

Nro. de orden:
LU:
Apellidos:
Nombres:

1		2		3	4			TOTAL
a	b	a	b		a	b	c	

Aclaraciones: Se permite tener UNA hoja A4 con anotaciones durante el parcial. Cualquier decisión de interpretación que se tome debe ser aclarada y justificada. Para aprobar se requieren al menos 60 puntos.

Entregar cada ejercicio en una hoja separada, numerada y que incluya el nro. de orden.

Ejercicio 1. [20 puntos]

a) [15 puntos] Escriba en palabras la siguiente propiedad lógica:

Sea s una secuencia de enteros, P y Q predicados,

$[(\forall x : \mathbb{Z})((0 \leq x < |s| \wedge esPar(s[x])) \rightarrow P(s[x]))] \rightarrow [(\forall x : \mathbb{Z})((0 \leq x < |s|) \wedge \neg esPar(s[x])) \rightarrow \neg Q(s[x]))]$

b) [5 puntos] Dar un ejemplo de P , Q y s que cumplan la propiedad.

Ejercicio 2. [20 puntos]

a) [15 puntos] Especifique el siguiente problema: "Dada una secuencia, la suma de los elementos impares es igual a la productoria de los elementos en posiciones pares".

b) [5 puntos] Si a la precondition de el punto anterior le agregamos que la longitud de la secuencia tiene que ser par. ¿Estaríamos subespecificando o sobreespecificando? Justifique

Ejercicio 3. [25 puntos] Decidir si es correcto el programa según la especificación. Si lo es, demostrarlo con WP. Sino, mostrar un contraejemplo.

```
proc orden2 (inout s: seq(Z)) {
  Pre { |s| = 2 ∧ s = S0 }
  Post { |s| = |S0| ∧ ((s[1] ≥ s[0])) ∧ mismos(S0, s) }
}
```

Programa:

```
a := s[0];
b := s[1];
if (a > b) then
  s[0] := b;
  s[1] := a;
else
  skip
endif
```

Ejercicio 4. [35 puntos] Dada la siguiente especificación junto con el siguiente programa:

```
proc sumarEnIndicesPares (in s: seq(Z), out res: Z) {
  Pre { true }
  Post { res =  $\sum_0^{|s|-1} \text{if } i \bmod 2 = 0 \text{ then } s[i] \text{ else } 0 \text{ fi}$  }
}
```

```
res := 0;
i := 0;
while (i < |s|) do
  if (i % 2 = 0) then
    res := res + s[i]
  else
    skip
  endif;
  i:=i+1
endwhile
```

a) [5 puntos] Proponer el invariante del ciclo en palabras.

b) [10 puntos] Escribir el invariante con lógica, P_c y Q_c

c) [20 puntos] Realizar los siguientes pasos de la demostración del ciclo con WP.

- I) $P_c \implies I$
- II) $(I \wedge \neg B) \implies Q_c$
- III) $\{I \wedge B\} S \{I\}$