

氏名	加 藤 暢
授与した学位	博 士
専攻分野の名称	工 学
学位授与番号	博甲第1681号
学位授与の日付	平成9年9月30日
学位授与の要件	自然科学研究科知能開発科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文題目	Studies on Formal Semantics of Concurrent Logic Programming Languages
論文審査委員	並行論理型プログラミング言語の形式意味論に関する研究 教授 山崎 進 教授 尺長 健 教授 杉山 裕二 教授 吉田 彰 教授 大崎 紘一

学位論文内容の要旨

本研究においては、並行論理型プログラミング言語による複数のプログラム(プロセス)が、ネットワーク上に分散配置され、互いに通信しながら動作する場合の振舞を如何に記述するべきかと言う問題を取り上げている。これは今日のネットワークを介した分散環境を反映した単純なモデルとして考察すべきものである。すなわち本研究は、ネットワーク上に分散した、並行論理型言語による複数のプログラムが、全体として宣言している知識を定式化できる「並行プログラミング言語の意味論」の構成に取り組むものである。個々の独立したプログラムの意味から、複数のプログラムからなる並行プログラムの意味が構成できるという、意味論の OR 合成可能性に注目し、並行論理型言語に対する OR 合成可能な意味を、宣言的知識論の立場からを検討している。本研究の主な成果は、次のようにまとめることができる。

- (1) 独立した環境におけるプログラムの有限実行を反映した、プログラムの「制約」に対応した「入出力動作の有限系列」の全体を(意味)領域として、有限計算の全体を示す「最小不動点」論を適用し、OR 合成可能な最小不動点意味を定義した。
- (2) 独立した環境におけるプログラムの無限実行までも反映した、プログラムの「制約」に対応した「入出力動作の系列」の全体を(意味)領域として、無限計算を含む計算の全体を示す「最大不動点」論を適用し、OR 合成可能な最大不動点意味を定式化した。
- (3) 分散環境における並行プログラムの、通信を含む並行計算の枝分かれの可能性を表示するために、(1)、(2)における成果を拡張し、計算の枝別れを表す「入出力動作の系列の集合」と、並行動作を表す「入出力動作の系列」からなる(意味)領域を構成した。

論文審査結果の要旨

述語論理に基づくプログラミング言語の中で、「制約」をプログラマーが自由に書くことを許し、かつ述語に対応したプロセスの並行性（並列性）を明示的あるいは暗示的に内包する並行論理型（プログラミング）言語は、第5世代計算機プロジェクトで検討され、インプリメントされてきた。

本論文においては、並行論理型言語によるプログラム（プロセス）が、複数分散化されている環境（これは今日のネットワークを介した分散環境の単純なモデルとして考察すべきものである）で、並行プログラム（プロセス）の振舞いを如何に記述すべきかという問題を宣言的意味論の立場から取り上げている。すなわち、並行論理型言語による、分散化されたプログラム（プロセス）系の動作を定式化できる「並行プログラムの宣言的意味論」を構成するという問題に取り組んでいる。この問題の解決のために、個々の独立したプログラムの意味（集合として表示される）の総和（和集合）として、複数のプログラムからなる並行プログラムの意味が定式化できるという性質（これをOR合成可能性とよぶ）に注目して、OR合成可能な宣言的意味とそれが反映する動作を検討している。本論文の主な成果は、次のようにまとめることができる。

- (1) プログラムの有限実行を反映した、プログラムの「制約」に関わる「入出力動作の系列」の全体を（意味）領域として、OR合成可能な最小不動点意味を定義した。
- (2) プログラムの無限実行までも反映した、プログラムの「制約」に関わる「入出力動作の系列」の全体を（意味）領域として、OR合成可能な最大不動点意味を定式化した。
- (3) 分散環境における並行プログラムの、通信を含む並行動作の枝分かれ的可能性を表示するために、実行の枝分かれを表す「入出力動作の系列の集合」と、並行動作を表す「入出力動作の系列」からなる（意味）領域を構成した。

上記(1)および(2)は、単独のプログラムの意味論であるが、並行プログラムの意味論を構成するための基礎を与えている。並行プログラムの意味を与える意味関数の明確な提示に関しては今後の課題であるが、意味領域が要件を満たすべく構成され、意味関数が示唆されている。

以上の結果によって、「制約」を持つ並行論理型言語による（分散化された）並行プログラムの1つの意味が提案されている。これは、ネットワークを介した分散プログラム系の振舞いに関する技術的な1つの知見と見ることができる。よって、本論文は博士（工学）の学位に値すると認める。