

Übungen zur Vorlesung

Modellierung

WS 2003/2004

Blatt 9

AUFGABE 56 :

Gegeben ist das folgende Programmstück:

```

Eingabe:  $a \in \mathbb{N}_0$ 
 $x := a;$ 
 $y := 0;$ 
Solange  $(x > 0)$  wiederhole
   $y := y + 1;$ 
   $y := y + 1;$ 
   $x := x - 1;$ 
Ausgabe:  $y$ 

```

- a) Bestimmen Sie zunächst, welche Funktion mit dem Programmstück berechnet wird.
- b) Welche Kombination der folgenden sechs Teilaussagen eignet sich als Invariante für die obige Schleife?
- | | |
|----------------|---------------------------|
| i) $x \leq 0$ | iv) $2 * (y + 1) = 2 * a$ |
| ii) $x \geq 0$ | v) $x + 2 * y = 2 * a$ |
| iii) $x = 0$ | vi) $2 * x + y = 2 * a$ |
- c) Verifizieren Sie das Programmstück mit der von Ihnen bestimmten Invarianten. Geben Sie dabei einzelne Zwischenschritte an.

AUFGABE 57 :

Folgende Schleife terminiert nicht immer. Verschärfen Sie die Vorbedingung P zu einer Aussage R und zeigen Sie, dass $\{R \text{ und } B\}$ invariant ist. (Die verschärfte Vorbedingung repräsentiert eine speziellere Wertebelegung für x und y .)

$$\{y > x \text{ und } x \geq 0\} = P$$

```

Solange  $y > x$  wiederhole
   $x := x * x + 5 * x;$ 

```

KORREKTURAUFGABE 58 (10 Punkte) :

Gegeben ist das folgende Programmstück:

```
Eingabe:  $a, b \in \mathbb{N}_0$  mit  $b > 0$   
 $x := 0$ ;  
 $r := a$ ;  
Solange ( $r \geq b$ ) wiederhole  
   $r := r - b$ ;  
   $x := x + 1$ ;  
Ausgabe:  $x, r$ 
```

- Bestimmen Sie zunächst, welche Funktion mit dem Programmstück berechnet wird.
- Welche Kombination der folgenden sechs Teilaussagen eignet sich als Invariante für die obige Schleife?
 - $r \leq 0$
 - $r \geq 0$
 - $r = 0$
 - $b = r \cdot x$
 - $a = x \cdot b + r$
 - $a = x + r$
- Verifizieren Sie das Programmstück mit der von Ihnen bestimmten Invarianten. Geben Sie dabei einzelne Zwischenschritte an.

AUFGABE 59 :

Betrachten Sie den in Abbildung 1 gegebenen ungerichtete Graph $G = (V, E)$.

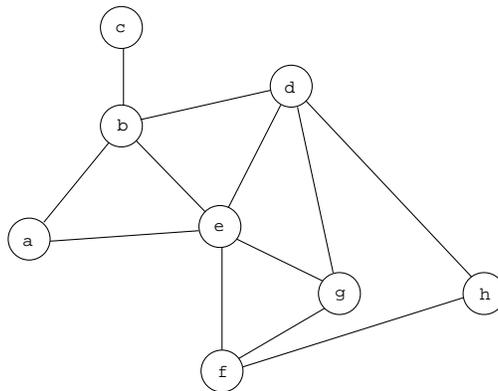


Abbildung 1: Der Graph $G = (V, E)$

- Stellen Sie G dar als
 - Mengen von Knoten und Kanten,
 - Adjazenzliste,
 - Adjazenzmatrixund geben Sie den Grad der Knoten und des Graphen an.
- Gibt es in dem durch die Menge $I = \{a, b, c, d, e\}$ induzierten Teilgraph einen Euler-Weg? Zeichnen Sie den Teilgraph und begründen Sie ihre Antwort.

- Gibt es in dem durch die Menge $I = \{a, b, d, e, f, h\}$ induzierten Teilgraph einen Euler-Kreis? Zeichnen Sie den Teilgraph und begründen Sie ihre Antwort.
- Gibt es in dem durch die Menge $I = \{a, b, d, e, f, g, h\}$ induzierten Teilgraph einen Hamilton-Kreis? Zeichnen Sie den Teilgraph und begründen Sie ihre Antwort.

AUFGABE 60 :

Man möchte mehrere Kommunikationsknoten miteinander verbinden, wobei die Kosten für das Kommunikationsnetzwerk minimal sein sollen.

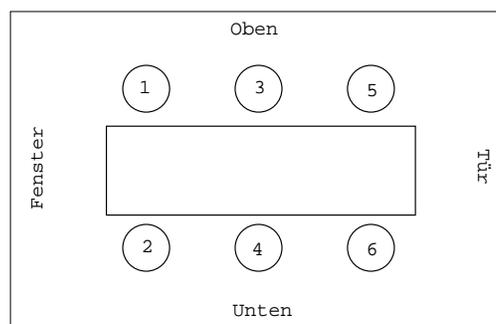
- Welchem graphentechnischen Problem entspricht das Lösen dieser Aufgabe?
- Zeichnen Sie, entsprechend der Tabelle, die Kommunikationsknoten und die möglichen Kommunikationsstrecken und finden Sie das kostengünstigste Kommunikationsnetzwerk.

Knoten	Knoten	Kosten
a	b	2
a	g	1
b	c	1
b	g	3
c	d	4
d	e	3
d	f	1
d	g	5
f	g	4

AUFGABE 61 :

Anna und Bernd planen ein Abendessen mit ihren vier Freunden Camilla, David, Erika und Frederik. Anna kennt einige Vorlieben der Freunde, wo diese gerne sitzen.

- Anna möchte links beim Fenster sitzen, David dagegen nicht.
- Bernd möchte mittig sitzen.
- David möchte nicht auf Platz 3 sitzen.
- Camilla und Erika möchten nicht in der Nähe der Tür sitzen.
- Camilla möchte oben, Erika unten sitzen.
- Frederik möchte neben der Tür sitzen.



- Wie heißt dieses Problem?
- Modellieren Sie das Problem durch einen bipartiten Graph.
- Findet jeder einen Sitzplatz (Zeichnung)?

Das Modellierungsteam wünscht



**frohe Weihnachten und
guten Rutsch ins neue Jahr**