

# Assignment 6

## Deadline - Woche 11

### Achtung!

Lösungen, die nur einen Prozess verwenden, in dem die gesamte Anforderung gelöst wird, werden nicht berücksichtigt.

### Aufgabe 1

Es sei eine Datei, die die ersten  $N$  (aufeinanderfolgenden) Zahlen enthält. Sei  $P_i$  der Prozess, der alle Vielfachen von  $i$  im angegebenen Bereich von 2 bis  $N$  beseitigt. Schreiben Sie ein Programm, das unter Verwendung einer geeigneten Anzahl solcher Prozesse alle Primzahlen zwischen 1 und  $N$  bestimmt.

### Aufgabe 2

Eine natürliche Zahl ist perfekt, wenn sie der Summe ihrer anderen Teiler als sich selbst entspricht. Schreiben Sie ein Programm, das unter Verwendung einer geeigneten Anzahl solcher Prozesse alle perfekten Zahlen kleiner als  $N$  bestimmt.

### Aufgabe 3

Es sei eine Datei, die  $N$  ganze Zahlen enthält. Schreiben Sie ein Programm, das unter Verwendung zweier Arten von Prozessen (einer zum Bestimmen des minimalen Wertes und der andere zum Bestimmen des maximalen Wertes in einer Folge von Zahlen) das  $k$ -te Element in aufsteigender Reihenfolge einer Folge von Ganzzahlen bestimmt, ohne die Zeichenkette zu ordnen.

## Aufgabe 4

Sei  $P_i$  der Prozess, der prüft, ob  $i$  ein Teiler eines gegebenen  $N$  ist und der bestimmt den Rang (Ordnung) der Multiplizität dieses Teilers. Schreiben Sie ein Programm, das unter Verwendung einer geeigneten Struktur solcher Prozesse eine gegebene Zahl  $N$  in Primfaktoren zerlegt.

**Erklärung:**  $180 = 2 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 3 = 2^2 \cdot 3^2 \cdot 5^1$

(2 ist ein Teiler von 180 mit der Ordnung der Multiplizität 2, weil es 2 hoch der Potenz 2 bei der Zerlegung von 180 in Primfaktoren erscheint.

**Standardausgabe:**

Die Zahl 2 ist ein Teiler von 180 und der Ordnung der Multiplizität ist 2.

Die Zahl 3 ist ein Teiler von 180 und der Ordnung der Multiplizität ist 2.

Die Zahl 5 ist ein Teiler von 180 und der Ordnung der Multiplizität ist 1.

$$180 = 2^2 \cdot 3^2 \cdot 5^1$$

## Aufgabe 5

Sei  $P$  ein Prozess, der den ggT zweier Zahlen bestimmt. Schreiben Sie ein Programm, das unter Verwendung einer geeigneten Struktur solcher Prozesse den ggT von  $N$  gegebenen Zahlen bestimmt.

## Aufgabe 6

Sei  $P_i$  der Prozess, der die Häufigkeit des Auftretens des Buchstabens  $i$  in einem gegebenen Text bestimmt. Schreiben Sie ein Programm, das unter Verwendung einer geeigneten Struktur solcher Prozesse eine Statistik darüber anzeigt, wie oft jeder Buchstabe erscheint.

### Aufgabe 7

Geben Sie eine Reihe von Zahlen an. Berechnen Sie die Summe der Kubikzahlen dieser Zahlen, sodass der Kubikzahl jedes Elements der Zeichenfolge durch einen Prozess berechnet wird.

### Aufgabe 8

Gegeben sei der folgende arithmetische Ausdruck  $(a+b*c) / (a-b+d-c) + a*b*c*d$ . Schreiben Sie ein Programm, das den Wert dieses Ausdrucks bestimmt, sodass jede arithmetische Operation von einem Prozess ausgeführt wird.

### Aufgabe 9

Es sei eine Zahlenfolge  $x_1, x_2, \dots, x_n$ . Berechnen Sie die Teilsummen  $x_1, x_1 + x_2, x_1 + x_2 + x_3, \dots, x_1 + x_2 + \dots + x_n$ , wobei jede Teilsumme von einem Prozess ausgeführt wird.

### Aufgabe 10

Es sei eine Zeichenfolge, die nur Buchstaben enthält. Entfernen Sie alle Vokale aus dieser Zeichenfolge, indem für jeden Vokal ein Prozess ausgeführt wird.

### Aufgabe 11

Es sei das Polynom  $A=(a_0, a_1, \dots, a_n)$ . Berechnen Sie den Wert des Polynoms A in einem Punkt x nach dem Horner-Schema und unter Verwendung mehrerer Prozesse.

**Beispiel:**  $a_0 + a_1 * x + a_2 * x^2$  kann wie folgt berechnet werden:

	$x^2$	$x$	$x^0$
	$a_2$	$a_1$	$a_0$
$x=v$	$a_2=r_1$	$a_1+r_1*v=r_2$	$a_0+r_2*v=r_3$

### Aufgabe 12

Berechnen Sie die Summe einer Zahlenfolge mit der Divide-et-Impera-Methode: Ein Prozess teilt die Zeichenfolge in zwei Teilzeichenfolgen auf, die er an zwei anderen Prozessen (Kindprozesse) zur Berechnung der Summe gibt. Anschließend werden die beiden erhaltenen Ergebnisse gesammelt. Die Kindprozesse wenden weiterhin dieselbe Technik an.

### Aufgabe 13

Berechnen Sie das Produkt einer Zahlenfolge mit der Divide-et-Impera-Methode: Ein Prozess teilt die Zeichenfolge in zwei Teilzeichenfolgen auf, die er an zwei anderen Prozessen (Kindprozesse) zum Multiplizieren gibt. Anschließend werden die beiden erhaltenen Ergebnisse gesammelt. Die Kindprozesse wenden weiterhin dieselbe Technik an.