# Abschlussklausur zu Programmierung 1 im Wintersemester 2012/13



# Geschrieben am 08.02.2013

Vorname											
Nachname											
Matrikelnu	mm	er									
Geburtsdat	um										
Studiengan	g										
Klausur für Vom Prüfer auszu	-		it P	oint	s we	erter	ı? Ja	a 🗆			
Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\Sigma$
Punkte	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100
Davon erreicht											
									-	xte _ Σ _	

## Generelle Klausurhinweise:

- 1. Geben Sie auf jedem Blatt (oben rechts) Ihre Matrikelnummer an. Blätter ohne Matrikelnummer können nicht gewertet werden.
- 2. Schreiben Sie bitte leserlich!
- 3. Kontrollieren Sie Ihre Klausur auf Vollständigkeit. Die Seitenzahlen befinden sich unten rechts.
- 4. Verwenden Sie die Rückseiten der Klausur ausschließlich für eigene Notizen diese werden **nicht** gewertet. Die letzte Seite der Klausur ist als "Schmierpapier" vorgesehen, oder falls der Platz zum Beantworten einer Frage nicht ausreicht. Zur Benotung muss ein Verweis bei der Aufgabenstellung und eine deutliche Kennzeichnung auf dem Schmierblatt enthalten sein. Benötigen Sie weiteres Papier, melden Sie sich bei der Aufsicht. Selbst mit gebrachtes Papier wird als Täuschungsversuch gewertet!
- 5. Außer einem dokumentenechten Stift kein Bleistift (**nicht** Rot) sind keine weiteren Hilfsmittel zugelassen, wie Handy, Smartphone, Taschenrechner, Laptop etc. Ein betriebsbereites Handy oder Smartphone wird als Täuschungsversuch gewertet.
- 6. Die Prüflinge können während der Klausur einzeln die Toilette besuchen. Vor Verlassen des Klausurraumes haben diese bei der Aufsicht ihren Namen anzugeben.
- 7. Für die Bearbeitung der Klausur stehen 180 Minuten zur Verfügung. In der letzten halben Stunde (30 Minuten) vor Abgabe ist es den Prüflingen untersagt den Raum zu verlassen, um unnötige Unruhe zu vermeiden.

Punkte: 10/ \_\_\_

#### Aufgabe 1: Multiple Choice

Eine Frage gilt dann als korrekt beantwortet, wenn alle richtigen und keine falschen Antworten angekreuzt sind. Mindestens eine Antwort ist immer richtig.

(a)	(1 Punkt) Algorithmus Algorithmen, die zu jedem Zeitpunkt der Ausführung maximal eine Möglichkeit der Programmfortsetzung besitzen, sind:  Determiniert Determinante Determination Deterministisch
(b)	(1 Punkt) Formale Sprachen
	Gegeben sei die folgende Grammatik in EBNF mit Startsymbol S.
	S = {P}   {M}; P = P, "+", {M}   Z, {Z}; M = M, "*", M   Z, {Z}; Z = "1"   "2"   "3"   "4"   "5"   "6"   "7"   "8"   "9";
	Welche Wörter gehören zu der durch die Grammatik definierten Sprache?
(c)	(1 Punkt) <b>Rechner-Architektur</b> Welche der folgende Komponenten gehören zur von-Neumann-Architektur?  Lesewerk Hauptwerk
	☐ Rechenwerk

#### (d) (1 Punkt) **Pythonanalyse**

☐ Speicherwerk

Was berechnet der folgende Python-Code?

```
1 x, y = 7, 21
2 x += x // y * 3.1
3 print(x)
```

