

**Ejemplo de preguntas del
EXAMEN DE ADMISION 2008**

**Maestría en Ciencias Especialidad Ingeniería Eléctrica
Área de Computación**

Lógica, Conjuntos, Relaciones y Funciones, Inducción

1. Determine la validez del siguiente argumento:

$$\begin{array}{l} (p \rightarrow q) \vee r \\ p \vee \neg q \\ \underline{r \vee q} \\ \therefore q \end{array}$$

2. Demuestre o refute la validez de las siguientes igualdades.
- $A \cup (B \oplus C) = (A \cup B) \oplus (A \cup C)$
 - $A \oplus (B \cup C) = (A \oplus B) \cup (A \oplus C)$
3. Considere dos relaciones de orden parcial $R_1 = \{(x_1, x_2) \mid x_1, x_2 \in X \text{ y } x_1 \leq x_2\}$ y $R_2 = \{(y_1, y_2) \mid y_1, y_2 \in Y \text{ y } y_1 \leq y_2\}$. Enuncie y justifique las condiciones para que $R_1 \cup R_2 = \{(a, b) \mid a, b \in X \cup Y \text{ y } a \leq b\}$.
4. Sea f una función de A a B y g una función de B a C . Exprese las propiedades de f y g para que $g \circ f$ sea sobre (suprayectiva).
5. Verifique por inducción que la siguiente ecuación se cumple para todo $n > 0$.
- $$1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n^2$$

Lenguajes y Autómatas

1. Encuentre un AFD \mathcal{M} equivalente al AFN $\mathcal{N} = (Q, \Sigma, \Delta, q_0, F)$ definido por la tabla siguiente:

	Δ	a	b	ε
\rightarrow	q_0	$\{q_1, q_2\}$	\emptyset	$\{q_1\}$
	q_1	$\{q_2\}$	\emptyset	$\{q_4\}$
F	q_2	$\{q_2\}$	$\{q_3\}$	$\{q_2\}$
	q_3	\emptyset	$\{q_0\}$	$\{q_0, q_1\}$
	q_4	\emptyset	$\{q_0\}$	$\{q_1\}$

2. Determine el lenguaje generado por la gramática lineal izquierda G definida por las producciones

$$S \rightarrow aA \mid bA$$

$$\begin{aligned}
A &\rightarrow aB \mid aC \\
B &\rightarrow aB \mid bB \mid aC \\
C &\rightarrow a \mid b
\end{aligned}$$

Describa $L(\mathcal{G})$ como un conjunto de cadenas y mediante una expresión regular asociada.

3. Considere la expresión regular $r := (a^*a^* + b^*)c + (bc^* + ac^*)(b + a)$.
 - i. Construya el diagrama de un AFN \mathcal{N} sin ε -transiciones tal que $L(\mathcal{N}) = L(r)$.
 - ii. Encuentre una gramática regular \mathcal{G} tal que $L(\mathcal{G}) = L(\mathcal{N})$.
4. Sea $\mathcal{M} = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ el AFD definido mediante la tabla siguiente:

	δ	a	b	c
\rightarrow	q_0	q_2	q_1	q_3
	q_1	q_1	q_1	q_1
F	q_2	q_2	q_1	q_1
F	q_3	q_1	q_3	q_1

Encuentre una expresión regular r tal que $L(r) = L(\mathcal{M})$ y simplifíquela lo más posible. Además, describa verbalmente el lenguaje $L(\mathcal{M})$.

Probabilidad y Estadística

1. (10 puntos) Muestra como la probabilidad binomial es idéntica a la probabilidad multinomial cuando el resultado de un experimento aleatorio tiene solo dos posibles resultados. En particular, muestra como ambas formulas son equivalentes.
2. (10 puntos) Encuentra la probabilidad de que la suma de las caras de dos dados sea igual a siete. Compara esa probabilidad con aquella en que la suma es igual a 2. Puedes dar el resultado como una fracción.
3. (10 puntos) Explica los dos tipos de variables aleatorias y la diferencia entre sus funciones de probabilidad.
4. (10 puntos) Explica que propiedad de distribución mide la altura de la función de la probabilidad. Explica a detalle la formula correspondiente.
5. (10 puntos) Explica la relación entre la probabilidad binomial y la probabilidad de Poisson.
6. (10 puntos) Una variable aleatoria continua X puede tomar valores en un rango de $X_{\min} \leq X \leq X_{\max}$. La función de distribución $F_X(X)$ es aquella que presta las siguientes características:

$$\begin{aligned}
&\text{Para } x \leq x_{\min}, F(x) = 0 \\
&\text{Para } x \geq x_{\max}, F(x) = 1
\end{aligned}$$

$F(x)$ nunca disminuye a medida que x aumenta

$P(X > x) = 1 - F(x)$

Demuestre que la probabilidad que X caiga entre un intervalo a y b (con $b > a$) es $P(a < X \leq b) = F(b) - F(a)$. Este es el principio que permite establecer intervalos de confianza.

