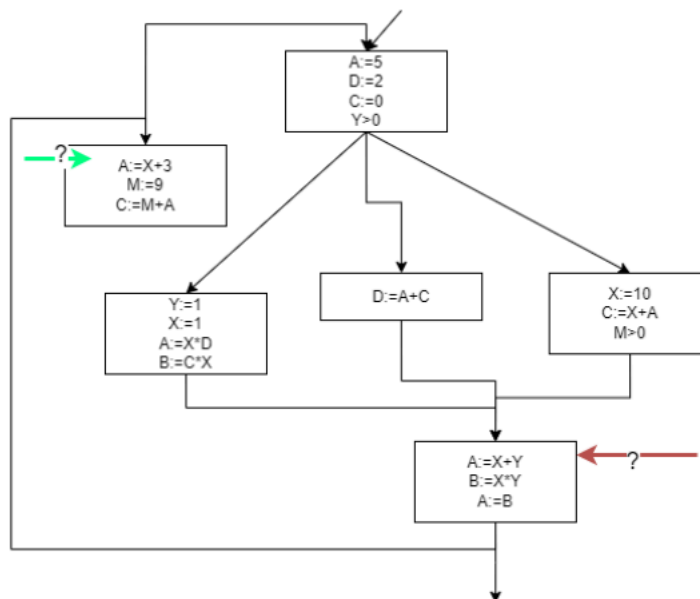




## مسئله‌ی ۱.

برنامه زیر را در نظر بگیرید و سپس با توجه به آن به بخش های الف و ب پاسخ دهید:



الف) فرض کنید همه متغیرها در هنگام خروج مرده باشند (فلش سبز). با اجرای الگوریتم liveness analysis کدام یکی از متغیرها در نقطه مشخص شده زنده هستند؟

ب) با اجرای الگوریتم constant propagation در نقطه ای که با فلش قرمز مشخص شده است information dataflow را برای A و B و C بدست بیاورید.

## مسئله‌ی ۲.

فرض کنید در انتهای قطعه کد زیر فقط متغیر c زنده می‌باشد، ابتدا data flow را رسم کنید و سپس عملیات liveness analysis را با نوشتن مراحل بر روی کد زیر اجرا کنید.

```
L0: e := 0
b := 0
d := 2
a := 9
L1: a := b + 2
c := d + 5
d := d + 10
c := d + c
e := e - c
f := b * a
b := B * b
if e < f goto L3
L2: e := e + f
goto L4
L3: e := e + 2
b := e + 2
a := e - 2
L4: d := d + 4
d := b * b
if b != e goto L1
```

### مسئله‌ی ۳.

تکه کد زیر را در نظر بگیرید:

```
int x = 10;
int y = 20;
if (x > y) {
    int z = x + y;
} else {
    int w = x - y;
}
int result = y - x;
```

با استفاده از روش شناسایی و حذف تکه کد مرده بهینه سازی را انجام داده و کد خروجی را بنویسید. برای بهینه سازی خود دلیل نیز بیاورید.

## مسئله‌ی ۴.

تکه کد زیر را در نظر بگیرید:

```
int x = 2;  
int y = 3;  
int z = x + y;  
x = 4;  
int w = z * 2;
```

با استفاده از روش های بهینه سازی، کد بالا را بهینه کرده و با توضیحات بنویسید. می‌توانید از روش Advanced Propagation Constant Global استفاده کنید.

## مسئله‌ی ۵.

قطعه کد شبه زیر شبیه به برنامه‌های پاسکال است که در آن می‌توان تعاریف تودرتو از رویه‌ها را داشت. حالت symbol table و scope stack را بعد از کامپایل خطوط ۱۰ و ۱۴ به ترتیب نشان دهید. همچنین، آدرس هر متغیر در symbol table (یعنی ویژگی شناسه توکن) را برای این دو عبارت نشان دهید.

```
1  program main();
2      var i, j, s: integer;
3
4      procedure p();
5          var a[1..10] real;
6          function f1(n: integer): integer;
7              var b[1..10] real;
8              procedure p1(s: real);
9                  var a real;
10                 a := s + b[i % 10 + 1];
11             end p1;
12             procedure p2();
13                 var arr2[1..3] real;
14                 arr2[1] = j + a[n % 5 + 1];
15             end p2;
16         end f1;
17     end p;
18
19 end main;
```

موفق باشید.