

言語処理工学 A 中間テスト

2011年12月16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。

[1]プログラミング言語 Z は、中間言語 m に変換され、さらに m から X86 計算機の機械語に変換されて実行されるものとする。

いま、m で書かれた Z から m へのコンパイラ、および X86 で書かれた m から X86 へのコンパイラがあるとする。

(1-1) Z で書かれたユーザプログラム P が X86 上でコンパイルできるようになるまでの過程を T 図で書け。

(1-2) Z で書かれた m から Z80 機械語へのコンパイラを作成し、X86 上で何回かの変換作業を経て、Z から Z80 の機械語へのコンパイルを、Z80 上でできるようにしたい。必要なプログラムの作成過程を T 図で書け。(1-1)の結果も使ってよい。

[2] 次の拡張文法 G について答よ。

- ①各非終端記号の follow 集合を求めよ。
- ②正準 LR(0)集合を求めて、LR(0)オートマトンの表を書け。
- ③LR 構文解析表を書け。(縦に状態 0,1,...、横に記号 -, /, i, \$, E をこの順に書くこと。)
- ④入力文字列 $i \cdot i / i \$$ の構文解析過程を示せ。
- ⑤その構文解析木を示せ

文法 G (0) $E' \rightarrow E$

(1) $E \rightarrow E \cdot i$

(2) $E \rightarrow E / i$

(3) $E \rightarrow i$

[3] 次の文法 G の各非終端記号の FIRST 集合と Follow 集合を求めよ。また、左再帰性を除去した文法 G' を作れ。ただし E はスタートシンボルとする。

