

Aufgabe 3)

- Geben Sie für die folgenden Funktionen den Rekursionstypen an.
- 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).
- Geben Sie für die endrekursiven Funktionen äquivalente nichtrekursive Prozeduren an!

```

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

Lösung:

f ist linear rekursiv, aber nicht mehr

Begründung:

f wird im rekursiven Aufruf nur einmal aufgerufen. Damit ist f linear rekursiv. Es hat einen Vektor (x,y) als Eingabeparameter. Damit kann es nicht primitiv rekursiv sein. f wird im rekursiven Aufruf noch in eine weitere Funktion eingesetzt. Damit ist f nicht endrekursiv.

Parameterbelegung laut Folie GTI34-8:

$$\bar{x} = (x, y)$$

$$P(x, y) = (x = 0 \vee y = 0)$$

$$g(x, y) = y$$

$$h((x, y), z) = \begin{cases} y + z & \text{für } y \leq x \\ z & \text{für } y > x \end{cases}$$

$$r(x, y) = \begin{cases} (x - 1, y) & \text{für } y \leq x \\ (y, x) & \text{für } y > x \end{cases}$$

Anmerkung: h(x,y) ist immer eine Funktion, die von 2 Parametern abhängt: Der erste ist der Eingabevektor für f und der zweite ein Wert, der vom Ausgabedatentyp von f ist. Daher ist der erste Parameter hier ein zweidimensionaler Vektor und der zweite eine Zahl.