

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN**

**2da práctica (tipo a)**  
**(Segundo semestre de 2011)**

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 (4 puntos)** Enriquezca el tipo de datos abstracto *números naturales*, con las respectivas ecuaciones para las siguientes operaciones:

**a) (2 puntos)**

operaciones:

$$\lfloor \log_b n \rfloor : nat, nat \rightarrow nat$$

que devuelve el menor entero del logaritmo en base  $b$  de  $n$ . Por ejemplo

$$\lfloor \log_2 32 \rfloor = 5$$

$$\lfloor \log_2 30 \rfloor = 4$$

**b) (2 puntos)**

operaciones:

$$\lfloor \text{raíz\_cuadrada } n \rfloor : nat \rightarrow nat$$

que devuelve el menor entero de la raíz cuadrada de  $n$ . Por ejemplo

$$\lfloor \text{raíz\_cuadrada } 16 \rfloor = 4$$

$$\lfloor \text{raíz\_cuadrada } 14 \rfloor = 3$$

**Pregunta 2 (1 punto)** Enriquezca el tipo de datos abstracto *números complejos*, con la siguiente operación:

$$\text{inverso} : complejo \rightarrow complejo$$

que devuelve el inverso multiplicativo de un número complejo distinto de cero. Además para un número complejo  $p \neq (0, 0)$ , se tiene que  $p * \text{inverso}(p) = 1$  donde  $1 = (1, 0)$ . determine las ecuaciones para la operación **inverso**.

**Pregunta 3 (5 puntos)** Enriquezca el tipo de datos abstracto *cadenas*, con la siguiente operaciones:

**a) (1 punto)** operaciones:

$$\text{cuenta\_elemento} : elemento, cadena \rightarrow nat$$

que devuelve el número natural que indica cuántas veces se encuentra el elemento en la cadena.

**b) (2 punto)** operaciones:

$$\text{borra\_todos} : elemento, cadena \rightarrow cadena$$

que devuelve la cadena con todos los elementos que son iguales al patrón eliminados.

**c) (2 punto)** operaciones:

$$\text{borra\_repetidos} : cadena \rightarrow cadena$$

que devuelve la cadena sin elementos repetidos, si hay más de uno se eliminan los últimos.

**Pregunta 4 (2 puntos)** El conjunto  $c_0$  fue creado con la operación `cjto-vacío`. El conjunto  $c_1$  se obtuvo al añadir 0 al conjunto  $c_0$ . Los conjuntos  $c_2$ ,  $c_3$ ,  $c_4$  y  $c_5$  fueron creados añadiendo a los conjuntos anteriores ( $c_1$ ,  $c_2$ ,  $c_3$  y  $c_4$ , respectivamente) cada vez un elemento de los siguientes, y en este orden: 1, 1, 0 y 1. Presente las ecuaciones de la operación `quitar` y realice la operación `quitar(1, c5)` presentando toda la secuencia de ecuaciones que se apliquen (indique el número de cada una de ellas) para obtener el resultado final.

**Pregunta 5 (2 puntos)** Tomando como ejemplo el número 120, obtenemos el multiconjunto de sus factores primos 2, 2, 2, 3, 5 ( $120 = 2^3 * 3^1 * 5^1$ ). Enriquece el TAD *multiconjunto* con la operación `mcjto2cjto` para obtener el *conjunto* 2, 3, 5 de los factores primos sin repetición.

**Pregunta 6 (3 puntos)** Presente los asertos que expresen los siguientes hechos sobre los polinómios con coeficientes naturales: (a) la igualdad de dos polinomios; (b) que el polinomio dado es completo, o sea, tiene todos los términos desde el término independiente hasta el término de mayor grado; (c) que el polinomio completo dado es heterogéneo, o sea, sus términos son de distinto grado.

**Pregunta 7 (3 puntos)** Enriquece el TAD *figura* con las operaciones `voltear-horizontalmente`, `voltear-verticalmente` y `lista-coord`. Esta última operación crea la lista de coordenadas  $x$  e  $y$  de todos los trazos que forman la figura.



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

La práctica fue preparada por AB(1-3) y VK(4-7)

Pando, 19 de septiembre de 2011