PRÁCTICA 9

INTRODUCCIÓN WINHUGS

Universidad de Huelva

9.1. REPASO

9.1. Repaso

Definiciones de tipos

Sinónimos

Tipos nuevos

Algebraicos

Enums (sin parámetros)

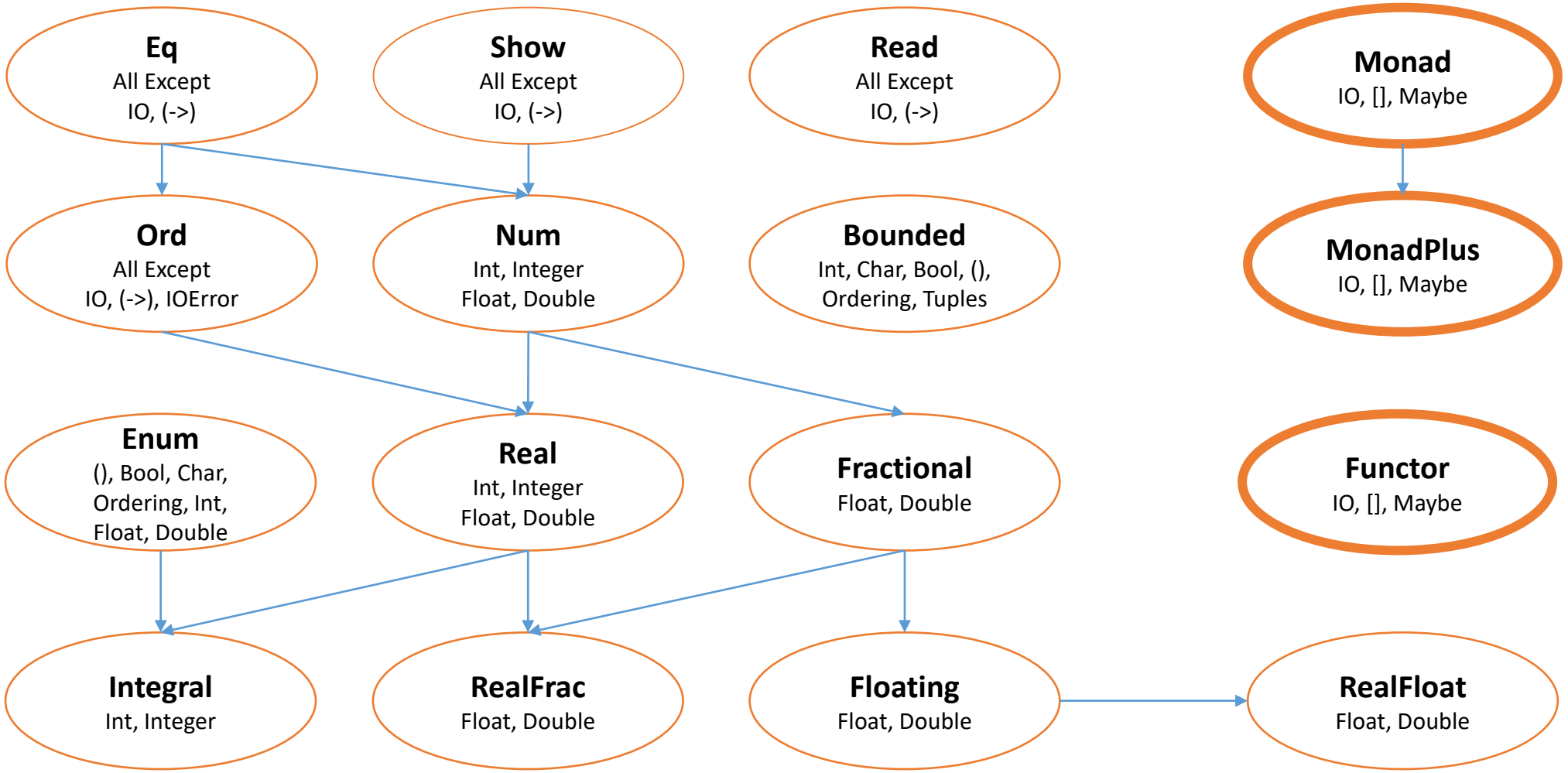
Derivaciones

Métodos de acceso

Diferentes nomenclaturas

9.2. MÓNADAS Y FUNCIONES SOBRE ACCIONES

9.2.1. Mónadas


Eq
All Except
IO, (->)
Show
All Except
IO, (->)
Read
All Except
IO, (->)
Monad
IO, [], Maybe
Ord
All Except
IO, (->), IOError
Num
Int, Integer
Float, Double
Bounded
Int, Char, Bool, (),
Ordering, Tuples
MonadPlus
IO, [], Maybe
Enum
(), Bool, Char,
Ordering, Int,
Float, Double
Real
Int, Integer
Float, Double
Fractional
Float, Double
Functor
IO, [], Maybe
Integral
Int, Integer
RealFrac
Float, Double
Floating
Float, Double
RealFloat
Float, Double

9.2.1. Mónadas

Mondadas

Es una estructura que representa cálculos definidos como una secuencia de pasos, anidando funciones del mismo tipo.