G: $E \rightarrow E + T$

$E \rightarrow E \cdot T$

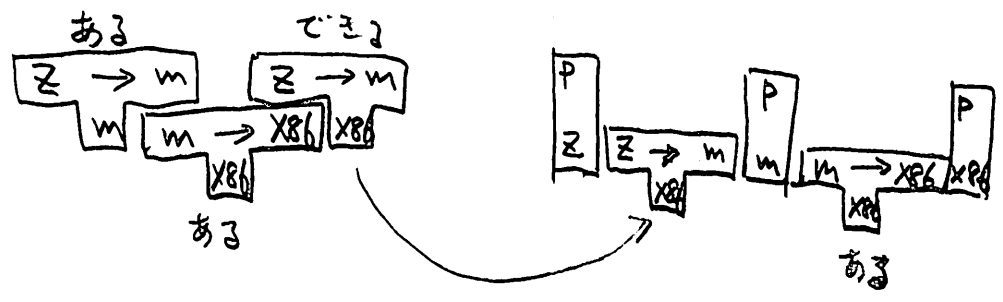
$E \rightarrow T$

$T \rightarrow T * F$

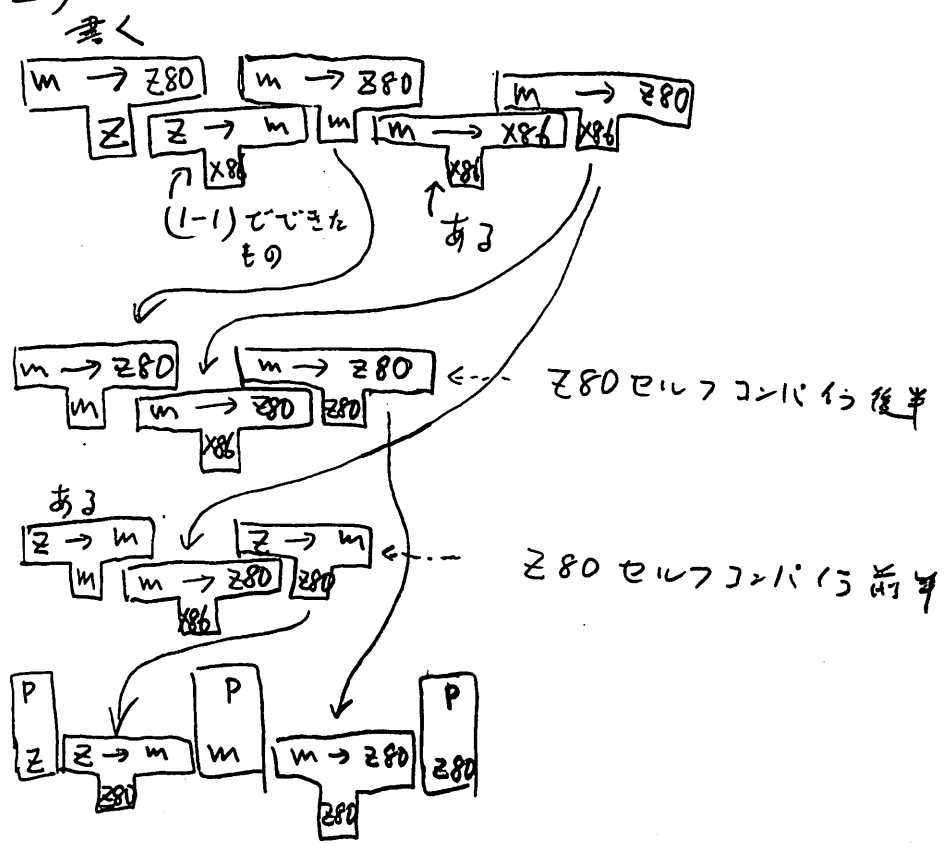
$T \rightarrow F$

$F \rightarrow i$

(1)
(1-1)



(1-2)



[2]

①

$$\text{Follow}(E') = \{ \$ \}$$

$$\text{Follow}(E) = \{ \$, -, / \}$$

②

$$\begin{aligned} I_0: & E' \rightarrow .E \\ & E \rightarrow .E-i \\ & E \rightarrow .E/i \\ & E \rightarrow .i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_1: & E' \rightarrow E. & I_0 \vdash E \\ & E \rightarrow E.-i \\ & E \rightarrow E./i \end{aligned}$$

$$I_2: E' \rightarrow i. \quad I_0 \vdash i$$

$$I_3: E \rightarrow E-.i \quad I_1 \vdash -$$

$$I_4: E \rightarrow E/.i \quad I_1 \vdash /$$

$$I_5: E \rightarrow E-i. \quad I_3 \vdash i$$

$$I_6: E \rightarrow E/i. \quad I_4 \vdash i$$

LR(0) オートマトン

	-	/	i	E
I ₀			I ₂	I ₁
I ₁	I ₃	I ₄		
I ₂				
I ₃			I ₅	
I ₄			I ₆	
I ₅				
I ₆				

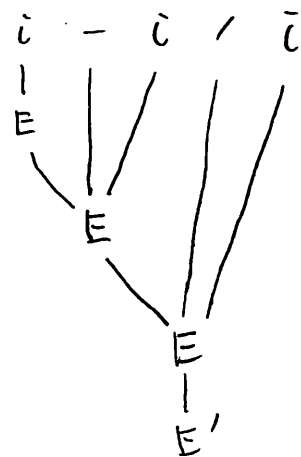
③

	Action				goto
	-	/	i	\$	
I ₀			S2		1
I ₁	S3	SR		Accept	
I ₂	r3	r3		r3	
I ₃			S5		
I ₄			S6		
I ₅	r1	r1		r1	
I ₆	r2	r2		r2	

④

stack	Input	action
∅	i-i/i/\$	S2
∅ i 2	-i/i/\$	r3
∅ E 1	-i/i/\$	S3
∅ E 1-3	i/i/\$	S5
∅ E 1-3 i 5	/i/\$	r1
∅ E 1	/i/\$	SR
∅ E 1 / 4	i/\$	S6
∅ E 1 / 4 i 6	/\$	r2
∅ E 1	Accept	

④



$$[3] \quad \text{First } (E) = \{ i \}$$

$$" \quad (T) = \{ i \}$$

$$" \quad (F) = \{ i \}$$

$$\text{Follow } (E) = \{ \$, +, - \}$$

$$" \quad (T) = \{ \$, +, -, * \}$$

$$" \quad (F) = \{ \$, +, -, * \}$$

$$G' : \quad E \rightarrow TE'$$

$$E' \rightarrow \varepsilon \mid +TE' \mid -TE'$$

$$T \rightarrow FT'$$

$$T' \rightarrow \varepsilon \mid *FT'$$

$$F \rightarrow i$$