



Informatik IV

Sommersemester 1999

Serie 11

2. Juli 1999

Aufgabe 1

(4 Punkte)

Sei $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}_+$ berechenbar und die Sprache L durch eine $f(n)$ -platzbeschränkte nichtdeterministische Turing-Maschine akzeptierbar. Zeigen Sie (auf intuitiver Ebene), daß L entscheidbar ist.

Aufgabe 2

(4 Punkte)

Zeigen Sie durch Rückgriff auf die Semantik der WHILE-Programme für das unten angegebene Programm P , daß $\llbracket P \rrbracket(k_1, k_2, k_3, \dots) = (k_2 \cdot k_3, k_2, k_3, \dots)$.

```
loop X1 begin
  X1:=X1-1
end;
loop X2 begin
  loop X3 begin
    X1:=X1+1
  end
end
end
```

Aufgabe 3

(4 Punkte)

Zeigen Sie, daß man in GOTO-Programmen nicht auf einen der drei Anweisungstypen verzichten kann, ohne die Berechenbarkeit gewisser Funktionen zu verlieren. Seien GOTO₁-Programme GOTO-Programme ohne Inkrement, GOTO₂-Programme GOTO-Programme ohne Dekrement und GOTO₃-Programme GOTO-Programme ohne Sprunganweisung. Geben Sie für $i = 1, 2, 3$ jeweils eine Funktion f_i an, die GOTO-berechenbar, jedoch nicht GOTO _{i} -berechenbar ist. Begründen Sie dies.

Aufgabe 4

(4 Punkte)

Bestimmen Sie die Funktionen $f_P^{(1)}$, $f_P^{(2)}$, $f_P^{(3)}$ und $f_P^{(4)}$ für das folgende Programm P :

```
1  X1:=X1+1
2  if X2=0 goto 6
3  X2:=X2-1
4  X1:=X1+1
5  if X4=0 goto 2
6  if X3=0 goto 10
7  if X1=0 goto 10
8  X1:=X1-1
9  if X4=0 goto 7
10 stop
```

Ausgabe: 6. Juli 1999

Abgabe: 13. Juli 1999, vor der Vorlesung (im VL-Saal oder im Schrein)