意味論レゴ©（Semantic Lego）

デイビッド エスピノーザ（David Espinosa）著

コロンビア大学 計算機科学学部

New York, NY 10027

Draft - March 20, 1995

Semantic Lego

David Espinosa

Columbia University

Department of Computer Science

New York, NY 10027

~~espinosa at cs.columbia.edu~~

Draft - March 20, 1995

概要

　表示的意味論（denotational semantics）[Sch86]は、プログラミング言語を記述するための強力な枠組みの一つである。しかしながら、表示的意味論による記述にはモジュール性の欠如、すなわち、概念的には独立した筈である言語のある特徴的機能がその言語の他の特徴的機能の意味論に影響を与えてしまうという問題がある。我々は、モジュール性を持った表示的意味論の理論を示していくことによって、この問題への対処を行なった。

　Mosses[Mos92]に従い、我々は（言語の）一つの意味論を、計算ADT（computation ADT）と言語ADT（language ADT; ADT, abstract data type: 抽象データ型）の二つの部分に分ける。計算ADTは、その言語にとっての基本的な意味論の構造を表現する。言語ADTは、文法によって記述されるものとしての実用的な言語の構成を表現する。我々は計算ADTを用いて言語ADTを定義することとなるが、（言語ADTの持つ性質はその組み立てられた言語ADTにみられるものだけではなく）現実には、多くの異なる計算ADT（の存在）によって、言語ADTは多様な形態を持つものである。

謝辞

婚約者のMary Ngは、数年間に渡ってこの論文のために忍耐強く待ってくれた。私は彼女なしでもそれを成すことができただろうが、それはずっと悪いものになったであろうし、そうなった時点で既に悪いものだ。Maryは大学院における苦もない最も嬉しい結果である。

私の母であるJoanne Espinosaは２８年間に渡る偉大さがある。ありがとう、母さん。

私は彼を１０年前から知っていたが、ジェラルド J. サスマン（Gerald J. Sussman）は、常に私の刺激の一つであり続けた。彼の学生の間における彼の信用は決して落ちなかったし、彼と話をすることは、一瞬の間だけかもしれないが、あなたは何でもできるのだよと信じさせてくれた。より物質的な面では、Jerryは私が去年一年間（またはそれ以上）彼の研究室に入り浸り状態になるのを許してくれた。

コロンビア大における私の指導教官であるSal Stolfoは、私の大学院キャリアの中で一人の極端に寛容な監視者であり続けた。私はSalを指導教官として多少なりとも選んだ、その理由は彼がいい人だったからだ。注目すべきこととして、彼は今もそうである。

私の防衛委員会、Gail Kaiser、Ken Ross、そしてMukesh Dalalは、コロンビア生活から私が抜け出すのを助けてくれた。

Albert Greenbergは、AT＆Tでの何回かの夏の間における職なしの状態から私を助けてくれた。『博士研究員を雇うために（出されている）論文の少ない仕事を取ってきた』から、彼はまず私を雇ってくれた。私たちは、並列フーリエ変換をうまくやり遂げることと通信ネットワークのモデルを解決することを楽しんでいた。あれとモナドの間のつながりは明白な、いや、現在においては、曖昧なようだ。

AT＆Tの博士奨学金は私を５年間支えてくれた、そしてそれらは5年間では無理だと私に懇願させることさえなかった。ただ、残念ながら、それらが私に与えたもののすべてはお金であった（Albertにも関わらず）。

Phil Chan、Mauricio Hernandez、Sushil Da Silva、Paul Michelman、そしてBulent Yener達はコロンビアで付き合ってくれてありがとう。同様にMichael Blair、Koniaris、Natalya Cohen、Raj Surati、そしてMITの四階フロアにいるの他のすべての人たち。

また、私の音楽仲間、Joseph Briggs、Kerstin Kup、BrianとKaren Neal、Lois Winter、そしてJohelen Carletonについても感謝する。

Albert Meyerは、多くの場面で非常に愉快だった。意味論の内側と外側について知っている誰かと、その歴史の多くに沿って話をすることは素晴らしいことです。あなたはとてもじゃないが論文からあれを得ることはできない。

エウジニオ モッジ（Eugenio Moggi）は、（私のこの論文に）不可欠な彼の仕事に対して私の感謝を受けるに値する。私とモッジの関係が個人的というよりも科学的であるということから（特に私が彼に会ったことがないということから）、Albertはモッジをここに含めることに異議を唱えた。Albertは、論理学者として、彼が見つけることができる些細なことにはなんでもこだわる。

Jonathan Reesは私にモナドと圏論を紹介してくれた。私たちは後々一緒にもっと仕事ができるだろうと期待しています。今、彼は英国でバグの追いかけをしている。

Bill Rozas は私を多くの、多くの場面で助けて出してくれたそして意味論とアーキテクチャーについて議論することでいつも楽しませてくれた。Bill は信じられないほど気前がよく、そして私に、私たちがそうでないときでさえ、私たちは対等だと思わせてくれた。私はこの特性をもつ彼が妬ましい。

Carl Gunter は助言と援助の大きな源であった。彼と最初に会ったのは1992年のLFPの時で、彼は穏やかな話し方をする男だった、激論となった意味論に関する議論が終わった後に、「実は、現実的な答えは・・・」と言うような。彼の説明と彼の本[Gun92]はクリスタルのように明瞭だ。

Charles Leiserson は、一人の見習いとしてMITに通うための納得する証拠を提出してくれた、私がBrownを訪れた時にそこで一番興味深い人物であるとしてくれることによって。彼は私にアルゴリズムを教えるという偉大な仕事をしたが、思ったとおりその分野はなんにせよ非常に簡単だった。Charlesはまさに何についてでも形式化するという驚くべき技能を持っている。

Franklyn Turbakと私はここ2年間インタプリタと言語いじりを非常に楽しんでいた。Lynに会うまでずっと、私は形式的意味論を、読者に実際の内容を持った領域について考えることをわざと混乱させるための無意味なごちゃ混ぜのギリシャ文字だと思っていた。私の現在の見解は、この論文を読むことによってあなたが見つけ出さなくてはならない。