

تمرین 1 :

کد زیر را به زبان ml در نظر بگیرید. Run-time stack, closures, code pointers را ترسیم نمایید، به صورتی که شامل تمامی activation records بوده و تمامی Access links به درستی متصل گردند. سپس نتیجه خروجی را بنویسید.

```
val y=2;

fun f(x) = x*y;

fun g(h) = let val y=5 in 3+h(y) end;

let val y=3 in g(f) end;
```

تمرین 2

نوع توابع زیر را استنباط نمایید؟ (درخت مورد نظر برای استنباط نوع را ترسیم نمایید)

```
fun a(x,y) = x + y/2.0;

f(g,h) = g(h(a+4.2))

fun c(w, x, y, z) = if w(x) then x(y) else z;
```

تمرین 3

برنامه زیر را به زبان C/C++ در نظر بگیرید:

```
void fun1(void); /* prototype */
void fun2(void); /* prototype */
void fun3(int b); /* prototype */
int c;
int main() {
int a, b, c;
...
}
void fun1(void) {
int b, d;
...
}
int a, b;
void fun2(void) {
int b;
...
}
```

```
void fun3(int b) {
int c, d;
...
}
```

1- در هر یک از گزینه ها کدام متغیر ها زمانی که آخرین تابع فراخوانی می شود هنوز در حافظه هستند؟

2- هر متغیر کجا قرار دارد؟

3- کدام یک در آخرین تابع فراخوانی شده دیده می شوند؟

(a) main calls fun1; fun1 calls fun2; fun2 calls fun3.

(b) main calls fun1; fun1 calls fun3.

(c) main calls fun2; fun2 calls fun3; fun3 calls fun1.

تمرین 4

شبه کد زیر را در نظر بگیرید که از روش reference count garbage collection استفاده می نماید. مقادیر reference

counter ها را برای 3 آجکت موجود، پس از اجرای خط 7 کد و همچنین پس از اجرای خط 10 بنویسید؟

```
class C {int n; C next; }
C foo()
{
C p = new C(); // Object 01
p.next = new C(); // Object 02
C q = new C(); // Object 03
q.next = p.next;
return p.next;
}
C r = foo();
```

تمرین 5

خروجی کد زیر را در حالت های dynamic scope , static scope نشان دهید؟

```
{
int x = 2;
int fie(int y)
{
x = x + y;
}
{
int x = 5;
fie(x);
write(x); // Print out the value of x
}
write(x);
}
```

تمرین 6

توابع `free` , `malloc` در زبان C را با توابع `new` , `delete` در C++ مقایسه نمایید؟ بحث `safe` بودن را هم مد نظر قرار دهید؟

تمرین 7

کد زیر را در نظر بگیرید؟ فرض کنید در فراخوانی هر تابع `swap` خط `b=temp` دچار خطا می شود و اجرا نمی شود ولی برنامه ادامه می یابد. حال محتوای `list` , `value` را با استفاده از روش های `CBV` , `CBR` , `CBVR` , `CBN` بدست بیاورید؟

```
void main() {  
    int value = 2, list[5] = {1, 3, 5, 7, 9};  
    swap(value, list[0]);  
    swap(list[0], list[1]);  
    swap(value, list[value]);  
}  
void swap(int a, int b) {  
    int temp;  
    temp = a;  
    a = b;  
    b = temp;  
}
```

تمرین 8

نحوه پیاده سازی چند ریختی و سربار گذاری توابع را در زبان برنامه نویسی خود بررسی نمایید؟ سپس زبان خود را از نظر نوع بررسی و بیان نمایید از چه روشی برای تعیین نوع متغیرها استفاده می نماید؟