Una mónada consiste de un constructor de tipo M y dos operaciones , unir y retorno.

La operación retorno toma una valor de un tipo plano y lo pone en un contenedor mónadico usando el constructor, creando así un valor mónadico.

La operación unir realiza el proceso inverso, extrayendo el valor original del contenedor y pasándolo a la siguiente función asociada en la tubería, posiblemente con chequeos adicionales y transformaciones

9.2.1. Mónadas

Mondadas: Maybe

data Maybe t = Just t | Nothing

Considérese la opción de tipo Maybe a (“tal vez un”), representando un valor que es… o un valor del tipo a , o ninguno.

Para distinguirlos, se tienen dos constructores de tipo de dato algebraico: Just t, conteniendo el valor t, o Nothing, sin contenido.

Veamos un ejemplo: sqrt

9.2.1. Mónadas

Mondadas: Maybe

```
Main> raiz 5
Just 2.23606797749979 :: Maybe Double
Main> raiz -1
ERROR - Cannot infer instance
*** Instance   : Num (a -> Maybe a)
*** Expression : raiz – 1
```

```
Main> raiz (-1)
Nothing :: Maybe Double
```

```haskell
raiz :: (Ord a, Floating a) => a -> Maybe a
raiz n = if n > 0 then (Just (sqrt n)) else Nothing
```

Como controlo el error?

9.2.1. Mónadas

Mondadas: Maybe

```haskell
raiz2 :: (Floating a, Ord a) => a -> Maybe String
raiz2 n =
    if (raiz n) == Nothing then Just "sin solucion"
    else Just $ "La solucion es" ++ show (raiz n)
```

```
Main> raiz2 5
Just "La solucion es Just 2.23606797749979" :: Maybe String
Main> raiz2 (-5)
Just "sin solucion" :: Maybe String
```

9.2.1. Mónadas

Mondadas: Maybe

```haskell
suma :: Maybe Int -> Maybe Int -> Maybe Int
suma mx my =
  case mx of
    Nothing -> Nothing
    Just x   -> case my of
                  Nothing -> Nothing
                  Just y  -> Just (x + y)
```

```haskell
(>>=) :: Maybe a -> (a -> Maybe b) -> Maybe b
Nothing >>= _ = Nothing -- Un cómputo fallido regresa Nada
(Just x) >>= f = f x -- Aplica la función f al valor x
```

9.2.2. Funciones sobre acciones

Funciones que operan sobre acciones

El operador $ realiza el paralelismo entre las dos acciones siguientes:

f x (aplicar f al valor puro x), y

f <$> x (aplicar f al resultado del cálculo x).

```
lines :: String -> [String]
```

Gracias al operador <$>, se puede usar de la forma siguiente:

```
lineasDe :: FilePath -> IO [String]

lineasDe file = lines <$> readFile file
```

9.2.2. Funciones sobre acciones

Funciones que operan sobre acciones

when :: Bool -> IO () -> IO ()

Está incluida en el módulo Control.Monad

El primer argumento es una condición.

Si la condición es cierta se devuelve el segundo argumento,

Si no se ejecuta “return ()”.

```haskell
import Control.Monad

when_con_if = do
    c <- getChar
    if (c == ' ')
        then return()
        else
            do
                putChar c
                when_con_if

when_con_when = do
    c <- getChar
    when (c /= ' ') $ do
        putChar c
        when_con_when
```

9.2.2. Funciones sobre acciones

Funciones que operan sobre acciones

unless :: Bool -> IO () -> IO ()

Es semejante a when, pero verifica que la condición sea falsa.

```
unless_con_if = do
    c <- getChar
    if (c /= ' ')
        then return()
        else
            do
                putChar c
                unless_con_if

unless_con_unless = do
    c <- getChar
    unless (c /= ' ') $ do
        putChar c
        unless_con_unless
```

9.2.2. Funciones sobre acciones

Funciones que operan sobre acciones

sequence :: [IO a] -> IO [a]

Toma una **lista de acciones** y devuelve una **acción** que realiza todas esas acciones y **obtiene como resultado una lista de los resultados de estas acciones**. Suele utilizarse junto a map.

```
Main> sequence (map print [1,2,3])
1
2
3
 :: IO [()]
```

¿Qué ocurre si no usamos sequence?

```
Hugs> map print [1,2,3]
ERROR - Cannot find "show" function for:
*** Expression : map print [1,2,3]
*** Of type    : [IO ()]
```

9.2.2. Funciones sobre acciones

Funciones que operan sobre acciones

mapM :: (a -> IO b) -> [a] -> IO [b]

Mapea una acción sobre una lista.

