

Übung 1

Kurs: *Parallele und verteilte eingebettete Systeme*
SS 2017
VAK: 03-ME-712.06
Veranstalter: Dr. Stefan Bosse

Aufgabe 1: Parallelisierung

Zunächst sollen die Folien C1-C7 gelesen werden. Erwerben sie das Grundverständnis der Parallelisierung von Ausdrücken (funktional) und dem Abrollen von Schleifen (imperativ).

1. Was ist der Unterschied zwischen Nebenläufigkeit und Konkurrenz?
2. Angenommen sie können jeden Prozess auf eine Ausführungseinheit abbilden. Wenn eine Berechnung eine Einheitsoperation benötigt, eine bedingte Verzweigung zwei, und eine Zählschleife drei Einheitsoperationen benötigt, zusätzlich beim Start eines Prozesses 10 Einheitsoperationen benötigt werden, wie teuer (Gesamtzahl der Operationen) sind verschiedene Möglichkeiten folgende Berechnungsschleife abzurollen:

Fall A.) Die Schleife K wird vollständig abgerollt

Fall B.) Die Schleife I wird vollständig abgerollt

Fall C.) Alle drei Schleifen werden abgerollt.

Geben sie jeweils die Anzahl der Prozesse und die Anzahl der Operationen (pro Prozess und gesamt) an. Auf welche Teile der Matrix A/B/C müssen die Prozesse jeweils zugreifen?

```
VAR A,B,C: ARRAY [1 TO 10,1 TO 10] OF FLOAT;  
FOR J = 1 TO 10 DO  
  FOR I = 1 TO 10 DO  
    FOR K = 1 TO 10 DO  
      C[I,J] := A[I,K] * B[K,J];  
    DONE  
  DONE  
DONE  
DONE
```

3. Gibt es Konkurrenz bei der Abrollung der Schleifen und parallelen Ausführung der Subprozesse?
4. Neben der Iteration von Schleifen gibt es auch die Möglichkeit der Funktionsrekursion (eine Funktion ruft sich selber auf). Welche der folgenden Beispiele lassen parallelisieren (durch Abrollen und gleichzeitiges Ausführen), bzw. wo liegt das Problem?

```
A.)  
FUNCTION F1(N) BEGIN  
  VAR A;  
  A := N;  
  IF N > 0 THEN A := A*F1(N-1); ENDIF  
  RETURN A;  
END;  
B.)  
FUNCTION F2(N) BEGIN  
  IF N = 0 THEN RETURN 1  
  ELSE RETURN N*F2(N-1) ENDIF  
END
```

Aufgabe 2: Der Transputer und OCCAM

Lesen sie die Folien C7-C13 und die Sektionen 1.2 -2.1 (S. 6-13) im Skript "Transputer Architecture".

1. Was ist der Unterschied zwischen verteilter und paralleler Datenverarbeitung (recherchieren sie selber)?
2. In OCCAM gibt es globale "geteilte" Objekte (Ressourcen). Welche sind das?
3. Aber warum wird kein konkurrierender Zugriff auf diese Objekte unterstützt? Wie sieht ein physisches Transputernetzwerk aus, und wie könnte es bei Konkurrenz mehrerer Prozesse zu Problemen kommen?

4. Erstellen sie einen Prozessaktivierungsgraphen für folgendes OCCAM Programm:

```
SEQ
  PAR
    X := X * 10
    Y := 0
  SEQ
    IF
      X < 0
        Z := -1
      X > 0
        Z := 1
    TRUE
      Z := 0
```

5. Wie findet zwischen Transputern eine Kanal (Channel) Kommunikation statt und wie verhalten sich kommunizierende Prozesse?
6. Zeichnen sie ein Zustandsdiagramm von zwei Prozessen, die miteinander über einen Kanal kommunizieren (mit den Prozesszuständen RUN, WAIT, siehe 2.1 im Skript TA)