Universität Konstanz
Fachbereich Informatik & Informationswissenschaft
PD Dr. Sven Kosub / Dr. Maciej Gratkowski

5. Übungsblatt

Ausgabe: 16.05.2013 **Abgabe:** 24.05.2013, bis spätestens 08:00 per Mail an den Tutor

Aufgabe 1: MINI-RIES $\subseteq$ RAM 10 Punkte

Geben Sie eine RAM an, die sich entsprechend dem Beweis von Satz 2.5 (im Skriptum) für das folgende MINI-RIES-Programm zur iterativen Berechnung der Fibonacci-Folge ergibt:

```
function fib(n);
begin
  fi[0]:=0; fi[1]:=1;
  i:=1; d:=(n-i); e:=1; z:=2;
  while (d ≠ 0) do begin
    i:=(i+e); p:=(i-e); q:=(i-z);
    p:=fi[p]; q:=fi[q]; s:=(p+q); fi[i]:=s;
    d:=(n-i)
  end;
  fib:=fi[n]
end
```

Aufgabe 2: RIES $\subseteq$ MINI-RIES 10 Punkte

Wenden Sie den im Beweis von Theorem 2.6 (im Skriptum) beschriebenen Compiler auf das folgende RIES-Programm zur rekursiven Berechnung der Fibonacci-Folge bis einschließlich dem sechsten Eliminationsschritt an:

```
function fib(n);
if (n ≤ 1) then fib:=n else fib:=(fib(n-1)+fib(n-2))
```

Das Zwischenprogramm darf also keine Funktionsaufrufe mehr enthalten, dafür aber noch zweidimensionale Felder.

Aufgabe 3: Eliminierung zweidimensionaler Felder 10 Punkte

Sie sollen zeigen, dass die zur Eliminierung zweidimensionaler Felder verwendete Funktion

$$f : \mathbb{N}^2 \to \mathbb{N} : (i, j) \mapsto \frac{(i+j)^2 + i + 3j}{2}$$

bijektiv ist.

(a) Zeigen Sie, dass f injektiv ist.

(b) Zeigen Sie für die Surjektivität von f, dass es geeignete Funktionen $\ell, r : \mathbb{N} \to \mathbb{N}$ gibt, sodass $f(\ell(k), r(k)) = k$ für alle $k \in \mathbb{N}$ gilt.

(c) Geben Sie MINI-RIES-Programme für ℓ und r aus Teilaufgabe (b) an.