

سوال ۱: نمودارهای میانی

قطعه کد زیر به زبان C++ را در نظر بگیرید:

```
class IntegerND {
    int dim;
    int getDim() {
        return dim;
    }
};

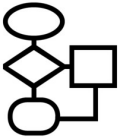
class Integer2D : IntegerND {
    int x, y;
    int normK(int k) {
        for (int xx=1, yy=1, i=0; i<k; i++) {
            xx *= x;
            yy *= y;
        }
        return xx + yy;
    }
};
```

۱. درخت انتزاعی نحوی (Abstract Syntax Tree) را برای کلاس Integer2D رسم کنید. لازم نیست در این درخت دستورات را ذکر کنید و کافی است اشاره‌گری به statements بگذارید.
۲. برای تابع normK از کلاس Integer2D جدول نمادها (Symbol Table) را رسم کنید. به این منظور لازم است چند جدول نماد تولید کنید که به یک‌دیگر اشاره‌گرهایی دارند.
۳. نمودار جریان کنترل ساختاریافته (Structured Control Flow) برای تابع normK از کلاس Integer2D رسم کنید.

سوال ۲: خطا و نوع خطا

در مورد هر کدام از خط‌های برنامه زیر به زبان C++ مشخص کنید که آیا خطای Syntax دارد، یا خطای Semantic دارد، و یا خطایی ندارد؟

```
int a ;
bool b ;
float c ;
a = a + b ; // ( 1 )
c = a c ; // ( 2 )
a = a + a // ( 3 )
b = a + c ; // ( 4 )
b = a < c ; // ( 5 )
```



### سوال ۳: سامانه نوع

توضیح دهید عبارت زیر در سامانه نوع (Type System) توصیف کننده چه نوعی (Type) است؟ نوع مورد نظر را در قالب یک عبارت توصیف کنید.

$(integer \rightarrow integer) \rightarrow (float \rightarrow (integer \rightarrow boolean))$

### سوال ۴: زمان تولید جدول سمبلها

با توجه به اینکه در جدول سمبلها (Symbol Tabel) باید آدرس متغیرها نگهداری شود، این جدول باید در زمان کامپایل تولید شود و یا در زمان اجرا، چرا و چگونه؟

توجه: در نهایت برگه‌های سفید اضافی از برگه پاسخها را با خود ببرید، فقط مراقب باشید منگنه از برگه‌هایی که می‌خواهید تحویل بدهید جدا نشود.

موفق باشید

