

言語処理工学 A 中間テスト

2015 年 12 月 18 日

井上克郎

ノート教科書持ち込みなし。[1]は解答用紙表紙、[2]は折りたたんだ内側 2 枚に、[3] は裏表紙に解答を書くこと。間違った場所を書いた場合は減点する。

[1] 今、C で書かれた C++から C へのトランスレータがある。これと、C から機械語 X86 に変換するコンパイラを用いて、X86 上で、C++プログラム ABC が X86 のプログラムとして得られるまでの過程を T 図式で書け。(1 ページめにかへ)(20 点)

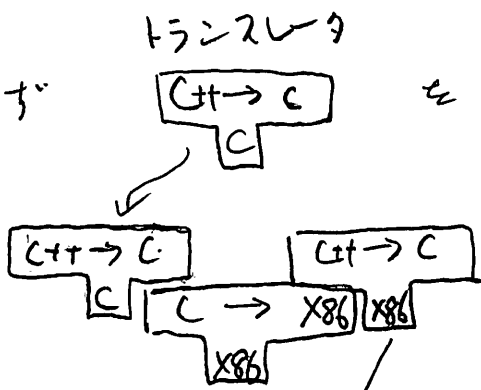
[2] 次の文法 G にたいして答えよ。(2,3 ページにかへ) (10 点×6)

- ① 拡張文法 G'にするために必要な書き換え規則 (0) を追加せよ。
- ② 各非終端記号の Follow 集合を求めよ (①で追加した非終端記号も)。
- ③ 正準 LR(0)集合を求めて、LR(0)オートマトンの表を書け。(状態 0 から開始)
- ④ LR 構文解析表を求めよ。(縦に状態 0,1,⋯、そして横に記号+, ÷, i, \$, E, T, F をこの順に書くこと)。
- ⑤ $i + i \div i$ の構文解析の過程を示せ。
- ⑥ それによって得られる構文木を示せ。

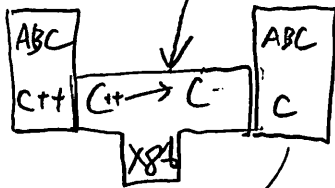
文法 G : (1) $E \rightarrow E+T$ (1)' $E \rightarrow T$
 (2) $T \rightarrow T \div F$ (2)' $T \rightarrow F$
 (3) $F \rightarrow i$

[3] 上記文法 G で得られるものと同じ言語を演算子順位構文解析法で解析したい。そのための順位表を作れ。また、それを用いて、 $i + i \div i$ の構文解析の過程を示せ。簡単のため非終端記号が E ひとつだけの文法を仮定せよ。(4 ページにかへ)(20 点)

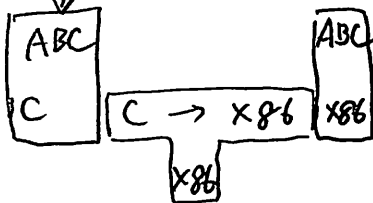
[1] まず $\text{C++} \rightarrow \text{C}$ をコンパイルする



次に得られた C の ABC を x86 機械語) を用いて ABC を変換する



最後に C の ABC を x86 にコンパイルする



[2] ① (0) $E' \rightarrow E$

②

$E' : \#$

$E : +, \#$

$T : \div, +, \#$

$F : \div, +, \#$

③ 状态:

① $(0) E' \rightarrow \cdot E$ ① $(0) E' \rightarrow E \cdot$ ② $(1) E \rightarrow T \cdot$

② $(1) E \rightarrow \cdot E + T$ λ 加: E ③ $(1) E \rightarrow E \cdot + T$ λ 加: T ④ $(2) T \rightarrow T \cdot \div F$

