

計算モデル特論の課題レポート

設問から 2 つを選択し、レポートとして提出しなさい。締め切り 7 月 31 日、学事課に提出

- (1) プロセス計算には CCS の他に、 π 計算や ACP などといった体系がある。これらの体系について CCS との違いを述べなさい。
- (2) C.A.R.Hoare により提案された CSP (Communicating Sequential Process) と CCS を比較しなさい。
- (3) CCS を用いて身近な機器、例えば自動販売機、エレベータ、ATM を記述しなさい。
- (4) プロセス計算の検証に広く用いられている双模倣性とチューリングテストのそれぞれについて説明しなさい。そして両者の関係について議論しなさい。
- (5) プロセス計算の代表的な等価性である双模倣性、失敗等価、トレース等価それぞれについて調べなさい。
- (6) モデルチェッキングについて調べ、その応用事例をあげるとともにその有効性と問題を議論しなさい。
- (7) 通信などのロボット間相互作用を計算モデルとしてとられた研究事例を調べなさい。そして、プロセス計算でロボット間通信が記述できるかを確認しなさい。
- (8) 通信プロトコルに形式的な仕様記述が必要な理由を議論し、仕様記述言語を 2 つ以上調べて、それぞれ特徴をまとめなさい。
- (9) 再帰とループの違いを説明しなさい。また、一方は他方の代用となるか否かを議論しなさい。

(10) プログラミング言語は多様なプリミティブから構成されているが、プリミティブには重複が多い。例えば C 言語は繰り返し制御を表すプリミティブとして for 文と while 文、do 文などがあるが、その一部は省いても記述可能なプログラムは変わらないと考えられる。普段利用しているプログラミング言語のプリミティブをその計算能力が下がらないようにしながら、最小化しなさい。

(11) ML や Haskell などの関数型プログラミング言語について調べ、Pascal や C 言語に代表される手続き型言語との相違を説明するとともに、関数型プログラミング言語が広く普及していない理由を議論しなさい。

(12) 自然言語の解析ではチョムスキーの生成文法などに代表される形式言語が利用されることがあるが、計算モデルにより自然言語の構文または意味論を定式化した研究事例はあるかをしらべ、その方法の有効性と問題を議論しなさい。

(13) Java 言語の JDK1.4 以降には Assertion 機能が導入されている (<http://java.sun.com/j2se/1.4.2/docs/guide/lang/assert.html>)。Assertion と Hoare Logic との関連について議論し、両者を組み合わせることによりプログラムの生産性・信頼性にどのような効果があるかを議論しなさい。

(14) 現在研究中のシステムの動作を Petri ネットで記述しなさい。その際に Petri ネットの表現力不足になった部分や動作を説明し、どのようなペトリネットにどのような表現性があつたら解決できるかを議論しなさい。

(15) 現在研究中のシステムの動作をプロセス計算で記述しなさい。その際にプロセス計算の表現力不足になった部分や動作を説明し、どのようなプロセス計算にどのような表現性があつたら解決できるかを議論しなさい。

質問など

佐藤一郎 (e-mail: ichiro@nii.ac.jp)