

03 レポート課題補助資料

自然意味論における停止とループ(と異常終了)

- 状態 s からの S の実行は
 - s' が存在した $\langle S, s \rangle \rightarrow s'$ となるときかつそのときに限り**停止**するという
 - $\langle S, s \rangle \rightarrow s'$ となる s' が存在しないときかつそのときに限り**ループ**するという
- 任意の s に対して実行が停止する場合,
その文は常に停止するという
- 任意の s に対して実行がループする場合,
その文は常にループするという
- 自然意味論を考える.
 - 「任意の状態からのabortの実行はループする」は正しい?

構造操作的意味論における停止とループ(と異常終了)

- 状態 s からの文 S の実行は $\langle S, s \rangle$ からの無限導出列が存在するときかつそのときに限りループするという。
 - $\langle S, s \rangle$ からの無限導出列が存在するとは、 $\langle S, s \rangle \Rightarrow \gamma_1 \Rightarrow \dots \Rightarrow \gamma_k$ となる最終状態か行き詰まりである γ_k が存在しないこと
- 構造操作的意味論を考える
 - 「任意の状態からのwhile true do skipの実行はループする」は正しい?
 - 「任意の状態からのabortの実行はループする」は正しい?

意味的等価性

- 自然意味論

2つの文 S_1 と S_2 は任意の状態 s と s' について

$\langle S_1, s \rangle \rightarrow s'$ であるときかつそのときに限り $\langle S_2, s \rangle \rightarrow s'$ であるときかつそのときに限り意味的に等価であるという。

- 構造操作的意味論

2つの文 S_1 と S_2 は任意の状態 s に対して以下のときまたそのときに限り意味的に等価であるという。

- $\langle S_1, s \rangle \Rightarrow^* \gamma$ となるときまたそのときに限り $\langle S_2, s \rangle \Rightarrow^* \gamma$
(γ は行き詰まりと最終状態の場合のいずれか)

- $\langle S_1, s \rangle$ からの無限導出列があるときまたそのときにかぎり
 $\langle S_2, s \rangle$ からの無限導出列がある

等価性定理

- 意味関数

$$\mathcal{S}_{ns}[S]s = \begin{cases} s' & \text{if } \langle S, s \rangle \rightarrow s' \\ \underline{\text{undef}} & \text{otherwise} \end{cases} \quad \mathcal{S}_{sos}[S]s = \begin{cases} s' & \text{if } \langle S, s \rangle \Rightarrow^* s' \\ \underline{\text{undef}} & \text{otherwise} \end{cases}$$

- 定理2.26 任意のSに対して $\mathcal{S}_{ns}[S] = \mathcal{S}_{sos}[S]$
- 以下を証明すれば十分(補題2.27でonly if, 補題2.28でifを示す)

$$\langle S, s \rangle \rightarrow s' \text{ if and only if } \langle S, s \rangle \Rightarrow^* s'$$

当日の追加課題 注意点

- 問題 1. スライドにあったように While 言語の非決定性と並列性の拡張をそれぞれ行った場合を考える. 自然意味論と構造操作的意味論にそれぞれ必要な拡張を説明し, 拡張された意味論同士の特徴を比較しなさい. 比較の際に特徴の違いがよく分かる例を考案して説明に用いなさい.
- 下線部の指示に従うこと
- 非決定性の拡張 ⇒ 自然意味論と構造操作的意味論にそれぞれ必要な拡張はない