Potenzberechnung

(*Potenzberechnung*)

Stichwörter: Mehr-Adress-Befehl-Assembler

Erstelle ein rekursives Assemblerprogramm, das seine beiden Parameter über zwei Variablen a und n aus dem Speicher übernimmt und den Wert $\text{power}(a, n)$ berechnet. Das Ergebnis soll in $R0$ liegen. Dabei soll die Rekursion gelten:

$$\text{power}(a, n) = a \cdot \text{power}(a, n1)$$

Die Lösung der Berechnung soll zum Schluss in $R5$ liegen.

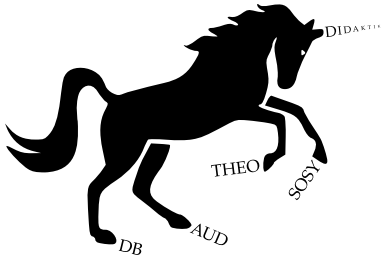
Lösungsvorschlag

```
-- Potenzberechnung a^n

-- Erstelle ein rekursives Assemblerprogramm, das seine beiden Parameter ueber zwei
-- Variablen a und n aus dem Speicher uebernimmt und den Wert power(a, n) berechnet.
-- Das Ergebnis soll in R0 liegen. Dabei soll die Rekursion gelten:
-- power(a, n) = a * power(a, n - 1)
-- Die Loesung der Berechnung soll zum Schluss in R5 liegen.

-- public static int power(int a, int n) {
--   if (n == 0) {
--     return 1;
--   } else {
--     return a * power(a, n - 1);
--   }
-- }

potenz:
SEG
                MOVE W I H'0000FFFF', SP
                JUMP einstieg

power:          PUSHR
                MOVE W 64+!SP, R1
                -- if (n == 0)
                CMP W R1, I 0
                JEQ istNull
                MOVE W I -1, -!SP
                -- n - 1
                SUB W I 1, R1, -!SP
                CALL power
                ADD W I 4, SP
                -- a * power(a, n - 1);
                MULT W !SP+, R0
                JUMP rueckgabe

-- return 1;
istNull:        MOVE W I 1, R0

rueckgabe:      MOVE W R0, 68+!SP
                POPR
                RET
```

```
einstieg:       MOVE W I -1, -!SP
                MOVE W n, -!SP
                MOVE W a, R0
                CALL power
                ADD W I 4, SP
                -- 3^4 = 81
                MOVE W !SP+, R5
                HALT

-- int a = 3;
a:              DD W 3
-- int n = 4;
n:              DD W 4

-- Tests

-- a:           DD W 3

-- n:           DD W 0 -- 1
-- n:           DD W 1 -- 3
-- n:           DD W 2 -- 9
-- n:           DD W 3 -- 27
-- n:           DD W 4 -- 81
-- n:           DD W 6 -- 729
-- n:           DD W 7 -- 2187
END
```

```
public class Power {

  public static int power(int a, int n) {
    if (n == 0) {
      return 1;
    } else {
      return a * power(a, n - 1);
    }
  }

  public static void main(String args[]) {
    int a = 3;
    int n = 4;
    System.out.println(power(a, n));

    System.out.println(power(3, 0)); // 1
    System.out.println(power(3, 1)); // 3
    System.out.println(power(3, 2)); // 9
    System.out.println(power(3, 3)); // 27
    System.out.println(power(3, 4)); // 81
    System.out.println(power(3, 6)); // 729
    System.out.println(power(3, 7)); // 2187
  }

}
```

Code-Beispiel auf Github ansehen: `src/main/java/org/bschlangaul/aufgaben/tech_info/assembler/mehr_adress/Power.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 dieses Dokuments kann unter folgender URL aufgerufen werden: `https://github.com/bschlangaul-sammlung/examens-aufgaben/blob/main/Module/50_TECH/20_Mehr-Adress/Aufgabe_12-Potenz.tex`