

問1 上昇型構文解析 Simple LR(1)に関する以下の設問に答えなさい。(各30点)

設問1 次の文法 α は0以上の整数を1の加算で表現する式を生成する。例えば0、0+1、0+1+1である。文法 α に生成規則 $E' \rightarrow E$ を加えた文法 α' に対してLR(0)項の正規集合Cを求めよ。

(文法 α)

非終端記号: E

終端記号: + 0 1

出発記号: E

(1) E ::= E + 1

(2) E ::= 0

設問2 次の文法 β はJava言語における配列要素の確保の宣言を生成する。文法 β から作成した解析表を以下に示す。

2つの入力記号列①、②に対してそれぞれの解析過程を示せ。

① new type [length] ;

② new type [] ;

(文法 β)

非終端記号: A B C D

終端記号: new type length

[] ;

※アンダーラインで示した記号列は
それぞれ一つの記号とみなす

出発記号: A

(1) A ::= new type B

(2) B ::= [length] C

(3) C ::= B

(4) C ::= ;

(5) C ::= [] D

(6) D ::= [] D

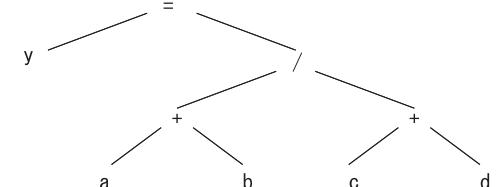
(7) D ::= ;

	new	type	length	[]	[]	;	\$	A	B	C	D
0	s2											1
1												Acc
2			s3									
3					s5							4
4										r(1)		
5				s6								
6						s7						
7					s5		s11	s10			9	8
8										r(2)		
9										r(3)		
10										r(4)		
11							s13	s14				12
12										r(5)		
13							s13	s14				15
14										r(7)		
15										r(6)		

※ r()内の数値は生成規則の番号と対応

問2 数式の後置記法(逆ポーランド記法)に関する以下の設問に答えなさい。(各10点)

設問1 右の構文木は計算式 $y = (a + b) / (c + d)$ の計算構造を表現している。
この計算式を後置記法で表現しなさい。



設問2 次の後置記法表現は、計算式 $a * (b + c) / d$ を表している。スタックを用いた計算機上でこの計算式を処理する機械語は、後置記法表現から容易に生成することができる。以下にスタックを操作する機械語命令とその機能を示す。
計算式 $a * (b + c) / d$ を計算する機械語コード列を生成しなさい。

後置記法表現 a b c + * d /

(スタックを操作する機械語命令セット)

機械語命令	機能
pop	スタックのトップの値を取り出す
push x	スタックのトップへ変数xの値を積む
add	スタックからトップ2つの値を取り出し加算を行う。結果の値をスタックに積む。 ※トップ1番目が被加数、トップ2番目が加数(以下同様)
mult	スタックからトップ2つの値を取り出し乗算を行う。結果の値をスタックに積む。
sub	スタックからトップ2つの値を取り出し減算を行う。結果の値をスタックに積む。
div	スタックからトップ2つの値を取り出し除算を行う。結果の値をスタックに積む。

問3 2次元配列 char ary[3][2] が主記憶(一次元メモリ空間)上にどのように展開され配置されるか調べるために次のC言語コード(左)を実行した。実行結果(右)が示すこの配列のメモリ上の配置状態を解答欄の空欄に配列の添え字を埋めて答えよ。(20点)

```
#include <stdio.h>
void main(){
    int i,j;
    char ary[3][2];
    printf("char型のサイズ：%d バイト\n", sizeof(char));
    printf("配列の先頭アドレス：0x%llx\n", (char *)ary); // %llx : 16進表示
    for(i=0;i<2;i++)
        for(j=0;j<3;j++)
            printf("配列[%d][%d]のアドレス：0x%llx\n", j,i,(char *)&ary[j][i]);
}
```

char型のサイズ：1バイト
配列の先頭アドレス：0x12ff20
配列[0][0]のアドレス：0x12ff20
配列[1][0]のアドレス：0x12ff22
配列[2][0]のアドレス：0x12ff24
配列[0][1]のアドレス：0x12ff21
配列[1][1]のアドレス：0x12ff23
配列[2][1]のアドレス：0x12ff25

情報工学部	情報工学科	年次	組	学籍番号	氏名
-------	-------	----	---	------	----

【解答欄用紙】

問 1 設問 1 《記載上の注意事項》 LR(0) 項の括弧 “[]”、集合の括弧 “{ }”、閉包 closure() や goto() の括弧 “()” を明確に区別すること

設問 2 《記載上の注意事項》 (1) 解析過程の各ステップは省略せずにすべて示すこと (2) 解析中にエラーが発生した場合、そのステップの動作欄に「解析エラー」と記して解析を中止すること

ステップ	入力記号列	スタック	動作
0	<u>new</u> <u>type</u> <u>[</u> <u>length</u> <u>]</u> <u>[</u> <u>]</u> ; \$	0	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			

ステップ	入力記号列	スタック	動作
0	<u>new</u> <u>type</u> <u>[</u> <u>]</u> ; \$	0	
1			
2			
3			
4			
5			

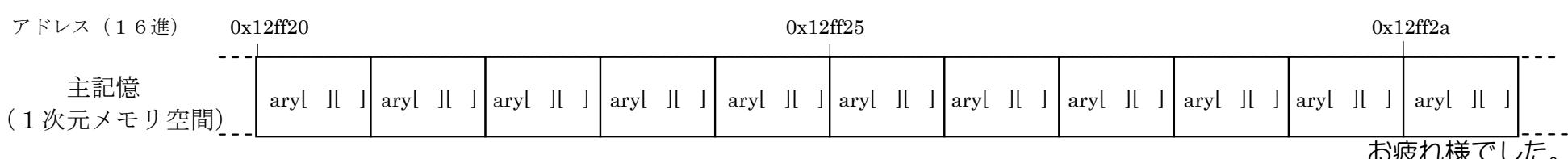
問 2

設問 1

設問 2 《記載上の注意事項》 最後に必ず pop をしてスタックから計算結果を取り出すこと

1 行目		5 行目		9 行目	
2 行目		6 行目		10 行目	
3 行目		7 行目		11 行目	
4 行目		8 行目		12 行目	

問 3 《記載上の注意事項》 配列が配置されていないメモリ領域は × をつけること



情報工学部	情報工学科	年次	組	学籍番号	氏名	
-------	-------	----	---	------	----	--