実施日　２月　５日　２限目（１・２組）

平成１９年度　後期定期試験〔コンパイラ〕模範解答　担当教員（石原真紀夫）　持込（許可・禁止）

持込許可のもの〔~~テキスト~~・~~プリント~~・~~ノート~~・~~参考書~~・その他（筆記用具のみ）〕

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'→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　[]　;

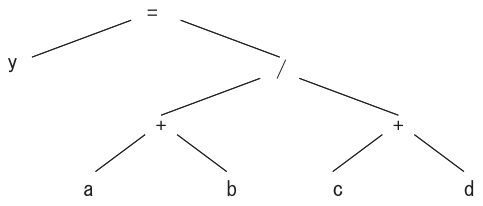
（文法β）
非終端記号：　A　　B　　C　　D
終端記号：　new　　type　　length
　　[　　]　　[]　　;
※アンダーラインで示した記号列は
それぞれ一つの記号とみなす

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番目が加数、トップ２番目が被加数（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%x¥n",(char *)ary); // %x：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%x¥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	

福　岡　工　業　大　学

評点	

【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《３０点》

I_0 = closure({[E'→・E]}) = {[E'→・E], [E→・E+1], [E→・0]}

goto(I_0, E) = closure({[E'→E・], [E→E・+1]}) = {[E'→E・], [E→E・+1]} = I_1

goto(I_0, 0) = closure({[E→0・]}) = {[E→0・]} = I_2

goto(I_1, +) = closure({[E→E+・1]}) = {[E→E+・1]} = I_3

goto(I_3, 1) = closure({[E→E+1・]}) = {[E→E+1・]} = I_4　　よって、LR(0)項の正規集合 C は、C={I_0, I_1, I_2, I_3, I_4}である。

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《各解析１５点、計３０点》

ステップ	入力記号列	スタック	動作
0	new type [length] [ ] ; $	0	s2
1	type [length] [ ] ; $	2 0	s3
2	[length] [ ] ; $	3 2 0	s5
3	length] [ ] ; $	5 3 2 0	s6
4	] [ ] ; $	6 5 3 2 0	s7
5	[ ] ; $	7 6 5 3 2 0	s11
6	; $	11 7 6 5 3 2 0	s14
7	$	14 11 7 6 5 3 2 0	r(7)
8	$	12 11 7 6 5 3 2 0	r(5)
9	$	8 7 6 5 3 2 0	r(2)
10	$	4 3 2 0	r(1)
11	$	1 0	Acc
12			
13			

ステップ	入力記号列	スタック	動作
0	new type [ ] ; $	0	s2
1	type [ ] ; $	2 0	s3
2	[ ] ; $	3 2 0	解析エラー
3			
4			
5			

問２

設問１《１０点》

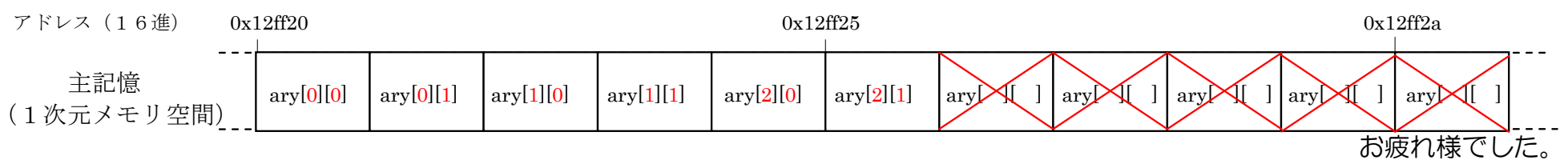
y a b + c d + / =

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《１０点》

1 行目	push a	5 行目	mult	9 行目	
2 行目	push b	6 行目	push d	10 行目	
3 行目	push c	7 行目	div	11 行目	
4 行目	add	8 行目	pop	12 行目	

※本設問は問題文のミスにより全員正解とした

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《２０点》



お疲れ様でした。

情報工学部	情報工学科		年次		組	学籍番号		氏名	

福　岡　工　業　大　学

評点	