



Construcción de un Compilador y un Intérprete de Scheme Usando Haskell

*Building a Compiler and Interpreter
for Scheme Using Haskell*

Francisco Nebrera Perdomo

La Laguna, 7 de abril de 2015

D. **Casiano Rodríguez León**, con N.I.F. 42.020.072-S profesor Titular de Universidad adscrito al Departamento de Ingeniería Informática y de Sistemas de la Universidad de La Laguna, como tutor

C E R T I F I C A

Que la presente memoria titulada:

“Construcción de un Compilador y un Intérprete de Scheme Usando Haskell.”

ha sido realizada bajo su dirección por D. **Francisco Nebrera Perdomo**, con N.I.F. 79064507-Y.

Y para que así conste, en cumplimiento de la legislación vigente y a los efectos oportunos firman la presente en La Laguna a 7 de abril de 2015

Agradecimientos

Casiano Rodríguez León

Jorge Riera Ledesma

Luz Marina Moreno de Antonio

Francisco de Sande González

Francisco Carmelo Almeida Rodríguez

Blas C. Ruiz

F. Gutiérrez

P. Guerrero

E. Gallardo

Daniel Díaz Casanueva

Licencia

* Si NO quiere permitir que se compartan las adaptaciones de tu obra y NO quieres permitir usos comerciales de tu obra indica:



© Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.

* Si quiere permitir que se compartan las adaptaciones de tu obra mientras se comparta de la misma manera y NO quieres permitir usos comerciales de tu obra indica:



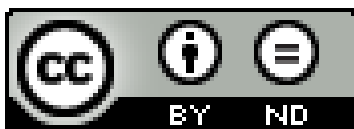
© Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

* Si quiere permitir que se compartan las adaptaciones de tu obra y NO quieres permitir usos comerciales de tu obra indica:



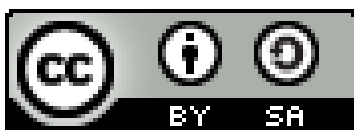
© Esta obra está bajo una licencia de Creative
Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0
Internacional.

*Si NO quiere permitir que se compartan las adaptaciones de tu obra y quieres permitir usos comerciales de tu obra indica:



© Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-SinObraDerivada 4.0 Internacional.

* Si quiere permitir que se compartan las adaptaciones de tu obra mientras se comparta de la misma manera y quieres permitir usos comerciales de tu obra (licencia de Cultura Libre) indica:



© Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional.

* Si quiere permitir que se compartan las adaptaciones de tu obra y quieres permitir usos comerciales de tu obra (licencia de Cultura Libre) indica:



© Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional.

Resumen

El objetivo de este trabajo ha sido crear un compilador e intérprete del lenguaje Scheme, usando Haskell. Para ello se ha hecho uso de un parser monádico como es Parsec.

La competencia [E6], que figura en la guía docente, indica que en la memoria del trabajo se ha de incluir: antecedentes, problemática o estado del arte, objetivos, fases y desarrollo del proyecto, conclusiones, y líneas futuras.

Se ha incluido el apartado de 'Licencia' con todas las posibles licencias abiertas (Creative Commons). En el caso en que se decida hacer público el contenido de la memoria, habrá que elegir una de ellas (y borrar las demás). La decisión de hacer pública o no la memoria se indica en el momento de subir la memoria a la Sede Electrónica de la ULL, paso necesario en el proceso de presentación del TFG.

El documento de memoria debe tener un máximo de 50 páginas.

No se deben dejar páginas en blanco al comenzar un capítulo, ya que el documento no está pensado para se impreso sino visionado con un lector de PDFs.

También es recomendable márgenes pequeños ya que, al firmar digitalmente por la Sede, se coloca un marco alrededor del texto original.

El tipo de letra base ha de ser de 14ptos.

Palabras clave: Palabra reservada1, Palabra reservada2, ...

Abstract

Here should be the abstract in a foreing language...

Keywords: *Keyword1, Keyword2, Keyword2, ...*

Índice general

1. Introducción	1
1.1. Sección Uno	1
1.2. Sección Dos	2
1.3. Sección Tres	2
1.4. Sección Cuatro	2
2. Título del Capítulo Dos	4
2.1. Primer apartado de otro capitulo	4
3. Título del Capítulo Tres	5
3.1. Primer apartado de este capitulo	5
3.2. Segundo apartado de este capitulo	5
3.3. Tercer apartado de este capitulo	5
4. Título del Capítulo Cuatro	6
5. Conclusiones y trabajos futuros	7
6. Summary and Conclusions	8
6.1. First Section	8
7. Presupuesto	9
7.1. Sección Uno	9
A. Título del Apéndice 1	10
A.1. Algoritmo XXX	10

A.2. Algoritmo YYY	10
B. Título del Apéndice 2	12
B.1. Otro apéndice: Sección 1	12
B.2. Otro apéndice: Sección 2	12
Bibliografía	12

Índice de figuras

1.1. Ejemplo	3
------------------------	---

Índice de tablas

7.1. Tabla resumen de los Tipos	9
-------------------------------------------	---

Capítulo 1

Introducción

1.1. Sección Uno

Todo empezó con un hilo en el foro de internet “forocoche.com”, en él hablaban de que la programación funcional iba a tener cada día más relevancia porque cuenta con ventajas de las cuales la imperativa carece. Es muy interesante debido a que es el lenguaje con mayor nivel de abstracción en el que he programado hasta hoy.

A raíz de ello, me interesé por este paradigma y empecé a (e incluso terminé de) leer numerosos libros sobre el lenguaje y la programación funcional en general, y a crear pequeños programas en Haskell.

