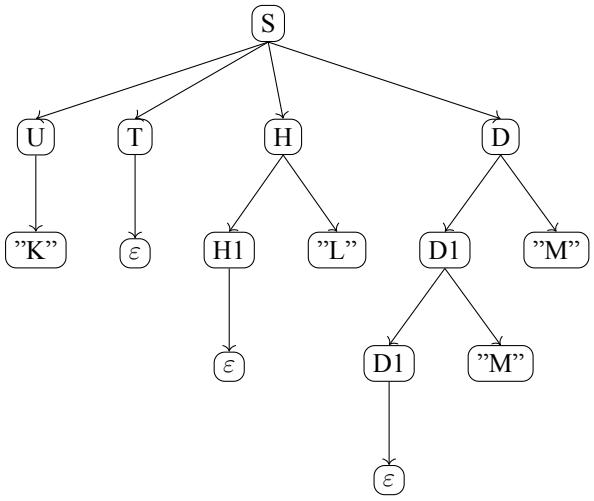
تکلیف چهارم

مجتبی ملائی
۴۰۱۳۱۳۸۳

۱

۱.۱ درخت تجزیه عبارت "MMLK"



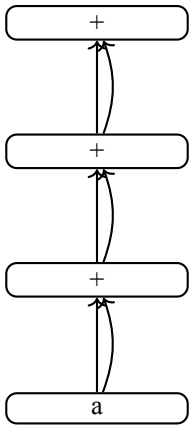
۲.۱ مقدار ارتبیوت ها

Non-terminal	Production Used	Attribute Value
S	$S \to D\ H\ T\ U$	$5 + 40 + (-5) + 5 = 45$
D	$D \to \mathtt{M}\ D1$	$5 + 0 = 5$
$D1$	$D1 \to \mathtt{M}\ D1$	$5 + (-5) = 0$
$D1$	$D1 \to \varepsilon$	-5
H	$H \to \mathtt{L}\ H1$	$50 + (-10) = 40$
$H1$	$H1 \to \varepsilon$	-10
T	$T \to \varepsilon$	-5
U	$U \to \mathtt{K}$	5

۲

۱.۲ الف) گراف DAG

$$(((a + a) + (a + a)) + ((a + a) + (a + a)))$$



۲.۲ ب) 3AC

```
t1 = a + a
t2 = t1 + t1
t3 = t2 + t2
```

۳

3.1 Three-Address Code (3AC): $a + b \times c/e\hat{}f + b \times a$

```
t1 = e ^ f
t2 = c / t1
t3 = b * t2
t4 = a + t3
t5 = b * a
t6 = t4 + t5
```

3.2 Quadruples for $(a + b) \times (c + d) - (a + b + c)$

Index	Op	Arg1	Arg2	Result
(1)	+	a	b	t1
(2)	+	c	d	t2
(3)	*	t1	t2	t3
(4)	+	t1	c	t4
(5)	-	t3	t4	t5

3.3 3. Indirect Triple for $a = -b \times (c/d)$

Index	Op	Arg1	Arg2
(0)	/	c	d
(1)	minus	b	
(2)	*	(1)	(0)
(3)	=	a	(2)

Pointer Table:

P[0] → (0)
P[1] → (1)
P[2] → (2)
P[3] → (3)

۴

```
t1 = B1 and B2
t2 = not t1
t3 = B1 or B2
t4 = t2 and t3
B.val = t4
```

۵

۱.۵ الف)

```
L1:   ifFalse x > 0 goto L5       ; check first part of &&
ifFalse x < 100 goto L5     ; check second part of &&
t1 = x + 1
x = t1
ifFalse x > 20 goto L3
t2 = x + 2
x = t2
goto L4
L3:   t3 = x + 3
x = t3
L4:   goto L1
L5:
```

۲.۵ ب)

