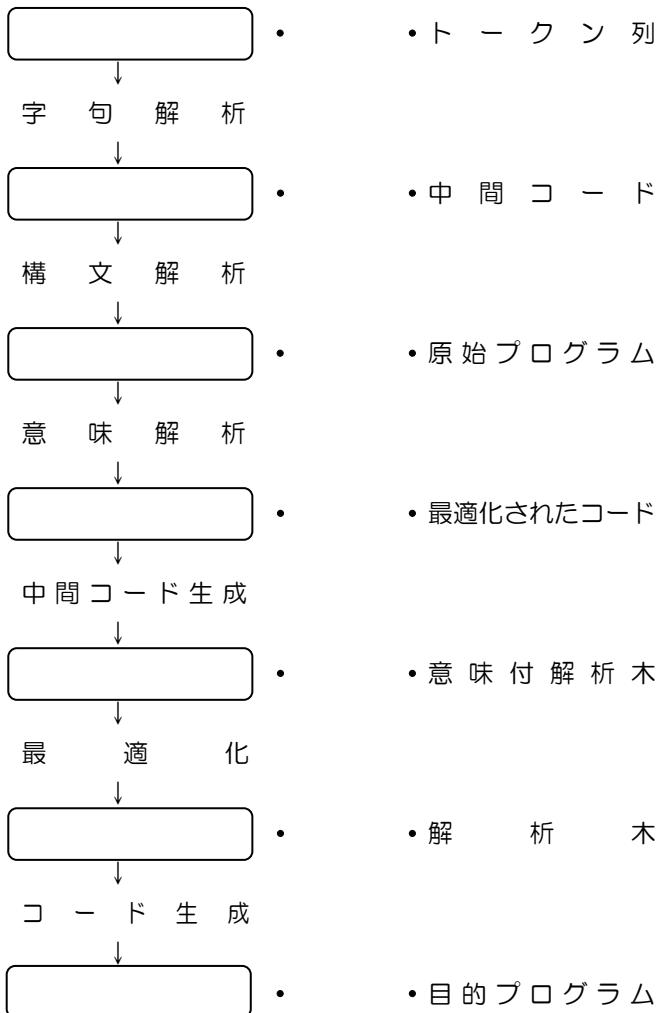


平成23年度 後期理解度テスト1問題
 科目名 コンパイラ
 担当教員 石原真紀夫
 実施日付 11月24日(木)
 2時間(1組・2組合同) A13
 持ち込み 許可・禁止
 情報工学科 年組学籍番号

氏名 _____ 点/100点

《表記》BNFの記号として ::= | ■* ■+ を、正規表現の記号として | ■* ■+ () [適用順序] を用います。[r]は正規表現rが表現する言語とします。

問1 次にコンパイルの過程を示します。各処理の入力と出力を線で結んで答えなさい。【各2点計14点】



問2 次の形式言語に関する解説文の空欄に入る適切な語句を選択肢から選び答えなさい。【各2点計30点】

【形式言語について】
 (1) とは、有限個の記号からなる空でない記号の集合です。(1)の中の記号をいくつか取り出して重複を許して並べたものをV上の語といいます。V上の語をすべて集めた集合を(2)という記号で表現します。さらに、長さが(3)の語である ϵ を(2)

に含めた集合を(4)という記号で表現します。(4)の任意の部分集合をV上の(5)といいます。たとえば、 $V = \{0,1,2\}$ とするとき、語(6)と語(7)はV上の語であり、語(8)と語(9)はV上の語ではありません。また、(2)に含まれる語のうち、長さが2の語の個数は(10)であり、その内記号が重複している語の個数は(11)です。(12)や(13)はV上の(5)です。一方、(14)や(15)はV上の(5)ではありません。

選択肢

空欄(1)～(5)に1つずつ選択します

- A. アルファベットV
- B. 出発記号
- C. 文法
- D. 正規表現
- E. ϵ
- F. V^+
- G. V^*
- H. \in
- I. \subseteq
- J. \cap
- K. \cup
- L. ゼロ
- M. 1
- N. 言語
- O. オートマトン

空欄(6)～(9)に1つずつすべて選択します

- A. -2
- B. 1.2
- C. 12
- D. 20

空欄(10)と(11)には数値を解答してください

空欄(12)～(15)に1つずつすべて選択します

- A. 1011や1010などの2進数を表す語の集合
- B. 122や201などの3進数を表す語の集合
- C. 2012や2009などの西暦を表す語の集合
- D. 12:25や9:10などの時刻を表す語の集合

問3 ある文脈自由文法 $G = (T, N, P, A)$ の生成規則 P が次のように与えられています。以下の設問に答えなさい。

$$P = \{ A \rightarrow [B], A \rightarrow a, B \rightarrow B : A, B \rightarrow A \}$$

設問1 終端記号の集合Tを答えなさい。【2点】

設問2 非終端記号の集合Nを答えなさい。【2点】

設問3 語 $[a : [a : a]]$ を最右導出しなさい。ただし、導出過程は1ステップ導出で一つずつ示すこと。【4点】

設問4 語 $[[a]] : a$ を最左導出しなさい。ただし、導出過程は1ステップ導出で一つずつ示すこと。【4点】

問4 アルファベット $V = \{0,1,2,a,b,c," \}$ 上の各正規表現(1)(2)(3)が表現する言語、語に関する記述として正しいものには○を誤っているものには×を答えなさい。【各2点計18点】