Haskell es idóneo para crear lenguajes de dominio específico. En otras palabras, antes de escribir tu compilador tú capturas el lenguaje que quieres compilar (el lenguaje fuente) en un tipo. Las expresiones de ese tipo representarán términos en el lenguaje fuente y normalmente son bastante similares al mismo, a pesar de ser Haskell.

Entonces representas el lenguaje objetivo como otro tipo más. Finalmente, el compilador es realmente una función del tipo fuente al tipo objetivo y las traducciones son fáciles de escribir y leer. Las optimizaciones también son funciones como cualquier otra (ya que realmente

en Haskell todo es una función, y además, currificada) que mapean del dominio del lenguaje fuente al codominio del lenguaje objetivo.

Por ello los lenguajes funcionales con sintaxis ligera y un fuerte sistema de tipos se consideran muy adecuados para crear compiladores y muchas otras cosas que traducen cosas.

Además, Haskell cuenta con mecanismos de abstracción muy fuertes que permiten escribir códigos escuetos que se comportan muy bien, como por ejemplo:

- reconocimiento de patrones
- tipos de datos algebraicos (generalizados o no)
- lambdas (y por ello, mónadas)
- plegados de listas

1.2. Sección Dos

- Item 1
- Item 2
- Item 3

1.3. Sección Tres

Bla, bla, bla

1.4. Sección Cuatro

Bla, bla, bla

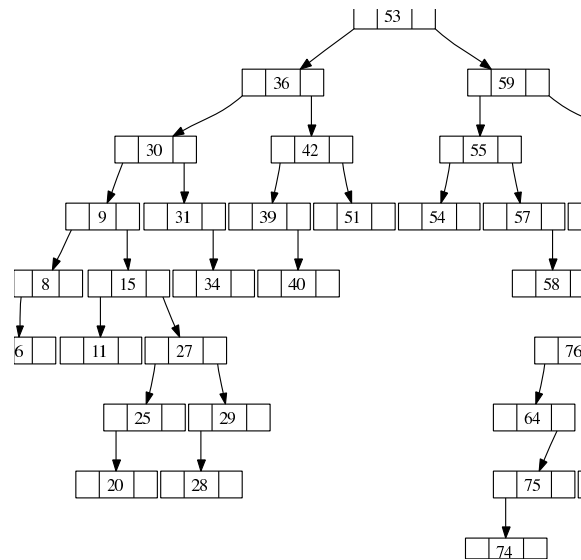


Figura 1.1: Ejemplo

Capítulo 2

Título del Capítulo Dos

En el capítulo anterior se ha realizado una introducción a la programación funcional con Haskell, y ahora se describirá un módulo muy útil en la creación del intérprete, Parsec.

Parsec es un módulo de Haskell, un conjunto de funciones exportables que suelen tener una finalidad común y se pueden importar en otros programas. En nuestro intérprete hemos importado Parsec, pues es el módulo utilizado en el tutorial que seguimos, Write Yourself a Scheme in 48 hours.

Parsec se diseñó desde cero como una librería de parsers con capacidades industriales. Es simple, segura, está bien documentada, provee de buenos mensajes de error y es rápida. Se define como un transformador de mónadas que puede ser apilado sobre mónadas arbitrarias, y también es paramétrico en el tipo de flujo de entrada. La documentación de la versión usada en el presente Trabajo Fin de Grado se puede consultar online en <https://hackage.haskell.org/package/parsec-3.1.9>

2.1. Primer apartado de otro capitulo

Capítulo 3

Título del Capítulo Tres

Bla, Bla, Bla,

3.1. Primer apartado de este capitulo

3.2. Segundo apartado de este capitulo

3.3. Tercer apartado de este capitulo

Capítulo 4

Título del Capítulo Cuatro

En el capitulo 1 se describio bla, bla, bla.....

Capítulo 5

Conclusiones y trabajos futuros

Este capítulo es obligatorio. Toda memoria de Trabajo de Fin de Grado debe incluir unas conclusiones y unas líneas de trabajo futuro

Capítulo 6

Summary and Conclusions

This chapter is compulsory. The memory should include an extended summary and conclusions in english.

6.1. First Section

Capítulo 7

Presupuesto

Este capítulo es obligatorio. Toda memoria de Trabajo de Fin de Grado debe incluir un presupuesto.

7.1. Sección Uno

Tipos	Descripcion
AAAA	BBBB
CCCC	DDDD
EEEE	FFFF
GGGG	HHHH

Tabla 7.1: Tabla resumen de los Tipos

Apéndice A

Título del Apéndice 1

A.1. Algoritmo XXX

```
*****
*
* Fichero .h
*
*****
*
* AUTORES
*
*
* FECHA
*
*
* DESCRIPCION
*
*
*****/
```

A.2. Algoritmo YYY

```
/*****
*
* Fichero .h
*
*****/
```

Construcción de un Compilador y un Intérprete de Scheme Usando Haskell

```
*****
*
* AUTORES
*
* FECHA
*
* DESCRIPCION
*
*
*****/
```

Apéndice B

Título del Apéndice 2

B.1. Otro apéndice: Sección 1

Texto

B.2. Otro apéndice: Sección 2

Texto

Bibliografía

- [1] D. H. Bailey and P. Swarztrauber. The fractional Fourier transform and applications. *SIAM Rev.*, 33(3):389–404, 1991.
- [2] Miran Lipovaca. *Learn You a Haskell for Great Good!: A Beginner's Guide*. No Starch Press, 2011.
- [3] Blas C. Ruiz. *Razonando con Haskell. Un curso sobre programación funcional*. Thomson, 2004.
- [4] David D. Spivak. *Category Theory for the Sciences*. MIT Press, 2014.