

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN

4ta práctica (tipo a)
(Segundo semestre de 2013)

Horario 0581: prof. V.Khlebnikov

Horario 0582: prof. A.Bello R.

Duración: 1 hora 50 min.

Nota: No se puede usar ningún material de consulta.

La presentación, la ortografía y la gramática influirán en la calificación.

Puntaje total: 20 puntos

Pregunta 1 (5 puntos - 25 minutos) Se tiene el siguiente programa:

```

|| var x, y, z : int; {true}
|| do x > y → x := x - 1
||   y > z → y := y - 1
||   z > x → z := z - 1
|| od
|| {x = y = z}
||

```

- a) (3 puntos - 15 minutos) Halle la función de cota t .
- b) (2 puntos - 10 minutos) Haga un trazo del programa, considerando el siguiente estado inicial:
 $\{(x, 5), (y, 4), (z, 2)\}$

x	y	z	t
...

Pregunta 2 (5 puntos - 25 minutos) Escriba asertos para las descripciones dadas abajo. En todos los casos $X[0..N]$ es un arreglo de enteros.

- a) (1 punto - 5 minutos) La variable r contiene la cantidad de máximos relativos que tiene el vector X . Un elemento es máximo relativo si todos los elementos anteriores a él son estrictamente menores.
- b) (1 punto - 5 minutos) La variable r tiene la longitud del mayor segmento del arreglo X que sumen 0.
- c) (1 punto - 5 minutos) La variable r contiene el número de elementos que son mayores estrictamente que la suma de los elementos que le preceden.
- d) (1 punto - 5 minutos) La variable r contiene la máxima suma de los elementos de segmentos $X[p..q]$ de valores enteros de A , donde no hay dos elementos consecutivos iguales en dicho segmento.
- e) (1 punto - 5 minutos) la variable r contiene la mayor longitud del segmento del vector X , donde los extremos de dicho segmento son iguales.

Pregunta 3 (4 puntos - 20 min.) Con la técnica que usa el invariante proveniente de conjunciones, desarrolle el programa que para un número $N > 0$ calcula el entero más grande x tal que este sea una potencia de 2 no mayor que N .

Pregunta 4 (4 puntos - 20 min.) Usando la técnica de reemplazo de constantes por variables, desarrolle el programa para verificar que todas las notas en la 2da mitad del vector ($N \geq 0$) son aprobatorias.

Pregunta 5 (2 puntos - 10 min.) En el ejemplo de la técnica de reforzamiento de invariantes, en que se deriva el programa para calcular la cantidad de parejas con los valores no-positivo y no-negativo, presente cómo la expresión $(\#i, j : 0 \leq i < j < n + 1 : f.i \leq 0 \wedge f.j \geq 0)$ se reduce a r o $r + s$.



Profesores del curso: V.Khlebnikov
A.Bello R.

La práctica fue preparada por AB(1-2) y VK(3-5)

Pando, 15 de noviembre de 2013