

言語処理工学 A 中間テスト

2013年12月20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]以下の問いに答えよ。

- ① ある機能 f を実現する C 言語のプログラム f_C が、計算機 M の上で動く C 言語のセルフコンパイラ CC_{MM} でコンパイルされる様子を T 図で示せ。
- ② M と CC_{MM} を用いできるだけ簡単に、別の計算機 N の上で動くセルフコンパイラ CC_{NN} を開発したい。この開発過程を T 図で書け。

(10点×2)

[2] 次の文法 G について答よ。

文法 G (1) $E \rightarrow E + T$

(2) $E \rightarrow T$

(3) $T \rightarrow T * i$

(4) $T \rightarrow i$

- ① E' を開始記号とした拡張文法 G' を示せ。(追加した文法を(0)とせよ)
- ② G' の各非終端記号の follow 集合を求めよ。
- ③ G' の正準 $LR(0)$ 集合を求めて、 $LR(0)$ オートマトンの表を書け。
- ④ LR 構文解析表を書け(縦に状態 $0, 1, \dots$, 横に記号 $+, *, i, \$, E', E, T$ をこの順に書くこと)。
- ⑤ 入力文字列 $i+i*i\$$ の構文解析過程を示せ。
- ⑥ その構文解析木を示せ。

(10点×6)

[3] 次の文法 G は $LL(1)$ か、理由をきちんと説明して答えよ。また、そうでないなら、どうすれば $LL(1)$ になるか、説明せよ。

G : (1) $S \rightarrow A$

(2) $A \rightarrow t$

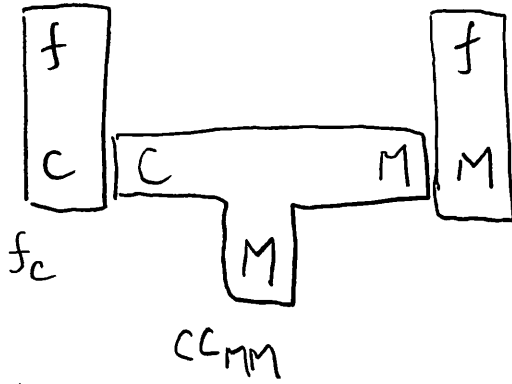
(3) $A \rightarrow B$

(4) $B \rightarrow t x$

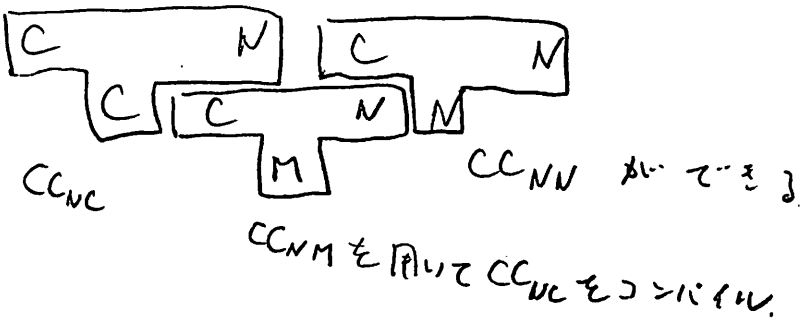
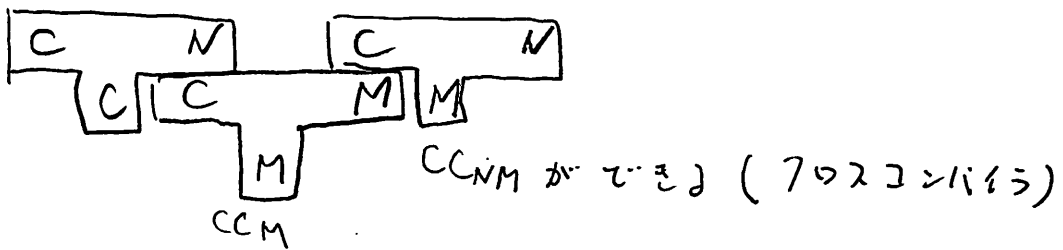
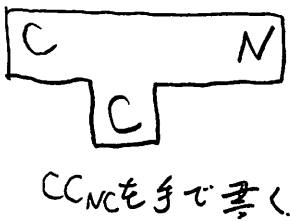
(20点)

[1]