Ш	7				
	7.0				
	NameError:	name	is	not	defined

	Matrikelnummer
(e)	(1 Punkt) Python Ausdrücke Welche der folgenden Ausdrücke werden von Python (Version 3.x) zu True ausgewertet?    bool(12 % 5.0)
(f)	(1 Punkt) Built-in Datentypen Welche der folgenden Python-Builtins sind veränderlich (mutable)?  Set Tuple String Dictionaries
(g)	(1 Punkt) Listen Was gilt für Pythons Listen?  Listen sind immer sortiert  Listen dürfen nicht leer sein  Listenelemente sind immer eindeutig  Listen können beliebige Elemente verwalten
(h)	(1 Punkt) Funktionen & Prozeduren Welche Unterschiede gelten für Funktionen und Prozeduren in Python?  Python trifft eine statische Unterscheidung  Python ergänzt Prozeduren automatisch zu Funktionen  Python macht eine Pseudounterscheidung mit Hilfe von  Python verwendet die Argumentenliste zur Unterscheidung
(i)	(1 Punkt) Objektorientierung Welche Relation besteht zwischen einer Klasse und ihrer Basisklasse?  Komposition Spezifikation Lokalisierung Generalisierung
(j)	(1 Punkt) <b>Prozess</b> Woraus besteht ein <i>Prozess</i> unter anderem?

Stack Scheduler

Prozesskontext

☐ Programmdaten	
	Seite 4/24

Matrikelnummer	

#### Aufgabe 2: Zahlendarstellung

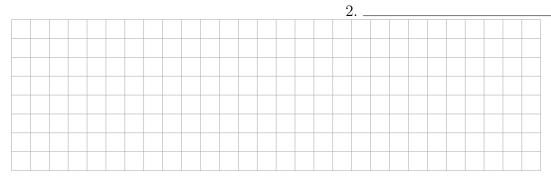
#### (a) $Hexadezimal \Leftrightarrow Dual$

1. (1 Punkt) Konvertieren Sie die Dualzahl 1110 0011 01012 zur Basis 16.

1. \_\_\_\_\_

Punkte: 10/ \_\_\_

2. (1 Punkt) Konvertieren Sie die Hexadezimalzahl 9 $D7_{16}$  zur Basis 2.

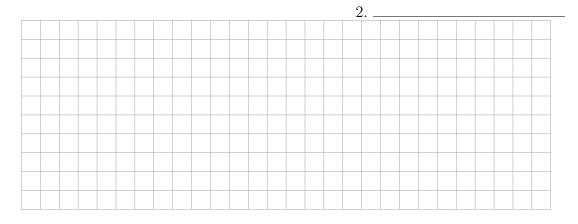


### $(b) \ \mathbf{Dezimal} \Leftrightarrow \mathbf{Zweierkomplement}$

1. (1 Punkt) Konvertieren Sie die Zahl 1000 0111<sub>2</sub> des Zweierkomplementes mit einer Wortlänge von 8 Bit in eine vorzeichenbehaftete Dezimalzahl.

1. \_\_\_\_\_

2. (1 Punkt) Konvertieren Sie die vorzeichenbehaftete Dezimalzahl $-123_{10}$ in das Zweierkomplement für eine Wortlänge von 8 Bit.



(c) (2 Punkte) Gegeben sei das dem IEEE-754 entlehnte, reduzierte 8-Bit Format mit  $s=1,\,e=4$  und m=3 Bit. Ab welchem ganzzahligen Wert i ist es mit diesem Format nicht mehr möglich i, als 8-Bit Gleitkommazahl, exakt darzustellen? Wie kommen Sie zu diesem Ergebnis?

(d) (2 Punkte) Welche Dezimalzahl z wird mit folgendem Bitmuster gemäß IEEE-754 Codiert? **Geben Sie den Rechenweg an.** 

 $z = \underline{\hspace{1cm}} \underline{\hspace{1cm}}} \underline{\hspace{1cm}} \underline{\hspace{1cm}}$ 



(e) (2 Punkte) Geben Sie das Bitmuster und den Rechenweg der Zahl z=5.75 gemäß IEEE-754 mit einfacher Genauigkeit an.

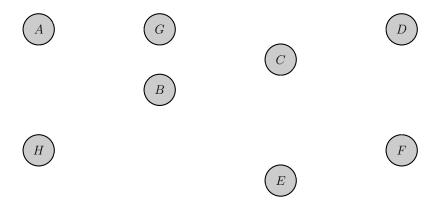
\_ \_\_\_\_\_



#### Aufgabe 3: Python-Datentypen

Punkte: 10/ \_\_\_

(a) (1 Punkt) Rekonstruieren Sie den gerichteten Graphen  $\mathcal G$  anhand der Adjazenzliste L für die Knoten A, B, C, D, E, F, G und H.



