

『プログラム言語論』 演習

2013.5.2 (亀山)

演習課題.

MiniC 言語に関する以下の課題について、moodle システムを通じて、レポートを提出しなさい。レポートは、課題 1 と、課題 2 以降を別のファイルとしなさい。(課題 2 以降のレポートは 1 つのファイルにまとめなさい。)

課題 1 の期限は次回の授業の前日 23:59、課題 2 以降の期限は次々回の授業の前日 23:59 とする。

なお、処理系の使い方等についての質問は、演習時間に TA/教員あてにするか、plm-report@logic.cs.tsukuba.ac.jp あてにメールせよ。

課題の準備.

MiniC 処理系は、「実行時の処理系のスタック (の一部) を印刷する」機能がある。具体的には、「show 1;」という文を実行すると、その瞬間のスタックを印刷する。(ここで 1 という引数は現在は使っていないので、整数であれば何でもよい。) ex4.c ファイルに使い方の例がある。

この機能を使って、いろいろな MiniC プログラムを実行してスタックの変化を眺めて、「処理系が実行時に使うスタック」への理解を深めなさい。

課題 1-1. ファイル ex11.c の関数に、適当な引数 n を与えて MiniC 言語処理系で実行したときのスタックの様子を書きなさい。また、 $n = 5$ のときに処理系が必要とするスタックの深さの最大値 (実行中に最も多くのスタックフレームが積まれる瞬間のスタックフレームの個数) を答えなさい。ただし、整数の計算が「桁あふれ」して異常終了することはないものと仮定する。

課題 1-2.

MiniC 処理系は、「実行時のモード」という概念をもっている。モードは (現時点では)、0,1,2,3 の 4 つがあり、それぞれ、実行方法が異なっている。

- 動的束縛か静的束縛か。
- 複数の引数を持つ関数において、引数を左から右に順番に計算 (評価) するか、右から左に計算するか。

それぞれの項目で 2 つずつ選択肢があるので、合計で 4 通りの処理方式があり、それが、モードの 0,1,2,3 のどれかに対応している。ただし、どうなっているかは、毎年異なる。

課題: 各モードが、上記のどの組み合わせであるかを考えよ。(具体的に「モード 0 は、
束縛で、左から右 (あるいは、右から左) へ計算する」というように、答えなさい。)

課題 2-1. 今度は、MiniC のモード 4 から 7 までについて考えよう。これらは、値呼び以外に、名前呼び、必要呼びのモードを上記のモード (動的/静的束縛) と組み合わせたものである。

どのモードがどれであるかを判定せよ。なお結果だけではなく、プログラム例と、それに対する出力結果を示した上で、判定理由とともに判定結果を説明せよ。

課題 2-2. (発展課題)

Java, JavaScript, Ruby, Scheme, OCaml, Haskell などの言語のうち 1 つを取りあげ、

- 動的束縛か静的束縛か。
- 値呼びか、名前呼びか、必要呼びか、
- 関数の引数を左から評価するか右からか

について、(文献で調べるのではなく) プログラム例をつくって調べなさい。