

SEMANTYKA I WERYFIKACJA - Zadanie domowe nr 2

Napisz semantykę denotacyjną języka o następującej zupełnie standardowej składni:

$$\begin{aligned} \text{Num} \ni n &::= 0 \mid 1 \mid -1 \mid 2 \mid -2 \mid \dots \\ \text{Var} \ni x &::= x \mid y \mid \dots \\ \text{PName} \ni p &::= p \mid q \mid \dots \\ \text{Expr} \ni e &::= n \mid x \mid e_1 + e_2 \mid e_1 * e_2 \mid e_1 - e_2 \\ \text{BExpr} \ni b &::= \text{true} \mid \text{false} \mid e_1 < e_2 \mid e_1 = e_2 \mid b_1 \wedge b_2 \mid \neg b \\ \text{Decl} \ni D &::= \text{var } x = e \mid \text{proc } p(x) \ I \mid \epsilon \mid D_1; D_2 \\ \text{Instr} \ni I &::= \text{skip} \mid x := e \mid I_1; I_2 \mid \text{if } b \text{ then } I_1 \text{ else } I_2 \mid \\ &\quad \text{while } b \text{ do } I \mid \text{begin } D; I \text{ end} \mid \text{call } p(x) \end{aligned}$$

Jest to język z rekurencyjnymi procedurami z jednym parametrem przekazywanym metodą *in-out*, znaną z języków Ada, PL/SQL i in.

Przekazywanie *in-out* jest rozwiązaniem pośrednim między przekazywaniem przez wartość i przez zmienną/referencję. Podczas wywołania procedury zadeklarowanej przez `proc p(x) I` za pomocą instrukcji `call p(y)`, zmienna x widoczna w ciele procedury początkowo przyjmuje wartość równą aktualnej wartości zmiennej y widocznej w miejscu wywołania. Zmiany wartości zmiennej x podczas wykonywania procedury nie powodują automatycznych zmian wartości zmiennej y . Jednak na koniec wykonania procedury, ostateczna wartość zmiennej x jest przypisywana na zmienną y .

Pozostałe konstrukcje języka mają standardową semantykę. Widoczność wszystkich identyfikatorów jest statyczna.

Przykładowo, po wykonaniu fragmentu programu:

```
var x = 0;
proc p(y) begin
  y := 3;
  if (x = 3) then y:=4 else skip;
end;
call p(x);
```

zmienna x przyjmuje wartość 3.

W rozwiązaniu można pominąć te równania, które nie różnią się od standardowej semantyki języka z procedurami bez parametrów. Należy jednak podać typy wszystkich funkcji semantycznych wraz z użytymi dziedzinami pomocniczymi.