(b) (1 Punkt) Geben Sie die Adjazenzmatrix  $\mathcal{M}$  des Graphen  $\mathcal{G}$  an<sup>1</sup>.

 $A \ B \ C \ D \ E \ F \ G \ H$   $A \ B \ C \ D \ E \ F \ G \ H$ 

 $<sup>^{1}\</sup>mathrm{Die}$  Matrix muss nicht mit Nullen aufgefüllt werden.

Matrikelnummer	
(c) (2 Punkte) Gegeben sind die folgenden Python Codezeilen:	
1 a = 2 * 3 ** 80 + 1 2 b = 2 << 42 // 15 % 3 3 c = 4 / (4 - 2 * 3) 4 d = 1 < 2 % 3 + 4	
Tragen Sie die Operatoren in der Reihenfolge in die Kästcher ausgewertet werden.	ein, in der Sie
Der Operator wird als 1. 2. 3. ausgewer	tet.
Zeile 1	
Zeile 2	
Zeile 3	
Zeile 4	
(d) (1 Punkt) Von welchem type sind die Variablen c und d? 1. c	
1	
2. d	
2	
(e) (1 Punkt) Was sind die Operatoren für die folgenden Operation 1. Bitweise Konjunktion	nen in Python?
1	

2. Logische Disjunktion

2. \_

(f) (1 Punkt) Wie lauten die größte und die kleinste Zahl im Zweierkomplement, die sich mit einer Blockgröße von n-Bit darstellen lassen?

(g) (1 Punkt) Welchen Text gibt der nachstehende print-Befehl aus? print("irQeelGaftPetspäfKw NedsDrAiVH"[-1:0:-2])

(g) \_\_\_

(h) (1 Punkt) Wie wird die implizite Typkonvertierung bezeichnet?

(h) \_\_\_\_\_

(i) (1 Punkt) Was ist der Vorteil der erweiterten Zuweisungen?

#### Aufgabe 4: Kontrollstrukturen

Punkte: 10/ \_\_\_

(a) (2 Punkte) Überführen Sie die Funktion  $p(s,i) \to \mathbb{R}$  mit  $s,i \in \mathbb{N}$  in äquivalenten Pythoncode.

$$p(s,i) = \prod_{n=1}^{i} \frac{1}{n \bmod s}$$



(b) (1 Punkt) Überführen Sie die Funktion f(x) für die Folge a in mathematische Summen Schreibweise.

```
1 def f(x:int, a:list) -> float:
2    n = len(a)
3    return sum([a[i] * x ** i for i in range(0, n)])
```



(c) (1 Punkt) Welche Werte müssen a, b und c zugeordnet sein, damit das Programm "-4, -2, 0, 2, 4, 6, 8, 10, "ausgibt?

ı def ı	unknown(a, b, c):	
2 1	while b < a:	
3	<pre>print(b, end=", ")</pre>	
4	b -= c	

1. a

2. b

1. \_\_\_\_\_

3. c

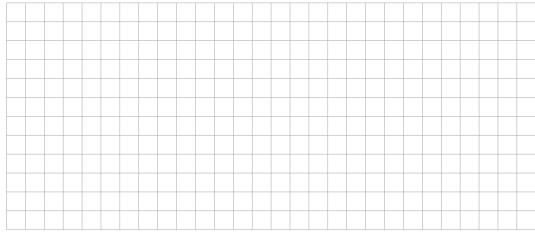
2. \_\_\_\_\_

3.

