

# **Report del Progetto di Compilatori e Interpreti**

Giuseppe De Palma XXXXXX, Eduart Uzeir XXXXXX  
Domenico Coriale XXXXXX e Andrew Memma XXXXXX

Corso di Laurea Magistrale in Informatica 2017/2018

Data di Consegna

# Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>3</b>
1.1	Outline . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Descrizione del Progetto</b>	<b>4</b>
2.1	Utilizzo . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Analisi Preliminare</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Sintassi</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Semantica</b>	<b>7</b>
5.1	Type Checking . . . . .	7
<b>6</b>	<b>Generazione del Codice</b>	<b>8</b>
6.1	Generazione del Codice Intermedia . . . . .	8
6.2	Generazione del Codice . . . . .	8
<b>7</b>	<b>Garbage Collection</b>	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>Conclusioni</b>	<b>10</b>

# 1 Introduzione

Il lavoro presentato riguarda un compilatore per un semplice linguaggio di programmazione imperativo: FOOL. Il progetto è parte dell'esame del corso "Compilatori e Interpreti" della Magistrale in Informatica, Università di Bologna. Il lavoro è stato svolto da 4 studenti del suddetto corso nel periodo estivo del 2018.

L'obiettivo di tale progetto è puramente accademico, volto allo studio sullo sviluppo e funzionamento dei compilatori. Partendo dal testo di un programma scritto in FOOL, il compilatore lo analizza sia per ricavarne le informazioni necessarie per generare codice eseguibile, sia per controllarne la correttezza. Si fa uso di diverse tecniche per cercare errori nei programmi (a tempo di compilazione). In particolare, il linguaggio si avvale di un semplice sistema di tipi e il compilatore esegue un controllo di tipi statico che permette di segnalare all'utente errori di tipo. Con questo controllo si ha il vantaggio di evitare i cosiddetti errori *untrapped* e una parte degli errori *trapped*, cioè l'insieme degli errori "proibiti".<sup>1</sup>

FOOL non è l'unico linguaggio utilizzato, infatti il compilatore deve generare del codice eseguibile (da un elaboratore) partendo da un programma scritto in FOOL. Questo nuovo codice è scritto in un linguaggio *assembly* per una *stack machine* con registri (SVM, che sta per Simple Virtual Machine). Anch'esso usato per scopi accademici, senza un reale utilizzo pratico. Ha istruzioni per alcuni calcoli aritmetici, gestione dello *stack* e salti condizionati. In accordo con le estensioni fatte a FOOL, anche il linguaggio della SVM è stato arricchito.

## 1.1 Outline

Nei capitoli successivi è presentato in modo approfondito il progetto e le sue caratteristiche principali. In particolare è descritta la struttura del compilatore e come utilizzarlo, per poi mostrare una breve analisi fatta sulle diverse parti che lo costituiscono. Il capitolo 4 discute la grammatica del linguaggio e come da questa si ricavano le informazioni per proseguire con la compilazione. Nel capitolo 5 è discussa l'analisi semantica, di particolare importanza è la sezione del *type checking*. Prima di concludere è descritta, nel capitolo 6, la generazione del codice *assembly*.

---

<sup>1</sup>Distinguiamo due generi di errore in un programma: errori *trapped*, ovvero quelli che provocano il fallimento della computazione, e gli errori *untrapped*, che non presentano sintomi immediatamente visibili, e sono perciò più insidiosi. Al primo tipo appartengono, ad esempio, la divisione per zero o un accesso proibito alla memoria; al secondo la lettura erranea di una porzione non significativa della memoria.

## **2 Descrizione del Progetto**

Si discute brevemente la struttura dei package e delle classi, l'implementazione etc.

### **2.1 Utilizzo**

Si spiega con dettaglio come lanciare e utilizzare il progetto.

### **3 Analisi Preliminare**

## 4 Sintassi

Punto di inizio dello sviluppo. Si discute l'analisi lessicale. La grammatica, la generazione di token. Non dovrebbe esserci molto da dire siccome la grammatica è già praticamente data e antlr automatizza molto.

Si discute l'analisi sintattica, l'AST etc. Anche qui sarà breve.

Si discute anche l'implementazione dell'AST e le altre parti inerenti alla sintassi.

## 5 Semantica

Si discute brevemente lo scopo dell'analisi semantica (attraversare l'albero di sintassi astratta costruito prima, gestione degli scope e controllo tipi).

Si spiega brevemente le decisioni di design per le symbol tables ed il sistema dei tipi (statico).

### 5.1 Type Checking

sezione importantissimo, qui è dove bisogna essere i più precisi e formali. Si discute per bene lo sviluppo e implementazione del type checking.

## 6 Generazione del Codice

Capitolo sulla code generation. Si discute come si trasforma il codice scritto nella grammatica ad alto livello di FOOL a codice macchina. Come si gestisce lo stack, i pointers, i frames etc etc.

Magari si può dividere questo capitolo con le due sezioni sotto, dipende da come implementiamo la code generation. Se la facciamo in due fasi passando prima per una generazione ad un codice intermedio e poi al bytecode, allora questo capitolo si scrive con le due sezioni sotto. La generazione intermedia si fa quando si usa anche un interprete, dipende da come vogliamo fare.

### 6.1 Generazione del Codice Intermedia

### 6.2 Generazione del Codice



## 7 Garbage Collection

Opzionalmente possiamo fare la garbage collection e verrà discussa qui.

## 8 Conclusioni

Brevissimo capitolo conclusivo, si fa un piccolo riassunto di tutto il report e si tirano le somme.