

## 言語プロセッサ 定期試験対策練習問題

平成 20 年 1 月 12 日(土)

問題 1 以下の文章中の ( 1 ) ~ ( 9 ) に適切な用語を下記の ( ア ) ~ ( ケ ) から選び記入しなさい。

『コンパイラは ( 1 ) を ( 2 ) に変換するものであり、その処理は論理的にいくつかの部分に分けられる。一般的なコンパイラでは、( 3 )、( 4 )、( 5 )、( 6 )、( 7 )、( 8 )、( 9 ) のフェーズからなる。』

- ( ア ) 原始プログラム ( イ ) 目的プログラム ( ウ ) 読み込み ( エ ) 字句解析  
( オ ) 構文解析 ( カ ) 意味解析 ( キ ) 中間コード生成 ( ク ) 最適化  
( ケ ) コード生成

問題 2 以下の中置記法の式を後置記法に変換せよ。

- ( 1 )  $a + b$   
( 2 )  $a + b * c$   
( 3 )  $( a + b ) * c + d$   
( 4 )  $a + b * c * ( d + e )$   
( 5 )  $a * b * c + d + e$   
( 6 )  $a * b / ( a + b )$

問題 3 構文規則

$$\begin{cases} S & (L) | a \\ L & S \{ , S \} \end{cases}$$

について下記の問に答えよ。

- ( 1 ) 各構文規則をそれぞれ構文図式で表現せよ。  
( 2 ) S について 1 つの構文図式にまとめよ。  
( 3 ) この構文規則が定義しているものを 3 つ例示せよ。

問題 4 演算数  $a, b, c$  と 2 項演算子  $+, *$  とからなる式 ( 後置記法形式 ) を定義する文法  $G = \{ V_n, V_t, P, s \}$  を定義せよ。ただし、 $V_n, V_t, P, s$  はそれぞれ、非終端記号の集合、終端記号の集合、書き換え規則群、開始記号とする。

問題5 文法  $G$  において、 $P, B$  をそれぞれ書き換え規則群、開始記号とする。いま、

$$P = \left\{ \begin{array}{l} B \quad B \quad C \mid C \\ C \quad C \quad D \mid D \\ D \quad \neg D \mid (B) \mid a \mid b \end{array} \right\}$$

のとき、以下の問に答えよ。

- (1) 非終端記号の集合  $V_n$  を求めよ。
- (2) 終端記号の集合  $V_t$  を求めよ。
- (3)  $a (b \neg a) b$  の解析木を描け。

問題6 以下の(1) ~ (7)の正規表現から NFA, DFA, 状態数最小の DFA を作れ。

- (1)  $a(a|b)^*bb$
- (2)  $(a|b)^*abb$
- (3)  $(ab|bc)^*a(b|c)$
- (4)  $(a|b)^*a(a|b)$
- (5)  $(a|b)^*ab(a|b)^*c$
- (6)  $(a|b| )^*(ab|b)^*bc$
- (7)  $(ab|c)^*(bc|a)^*$

問題7 以下の各文法( $G_1, G_2, G_3, G_4$ )について、(1)First 集合、(2) Follow 集合、(3)構文解析表をそれぞれ求め、どの文法が LL(1)文法であるかを指摘しなさい。

$G_1:$      $S \rightarrow aBd$   
           $B \rightarrow bC$   
           $C \rightarrow c|$

$G_2:$      $S \rightarrow aBc$   
           $B \rightarrow bC$   
           $C \rightarrow c|$

$G_3:$      $S \rightarrow ABa$   
           $A \rightarrow a|$   
           $B \rightarrow b|$

G4:  $S \rightarrow iCtSS' \mid a$   
 $S' \rightarrow eS \mid$   
 $C \mid b$

(注) 上記の文法 G4 は、if\_then、if\_then\_else を定義している。

**問題 8** コンパイラにおける最適化処理について、例を 2 つあげて説明せよ。

**問題 9** 数式  $(a - b) * c / (a - b)$  に関して以下の問に答えよ。

- (1) この数式に対する中間コード (4 つ組形式) を作成せよ。
- (2) 上記で得られた中間コードは最適化できるか? できるならば最適化された中間コードを記せ。
- (3) 上記 (2) で得られた中間コード (4 つ組形式) を目的プログラム (アセンブリ言語形式) に変換せよ。なお、レジスタは 2 個あるものとし、目的プログラムは可能ならば最適化すること。

**問題 10** 次の用語は言語プロセッサに関するものである。この中から 1 つ選び、その用語の意味について説明しなさい。

- (1) 文脈自由言語
- (2) トークン
- (3) 左再帰性
- (4) LL(k)文法
- (5) 意味解析
- (6) 中間コード
- (7) 4 つ組 (別名、3 番地コード)
- (8) 最適化

**問題 11** Flex と Bison について知るところを述べよ。

以上