Matrikelnummer
----------------

(d)	(1 Punkt)	Über welche Schleifentypen (nicht Schlüsselwörter) verfügt Python?
(e)	(1 Punkt)	Was entspricht in Python dem switch-/case-Statement?
` ′	(1 Punkt) statt?	Nach welchem Mechanismus findet die Parameterübergabe in Python
(g)	(1 Punkt)	Wie lautet das Schlüsselwort für die leere Anweisung in Python?
(h)	1 x, y = 8 2 def f(y)	

```
global x x = y
4
5
     return x * 3
7 def g(y):
  global x
   if x >= 5:
     return f(x // 3)
10
  else:
11
  y += 4
12
       return x - y
13
14
15 for i in range(5):
     print(g(i), end='->')
16
```



2. Aggregation  3. Komposition  4. Generalisierung  5. Synchroner Operationsaufruf  6. Antwort des Synchronen Operationsaufrufes  (1 Punkt) Mit welchen besonderen Methoden werden Objekte im Allger instantiiert, bzw. wird der von einem Objekt belegte Speicher freigegeber																	
4. Generalisierung  5. Synchroner Operationsaufruf  6. Antwort des Synchronen Operationsaufrufes  (1 Punkt) Mit welchen besonderen Methoden werden Objekte im Allgen	2.	Aggr	egati	on													
4. Generalisierung  5. Synchroner Operationsaufruf  6. Antwort des Synchronen Operationsaufrufes  (1 Punkt) Mit welchen besonderen Methoden werden Objekte im Allgen																	
5. Synchroner Operationsaufruf  6. Antwort des Synchronen Operationsaufrufes  (1 Punkt) Mit welchen besonderen Methoden werden Objekte im Allgen	3.	Kom	posit	ion													
5. Synchroner Operationsaufruf  6. Antwort des Synchronen Operationsaufrufes  (1 Punkt) Mit welchen besonderen Methoden werden Objekte im Allgen																	
6. Antwort des Synchronen Operationsaufrufes  (1 Punkt) Mit welchen besonderen Methoden werden Objekte im Allgen	4.	Gene	eralisi	erung	g												
6. Antwort des Synchronen Operationsaufrufes  (1 Punkt) Mit welchen besonderen Methoden werden Objekte im Allgen																	
) (1 Punkt) Mit welchen besonderen Methoden werden Objekte im Allgen	5.	Sync	hrone	er Op	erat	ions	sauf	ruf									
) (1 Punkt) Mit welchen besonderen Methoden werden Objekte im Allgen																	
	6.	Antv	vort d	les Sy	nch	ron	en (	Ope	rati	ons	aufr	ufes					
	(2)	 Punkte	e) Erl	äutern	Sie	den	Beg	griff	Ül	erso	chrei	ben"	im	Ко	ntex	t de	er (

(d)	(2 Punkte) Was ist notwendig, um von <i>Polymorphie</i> im Kontext der objektorientierten Programmierung zu sprechen?
(e)	(1 Punkt) Wie viele Referenzen kann es in Python auf ein Objekt geben?
(f)	(1 Punkt) Welche Sichtbarkeitsmodifikatoren gibt es in der UML und mit welchen Symbolen werden sie repräsentiert?

Matrikelnummer \_\_\_\_\_

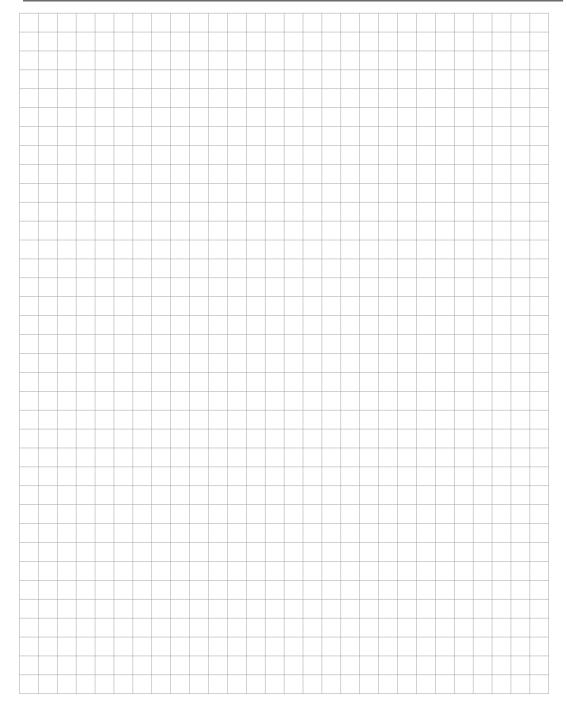
λ	// Atrike	lnummer		
11	талтке	ппппппег		

