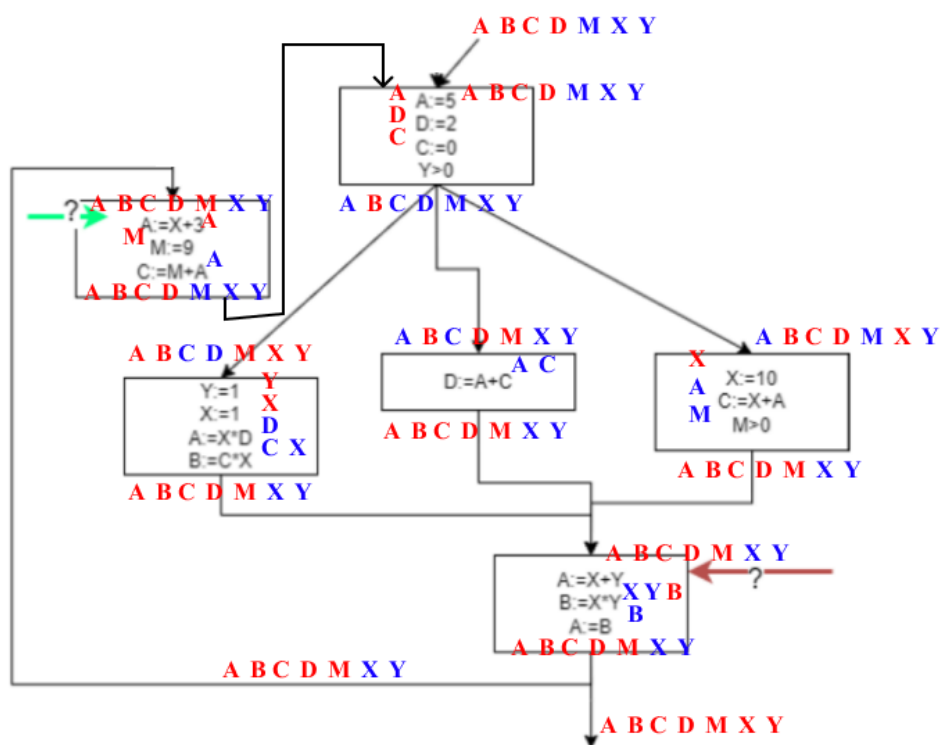




پاسخ مسئله ۱.

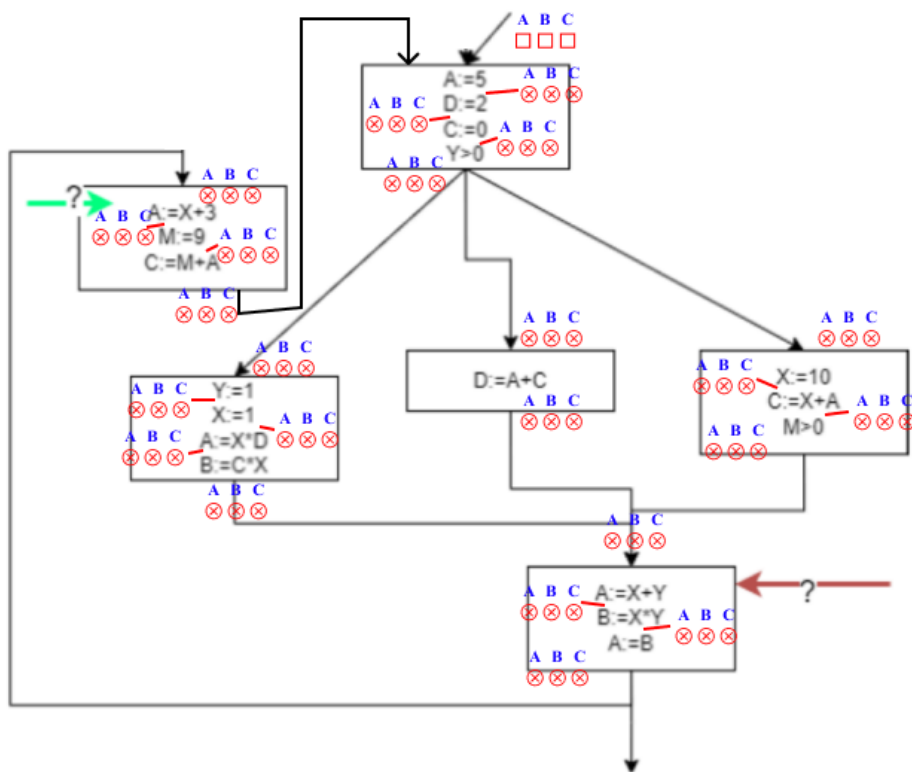
الف

ابتدا همه متغیرها را مرده فرض کرده و با توجه به الگوریتم، از آخر به عنوان قوانین را چک کرده و وضعیت متغیرها را تغییر می دهیم:

