

課題 4 で構文解析に用いる文法

課題 4 で用いる、論理式を表す文法を以下に示す。以下では、この授業での記法にしたがい、文法の中で日本語で書かれたものは非終端記号、英太文字列と記号 (ここでは開きカッコと閉じカッコ) はトークンを表すものとする。トークン **IMPL**, **AND**, **OR**, **NOT**, **TRUE**, **FALSE** の意味は以下の通り。

IMPL	含意の記号 (「 A ならば B 」の「ならば」を表す記号)
AND	論理積の記号 (「 A かつ B 」の「かつ」を表す記号)
OR	論理和の記号 (「 A または B 」の「または」を表す記号)
NOT	否定の記号 (「 A でない」の「でない」を表す記号)
TRUE	真
FALSE	偽

開きカッコと閉じカッコで表されるトークンは、論理式に現れる通常の開きカッコと閉じカッコをそれぞれ表す。

論理式を表す文法 LF は以下の通り。

論理式	→	含意無し論理式	IMPL	論理式		含意無し論理式
含意無し論理式	→	含意無し論理式	AND	単純論理式		含意無し論理式 OR 単純論理式 単純論理式
単純論理式	→	NOT	単純論理式		(論理式)	TRUE FALSE

上の文法は、**IMPL** が右結合、**AND** と **OR** が左結合で、**IMPL**, **AND**, **OR**, **NOT** の間の優先順位が **IMPL** < **AND** = **OR** < **NOT** ($A < B$ は A より B の方が優先順位が高いことを表す) であることを表している。

文法 LF に左再帰性の除去を行って得られる文法 LF_1 は以下の通り。左再帰性の除去によって、新たな非終端記号「含意無し論理式 2」が文法 LF_1 に導入された。

論理式	→	含意無し論理式	IMPL	論理式		含意無し論理式
含意無し論理式	→	単純論理式	含意無し論理式 2			
含意無し論理式 2	→	AND	単純論理式	含意無し論理式 2		OR 単純論理式 含意無し論理式 2 ε
単純論理式	→	NOT	単純論理式		(論理式)	TRUE FALSE

文法 LF_1 に左因子のくくり出しを行って得られる文法 LF_2 は以下の通り。左因子のくくり出しによって、新たな非終端記号「論理式 2」が文法 LF_2 に導入された。

$$\begin{aligned}
 \text{論理式} &\rightarrow \text{含意無し論理式 } \text{論理式 2} \\
 \text{論理式 2} &\rightarrow \mathbf{IMPL} \text{ 論理式} \mid \varepsilon \\
 \text{含意無し論理式} &\rightarrow \text{単純論理式 } \text{含意無し論理式 2} \\
 \text{含意無し論理式 2} &\rightarrow \mathbf{AND} \text{ 単純論理式 } \text{含意無し論理式 2} \mid \mathbf{OR} \text{ 単純論理式 } \text{含意無し論理式 2} \mid \varepsilon \\
 \text{単純論理式} &\rightarrow \mathbf{NOT} \text{ 単純論理式} \mid (\text{論理式}) \mid \mathbf{TRUE} \mid \mathbf{FALSE}
 \end{aligned}$$

文法 LF_2 は LL(1) 文法。課題 4 では、この LL(1) 文法 LF_2 による LL(1) 構文解析系を作成する。

文法 LF_2 の各非終端記号 X について $\text{first}(X)$ を以下に示す。

非終端記号(X)がtokenの場合はmatch
しないで次の展開をする。

$$\begin{aligned}
 \text{first}(\text{論理式}) &= \{ \mathbf{NOT}, (, \mathbf{TRUE}, \mathbf{FALSE} \} \\
 \text{first}(\text{論理式 2}) &= \{ \mathbf{IMPL}, \varepsilon \} \\
 \text{first}(\text{含意無し論理式}) &= \{ \mathbf{NOT}, (, \mathbf{TRUE}, \mathbf{FALSE} \} \\
 \text{first}(\text{含意無し論理式 2}) &= \{ \mathbf{AND}, \mathbf{OR}, \varepsilon \} \\
 \text{first}(\text{単純論理式}) &= \{ \mathbf{NOT}, (, \mathbf{TRUE}, \mathbf{FALSE} \}
 \end{aligned}$$

また、文法 LF_2 の各書き換え規則の右辺 α について $\text{first}(\alpha)$ を以下に示す。

$$\begin{aligned}
 \text{first}(\text{含意無し論理式 } \text{論理式 2}) &= \{ \mathbf{NOT}, (, \mathbf{TRUE}, \mathbf{FALSE} \} \\
 \text{first}(\mathbf{IMPL} \text{ 論理式}) &= \{ \mathbf{IMPL} \} \\
 \text{first}(\varepsilon) &= \{ \varepsilon \} \\
 \text{first}(\text{単純論理式 } \text{含意無し論理式 2}) &= \{ \mathbf{NOT}, (, \mathbf{TRUE}, \mathbf{FALSE} \} \\
 \text{first}(\mathbf{AND} \text{ 単純論理式 } \text{含意無し論理式 2}) &= \{ \mathbf{AND} \} \\
 \text{first}(\mathbf{OR} \text{ 単純論理式 } \text{含意無し論理式 2}) &= \{ \mathbf{OR} \} \\
 \text{first}(\mathbf{NOT} \text{ 単純論理式}) &= \{ \mathbf{NOT} \} \\
 \text{first}((\text{論理式})) &= \{ (\} \\
 \text{first}(\mathbf{TRUE}) &= \{ \mathbf{TRUE} \} \\
 \text{first}(\mathbf{FALSE}) &= \{ \mathbf{FALSE} \}
 \end{aligned}$$