



۱. فرض کنید تکه کد زیر را اجرا کنیم. حافظه‌های اختصاصی Activation Record و Static Part را برای آن ترسیم کنید. یعنی مشخص کنید در Activation Record و Static Part، چه چیزهایی قرار خواهد گرفت

```
let
  function g(x:int) =
    let
      var y := 10
    in
      x + y
    end
  function h(y:int):int =
    y + g(y)
  in
    h(4)
end
```

۲. برنامه‌ی زیر را در نظر بگیرید:

```
int x = 0;

void inc_x(int n) {
  x += n;
}

void print_x() {
  printf("%d\n", x);
}

void first() {
  inc_x(3);
  print_x();
}

void second() {
  int x=10;
  inc_x(2);
  print_x();
}

int main() {
  inc_x(1);
  first();
  print_x();
  second();
  print_x();
}
```



خروجی آن به ازای استفاده از هر یک از روش‌های زیر برای رسیدگی به متغیرها چه خواهد بود؟

الف) Static Scope      ب) Dynamic Scope

۳. تعریف نوع‌های (Types) زیر در یکی از زبان‌ها آمده است:

```
Type Rec1 : record a : real; b: array [-5..5] of integer end
```

```
Type Rec2 : record f1 : real; f2: array [-5..5] of integer end
```

نظر خود را درباره‌ی معادل بودن دو نوع Rec1 و Rec2 بیان کنید (از چه جهت یا جهاتی با هم معادل هستند یا نیستند).

۴. برنامه‌ای بنویسید که در آن مثالی از وابستگی به تاریخچه در یکی از زبان‌های برنامه‌نویسی (مانند C) بزنید.

۵. سازماندهی حافظه برای یک برنامه به زبان جاوا را از اینترنت یا منابع معتبر بیابید با ذکر منبع، ترسیم و تشریح کنید.

۶. برنامه زیر را که به زبان C نوشته شده در نظر بگیرید

```
char x[3];
int y;
void f(char z) {
    y--;
    z = 'd';
    x[2] = x[1];
}
int main() {
    x[0] = 'a', x[1] = 'b', x[2] = 'c';
    y = 1;
    f(x[y]);
    printf("%c %c %c\n", x[0], x[1], x[2]);
}
```

خروجی آن را در هر یک از حالات تبادل پارامتر زیر تعیین کنید:

الف) Call By Value      ب) Call By Value-Result

ج) Call By Reference      د) Call By Name

۷. اگر از روش درهم‌سازی برای نمایش حافظه نوع داده مجموعه (Set) استفاده کنیم و حذف از مجموعه‌ها امکان‌پذیر باشد، اولاً جزییات این نوع داده را تشریح کنید. دوماً تکنیک‌های درهم‌سازی مجدد و پیمایش ترتیبی برای پردازش تصادف‌ها، مشکلاتی را به وجود می‌آورد. این مشکلات را شرح دهید.