



مسئله ۱.

پاسخ.

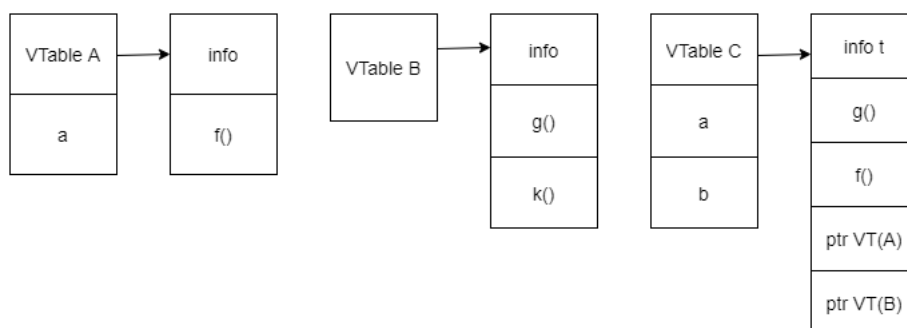
فرض کنید تابع f داریم که می‌خواهیم تعداد نامشخصی پارامتری می‌گیرد. حال ما این تابع را صدا می‌زنیم $f(1,2,3)$. نحوه فراخوانی در tac به این صورت است:

مسئله ۲.

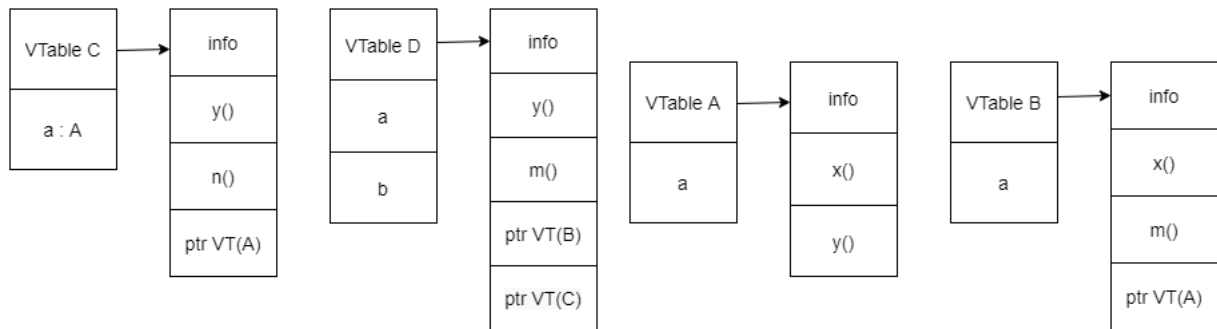
پاسخ.

VTable A	VTable B	VTable C
a	c	a
b	d	b : A
		c : B
		d
		e

۱.



۲.



۳.

مسئله‌ی ۳. مساله ۳

پاسخ.
کد tac

```

1 main:
2   BeginFunc 8; //allocate 8 bytes for locals and temporary
   registers for function main
3   _t0 = (value for parameter x); //save value of x in t0
4   PushParam _t0; //push t0 to stack frame
5   PushParam c; //push an object of C to stack frame
6   LCall _C.f; // Call function f()
7   PopParams 8; // pop parameters that we've been pushed in stack (t0
   and c)
8   EndFunc;

```

مسئله‌ی ۴.

پاسخ.

call-by-result: •

```

1 int n;
2
3 void f(int k){
4     n = n + 1
5     k = k + 4;
6     printf("n=%d, k=%d", n, k);
7     return;
8 }
9 int main(){
10    n = 0;
11    f(n);
12    print("n=%d", n);
13 }

```

خروجی:

result by call	reference by call	
n=1, k=4	n=5, k=5	output
n=4	n=5	

در روش call by result در واقع مقدار evaluate کردن پارامتر تابع مانند روش call by value عمل می‌کنیم و هنگام کال کردن تابع یک کپی از متغیر را پاس می‌دهیم و دستورات در تابع انجام می‌شوند بدون اینکه تغییری در مقدار متغیر اصلی ایجاد شود. سپس هنگام پایان تابع و برگشت به تابع caller مقدار نهایی آن کپی را در متغیر اصلی کپی می‌کنیم.

کد tac

```
1  _f:
2    BeginFunc 8;
3    _t0 = 1;
4    _t1 = 4;
5    n = n + _t0
6    k = k + _t1
7    PushParam n;
8    PushParam k;
9    LCall _printf;
10   PopParam 8;
11   n = k;
12   EndFunc;
13
14 main:
15   BeginFunc 4;
16   n = 0;
17   _t0 = n;
18   PushParam _t0;
19   LCall _f;
20   PopParam 4;
21   PushParam n;
22   LCall _printf;
23   PopParam 4;
24   EndFunc;
```

- call-by-name: در این روش پارامترهای تابع هنگام کال شدن تابع evaluate نمی‌شوند بلکه هر زمانی که از آن‌ها در تابع استفاده شود مقدار آنها evaluate می‌شود. مزیت این روش این است که اگر اگر تابع پارامتری داشت که در تابع استفاده نشده باشد هرگز evaluate نمی‌شود. (ممکن است به پارامتر در واقع یک expr باشد که نیاز به محاسبه داشته باشد). عیب این روش این است که اگر از یک پارامتر چندین بار در بدنه تابع استفاده شود هر بار باید آن را evaluate کنیم و این باعث می‌شود از نظر زمانی بصره نباشد. (مخصوصاً که پارامتر یک expr محاسباتی باشد آن وقت هر بار باید محاسبه شود).

- call-by-need مانند روش call by name است. در واقع حالت memoized شده‌ی روش بالا است و به نوعی عیب روش بالا با استفاده از thunk حل می‌کند. به این صورت که هر پارامتر هنگام اولین استفاده در بدنه‌ی تابع evaluate می‌شود و بعد از آن این مقدار ذخیره می‌شود و در دفعات بعدی استفاده از پارامتر از این مقدار استفاده می‌شود. (مقدار هر پارامتر حداکثر یکبار evaluate می‌شود).

call-by-name Vs call-by-need •

```

1  int n;
2
3  void f(int m){
4      int k = m;
5      printf("k=%d", k);
6      n = n + 1;
7      k = k + m;
8      printf("k=%d", k);
9      return;
10 }
11 int main(){
12     n = 1;
13     f(n*n);
14 }
```

خروجی:

need by call	name by call	
k=1	k=1	output
k=2	k=5	

مسئله‌ی ۵.

پاسخ.

مسئله‌ی ۶.

پاسخ.

```

1  cgen(do stmt while(expr))={
2      let L_before be a new label
3      let L_after be a new label
4      Emit(L_before:)
5      cgen(stmt)
6      let t = cgen(expr)
7      Emit(Ifz t GOTO L_after)
8      Emit(GOTO L_before)
9      Emit(L_after)
10 }
```