Es equivalente a secuenciar el resultado de mapear una acción sobre una lista.

```
Main> mapM print [1,2,3]
1
2
3
 :: IO [()]
```

9.2.2. Funciones sobre acciones

Funciones que operan sobre acciones

mapM_ :: (a -> IO b) -> [a] -> IO [b]

Es equivalente a mapM pero desechando el resultado

```
Main> mapM_ print [1,2,3]
1
2
3
 :: IO [()]
```

¿Qué diferencia hay entre la dos?

7.2.9. Funciones sobre acciones

Funciones que operan sobre acciones

mapM :: (a -> IO b) -> [a] -> IO [b] vs mapM_ :: (a -> IO b) -> [a] -> IO [b]

Ambos toman funciones de la forma (a -> m b) y producen un resultado final envuelto en m. La diferencia está en cuál es el resultado final: mapM nos da una m [a] y mapM_ nos da una m ().

Esto significa que con mapM obtenemos una lista como salida, así como cualquier efecto que tenga m, mientras que mapM_ solo nos da el efecto pero descarta la lista.

7.2.2. Funciones sobre acciones

Funciones que operan sobre acciones

mapM :: (a -> IO b) -> [a] -> IO [b] vs mapM_ :: (a -> IO b) -> [a] -> IO [b]

Al devolver un m () directamente desde mapM_, podemos evitar crear la lista en primer lugar, lo que puede ahorrar mucho trabajo y asignación de memoria para algunos casos de uso.

Si en última instancia no nos importan los elementos de la lista de todos modos, ¿por qué crear una lista?

9.2.2. Funciones sobre acciones

Funciones que operan sobre acciones

forever :: IO a -> IO b

Definida en el módulo Control.Monad.

Toma una acción y la repite indefinidamente, es decir, genera una secuencia infinita repitiendo la acción.

```haskell
echoServer :: Socket -> IO ()
echoServer socket = forever $ do
  client <- accept socket
  forkFinally (echo client) (\_ -> hClose client)
  where
    echo :: Handle -> IO ()
    echo client = forever $
      hGetLine client >>= hPutStrLn client
```

9.2.2. Funciones sobre acciones

Funciones que operan sobre acciones

interact :: (String -> String) -> IO ()

Toma una función que transforma cadenas y la aplica a todo el contenido de la entrada estándar, volcando el resultado sobre la salida estándar.

```
main = interact shortLinesOnly

shortLinesOnly :: String -> String
shortLinesOnly input =
    let allLines = lines input
        shortLines = filter (\line -> length line < 10) allLines
        result = unlines shortLines
    in  result
```

9.3. FICHEROS

9.3.1. Ficheros

Ficheros

Las funciones que hemos visto hasta ahora realizan acciones sobre la entrada y salida estándar.

Las acciones sobre ficheros son similares, pero necesitan un manejador de fichero (***handle***) para indicar el direccionamiento de la acción.

openFile :: FilePath-> IOMode -> IO Handle

Acción que abre un fichero. Está definida en el módulo System.IO. El primer argumento es la ruta de acceso al fichero (***FilePath es un sinónimo de String***). El segundo argumento es el modo de apertura del fichero, que puede ser ***ReadMode***, ***WriteMode***, ***AppendMode*** o ***ReadWriteMode***. El resultado es el manejador del fichero.

9.3.1. Ficheros

Ficheros

hGetContents :: Handle -> IO String

Obtiene el contenido completo de un fichero. Está definida en el módulo System.IO. *Hay que tener en cuenta que la evaluación perezosa provoca que el contenido no se lea realmente hasta que no sea necesario*.

hClose :: Handle -> IO ()

Cierra un fichero. Está definida en el módulo System.IO. *Es responsabilidad del programador el cierre de los ficheros que se abren mediante openFile*.

9.3.1. Ficheros

Ficheros

```haskell
import System.IO
main = do
    handle <- openFile "C:\\Users\\LUKE\\Dropbox\\_DOCENCIA\\2122\\HASKELL\\Sesion07\\file1.txt" ReadMode
    contents <- hGetContents handle
    putStr contents
    hClose handle
```

```
Main> main
esto es una linea
y esto es otra linea :: IO ()
```

9.3.1. Ficheros

Ficheros

withFile :: FilePath -> IOMode -> (Handle -> IO r) -> IO r

Encadena las acciones de abrir fichero, tratarlo y cerrarlo.