$\text{begin} = \text{newlabel}()$	(Start of the loop body)
$S_1.\text{next} = \text{begin}$	(Back edge to condition check)
$B.\text{true} = \text{begin}$	(Loop again if condition is true)
$B.\text{false} = S.\text{next}$	(Exit loop if condition is false)
$S.\text{code} = \text{label(begin)} \mid\mid S_1.\text{code} \mid\mid B.\text{code} \mid\mid \text{gen('goto begin')}$	

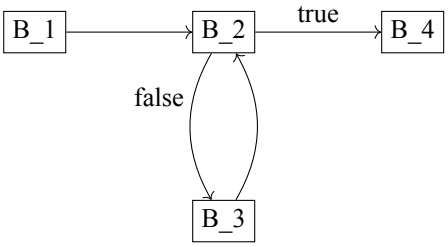
۶

6.1 3AC

$$
\begin{array}{ll}
(1) & t := 0 \\
(2) & i := 0 \\
(3) & L1: \quad \text{if } i > 10 \text{ goto } L4 \\
(4) & t := t + i \\
(5) & i := i + 1 \\
(6) & \text{goto } L1 \\
(7) & L4: \quad x := t
\end{array}
$$

6.2

$B_1 : (1)\ t := 0 \quad (2)\ i := 0$
$B_2 : (3)\ \text{if } i > 10 \text{ goto } L4$
$B_3 : (4)\ t := t + i \quad (5)\ i := i + 1 \quad (6)\ \text{goto } L1$
$B_4 : (7)\ x := t$



۷

۱.۷ الف)

1. READ(A)
2. READ(B)
3. C = A + B
4. A = A + B // با (مشترک شد حذف 3)
5. B = C * D
6. T1 = C * D // با (مشترک شد حذف 5)
7. T2 = T1 + C
8. F = A + B // با (مشترک شد حذف 3)
9. C = F + B
10. G = A + B // با (مشترک شد حذف 3)

11. T3 = F + B
12. T4 = C * D // مشترک شد حذف با (5
13. T5 = T3 + T4
14. WRITE(T5)

بنابراین کد جدید و بهینه‌شده به صورت زیر خواهد بود:

1. READ(A)
2. READ(B)
3. C = A + B
4. B = C * D
5. T2 = B + C
6. C = C + B
7. T3 = C + B
8. T5 = T3 + B
9. WRITE(T5)

۲.۷ ب)

در کد اولیه، خطوطی که مقدارشان استفاده نشده‌اند و فقط مقداردهی کرده‌اند (و اثر در خروجی ندارند)، عبارت‌اند از:
4, 6, 8, 10, 12

۳.۷ ج)

الف) حذف عبارات مشترک (Common Subexpression Elimination)

1. READ(A)
2. READ(B)
3. C = A + B
4. A = A + B // مشترک شد حذف با (3
5. B = C * D
6. T1 = C * D // مشترک شد حذف با (5
7. T2 = T1 + C
8. F = A + B // مشترک شد حذف با (3
9. C = F + B
10. G = A + B // مشترک شد حذف با (3
11. T3 = F + B
12. T4 = C * D // مشترک شد حذف با (5
13. T5 = T3 + T4
14. WRITE(T5)

بنابراین کد جدید و بهینه‌شده به صورت زیر خواهد بود:

