

平成20年度	後期中間試験問題
科目名	コンパイラ
担当教員	石原真紀夫
実施日付	12月 9日(火) 2時限(1組・2組)
持ち込み	許可・禁止

情報工学科 年 組 学籍番号

氏名

問1 次はコンパイルの過程を表している。各過程と対応する処理名、処理内容を線で結びなさい。 【各2点 計20点】

原始プログラム



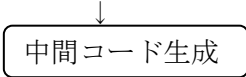
トークン列



解析木(構文木)



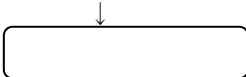
意味付解析木(構文木)



中間コード



最適化されたコード



目的プログラム

目的プログラムのサイズを小さくする、実行時の効率を改善する、メモリ使用率を小さくするなどの目的でプログラムを同等のものに変換する

トークン列に対して、言語の構文規則に従いプログラムの構文的な構造を調べる

言語の意味規則に従い、プログラムの意味的な構造を調べる。例えば、数式に文字型や論理型の変数が使用されていないかどうかといった変数の宣言とその使用の対応関係の検査を行う

原始プログラムのテキストを字句に区切り、トークンと呼ばれる内部表現に置き換える

機械語命令に置き換える

問2 次はアルファベット  $V = \{a, b, c\}$  上の5つの正規表現 **R**, **S**, **T**, **U**, **W** である。これらの正規表現に関する以下の設問に答えなさい。以下では、正規表現のための演算記号は網掛けで表示する。

**R** =  $a ( b | c )^*$

**S** =  $( a | b )^* c$

**T** =  $a b^* c$

**U** =  $a ( b c )^*$

**W** =  $( a b )^* c$

設問1 次は  $V$  上の5つの語である。それぞれの語がどの言語 **|R|**, **|S|**, **|T|**, **|U|**, **|W|** に属するかを、語が言語に含まれる場合は○を、含まれない場合は×を下の表に埋めて答えなさい。1つの語が複数の言語に含まれることもあることに注意しなさい。 【各5点 計25点】

(1) a

(2) c

(3) ac

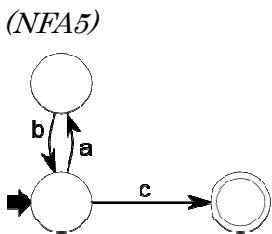
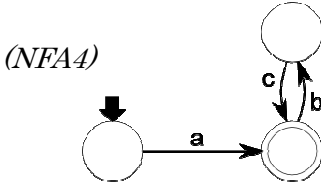
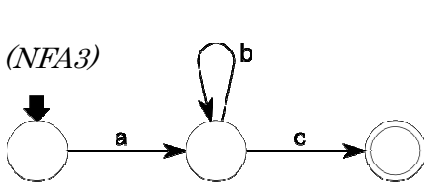
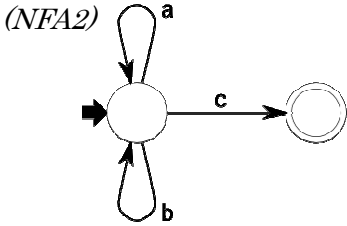
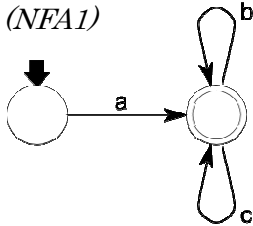
(4) bc

(5) abc

【解答欄】

	<b> R </b>	<b> S </b>	<b> T </b>	<b> U </b>	<b> W </b>
a					
c					
ac					
bc					
abc					

設問2 次は  $V$  上のそれぞれの言語 **|R|**, **|S|**, **|T|**, **|U|**, **|W|** をちょうど受理する非決定性有限オートマトン *NFA* である。各オートマトンがちょうど受理する言語は5つのうちどれか線で結びなさい。 【各5点 計25点】



【解答欄】

*NFA1* • **|S|**

*NFA2* • **|R|**

*NFA3* • **|W|**

*NFA4* • **|T|**

*NFA5* • **|U|**

問3 次の文法のLL解析に関する以下の設問に答えなさい。以下では、BNF形式のための演算記号は網掛けで表示する。

非終端記号: **A** **B** **C**

終端記号: ( ) a ;

生成規則:

**A** ::= ( **B** )

**A** ::= a

**B** ::= **A** **C**

**C** ::= ; **A** **C**

**C** ::=  $\epsilon$

出発記号: **A**

設問1 この文法において **First(A)**と **Follow(C)**は以下のようになる。他のすべての **First()**と **Follow()**を求めなさい。 【各2点 計8点】

【解答欄】

(1) **First(A)** = { ( , a }

(2) **First(B)** =

(3) **First(C)** =

(4) **Follow(A)** =

(5) **Follow(B)** =

(6) **Follow(C)** = { ) }

設問2 次は本文法のLL解析表である。黒枠で示したそれぞれの生成規則を解析表に配置する手順を例にしたがい説明せよ。 【各3点 計12点】

LL解析表					
	(	)	a	;	\$
<b>A</b>	<b>A → ( B )</b>		<b>A → a</b>		
<b>B</b>	<b>B → A C</b>		<b>B → A C</b>		
<b>C</b>		<b>C → <math>\epsilon</math></b>		<b>C → ; A C</b>	

(例)  $C \rightarrow ; A C$

**First( ; A C )** = { ; }より、M[ **C** , ; ]に記入

【解答欄】

(1) **A → ( B )**

(2) **A → a**

(3) **B → A C**

(4)  $C \rightarrow \epsilon$

設問 3 次の 2 つの入力記号列それぞれの解析過程を下の表に示しなさい。  
但し、解析過程は 1 行に 1 ステップずつ示すこととし、複数のステップを一度に行わないこと。 【各 5 点 計 1 0 点】

入力記号列 1 ( a )  
入力記号列 2 ( ( a ; a ) ; a )

LL 解析表（設問 2 と同じ解析表）

	(	)	a	;	\$
A	$A \rightarrow (B)$		$A \rightarrow a$		
B	$B \rightarrow AC$		$B \rightarrow AC$		
C		$C \rightarrow \epsilon$		$C \rightarrow ;AC$	

【入力記号列 1 解答欄】

	入力記号列	スタック	動作
1	( a ) \$	A \$	
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			

【入力記号列 2 解答欄】

	入力記号列	スタック	動作
1	(( a ; a ) ; a ) \$	A \$	
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

お疲れ様でした。