom = top dann bottom := 0;
sonst
   schreibe ("Underflow");
end
```


Klausur

Algorithmen und Datenstrukturen

19.1.1996

Name: _____

Vorname: _____

Matr.Nr.: _____

Aufgabe	Punkte	Erreichte Punkte
1	20	
2	30	
3	20	
4	15	
5	15	
insgesamt	100	
Note:		

1. Aufgabe (Sortierverfahren: 20 Punkte)

Aus der Vorlesung und Übung kennen Sie folgenden Sortieralgorithmus:

```
sortiere (n, feld) (Feld mit den Indizes 0 .. n)

für i = 2 bis n wiederhole
   begin
   x := feld[i];
   feld[0] := x;  (feld[0] ist ein Hilfselement)
   j := i-1;
   solange x < feld[j] wiederhole
      a[j+1] := a[j]; j := j - 1;
   a[j+1] := x;
   end
```

a) Wie heißt das Verfahren?

_____

b) Man spricht davon, daß ein Sortieralgorithmus stabil ist. Erläutern Sie knapp aber präzise den Begriff "stabil"?

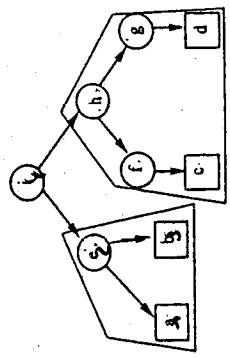
ref. Ordnung Eingabe
element nach Eingabe bleiben

c) Ist der hier angegebene Algorithmus stabil?

_____

2. Aufgabe (Allgemein: 30 Punkte)

a) Beschriften Sie den folgenden binären Baum mit sechs richtigen Begriffen für die verschiedenen Teile:



Geben Sie den Inhalt des Baumes in post-order an:

e b e f d g h f

b) In einem binären Baum b sind Zahlen nach folgender Regel sortiert:
Zahlen, die kleiner als die Zahl in aktuellen Knoten sind, stehen im linken Teil des binären Baumes

d) Spielen Sie den Algorithmus mit den folgenden Zahlen durch:

1	3	6	2	5	10	9	4		