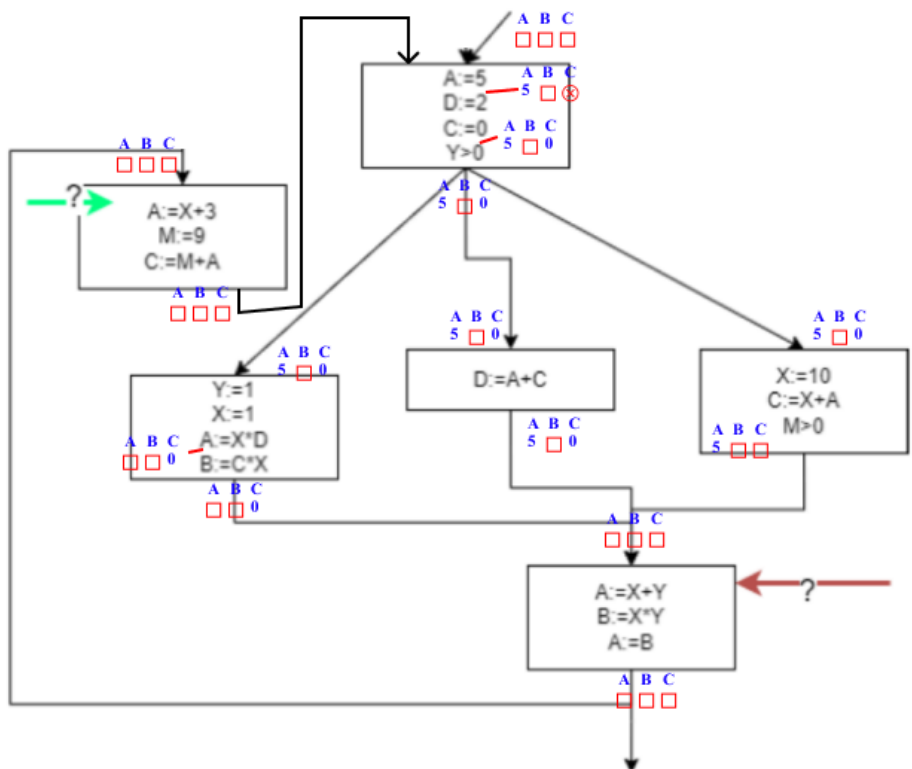


ب

طبق الگوریتم عمل کرده و از اول به آخر جلو رفته و وضعیت متغیرها را تغییر می دهیم.
وضعیت اولیه:

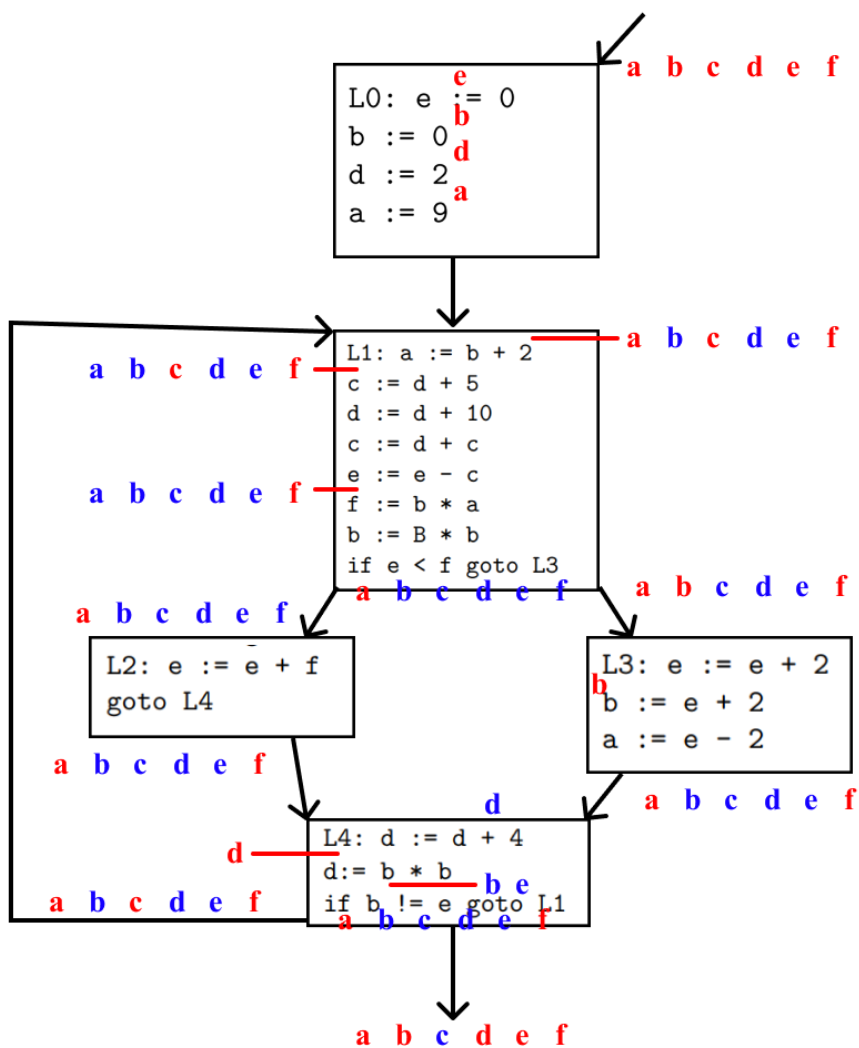


وضعیت نهایی:



پاسخ مسئله‌ی ۲.

