

Aufgabe 1)

Was berechnet die folgende Prozedur? Was ist die schwächste Vorbedingung dafür? (Beweis!)

Hinweis: Beweis durch vollständige Induktion über einen der Parameter.

```
procedure power(m,n: integer): integer
begin
  if (n<=0)
    return 1
  else
    return m * power(m, n-1);
end;
```

Aufgabe 2)

Gegeben sei folgende Funktion f:

```
procedure f(x, y, z: N): N;
begin
  if (z=0) then
    return x+y
  else
    return f(x+1, y-1, z-1);
end;
```

- a) Berechnen Sie $f(20,300,3)$
- b) Was berechnet $f(x,y,z)$ im allgemeinen? Beweisen Sie das durch vollständige Induktion über einen der Parameter!

Aufgabe 3)

- a) Geben Sie für die folgenden Funktionen den Rekursionstypen an.
- b) Begründen Sie jeweils Ihre Antwort (bei primitiv, end- und linear rekursiv durch Angabe der entspr. Funktionsteile, bei allgemein rekursiv durch Argumentation, warum die Funktion noch nicht einmal linear rekursiv ist).
- c) Geben Sie für die endrekursiven Funktionen äquivalente nichtrekursive Prozeduren an!

i) `procedure ggT(x, y: N): N;`
`begin`
`if (x MOD y = 0) then`
`return y`
`else`
`return ggT(y, x MOD y);`
`end;`

ii) Es sei $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ mit

$f(x) = 0$	für $x = 0$
$f(x) = x^{f(x \text{ DIV } 2)}$	sonst.

Zusatzfrage: Was ist $f(32)$?

iii) `procedure f (x: N, y: N): N`
`begin`
`if (x · y = 0) then`
`return 0`
`else`
`begin`
`if y ≤ x then`
`return y + f(x-1,y)`
`else`
`return x + f(x,y-1);`
`end; {else}`
`end {f}`

Zusatzfrage: Was ist $f(3,7)$?

iv) `procedure f (x: N): N`
`begin`
`if (x > 100) then`
`return x-10`
`else`
`return f(f(x+11));`
`end`

Zusatzfrage: Berechnen Sie $f(80)$, $f(85)$ und $f(90)$! Was würden Sie daraus für $f(x)$ im allgemeinen vermuten?