

**Aufgaben zur Übergangsprüfung in
*Grundlagen der Programmierung (WS 2004/2005)***

Zeit: 90 Minuten,
erlaubte Hilfsmittel: keine

Bitte tragen Sie Ihre Antworten und fertigen Lösungen ausschließlich an den freien Stellen nach den jeweiligen Aufgaben ein (ggf. auf der jeweiligen Rückseite weiterschreiben).

Diese Klausur besteht einschließlich dieses Deckblattes aus 6 Seiten.

Für die Prüfung werden insgesamt 42 Bewertungseinheiten (BE) vergeben. Zum Bestehen benötigen Sie mindestens 21 BE.

Viel Erfolg !

1. Aufgabe (10 BE)

- 1.1 Bringen Sie die aussagenlogischen Formeln a) - d) in konjunktive Normalform!
- 1.2 Eliminieren Sie eventuell überflüssige Klauseln (Begründung!) und geben Sie für jede Formel an, wie viele Klauseln die von Ihnen erzielte Normalform enthält!
- 1.3 Untersuchen Sie für jede Formel, ob sie erfüllbar ist (mit Begründung)!

a) $(p \wedge \neg p) \vee q$

b) $(p \wedge q) \vee (r \wedge \neg p)$

c) $(p \vee \neg q \vee r) \wedge (\neg p \vee \neg q \vee \neg r) \wedge r$

d) $\neg(p \rightarrow q) \rightarrow r$

2. Aufgabe (10 BE)

Gegeben seien die folgenden Notationen und dazugehörige Bedeutungen:

$P(x,y)$ x ist mit y verheiratet

$Q(x,y)$ x liebt y

$F(x)$ x ist eine Frau

2.1 Worum handelt es sich bei den Ausdrücken P , Q und F ?

Die oben genannten Ausdrücke seien um folgende Formeln ergänzt:

a) $P(x,y) \rightarrow Q(x,y)$

b) $(P(x,y) \wedge P(x,z)) \rightarrow (y = z)$

c) $(P(x,y) \wedge F(x)) \rightarrow \neg F(y)$

d) $(P(x,y) \wedge \neg F(x)) \rightarrow F(y)$

2.2 Beschreiben Sie die Bedeutung jeder Formel in Umgangssprache!

2.3 Ist es in unserer Formelwelt möglich, dass eine Frau eine andere Frau liebt?
Begründen Sie Ihre Antwort!

2.4 Wie sollte man „Mann“ in unserer Formelwelt definieren? Ist es in unserer Formelwelt möglich, dass ein Mann mit einem anderen Mann verheiratet ist?
Begründen Sie Ihre Antwort!

3. Aufgabe (6 BE)

Finden Sie zum folgendem Programmausschnitt und der gegebenen Nachbedingung die schwächste Vorbedingung! Geben Sie alle Zwischenschritte Ihrer Beweiskette an!

Anm.: `sqrt` berechnet die Wurzel aus einer Zahl

```
if x ≤ 0
```

```
  then
```

```
    y := sqrt (-x)
```

```
  else
```

```
    x := x - 1;
```

```
y := sqrt (x)
```

```
{y = 0}
```

4. Aufgabe (10 BE)

Gegeben sei die folgende Prozedur:

```
{data sei ein Datenfeld, das aus n beliebigen nicht  
notwendigerweise verschiedenen Zahlen besteht}
```

```
procedure interessanteSchleife (data, k): integer  
begin  
    pos := 0; result := 0;  
  
    while pos < n do  
    begin  
        pos := pos + 1;  
        if data[pos] = k then result := pos;  
    end {while}  
  
    return result;  
end {interessanteSchleife}
```

4.1 Was berechnet die Prozedur?

4.2 Beweisen Sie Ihre Aussage mit einer Ihnen geläufigen Verifikationstechnik!

5. Aufgabe (6 BE)

Gegeben sei die folgende Prozedur:

```
procedure rekursiv (m,n): integer
begin

    if n ≤ 0
        then return 0
        else return m + rekursiv (m, n-1)

end {rekursiv}
```

5.1 Geben Sie die Werte von `rekursiv(2,2)`, `rekursiv(2,1)` und `rekursiv(1,1)` an!

5.2 Was berechnet diese Prozedur im Allgemeinen? Geben Sie eine exakte Antwort in Abhängigkeit von m und n an!