Apellido y Nombres: ____________________

Carrera: ________ DNI: ____________________

[Llenar con letra mayúscula de imprenta GRANDE]

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas
Departamento de Informática
Teoría de la Computación

Parcial 2, tema 1 [Miércoles 26 de Mayo de 2010]

Instrucciones: **la evaluación dura 2.5 hs (dos horas y media). NO se asignan puntos a las respuestas aún correctas pero sin justificación o desarrollo. Respuestas incompletas reciben puntajes incompletos. Entregar en hojas separadas por ejercicio, numeradas, cada una con APELLIDO en el margen SUPERIOR DERECHO**.

1) a) Justifique de cuántas formas pueden colorearse las caras de un cubo con 2 colores.

   b) Una delegación de 8 estudiantes tiene que ser elegida de un grupo de 17 estudiantes para asistir a un congreso. Justifique de cuántas maneras se puede elegir la delegación si hay 2 estudiantes que asistirán sólo si van juntos al congreso.

2) a) Escriba un algoritmo RECURSIVO `int binomial (a,b)` que calcule $C(a,b)$ con a y b enteros no-negativos. **Restricción: no se puede utilizar la función factorial.**

   b) Escriba un algoritmo `bool es_inyectiva (A,m,n)` que devuelve *True* si la matriz booleana A con m filas y n columnas (en general $m \neq n$) representa una función inyectiva y *False* en caso contrario.

3) a) Deduzca una Relación de Recurrencia (RR) y determine sus condiciones iniciales para el número a_n de cadenas de n bits que no-contienen 2 ceros consecutivos.

   b) Clasifique exhaustivamente la RR $a_n = a_{n-1} + n$ para enteros $n > 1$, con $a_1 = 1$ y luego halle su solución.

4) a) En una clase con 25 estudiantes todos tienen entre 18 y 20 años. Demuestre que hay al menos 9 estudiantes que tienen la misma edad.

   b) Justifique el número de soluciones de la ecuación diofántica $x_1 + x_2 + x_3 = 13$, con $x_1 \geq 2, 3 \leq x_2 \leq 7$, utilizando el principio de inclusión-exclusión cuando fuera posible.

5) a) Usando los principios de conteo justifique el número de relaciones R en un conjunto A de n elementos tales que son antisimétricas.

   b) Defina relación de órden parcial. A continuación, justifique si la relación R en el conjunto $A = \{a, b, c\}$ representada por su matriz $M_R = [\ 1\ \ 0\ \ 0\ ;\ 0\ \ 1\ \ 0\ ;\ 1\ \ 0\ \ 1\ ]$ es (o no) un órden parcial.

6) a) Considere la relación $R = \{\ (a,b),\ (a,c),\ (b,c),\ (c,b)\ \}$ en el conjunto $A = \{a, b, c\}$. Obtenga la matriz $\boldsymbol{M}_{R^*}$ del cierre transitivo $R^* = \cup_{k=1}^{3} R^k$ sin usar el algoritmo de Roy-Warshall (RW).

   b) Adapte el algoritmo de RW para hallar el cierre reflexivo del cierre transitivo de una relación en un conjunto de n elementos.