

Structural operational semantics

- Structural operational semanticsでは実行過程の各々の段階に注目する。
- Transition relation の形は、 $\langle S, s \rangle \Rightarrow r$ と表す。
 - (1) r が $\langle S', s' \rangle$ の形
状態 s における S の実行が終わらなかつた。結果ではなく、中間の形。
 - (2) r が s' の形
状態 s における S は終了して、最終状態は s' 。
 - r が存在しなければ、stuck(行き詰まった?)と呼ぶ。

finite と infinite

- 状態sからステートメントSを実行したとき、
derivation sequence は以下の2つのどちらかになる。
 - (1) finiteなシーケンス
 $r_0, r_1, r_2, \dots, r_k$ r_k はterminalかstuck
の形
 - (2) infiniteなシーケンス
 r_0, r_1, r_2, \dots

ステップ数の表し方

- $r_0 \Rightarrow_i r_i \cdots r_0$ から r_i まで実行するのに i ステップあることを示す。
- $r_0 \Rightarrow^* r_i \cdots r_0$ から r_i まで実行するのに、有限回のステップがあることを示す。
- 上の2つは、derivation sequence でなくてもよい。 r_i がterminal もしくは、stuckの形であればよい。

terminateとloop

- $\langle S, s \rangle$ から始めて、有限のderivation sequenceになるとき、状態sにおけるステートメントSの実行はterminateするという。
- $\langle S, s \rangle$ から始めて、無限に続くderivation sequenceになるとき、状態sにおけるステートメントSの実行はloopするという。

定義

- 状態 s におけるステートメント S の実行は、 $\langle S, s \rangle \Rightarrow^* s'$ になるとき、成功した (terminate successfully) という。
- また、 S がすべての s において終了するとき、 S はいつでも終了するという。
- また、 S がすべての s においてloopするとき、 S はいつでもloopするという。

Property of the semantics

- Structural operational semantics では、derivation sequence の長さにおける帰納法で証明するのが好都合である。
- 実際証明するときは、この帰納法のステップは以下のどちらかを調べることでなされる。(1)syntaxの要素の構造
(2)derivation sequenceの最初のtransitionの正当性を証明する導出木

Induction on the Length of Derivation Sequence (derivation sequenceの長さにおける帰納法)

- 1, まず示したい性質が全ての長さが0の derivation sequenceにて成立することを示す。
- 2, 次に他の全ての derivation sequence にて成立することを示す。長さが最大で k の全ての derivation sequenceを満たすことを仮定する (induction hypothesis)。そして、長さが $k+1$ の derivation sequenceでも成立することを示す。

定理2. 19

- $\langle S1; S2, s \rangle \Rightarrow_k s''$ ならば、
 $\langle S1, s \rangle \Rightarrow_{k1} s'$ かつ $\langle S2, s' \rangle \Rightarrow_{k2} s''$
である。(ただし $k = k1 + k2$)
となるような状態 s と自然数 $k1$ と $k2$ が存在する。

deterministic

- テーブル2.2が、全ての S, s, r, r' において、 $\langle S, s \rangle \Rightarrow r$ かつ $\langle S, s \rangle \Rightarrow r'$ ならば $r = r'$ であるとき、テーブル2.2はdeterministicであるという。