El primer argumento es la ruta del fichero.

El segundo argumento es el modo de apertura.

El tercer argumento es la acción a realizar sobre el fichero.

9.3.1. Ficheros

Ficheros

hGetChar :: Handle -> IO Char

Lee un carácter del fichero.

```
import IO
main =  do hdl <- openFile "C:\\Users\\LUKE\\Dropbox\\_DOCENCIA\\2122\\HASKELL\\Sesion07\\file1.txt" ReadMode
        lee hdl
lee hdl =  do t <- hIsEOF hdl
           if t then return()
                else do x <- hGetChar hdl
                putChar x
                lee hdl
```

9.3.1. Ficheros

Ficheros

hGetLine :: Handle -> IO String

Lee una línea del fichero.

¿Cómo leemos todas las líneas?

```
import IO
main = do x <- openFile "C:\\Users\\LUKE\\Dropbox\\_DOCENCIA\\2122\\HASKELL\\Sesion07\\file1.txt" ReadMode
      y <- hGetLine x
           putStr y
```

```
import IO
main =  do hdl <- openFile "C:\\Users\\LUKE\\Dropbox\\_DOCENCIA\\2122\\HASKELL\\Sesion07\\file1.txt" ReadMode
        lee hdl
lee hdl =  do t <- hIsEOF hdl
           if t then return()
                else do y <- hGetLine hdl
                        putStrLn y
                        lee hdl
```

9.3.1. Ficheros

Ficheros

hPutChar :: Handle -> Char -> IO ()

Escribe un carácter en un fichero.

```
import IO
import Char

main =  do hdl <- openFile  "C:\\Users\\LUKE\\Dropbox\\_DOCENCIA\\2122\\HASKELL\\Sesion07\\file2.txt" WriteMode
        hPutChar hdl (chr 66)
        hPutChar hdl ("A" !! 0)
        hPutChar hdl ("B" !! 0)
        hClose hdl
        hdl <- openFile  "C:\\Users\\LUKE\\Dropbox\\_DOCENCIA\\2122\\HASKELL\\Sesion07\\file2.txt" ReadMode
        x <- hGetContents hdl
        putStr x
```

9.3.1. Ficheros

Ficheros

hPutStr :: Handle -> String -> IO ()

Escribe una línea en un fichero.

```
import IO
import Char

main =  do hdl <- openFile  "C:\\Users\\LUKE\\Dropbox\\_DOCENCIA\\2122\\HASKELL\\Sesion07\\file2.txt" WriteMode
        hPutStr hdl "cadena 1"
        hPutStrLn hdl "cadena 2"
        hPutStr hdl "cadena 3"
        hClose hdl
        hdl <- openFile  "C:\\Users\\LUKE\\Dropbox\\_DOCENCIA\\2122\\HASKELL\\Sesion07\\file2.txt" ReadMode
        x <- hGetContents hdl
        putStr x
```

9.3.1. Ficheros

Ficheros

readFile :: FilePath -> IO String

Abre un fichero y obtiene una acción que lee su contenido.

Podemos obtener este contenido con la instrucción **<-**.

Cuando se utiliza esta función no se obtiene el manejador así que el cierre del fichero es responsabilidad de Haskell.

```
import IO
main = do x <- readFile "C:\\Users\\LUKE\\Dropbox\\_DOCENCIA\\2122\\HASKELL\\Sesion07\\file3.txt"
          y <- rList x
          print (sum y)

rList :: String -> IO [Int]
rList = readIO
```

9.3.1. Ficheros

Ficheros

writeFile :: FilePath -> String -> IO ()

Abre un fichero en modo escritura y genera una acción de escribir el segundo argumento en el fichero.

```
main = writeFile "C:\\Users\\LUKE\\Dropbox\\_DOCENCIA\\2122\\HASKELL\\Sesion07\\file4.txt" cadena
cadena = "Esta es la cadena a escribir"
```

appendFile :: FilePath -> String -> IO ()

Abre un fichero en modo añadir y genera una acción de escribir el segundo argumento en el fichero.

```
main = appendFile "C:\\Users\\LUKE\\Dropbox\\_DOCENCIA\\2122\\HASKELL\\Sesion07\\file4.txt" cadena
cadena  = "\nCadena2" ++ "Cadena3"
```

9.4. PRACTICAR

9.4.1. Ejercicios

Ejercicios

- Realizar un ejemplo que lea de un fichero varias líneas y las muestre por pantalla mostrando la posición de la línea al principio de la misma.
- Realizar un ejemplo que realice una acción con interact de forma indefinida.
- Realizar un ejemplo que copie un fichero A en el fichero B