### Aufgabe 6: Testen

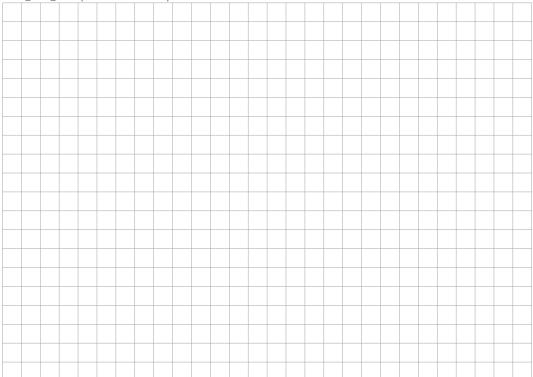
Punkte: 10/ \_\_

(a) (1 Punkt) Übertragen Sie den nachstehenden Code in ein Flussdiagramm.

```
1 a, b, c = input("a, b, c")
2 while True:
    if a < b:
                 ## B1
       a \ p:
a += 4
                 ## A1
  else:
       if a % 2: ## B2
          a += 1 ## A2
       else:
        a -= 10 ## A3
9
  if a <= c: ## B3
10
11
  break
                 ## A4
```



(b) (2 Punkte) Geben Sie Testfälle für eine Zweigüberdeckung des Codes aus Aufgabenteil a an. Benennen Sie die Reihenfolge, in der die Anweisungen und Bedingungen (B1, B2, B3) durchlaufen werden.



(c) (1 Punkt) Geben Sie eine formalisierte Testmenge für eine Anweisungsüberdeckung aus a an.



ħ.	latrikelnummer	
Iν	талткеншиниег	

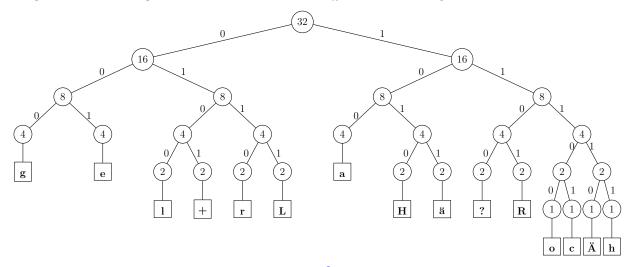
(d) (6 Punkte) Finden Sie im folgenden Code alle Fehler (12 Stück). Benennen Sie diese und geben Sie die Zeile an, in der der Fehler auftritt.

```
def mergesort(left, right):
    result, i, j = [], 0. 0
    while i < left or j < len[right]:</pre>
            if left[i] <= right[j]:</pre>
                 result.append(left[i])
            else;
                 result.append(right[j])
                 j += 1
       return result + left[i:] + right[j:]
10
11
12 def mergesort(lst):
       if len(lst) < 1:
13
            return list
14
       mid = len(lst) / 2
15
       left = mergesort(lst[:middle])
16
       right = mergesort(lst[middle:0])
17
       return merge(left, right)
18
```

#### Aufgabe 7: Daten – Information – Wissen

Punkte: 10/ \_\_\_

Gegeben sei der folgende Code-Baum einer Huffman-Kodierung.



\_\_\_\_\_\_\_\_

(b) (1 Punkt) Vervollständigen Sie die Tabelle.