7. (10 puntos) La Secretaría de Salud del gobierno de México a través de su departamento de investigaciones epidemiológicas realiza una investigación sobre obesidad en el país. La media y desviación estándar de la masa corporal de una muestra aleatoria de 1000 ciudadanos mexicanos de 20 a 35 años de edad es de 82.6kg y 10kg, respectivamente. Si la Secretaría requiere tener un 99 % de exactitud en su estudio, cuál sería el peso promedio de los mexicanos en ese rango de edad?
8. (10 puntos) CISCO ha desarrollado una nueva generación de ruteadores para los cuales la precisión de sus dimensiones es fundamental para la disipación de calor cuando el equipo se encuentra en estrés. Se toma una muestra de las tarjetas madre y se encuentra que sus áreas son 400, 400.1, 400.2, 399.99, 399.1, 400.3, 399.2 y 399.99 centímetros cuadrados. Determine con un 99% de seguridad los límites de tolerancia que contendrán al 95% de las tarjetas, suponiendo una distribución aproximadamente normal.
9. (10 puntos) Una compañía de capital Canadiense en el área de redes desea realizar un estudio sobre los ingenieros en computación, comunicaciones y electrónica en el estado de Jalisco para decidir si se instala en una plataforma industrial voladora en medio del lago de Chapala para fabricar equipo de conmutación de paquetes de capa 2 y 3, hubs y satélites. Para ello realiza una encuesta a aleatoriamente a 1000 egresados de dichas carreras para ver si cursaron alguna materia en el área de redes y protocolos de comunicación. Después de 1 año de investigación, llamadas telefónica, visitas y una inversión de 100,000 dolares canadienses se halló que 340 cursaron al menos una materia en el dicha área. La compañía desea estimar la proporción real de ingenieros con 99% de seguridad para tomar la decisión de inversión.
10. (10 puntos) En una red de comunicaciones de la empresa "ACME" cuyo CEO es el Pato Donald y CFO Tribilin los usuarios realizan transferencias de archivos de manera aleatoria y cuya duración sigue un patrón gausiano con una desviación estándar de 2 minutos. De antemano se sabe, según datos históricos, que en promedio duran 15 minutos con una varianza de 9 minutos. El departamento de soporte y operación de la red realiza un estudio y de manera aleatoria monitorea 26 transferencias y resulta que su duración promediaron 12 minutos. Cual es el promedio de transferencia de archivos en la red del 95 % de los usuarios?

Fotos: Directivos de la empresa ACME



$$\mu^* = \frac{n\bar{x}\sigma_0^2 + \mu_0\sigma^2}{n\sigma_0^2 + \sigma^2}$$
$$\sigma^* = \sqrt{\frac{\sigma_0^2\sigma^2}{n\sigma_0^2 + \sigma^2}}$$

- 4.- En un sistema de registro de aspirantes al Cinvestav, se almacena la siguiente información: nombre completo, especialidad, puntaje obtenido y admisión (si o no). Usar cómo base una lista doblemente ligada con apuntadores (LDLA) para codificar la inserción de aspirantes siempre al final de la lista, la ordenación de aspirantes por especialidad y nombre a la vez o por especialidad y puntaje obtenido a la vez (25 puntos).
- 5.- Se tiene un manejador de bases de datos, cuyo registros contienen los siguientes campos: identificador, código de registro del alumno, nombre, edad y teléfono. La base de datos utiliza como índice una lista ligada, la cual contiene como datos el identificador del registro y un índice a un arreglo, que contiene las direcciones físicas de los registros. El identificador se asigna automáticamente. Realice lo siguiente:
- a) Escriba el código para una función que inserta un nuevo registro, y reciba como parámetro solamente la estructura del registro. Proponga también la definición de la estructura de datos del registro y de la lista. (20 puntos)
 - b) Proponga un método para generar los índices para cada campo del registro. (10 puntos)