

1. (12pts) Tenga en cuenta la siguiente especificación:

```
fun ArrayR (a:array [0,n) of real , i:nat , j:nat)
  var s,m1,m2,k : nat
  {0 <= i <= j < n}
  s:= i + j
  if
    s mod 2 = 0 -> m1,m2:= s/2 - 1 , s/2+1
    [] s mod 2 = 1 -> m1,m2:= (s - 1)/2 , (s+1)/2
  fi
  if
    i = j -> skip
    []
    i != j -> ArrayR(a , i , m1);
               ArrayR(a , m2 , j );
               k:=0
    do i+k <= m1 ->
      a [ i+k ] , a [ m2+k ] , k:=a [ m2+k ] , a [ i+k ] , k+1
    od
  fi
```

- (a) (3pts) La función **ArrayR** recibe un arreglo de reales y dos índices i, j . Explique que hace esta función.
- (b) (9pts) Suponga que en la maquina donde se ejecuta **ArrayR** la operación de asignación tiene costo C_0 , las comparaciones C_1 , las operaciones multiplicativas (multiplicación, división, modulo) C_3 y las operaciones aditivas (suma y resta) C_4 . Calcule la función de costo.

2. (14pts) Tenga en cuenta la siguiente especificación:

```

fun SUM (a:array [0,n) of real, i:nat, j:nat, acc:nat)
  var r : nat
  {0 <= i <= j < n and acc >= 0 }
  if
    i = j -> r := acc; skip
  []
    i != j ->
      if j mod 2 = 0 -> SUM(a,i,j-1, acc + a[j])
      [] j mod 1 = 1 -> SUM(a,j,j-1, acc)
      fi
  fi
fi

```

- (a) (3pts) La función **SUM** recibe un arreglo de reales, dos índices i, j y numero natural acc . Explique que hace esta función.
- (b) (11pts) Suponga que en la maquina donde se ejecuta **ArrayR** la operación de asignación tiene costo C_0 , las comparaciones C_1 , las operaciones multiplicativas (multiplicación, división, modulo) C_3 y las operaciones aditivas (suma y resta) C_4 . Calcule la función de costo y **calcule al complejidad temporal**.

3. (14pts) Pruebe:

(a) \llbracket

```

var x,y : int;
{true}
  x,y := y * y, x * x
if x ≤ y → y := y - x
  [] y ≤ x → x := x - y
fi
{0 ≤ x ∧ 0 ≤ y}
 $\rrbracket$ 

```

4. (10pts) Describir los datos de entrada, los datos de salida y especificar en forma de predicado de lógica proposicional o lógica de primer orden la precondition y la postcondition para los siguientes problemas:

- (a) Dado un arreglo a de números naturales, determinar si los elementos de a cumplen que todo índice impar del arreglo a tiene como elemento un numero primo, diferente para cada índice. Todo índice par de a tiene como elemento a un entero de la forma 2^i , para algún i . Además la suma de los elementos de a es un numero de la forma $2^k + 1$, para algún k