 Zeichen z Anzahl
  $H_n(z)$  I(z) 

 a
 c

 e
 a

 ä
 g

 H
 +

 1
 0

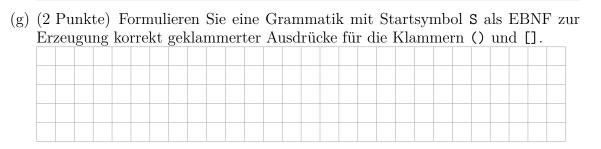
 L
 r

 h
 R

 ?
 X

 $<sup>^2</sup>$ Die in der Nachricht enthaltenen Leerzeichen dienen der Lesbarkeit und sind nicht Bestandteil der Nachricht.

				ielle																				
geg	gen (	) ge	nt!	Beg	grur	ıae	en s	516	9 11	nre	A	.ntv	WC	ort.	•									
(1	Dun	     	Wo	rum	dar	of fi	ïr d	io	Δ 11	ıftr	itte	ewe.	hr	ach	oin	lie	hlze	nit /	n(x)	.) _	- n	ni	cht	go.
(1	Pun	kt)	Wa	rum	dar	rf fi	ür d	ie	Au	ıftr	itts	swa	hrs	sch	ein	ılic	hke	eit j	p(x)	:) =	= 0	nie	cht	ge
(1	Pun	kt)	Wa	rum	dar	f fi	ïr d	ie	Au	ıftr	ritts	swa	hrs	sch	ein	llic	hke	eit j	p(x)	:) =	= 0	ni	cht	ge
(1	Pun	kt)	Wa	rum	dar	f fi	ïr d	ie	Au	ıftr	ritts	swa	hrs	sch	ein	ılic	hke	eit j	p(x)	;) =	= 0	nie	cht	ge
(1	Pun	kt)	Wa	rum	dar	rf fi	ür d	ie	Au	ıftr	itts	swa	hrs	sch	ein	ılic	hke	eit j	p(x)	;) =	= 0	nie	cht	ge
(1	Pum	kt)	Wa	rum	dar	f fi	ür d	ie	Au	ıftr	itts	swa	hrs	sch	ein	llic	hke	eit j	p(x)	;) =	= 0	nie	cht	ge



							ukt															e: 1		
(a)	(2 F	unk	te)	Was	s ist	ein	e ra	ice	cor	idit	ion ι	ınd	W	ie	kar	nn s	sie	vei	mi	ied	en	wer	denʻ	?
(b)				Wel	che l	Elei	nen	te e	eine	s P	rozes	sses	sii	nd	res	ide	nt	un	d w	velo	che	sino	d nie	c.
	resid																							
	Spe	eich	err	eside	ent:																			
	Nic	ht s	spe	icheı	resi	ide	nt:																	
	Nic	ht s	spe	ichei	resi	ide	nt:																	
	Nic	ht s	spe	icher	resi	ide	nt:																	
	Nic	ht s	spe	ichei	resi	ide.	nt:																	
	Nic	ht s	spe	icheı	resi	ide	nt:																	
	Nic	ht s	spe	icher	resi	ide.	nt:																	
	Nic	ht s	spe	ichei	rresi	ide	nt:																	
	Nic	ht s	spe	ichei	rresi	ide	nt:																	
	Nic	ht s	spe	ichei	rresi	ide	nt:																	
	Nic	ht s	spe	ichei	rresi	ide.	nt:																	
	Nic	ht s	spe	icher	rresi	ide	nt:																	
(c)								rme	el ei	rrec	hnet	sic	·h d	lie	ma	vin	nal	eri	reio		are	Bes	schl	
(c)		Punk		Nach	wele	che	r Fo															Bes	schle	e
(c)		Punk			wele	che	r Fo															e Bes	schle	e
(c)		Punk		Nach	wele	che	r Fo															e Bes	schl	e
(c)		Punk		Nach	wele	che	r Fo															e Bes	schle	e

Matrikelnummer

Matrikelnummer		

(d)	(1 Punkt) Atomare Aktionen lassen sich mittels Hardware implementieren. Welche Verfahren wurden hierzu in der Vorlesung diskutiert?
(e)	(1 Punkt) Wodurch wird das Kontrollflussprinzip in imperativen Programmiersprachen implementiert? Nennen Sie Beispiele.
	-

(f) (3 Punkte) Zeichnen Sie den Datenflussgraphen für die Funktion

$$5 \cdot x^3 + 7 \cdot y^2 - (4 \cdot x^2 + 2 \cdot x)$$

und geben Sie an, welche der Schritte sich parallel berechnen lassen.

