



Università degli Studi di Udine

DIPARTIMENTO DI SCIENZE MATEMATICHE, INFORMATICHE E FISICHE

Corso di Laurea Magistrale in Informatica

RELAZIONE DEL PROGETTO
PER L'INSEGNAMENTO
LINGUAGGI E COMPILATORI

ProgettoLC parte2a
Filippo Callegari

Studente:

Filippo Callegari

`callegari.filippo@spes.uniud.it`

Matricola 128602

Professore dell'insegnamento:

Marco Comini

Problema e descrizione della soluzione

Data la struttura *QuadTrees*, definita come:

```
data QT a = C a
          | Q (QT a) (QT a) (QT a) (QT a)
deriving (Show, Eq)
```

Dato un `QT t`, si richiede che questo abbia un *bound*: ogni `t` ha un colore `C :: Integer` (sia assunto che il colore sia intero), questo deve rientrare tra un c_{min} e un c_{max} scelti dall'utilizzatore della funzione.

Il “bound” viene definito dalla funzione `bound`:

```
bound :: Ord a => a -> a -> a -> a
bound cm cM a
  | a > cM = cM
  | a < cm = cm
  | otherwise = a
```

dove `cm` e `cM` sono rispettivamente c_{min} e c_{max} ed `a` è il “colore”.

La soluzione proposta si avvale di `Functor` per utilizzare `fmap`, al fine di non dover definire una funzione “mapQT” per manipolare (e involontariamente “unwrappare”) `QT t`.

Tale funzione sarebbe definita similmente a:

```
mapQT :: (a -> b) -> QT a -> QT b
mapQT f (C x) = C $ f x
mapQT f (Q ss sd is id) = Q (mapQT f ss) (mapQT f sd)
                           (mapQT f is) (mapQT f id)
```

Viene quindi sostituita dall'istanziatura automatica per il `Functor` come segue:

```
instance Functor QT where
  fmap f (C x) = C $ f x
  fmap f (Q ss sd is id) = Q (fmap f ss) (fmap f sd)
                             (fmap f is) (fmap f id)
```

La soluzione adottata è quella di “derivare” `Functor` nella definizione di `QT`, provocando il medesimo effetto descritto sopra.

In questa maniera la soluzione viene data per composizione:

```
boundPicture :: Integral t => t -> t -> QT t -> QT t
boundPicture cm cM a = (bound cm cM) <$> a
where bound cm cM a
  | a > cM = cM
  | a < cm = cm
  | otherwise = a
```

Il risultato quindi è una applicazione della “map” ad un caso non più specifico come per le liste ma applicato ad un tipo di dato ricorsivo. L'istanziatura del

funtore permette quindi di “istruire” `Prelude` su come manipolare il dato per `fmap` (o, in questo caso, `<$>`).

Assunzioni

Viene assunto che il `QT t` rispetti le caratteristiche:

1. chi passa alla funzione `boundPicture` passi un albero `QT` che rispetti le regole richieste;
2. che `Color` sia per l'appunto di tipo `Integer`.

L'unica assunzione che non porta a particolari problemi di esecuzione è che `t` non rispetti la “forma normale” per `QT`.

Test

Si possono trovare alcuni test esemplificativi nel file `test.hs`.

Soluzione

La soluzione si può trovare all'interno del file `esercizio.hs`.

Ambiente di lavoro

Il sorgente viene quindi eseguito in ambiente con “ghci” alla versione 8.0.2.