Euklidscher Algorithmus

(*Euklidscher Algorithmus*)

Stichwörter: Mehr-Adress-Befehl-Assembler

Nach Euklid lässt sich der größte gemeinsamer Teiler zweier Zahlen a*und*b*bestimmenmit* :

> *Wenn CD aber AB nicht misst, und man nimmt bei AB, CD abwechselnd immer das kleinere vom größeren weg, dann muss (schließlich) eine Zahl übrig bleiben, die die vorangehende misst.*

Erstelle ein Assemblerprogramm, das seine beiden Parameter über zwei Variablen a und b aus dem Speicher übernimmt und den ggt(a, b) berechnet. Das Ergebnis soll in $R0$ liegen.

Lösungsvorschlag

```
-- Euklidscher Algorithmus

-- Nach Euklid laesst sich der groesste gemeinsamer Teiler zweier Zahlen a und b bestim-
-- men mit:
-- Wenn CD aber AB nicht misst, und man nimmt bei AB, CD abwechselnd immer das
-- kleinere vom groesseren weg, dann muss (schliesslich) eine Zahl uebrig bleiben, die
↪  die
-- vorangehende misst.
-- Erstelle ein Assemblerprogramm, das seine beiden Parameter ueber zwei Variablen a
-- und b aus dem Speicher uebernimmt und den ggt(a, b) berechnet. Das Ergebnis soll in
-- R0 liegen.

euklid:
SEG

-- a R0
-- b R1
-- erg R0

-- public static int euklid(int a, int b) {
--   if (a == 0)
--     return b;
--   while (b != 0) {
--     if (a > b)
--       a = a - b;
--     else
--       b = b - a;
--   }
--   return a;
-- }

einstieg:       MOVE W a, R0
                MOVE W b, R1

                -- if (a == 0)
                CMP W R0, I 0
                JEQ gibBZurueck

solange:
                CMP W R1, I 0
```

```
                JEQ gibAZurueck
                -- if (a > b)
                CMP W R0, R1
                JLE differenzB

                -- a = a - b;
differenzA:     SUB W R1, R0
                JUMP solange

                -- b = b - a;
differenzB:     SUB W R0, R1
                JUMP solange

                -- return b;
gibBZurueck:    MOVE W R1, R0
                HALT

                -- return a;
gibAZurueck:    HALT

a:              DD W 7
b:              DD W 49 -- 7

-- Tests

-- a:           DD W 3780
-- b:           DD W 3528 -- 252

-- a:           DD W 12
-- b:           DD W 18 -- 6

-- a:           DD W 17
-- b:           DD W 1 -- 1

-- a:           DD W 0
-- b:           DD W 3 -- 3

-- a:           DD W 3
-- b:           DD W 0 -- 3
END
```

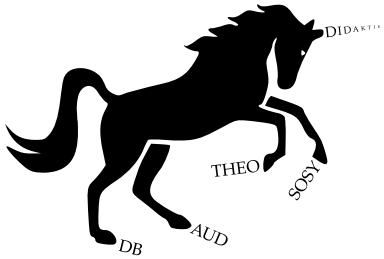
```
public class Euklid {

  public static int euklid(int a, int b) {
    if (a == 0)
      return b;
    while (b != 0) {
      if (a > b)
        a = a - b;
      else
        b = b - a;
    }
    return a;
  }
```

```
  public static void main(String[] args) {
    System.out.println(euklid(3780, 3528)); // 252
    System.out.println(euklid(12, 18)); // 6
    System.out.println(euklid(17, 1)); // 1
    System.out.println(euklid(1, 17)); // 1
    System.out.println(euklid(0, 3)); // 3
    System.out.println(euklid(3, 0)); // 3
  }

}
```

Code-Beispiel auf Github ansehen: `src/main/java/org/bschlangaul/aufgaben/tech_info/assembler/mehr_adress/Euklid.java`



Die Bschlangaul-Sammlung
Hermine Bschlangaul and Friends

Eine freie Aufgabensammlung mit Lösungen von Studierenden für Studierende zur Vorbereitung auf die 1. Staatsexamensprüfungen des Lehramts Informatik in Bayern.

Hilf mit! Die Hermine schafft das nicht allein! Das ist ein Community-Projekt! Verbesserungsvorschläge, Fehlerkorrekturen, weitere Lösungen sind herzlich willkommen - egal wie - per Pull-Request oder per E-Mail an hermine.bschlangaul@gmx.net.Der TEX-Quelltext dieser Aufgabe kann unter folgender URL aufgerufen werden: `https://github.com/bschlangaul-sammlung/examens-aufgaben-tex/blob/main/Module/50_TECH/20_Mehr-Adress/Aufgabe_08-Euklid.tex`