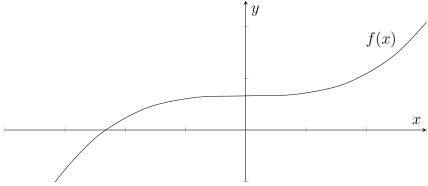


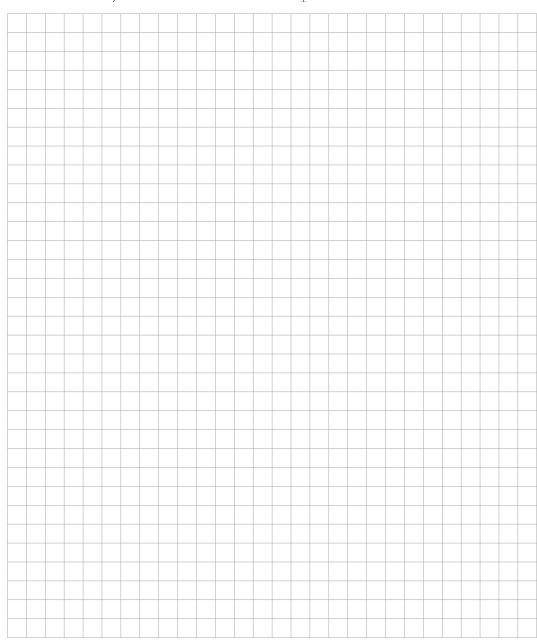
Matrikelnummer		
Matrikemummer		

#### Aufgabe 9: Algorithmenentwurf

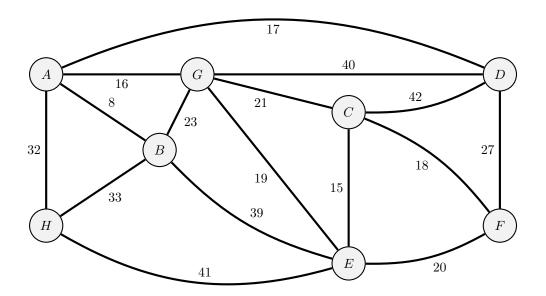
Punkte: 10/ \_\_\_

(a) (5 Punkte) Formulieren Sie einen *Divide & Conquer*-Algorithmus als Anweisungsvorschrift (Pseudocode) zur Ermittlung der Nullstelle einer streng monoton Funktion f im Intervall [a,b].





(b) Gegeben sei der folgende Graph  $\mathcal{G}$ .



1. (2 Punkte) Geben Sie die aufsteigend sortierte Kantenliste an.

Kante				
Gewicht				
Kante				
Gewicht				

2. (3 Punkte) Ermitteln Sie den minimalen Spannbaum mit dem Algorithmus von *Kruskal*. Geben Sie für jeden Rechenschritt die aktuell besuchte Kante, sowie die Knoten der bereits ermittelten Teilgraphen an.

Kante	Knoten der Teilgraphen

Matrikelni	ummer	
Madin	umme	

Falls Sie auf der Titelseite das Kreuz für 9 CP's gesetzt haben entfällt diese Aufgabe für Sie.

		vareentwurf Nennen und erklären Sie die einzelnen Phasen des	Punkte: 10/ Wasserfallmod
1.	Phase		
2.	Phase		
9	Phase		
ა.			
4.	Phase		
5	Phase		
•			
6.	Phase		

(b)	(1 Punkt) Worin besteht der Sinn der Modularisierung von Softwaresystemen? Was bildet die Basis für diese Modularisierung?
(c)	(2 Punkte) Mit welchen Kriterien lässt sich die Qualität eines modularen Entwurfs "messen"? Was bezeichnen diese?
<b>( 1</b> )	(4 D 14) XX 1 1 2 1 12 A1 42 1 1 24 2 XX 1 1 1 2 42 42
(d)	(1 Punkt) Wodurch wird die Adaptierbarkeit eines Moduls begünstigt?

Matrikelnummer \_\_\_\_\_