- (1) $(a|b|c)((a|b|c)|(0|1|2))^*$
- (2) $"((a|b|c)|(0|1|2))^{+}"$
- (3) $0|(1|2)(0|(1|2))^*$

(1)についての記述

- A. 言語には数字で始まる語が含まれます
- B. すべての語は数字で終わります
- C. 言語には1つの記号からなる語が含まれます

(2)についての記述

- A. すべての語はダブルクオート "" で前後を囲まれます
- B. 言語には数字を含まない語が含まれます
- C. 語 "" は言語に含まれます

(3)についての記述

- A. 語012は言語に含まれます
- B. 語120は言語に含まれます
- C. 語は0で終わることはできません

問5 次の各文法に関する以下の設問に答えなさい。

1. $G_1 = (T_1, N_1, P_1, A)$

$$\begin{aligned} T_1 &= \{0,1\}, N_1 = \{A, B\} \\ P_1 &= \{A \rightarrow 0B, B \rightarrow 1A, A \rightarrow \epsilon\} \end{aligned}$$

2. $G_2 = (T_2, N_2, P_2, A)$

$$\begin{aligned} T_2 &= \{0,1\}, N_2 = \{A, B\} \\ P_2 &= \{A \rightarrow 1B1, A \rightarrow 0B0, A \rightarrow \epsilon, \\ &\quad B \rightarrow 0A0, B \rightarrow 1A1\} \end{aligned}$$

3. $G_3 = (T_3, N_3, P_3, A)$

$$T_3 = \{0,1\}, N_3 = \{A, B, C, D\}$$

$$P_3 = \left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow 0ABC, A \rightarrow 0BC, CB \rightarrow DB, \\ DB \rightarrow DC, DC \rightarrow BC, 0B \rightarrow 01, \\ 1B \rightarrow 11, 1C \rightarrow 10, 0C \rightarrow 00 \end{array} \right\}$$

設問1 各文法Gのタイプ(タイプ0文法、文脈依存文法、文脈自由文法、正規文法)を答えなさい。以下に各タイプの生成規則の条件を示します。【各2点計6点】

〔タイプ0文法〕 $s \rightarrow t$

ここで $s \in (T \cup N)^+$ $t \in (T \cup N)^*$

〔文脈依存文法〕 $mAn \rightarrow mtn$

ここで $m, n \in (T \cup N)^*$ $A \in N$ $t \in (T \cup N)^*$

〔文脈自由文法〕 $A \rightarrow t$

ここで $A \in N$ $t \in (T \cup N)^*$

〔正規文法〕 $A \rightarrow a$ $A \rightarrow bB$

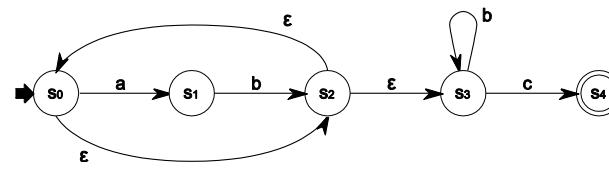
ここで $A, B \in N$ $a \in T$ または $a = \epsilon$ $b \in T$

設問2 各文法Gが生成するアルファベット $V = \{0,1\}$ 上の言語 $L(G)$ の特徴として適切なものを選択肢から1つずつ選び答えなさい。【各2点計6点】

選択肢

- A. 01や0101など0と1が交互にできる語の集合
- B. 010や001100など $0^n1^n0^n$ ($n \geq 1$) となる語の集合
- C. 0110や010010など長さが偶数で左右対称な語の集合

問6 次はアルファベット $V = \{a, b, c\}$ 上の正規表現 $(ab)^*b^*c$ が表す言語 $[(ab)^*b^*c]$ をちょうど受理する非決定性有限オートマトンAです。以下の設問に答えなさい。



設問1 非決定性有限オートマトンAに関する記述として正しいものには○を誤っているものには×を答えなさい。

【各2点計10点】

- (1) 状態 s_4 は初期状態です
- (2) 状態は全部で5つあります

- (3) 状態 s_2 から入力記号を読まずに移れる状態は s_0 と s_3 です
- (4) 受理される語は必ず c で終わります
- (5) 入力記号列 abc は受理されます

設問2 非決定性有限オートマトンAが言語 $[(ab)^*b^*c]$ をちょうど受理するためにはどの ϵ 遷移を削除すればよいか遷移の上にXを書いて答えなさい。【4点】

解答欄

【問1】※問題欄に直接解答を記入してください

【問2】

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
(11)	(12)	(13)	(14)	(15)

【問3】

集合T	$T = \{ \}$
集合N	$N = \{ \}$
最右導出	$A \rightarrow$
最左導出	$A \rightarrow$
(1A)	(1B)
(2A)	(2B)
(3A)	(3B)

【問4】

(1)	(2)
(3)	

【問5】設問1】

(1)	(2)
(3)	

【問5】設問2】

(1)	(2)
(3)	

【問6】設問1】

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
-----	-----	-----	-----	-----

【問6】設問2】

--

お疲れ様でした