



Übungen zur „Praktischen Informatik III“, WS 2008/09

Prof. Dr. R. Loogen · Fachbereich Mathematik und Informatik · Hans-Meerwein-Straße, D-35032 Marburg

Nr. 1, Abgabe: 22. Oktober 2008 vor der Vorlesung

Die Lösungen müssen schriftlich, Programme zusätzlich per E-Mail an den Tutor oder die Tutorin abgegeben werden. Die Abgabe ist in Gruppen bis zu zwei Personen erlaubt.

1. Abstrakte Syntax

5 Punkte

Gegeben sei die folgende kontextfreie Grammatik zur Definition der (konkreten) Syntax von arithmetischen Ausdrücken über Binärzahlen:

$$G = (\{E, N\}, \{0, 1, +, *\}, E, P) \text{ mit der Regelmenge } P : \begin{array}{l} E \rightarrow N \mid E + E \mid E * E \\ N \rightarrow 0 \mid 1 \mid 0N \mid 1N \end{array}$$

- (a) Bestimmen Sie zwei konkrete Syntaxbäume zu dem Ausdruck $101 * 11 + 1$. / 2
- (b) Definieren Sie zu G eine abstrakte Syntax und geben Sie zu dem Ausdruck aus (a) abstrakte Syntaxbäume an. / 3

2. Bildtransformationen

7 Punkte

Das Modul `Picture` in der auf der Vorlesungsseite bereitgestellten Datei `picture.hs` stellt folgende Funktionen für einfache Bildtransformationen zur Verfügung:

```
module Picture where type Picture = ...
printPic           :: Picture -> IO()    -- Bildschirmausgabe von Bildern
flipH, flipV, flipD :: Picture -> Picture
                    -- Spiegelung horizontal, vertikal, diagonal
invertColour       :: Picture -> Picture -- Farbinversion
superimpose, above, aside :: Picture -> Picture -> Picture
                    -- Bildanordnung ueber-, unter-, nebeneinander
white, lambda     :: Picture             -- weisses Rechteck und Lambda
```

Durch Angabe von `import Picture` am Beginn Ihres Programms können Sie das Modul importieren und die Funktionen verwenden.

- (a) Definieren Sie eine Funktion `picCol :: Int -> Picture -> Picture`, die ein Bild so oft untereinander anordnet wie durch den ersten Parameter angegeben. / 3
- (b) `##.....##` Definieren Sie Funktionen `diag` und `cross` mit dem `##.....##` / 4
`##.....##`
`..##.....` Typ `Int -> Picture`, die zu einer ganzen Zahl n
`..##.....` eine $n \times n$ Matrix mit weißen und schwarzen Rechte-
`....##.....` ecken bilden, in der die schwarzen Rechtecke dia-
`....##.....` gonal von links oben nach rechts unten angeordnet
`.....##..` sind (links) bzw. in der die schwarzen Rechtecke ein
`.....##..` Kreuz bilden, das diagonal entgegengesetzte Ecken
`.....##` verbindet (rechts).
`.....##`