

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時限(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】

・

・トークン列

↓

字句解析

↓

・

・中間コード

↓

構文解析

↓

・

・原始プログラム

↓

意味解析

↓

・

・最適化されたコード

↓

中間コード生成

↓

・

・意味付解析木

↓

最適化

↓

・

・解析木

↓

コード生成

↓

・

・目的プログラム

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、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. ∈

I. ⊆ J. ∩ K. ∪ L. 0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 やなどの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* → [*B*], *A* → *a*, *B* → *B* : *A*, *B* → *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ォート""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で終わることはありません

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*)

*T*₁ = {0,1}, *N*₁ = {*A*, *B*}

*P*₁ = {*A* → 0*B*, *B* → 1*A*, *A* → ε}

2. *G*₂ = (*T*₂, *N*₂, *P*₂, *A*)

*T*₂ = {0,1}, *N*₂ = {*A*, *B*}

*P*₂ = { *A* → 1*B*1, *A* → 0*B*0, *A* → ε, *B* → 0*A*0, *B* → 1*A*1 }

3. *G*₃ = (*T*₃, *N*₃, *P*₃, *A*)

*T*₃ = {0,1}, *N*₃ = {*A*, *B*, *C*, *D*}

*P*₃ = { *A* → 0*ABC*, *A* → 0*BC*, *CB* → *DB*, *DB* → *DC*, *DC* → *BC*, 0*B* → 01, 1*B* → 11, 1*C* → 10, 0*C* → 00 }

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* → *t*

ここで *s* ∈ (*T* ∪ *N*)⁺ *t* ∈ (*T* ∪ *N*)^{*}

〔文脈依存文法〕 *mAn* → *mtn*

ここで *m*, *n* ∈ (*T* ∪ *N*)^{*} *A* ∈ *N* *t* ∈ (*T* ∪ *N*)^{*}

〔文脈自由文法〕 *A* → *t*

ここで *A* ∈ *N* *t* ∈ (*T* ∪ *N*)^{*}

〔正規文法〕 *A* → *a* *A* → *bB*

ここで *A*, *B* ∈ *N* *a* ∈ *T* または *a* = ε *b* ∈ *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が交互にでる語の集合

B. 010や001100など0ⁿ1ⁿ0ⁿ (*n* ≥ 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 次のアルファベット*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×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 <i>T</i>	<i>T</i> = {
集合 <i>N</i>	<i>N</i> = {
最右導出	<i>A</i> →
最左導出	<i>A</i> →

【問4】

(1A)	(1B)	(1C)
(2A)	(2B)	(2C)
(3A)	(3B)	(3C)

【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