①



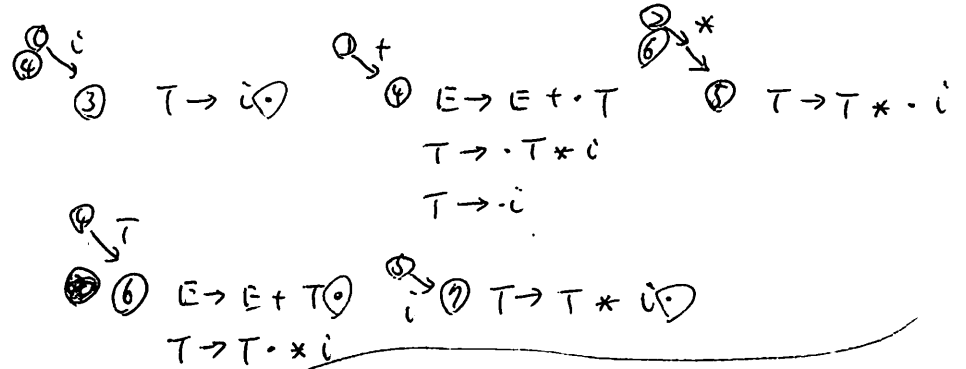
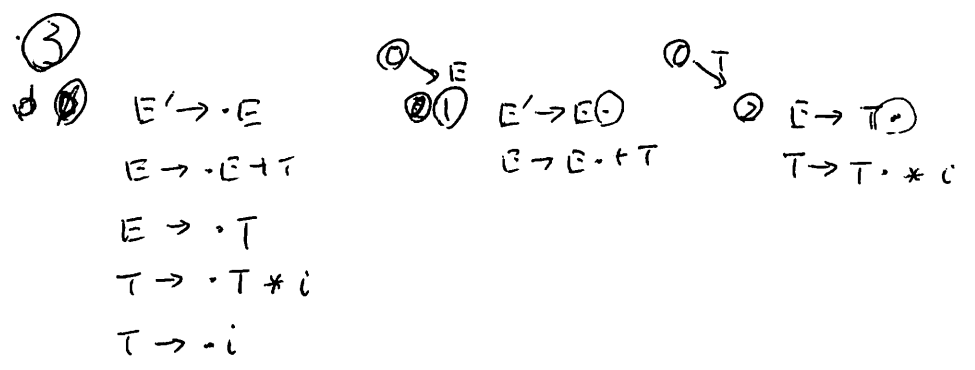
②



CCNMを利用してCCNCを組み合わせる.

[2]

- ① (0) $E' \rightarrow E$
- (1) $E \rightarrow E + T$
- (2) $E \rightarrow T$
- (3) $T \rightarrow T * i$
- (4) $T \rightarrow i$



	E'	E	T	$+$	$*$	i	$\$$
0		1	2				3
1				4			
2					5		
3							
4			6				3
5							7
6					5		
7							

④

	$+$	$*$	i	$\$$	E'	E	T
0			$S3$			1	2
1	$r4$			A_{acc}			
2	$r2$	$S5$		$r2$			
3	$r4$	$r4$		$r4$			
4			$S3$				6
5			$S7$				
6	$r1$	$S5$		$r1$			
7	$r3$	$r3$		$r3$			

- ② $follow(E') = \{ \$ \}$
 $follow(E) = \{ \$, + \}$
 $follow(T) = \{ \$, +, * \}$

解析過程

$i * i + i \#$

S3	\emptyset	$i \ 3$	$* \ i + i \#$
V4	\emptyset	$T \ 2$	
S5	\emptyset	$T \ 2 * 5$	$i + i \#$
S7	\emptyset	$T \ 2 * 5 i \ 7$	$+ i \#$
V3	\emptyset	$T \ 2 \#$	
V2	\emptyset	$E \ 1$	
S4	\emptyset	$E \ 1 + 4$	$i \ \#$
S3	\emptyset	$E \ 1 + 4 i \ 3$	$\#$
S4	\emptyset	$E \ 1 + 4 T \ 6$	
V1	\emptyset	$E \ 1$	

ACOM

$i + i * i \#$

$\Leftarrow (5)$

S3	\emptyset	
S3	\emptyset	$i \ 3$
V4	\emptyset	$T \ 2$
V2	\emptyset	$E \ 1$
S4	\emptyset	$E \ 1 + 4$
S3	\emptyset	$E \ 1 + 4 i \ 3$
V4	\emptyset	$E \ 1 + 4 T \ 6$
S5	\emptyset	$E \ 1 + 4 T \ 6 * 5$
S7	\emptyset	$E \ 1 + 4 T \ 6 * 5 i \ 7$
V3	\emptyset	$E \ 1 + 4 T \ 6 \#$
V1	\emptyset	$E \ 1$

$+ i * i \#$

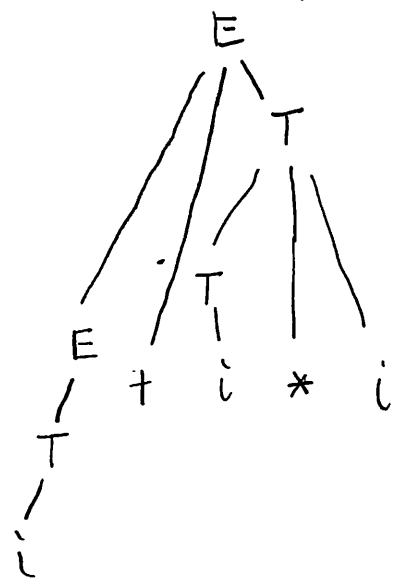
$i * i \#$

$* i \#$

$i \#$

$\#$

⑥ E' } 存在てもよい



上下逆でも OK

AG

[3] 文法 (2), (3) の右辺に ϵ を加えて first は

(2): $\text{first}(A) = \{t\}$ --- (A)

(3): $\text{first}(B) = \{t\}$ --- (B)

$A \cap B \neq \emptyset$ なの ϵ LL(1) でない。

これを LL(1) にするには

(1) $S \rightarrow A$

(1) $S \rightarrow A$

(1) $S \rightarrow A$

(2) $A \rightarrow t$

\Rightarrow

(2)' $A \rightarrow t \mid t\epsilon$

\Rightarrow

(2)'' $A \rightarrow tB$

(3)' $A \rightarrow t\epsilon$

(3)'' $B \rightarrow \epsilon \mid \epsilon$

とすればよい。