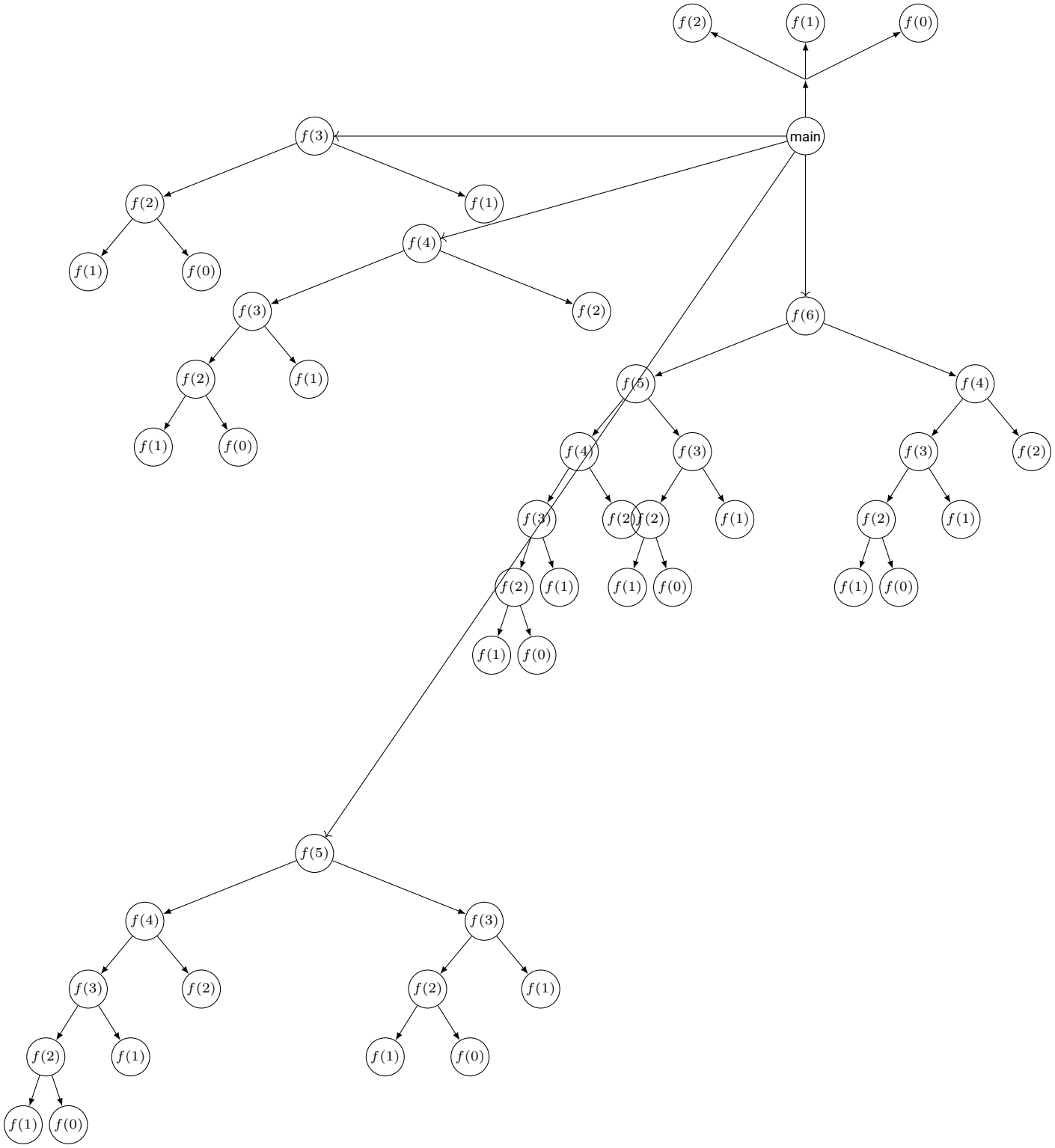
1. READ(A)
2. READ(B)
3. C = A + B
4. B = C * D
5. T2 = B + C
6. C = C + B
7. T3 = C + B
8. T5 = T3 + B
9. WRITE(T5)

ب) کدام جملات در کد اولیه توسط dead code elimination حذف خواهند شد؟

در کد اولیه، خطوطی که مقدارشان استفاده نشده‌اند و فقط مقداردهی کرده‌اند (و اثر در خروجی ندارند)، عبارت‌اند از:
4, 6, 8, 10, 12

۴.۷ ج)

در کد جدیدی که بعد از حذف عبارات مشترک تولید شد، تمام دستوراتی که باقی مانده‌اند، در ادامه مورد استفاده قرار گرفته‌اند و اثری در خروجی دارند. بنابراین:
هیچ‌کدام از دستورات باقی‌مانده توسط DCE حذف نخواهند شد.


main
f(0)
f(1)
f(2)
f(3)
f(4)
f(5)
f(6)