

Tarea 4

1.- Escriba las obligaciones de prueba, de los programas GCL, obtenidos en la tarea 2 para los siguientes problemas:

- Dado el valor del lado de un cuadrado, calcular el perímetro y el área.
- Decir si una fecha en formato DD/MM/AA es válida.
- Dados tres números naturales, calcular el máximo y el promedio de esos números.

2.- Encuentre la precondition más débil para los siguientes programas:

- $\{P\} \quad x := x+1 \quad \{x \geq 0\}$
- $\{P\} \quad x := x*x \quad \{x > 0\}$
- $\{P\} \quad x, y := x+1, y-1 \quad \{x+y > 0\}$
- $\{P\} \quad a := a \Rightarrow b \quad \{a \vee b\}$

3.- Realice las pruebas de corrección para los siguientes programas GCL

a) [

```

    var
        x,y:Enteros;

    {x=A ∧ y=B}
    x,y := y,x;
    {x=B ∧ y=A}

```

b) [

```

    var
        a,b:Enteros;

    {a=A ∧ b=B}
    a := a+b;
    b := a-b;
    a := a-b
    {a=B ∧ b=A}

```

c) [

```

    var
        x,y,z:Enteros;

    {x=X ∧ y=Y ∧ z=Z }
    y := x+y;
    x := 2*z;
    z := x+2*y
    {x=2*Z ∧ y=X+Y ∧ z=x+2*(X+Y) }

```

d) [

```

    const
        A,B,C:Enteros;
    var

```

```

        X,Y,Z:Enteros;
    {A>0}
    if A≤4 → Y,Z,X:=C-B,A+1,B*B
    [] A>4 → Z,X,Y:=A+5,B*B,C-B
    fi
    {X = B2 ∧ Y = C-B ∧ Z>0}
]

e) [
    const
        A:Entero;
    var
        X,Y:Entero;

    {A≥-3}
    if A≤3 → Y:=A+1; X:=Y+1
    [] A>3 → Y:=0 ; X:=0
    fi
    {Y≥-2 ∧ X≥-1}
]

f) {A≥0 ∧ B>0} q,r:=A div B,A mod B {A=q*B+r ∧ 0≤r<B}

g) {X>0 ∧ Y>0}
    if (X mod Y = 0) ∨ (Y mod X = 0) → d := true
    [] (X mod Y ≠ 0) ∧ (Y mod X ≠ 0) → d := false
    fi
    {d = (X mod Y = 0) ∨ (Y mod X = 0)}

h) {A≠0 ∧ B2≥4AC}
    x,y:=(-B+sqrt(B2-4AC)) / 2A, (-B-sqrt(B2-4AC)) / 2A
    { Ax2+Bx+C=0 ∧ Ay2+By+C=0 }

```

4.- La siguiente tripleta Hoare es parte de un programa que calcula el cociente y resto de la división. Determine el valor de E para que la tripleta sea cierta

$$\{A=q*B+r\} \quad q:=E; r:=r-B \quad \{A=q*B+r\}$$

5.- Proponga un programa para determinar si 3 puntos en el plano están alineados y determine en ese caso la distancia de la recta que los contiene al origen (si la recta es $a*y + b*x = c$, la distancia sería $|c|/\sqrt{a^2 + b^2}$). Demuestre la correctitud de su programa.

6.- El siguiente programa calcula el tiempo de permanencia de un vehículo en un estacionamiento, sabiendo la hora de entrada y de salida (en horas y minutos). Realice las pruebas de corrección del programa.

```

[
    const
        HE,ME,HS,MS: Enteros;
    var
        hp,mp:Enteros;

    {0≤HE ∧ 0≤ME<60 ∧ 0≤HS ∧ 0≤MS<60 ∧ (HE<HS ∨ (HE=HS ∧ ME<MS))}

    var
        minE,minS,tp: Enteros;

```

```
minE,minS:=HE*60+ME,HS*60+MS;  
tp:=minS-minE;  
hp,mp:=tp div 60, tp mod 60;  
{0≤hp ∧ 0≤mp<60 ∧ hp*60+mp=(HS*60+MS)-(HE*60+ME) }  
]
```