



המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון

המחלקה להנדסת תכנה

18/02/2018
13:30 – 16:30

מבוא לקומפילציה

מועד ב

ד"ר אלכסנדר צ'ורקין

תשע"ח סמסטר א'

- אין להשתמש בחומר עזר (חוץ ממחשבון רגיל אשר לא ניתן לתכנות)
- משך המבחן 3 שעות
- יש לענות על כל השאלות

השאלון מכיל 5 דפים (כולל דף זה).

בהצלחה !

=====

שאלה 1 (10 נקודות)

לפניך תוכניות ב – LEX וב – YACC :

LEX:

```
%{
#include<string.h>
%}
%%
[a-z0-9]+ { yylval.s=s.strdup(yytext);
            return EX; }
.|\n ;
%%
```

YACC :

```
%{
#include<string.h>
int i,s1=0;
%}
%union {
char *s;
};
S:EX { for(i=0; i<=strlen($1)/2-1; i++)
        if($1[i] == $1[strlen($1) - 1 - i])
            s1++;
        if(s1 == strlen($1)/2)
            printf("YES\n");
        else
            printf("%s\n",$1); }
%%
#include "lex.yy.c"
main() {
    return yyparse();
}
int yyerror() {
    printf("ERREOR\n");
    return 0;
}
```

א. תנו דוגמה למחרוזת קלט (7-6 תווים באורך) שתדפיס מחרוזת ללא שינוי.

ב. תנו דוגמה למחרוזת קלט (7 - 6 תווים באורך) שעבורה הפלט של התכניות יהיה "YES".

שאלה 2 (25 נקודות)

נתון דקדוק ופעולות סמנטיות:

כללי הגזירה	פעולות סמנטיות
$L \rightarrow E$	$E.x = 0$ $\text{Print}(E.y)$
$E \rightarrow E_1 - T$	$E_1.x = E.x + 1$ $T.x = E_1.y - 5$ $E.y = T.y - 1$
$E \rightarrow T$	$T.x = E.x + 1$ $E.y = T.y - 1$
$T \rightarrow T_1 / F$	$T_1.x = T.x - 1$ $F.x = T_1.y + 5$ $T.y = F.y + 1$
$T \rightarrow F$	$F.x = T.x - 1$ $T.y = F.y + 1$
$F \rightarrow b$	$F.y = F.x + 2$
$F \rightarrow a$	$F.y = F.x - 1$

- א. (3) מהן תכונות נורשות (inherited) ונוצרות (synthesized) בדקדוק הנתון? הסבר.
- ב. (12) בנה גרף תלויות עבור קלט $b / a - b / b$.
- ג. (10) על סמך גרף תלויות מסעיף קודם, קבע סדר פעולות סמנטיות ובצע אותן.

שאלה 3 (25 נקודות)

נתון דקדוק:

$G = \langle T, V, S, P \rangle$
 $T = \{ \text{sub}, \text{sup}, c, \{, \} \}$
 $V = \{ E \}$
 $S = E$
 $P:$
 $E \rightarrow E \text{ sub } E \text{ sup } E$
 $E \rightarrow E \text{ sub } E$
 $E \rightarrow E \text{ sup } E$
 $E \rightarrow \{ E \}$
 $E \rightarrow c$

- א. (20) בנה את טבלת הניתוח SLR עבור הדקדוק באופן מלא. האם הדקדוק שייך ל-SLR?
- ב. (5) הדגם ריצה של אלגוריתם הניתוח על המילה: " $c \text{ sub } \{ c \} \text{ sup } c$ " במידה ואפשר.

שאלה 4 (20 נקודות)

נתון דקדוק:

$S \rightarrow AB$
 $A \rightarrow AAB \mid a$
 $B \rightarrow CDC \mid A \mid b \mid \varepsilon$
 $C \rightarrow c \mid \varepsilon$
 $D \rightarrow d$

האם ניתן להפוך את הדקדוק לצורה של $LL(1)$? הוכח באזרת בניית טבלת ניתוח.

שאלה 5 (20 נקודות)

נתונה פונקציה הכתובה ב-3AC:

func:

```

BeginFunc 80
a = b + c
d = a * 4
i = 8 * d
t0 = d + i
if a < 10 goto L1
if a < 100 goto L2
t1 = b + c
t2 = t1 * 4
t3 = 8 * t2
t4 = t2 + t3
t5 = * t4
return t5
L1: t6 = b + c
a = a + t6
x = 5 * i
d = a - 5
t7 = a * 4
t8 = 8 * d
t9 = t7 + t8
y = *t9
y = y + x
i = i + 1
if (i > 0) goto L3
goto L1
L2: t10 = b + c
t11 = a * 4
t12 = 8 * t11
t13 = t11 + i
t14 = *t10
y = *t13
L3: return y
EndFunc
    
```



המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון

יש לבצע את האופטימיזציות הבאות על הקוד:

- ביטול ביטויים משותפים באופן גלובלי (global common expression elimination)
- copy propagation
- dead code elimination
- code motion
- induction variables and strength reduction

אם יש צורך לכך יש לבצע כל אחד מהאופטימיזציות מספר פעמים.