در ابتدا *dataflow* را رسم کرده و سپس الگوریتم *liveness* را اجرا کردیم. مانند سوال قبل عمل می‌کنیم:



پاسخ مسئله‌ی ۳.

در ابتدا کد داده شده را به AC تبدیل می‌کنیم:

```
۱ x:=10
۲ y:=20
۳ if x>y goto 5
۴ goto 7
۵ z:=x+y
۶ goto 8
۷ w:=x-y
۸ result:=y-x
```

سپس مقدار عددی متغیرها را جایگزین می‌کنیم:

```
۱ x:=10
۲ y:=20
۳ if 10>20 goto 5
۴ goto 7
۵ z:=10+20
۶ goto 8
۷ w:=10-20
۸ result:=20-10
```

حال عملیات‌های ریاضی را ساده‌سازی می‌کنیم:

```
۱ x:=10
۲ y:=20
۳ if 10>20 goto 5
۴ goto 7
۵ z:=30
۶ goto 8
۷ w:=-10
۸ result:=10
```

چون شرط همواره غلط است، آن را حذف می‌کنیم:

```
۱ x:=10
۲ y:=20
۳
۴ goto 7
۵ z:=30
۶ goto 8
۷ w:=-10
۸ result:=10
```

خط‌های ۵ و ۶ غیر قابل دسترس هستند، پس آن‌ها را حذف می‌کنیم:

```
۱ x:=10
۲ y:=20
۳
۴ goto 7
۵
۶
۷ w:=-10
۸ result:=10
```

نیازی به دستور *goto* نداریم پس حذفش می‌کنیم:

```
۱ x:=10
۲ y:=20
۳
۴
۵
۶
۷ w:=-10
۸ result:=10
```

وجود متغیر w اضافی است، پس حذفش می‌کنیم:

```
۱ x:=10
۲ y:=20
۳
۴
۵
۶
۷
۸ result:=10
```

وجود متغیرهای x, y اضافی است، پس حذفشان می‌کنیم و می‌بینیم که کد به ساده‌ترین شکل ممکن نوشته شد:

```
۱
۲
۳
۴
۵
۶
۷
۸ result:=10
```

البته صورت سوال صرفاً خواسته بود که کد مرده شناسایی و حذف شود، در این صورت می‌شد x, y را حذف نکرد و w را برحسب آن دو نوشت. اما این حالت بهینه‌ترین نیست.

پاسخ مسئله‌ی ۴.

در ابتدا کد را سه آدرسه مینویسیم:

```
۱ x:=2
۲ y:=3
۳ z:=x+y
۴ x:=4
۵ w:=z*2
```

حال مقدار عددی متغیرها را جایگزین کرده:

```
۱ x:=2
۲ y:=3
۳ z:=2+3
۴ x:=4
۵ w:=z*2
```

حال عملیات جمع را ساده کرده و ضرب را به شیفت تبدیل میکنیم:

```
۱ x:=2
۲ y:=3
۳ z:=5
۴ x:=4
۵ w:=z<<1
```

متغیرهای x و y اضافی هستند، آنها را حذف میکنیم:

```
۱
۲
۳ z:=5
۴
۵ w:=z<<1
```

حال مقدار z را جایگزین میکنیم:

```
۱
۲
۳
۴
۵ w:=5<<1
```

و در آخر عبارت شیفت را ساده میکنیم:

```
۱
۲
۳
۴
۵ w:=10
```

پاسخ مسئله‌ی ۵.

وضعیت *symboltable* و *scopestack* بعد از خط ۱۰ به صورت مقابل است:

Symbol Table			
id	lexeme	type	scope
0	main	-	1
1	i	int	1
2	j	int	1
3	s	int	1
4	p	-	1
5	a	real*	2
6	f1	int func	2
7	n	int	3
8	b	real*	3
9	p1	-	3
10	s	real	4
11	a	real	4

10
7
5
0

وضعیت *symboltable* و *scopestack* بعد از خط ۱۴ به صورت مقابل است:

Symbol Table			
id	lexeme	type	scope
0	main	-	1
1	i	int	1
2	j	int	1
3	s	int	1
4	p	-	1
5	a	real*	2
6	f1	int func	2
7	n	int	3
8	b	real*	3
9	p1	-	3
10	p2	-	3
11	arr2	real*	4

11
7
5
0