

(若发现问题, 请及时告知)

2. 下图左边是某简单语言的一段代码。语言中不包含数据类型的声明, 所有变量的类型默认为整型(假设占用一个存储单元)。语句块的括号为‘begin’和‘end’组合; 赋值号为 ‘:=’。每一个过程声明对应一个静态作用域。该语言支持嵌套的过程声明, 但只能定义无参过程, 且没有返回值。过程活动记录中的控制信息包括静态链 SL, 动态链 DL, 以及返回地址 RA。程序的执行遵循静态作用域规则。下图左边的 PL/0 程序执行到过程 p 被第二次激活时, 运行栈的当前状态如下图右半部分所示(栈顶指向单元 26), 其中变量的名字用于代表相应的内容。试补齐该运行状态下, 单元18、19、21、22、及 23 中的内容。

```
(1) var a,b;
(2) procedure p ;
(3)   var x;
(4)   procedure r ;
(5)     var x, a;
(6)     begin
(7)       a := 3;
(8)       if a > b then call q;
.         ..... /*仅含符号 x*/
.       end;
.     begin
.       call r ;
.       ..... /*仅含符号 x*/
.     end ;
.   procedure q ;
.   var x;
.   begin
(L)     if a < b then call p ;
.       ..... /*仅含符号 x*/
.     end ;
.   begin
.     a := 1;
.     b := 2;
.     call q;
.     .....
.   end .
```

25	x	
24	?	RA
23		DL
22		SL
21		
20	?	RA
19		DL
18		SL
17	a	
16	x	
15	?	RA
14	9	DL
13	9	SL
12	x	
11	?	RA
10	5	DL
9	0	SL
8	x	
7	?	RA
6	0	DL
5	0	SL
4	b	
3	a	
2	?	RA
1	0	DL
0	0	SL

参考解答:

单元18中的内容: 0;

单元19中的内容: 13;

单元21中的内容: q中x的内容;

单元22中的内容: 0;

单元23中的内容: 18。

3. 若在第2题中, 我们采用 Display 表来代替静态链。假设采用只在活动记录保存一个Display 表项的方法, 且该表项占居图中SL的位置。(1) 指出当前运行状态下

Display 表的内容；（2）指出各活动记录中所保存的Display 表项的内容（即图中所有SL位置的新内容）

参考解答：

(1) 当前 Display 表的内容

D[0] = 0

D[1] = 22

D[2] = 13

(2) 各活动记录中所保存的 Display 表项的内容

单元0中的内容： _ 无效

单元5中的内容： _ 无效

单元9中的内容： 5

单元13中的内容： _ 无效

单元18中的内容： 9

单元22中的内容： 18

5. 对于下图中的 Decaf/Mind 程序，（1）根据课程实验所采取的运行时存储组织方式，当变量 a 所指向的对象创建后，其对象存储空间中依次存放哪些内容？（2）class Apple 的 vtable 中依次存放哪些内容？

```
class Fruit
{
    int price;
    string name;
    void init(int p, string s) {price=p; name=s;}
    void print(){ Print(" The price of ", name, " is ",price,"\n");}
}

class Apple extends Fruit
{
    string color;
    void setcolor(string c) {color=c;}
    void print(){
        Print( "The price of ",color," ",name," is ", price,"\n");
    }
}

class Main {
{
    class Apple a;
    a=New Apple();
    a.setcolor("red");
    a.init(100,"apple");
    a.print();
}
```

参考解答：

(1) a 所指向的对象存储空间中依次存放：指向 Class Apple vtable 的指针，int 变量 price, name 和 color.

(2) class Apple 的 vtable 中包含内容依次为：指向 class Fruit 的 vtable 的指针，指向 class Apple 类名字串的指针，class Fruit 的 init 函数代码入口指针，class Apple 的 print 函数代码入口的指针，以及 class Apple 的 setcolor 函数代码入口的指针。