

Denken als Berechnung – Übung 1

Marcos Cramer

1. (Übung aus Kapitel 1 des Buches)

Consider the procedure PROCX in figure 1.7. It assumes there are other procedures elsewhere that will do some arithmetic (subtraction, multiplication, and less-than comparisons). It also assumes that one can *concatenate* strings of digits: $x \hat{\ } y$ means the string consisting of the digits in x followed by those in y . It works by repeatedly setting new values to u , v , bot , top , and $side$ as the digits of the input are worked through in pairs from left to right.

Figure out what the procedure PROCX is doing. *Hint:* Trace its behavior when the input is *137641*.

Figure 1.7. A mystery procedure

Procedure PROCX:

You are given a sequence of digits x as input.

You will return a sequence of digits as output.

1. Group the digits in x into pairs starting from the right. (If x has an odd number of digits, the leftmost group will only have a single digit in it.)
2. Start with u , v , bot , top , and $side$ all having an initial value of 0 .
3. Then, working your way from left to right on the groups in x , repeat the following:
 - a. Set bot to $(bot - u) \hat{\ }$ (the next group from x).
 - b. Set $side$ to $2 \times top$.
 - c. Set v to the largest single digit such that $v \times (side \hat{\ } v) \leq bot$.
 - d. Set u to $v \times (side \hat{\ } v)$.
 - e. Set top to $top \hat{\ } v$.
4. The answer to return is the final value of top .

2. Auf der Vorlesungsfolie 28 steht „Compare: the PROCX procedure!“ (die Vorlesungsfolien können hier heruntergeladen werden). Was ist die Analogie zwischen dem *boojum*-Beispiel und der PROCX-Prozedur, auf die hier angespielt wird?

3. Gegeben sei eine Prozedur MULT0, die zwei Ziffern als Input nimmt und das Produkt dieser beiden Ziffern als Output ausgibt. Definier mit Hilfe dieser Prozedur die Prozedur MULT1, die als Input eine Ziffer X sowie eine Zahl Y mit beliebig vielen Ziffern nimmt und als Output das Produkt $X \cdot Y$ ausgibt.

4. Für welche der folgenden Aufgaben könnte ein kompetente Informatiker*in eigenständig (ohne Hilfe eines Computers) eine Prozedur aufschreiben, die die

Aufgabe in allen Fällen löst?

1. Gegeben eine natürliche Zahl n , finde alle Primzahlen, die Teiler von n sind.
2. Gegeben eine Bitmap-Repräsentation eines Bildes eines handgeschriebenen Wortes, bestimme die Zeichenfolge, aus der das Wort besteht.
3. Gegeben ein in Python geschriebenes Computer-Programm, bestimme ob das Programm jemals hält.