③ $(1) E \rightarrow \cdot T$ 前状态: ⑤

④ $(2) T \rightarrow \cdot T \div F$

⑤ $(2) T \rightarrow \cdot F$

⑥ $(2) F \rightarrow \cdot i$

状态③ $(2) T \rightarrow F \cdot$ ④ $(2) F \rightarrow i \cdot$ ⑤ $(1) E \rightarrow E + \cdot T$

λ 加: F λ 加: i λ 加: $+$

前: 前: 前: $(2) T \rightarrow T \div F$

⑦ ⑧

⑨ $(2) F \rightarrow \cdot i$

状态⑥ $(2) T \rightarrow T \div \cdot F$ ⑦ $(1) E \rightarrow E + T \cdot$ ⑧ $(2) T \rightarrow T \div F \cdot$

λ 加: \div ⑨ $(2) F \rightarrow \cdot i$ λ 加: T ⑩ $(2) T \rightarrow T \cdot \div F$

前: 前: 前: F

⑪

	E	T	F	+	÷	i
0	1	2	3			4
1				5		
2					6	
3						
4						
5		7	3			4
6			8			4
7					6	
8						

④

	T	÷	i	\$	E	T	F
\emptyset			S4		1	2	3
1	S5			Accept			
2	r1'	S6		r1'			
3	r2'	r2'		r2'			
4	r3	r3		r3			
5			S4		7	3	
6			S4				8
7	r1	S6		r1			
8	r2	r2		r2			

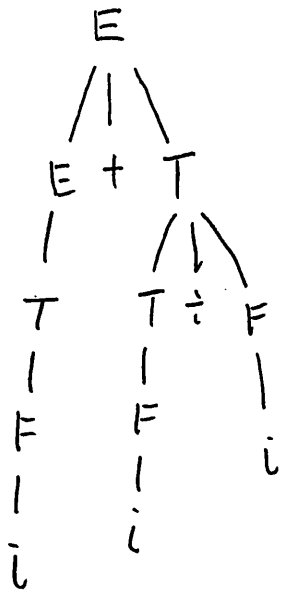
⑤

- 2977
- \emptyset
 - $\emptyset i k$
 - $\emptyset F 3$
 - $\emptyset T 2$
 - $\emptyset E 1$
 - $\emptyset E 1 + 5$
 - $\emptyset E 1 + 5 i k$
 - $\emptyset E 1 + 5 F 3$
 - $\emptyset E 1 + 5 T 7$
 - $\emptyset E 1 + 5 T 7 \div 6$
 - $\emptyset E 1 + 5 T 7 \div 6 i k$
 - $\emptyset E 1 + 5 T 7 \div 6 F 3$
 - $\emptyset E 1 + 5 T 7$
 - $\emptyset E 1$

- λ (残り)
- $i + i \div i \$$) S4
 - $+ i \div i \$$) r3
 - $+ i \div i \$$) r2'
 - $+ i \div i \$$) r1'
 - $i \div i \$$) S5
 - $\div i \$$) S4
 - $\div i \$$) r4
 - $\div i \$$) r2'
 - $\div i \$$) S6
 - $i \$$) S4
 - $\$$) r3
 - $\$$) r2
 - $\$$) r1
 - Accept

4

⑥



[3]

	i	+	÷	#	
i		»	»	»	
+	«		«	»	
÷	«	»		»	
#	«	«	«	Accept	

文法子

$$E \rightarrow E + E \mid E \div E \mid i$$

右文形式

$$\# i + i \div i \#$$

$$\# E + i \div i \#$$

$$\# E + E \div i \#$$

$$\# E + E \div E \#$$

$$\# E + E \#$$

$$\# E \#$$

非终结符以外记号列

$$\# \ll i \gg + \ll i \gg \div \ll i \gg \#$$

$$\# \ll \quad + \ll i \gg \div \ll i \gg \#$$

$$\# \ll \quad + \quad \ll \div \ll i \gg \#$$

$$\# \ll \quad + \quad \ll \div \gg \#$$

$$\# \ll + \quad \gg \#$$

$$\# \#$$

Accept