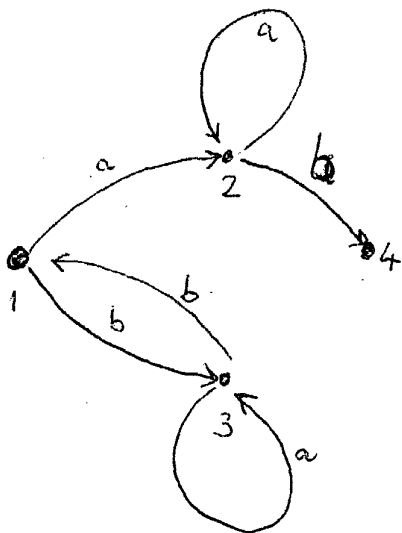


1. Suponga que este diagrama ~~ejemplifica~~ muestra la función δ de un modelo. Si el estado inicial es 1, diga dos secuencias de entradas distintas que hagan que el modelo esté en el estado 4 en exactamente 4 instantes de tiempo más. ENTRADAS = $\{a, b\}$.



No justifique nada.

2. ¿Cuántos estados ^{distintos} tiene un modelo instantáneo en que hay 4 variables y cada una de ellas puede estar en valores 1 o 0?
3. Un modelo tiene ~~cinco~~ ~~salidas~~ variables de salida:

x con rango $\{A, B\}$
y con rango $\{0, 1, 2\}$
z con rango $\{10, 20, 30\}$
v ~~*~~ con rango $\{\text{blanco, negro}\}$
w con rango $\{a, b, c, d\}$

Especifique el conjunto SALIDAS.

4. Dé un ejemplo de sistema de tiempo discreto y estados mixtos (justifique).

5. Un byte (octeto) de la memoria ^{de un computador} está compuesto de 8 bits, cada uno de los cuales puede contener un 0 o un 1 (en un instante dado; en el siguiente instante puede contener otro valor, o el mismo). Haga la descripción informal de un byte (sólo componentes, y variables descriptivas; ^{y diagramas} no ~~la~~ la interacción de componentes).

6. Un alumno^A de CC20A sostiene que el conjunto $\{\text{RAPIDO, EXPRESO, R-SEÑAL-EN-0, E-SEÑAL-EN-0}\}$ es un conjunto de variables de estado para el problema de los trenes visto en clase. Otro alumno^B dice que no, ^{que esto no fue lo visto en clase.} ¿Quién tiene razón?

Justifique brevemente.

7. ~~Un computador funciona~~ ; Por qué puede decirse que un computador es un sistema de tiempo discreto cuando es tan rápido en cálculos que parece continuo?

Tiempo: 2 horas y 20 minutos.

1 punto base. Sin apuntes

1. Suponga que existe un grupo de villorrios rurales conectados por una red tipo árbol de caminos. Se le pide que decida técnicamente cuál es el villorrio más adecuado para instalar un centro médico de emergencia que sirva a estas comunidades (suponiendo que el personal del centro médico vivirá allí mismo).

[0.3 pto.] a) especifique qué condición debe cumplir el villorrio en que se ubicará el centro médico (con respecto a los otros villorrios).

[0.6 pto.] b) de acuerdo al criterio de a), escriba una expresión matemática general para la excentricidad de cada comunidad del árbol.

[0.6 pto.] c) si en vez de un hospital, el edificio que se va a ubicar es un supermercado y el intendente regional ha dicho que la primera prioridad es reducir la congestión de los caminos, diga cómo cambiaría la condición de ubicación y especifique la expresión de la excentricidad de cada villorrio en este caso.

- [1.2 ptos.] 2. Diseñe un modelo de tiempo discreto que tenga una sólo variable de estado y una entrada tal que:

- i) el modelo comienza en el estado "0"
- ii) $ENTRADAS = \{a, b, c, d\}$
- iii) el modelo está en el estado "1" solamente si en la secuencia de entradas previas aparecen en forma consecutiva las entradas "aba".

Ejemplos:

Con la secuencia de entradas "ddbcaba" → modelo en estado "1"

Con la secuencia de entradas "abaccd" → modelo en estado "1"

Con la secuencia de entradas "acbac" → modelo en cualquier otro estado, excepto en 1.

Se sugiere presentar su modelo en forma de diagrama de estados.
No necesita especificar la tupla del sistema.

Haga el modelo formal del siguiente caso:

Los clientes del hospital psiquiátrico "Dr. Fool" llegan a razón de dos ~~por día~~ diarios. A cada cliente se le administra un test, cuyos resultados están distribuidos uniformemente entre 30 y 54. Cuando el hospital está lleno, no se admiten nuevos pacientes si el puntaje es 43 o superior. El hospital tiene lugar para 25 pacientes. Un paciente es dado de alta si su puntaje en ese día es 49 o superior. Se estima que el puntaje de cada paciente mejora diariamente de manera uniforme en el rango -0.2 a 1.2 . Para acomodar nuevos pacientes, el director ha establecido que si el hospital está lleno, un paciente actual será dado de alta si su puntaje es 47 o superior. (Inicialmente hay ~~20~~ 20 pacientes en el hospital y sus puntajes de test están uniformemente distribuidos entre 30 y 40).

CC 20A- Sección 1
Examen

Tiempo: 180 minutos. Sin apuntes. Hojas separadas por problema. Un punto base.

[1.2 ptos.]

1. En la ciudad de Praga, el reloj del Ayuntamiento, construido en los siglos XV y XVI, funciona entre las 9:30 y las 17:30 en la secuencia que se indica.

Tres minutos antes de una hora (es decir, 9:57; 10:57, etc.), la figura de **La Muerte** (un esqueleto) tira de una cuerda que lleva en la mano derecha. Dos minutos antes de la hora, desfilan arriba del reloj las figuras de los **Doce Apóstoles**. Un minuto antes de la hora, un gallo canta, y a la hora exacta, el reloj mismo marca la hora. Un minuto después de la hora, se mueven simultáneamente las figuras de **El Turco, La Vanidad y La Avaricia**. Todas estas actividades suponga que duran (cada una de ellas) exactamente un minuto. El resto del tiempo, los diversos componentes están quietos.

Especifique las variables de estado de este singular reloj, y la función de transición correspondiente.

2. Se adjunta a este examen la descripción de las tablas de la base de datos relacional COMPañÍA, vista en clases. Para esta base de datos, se pide una consulta SQL para cada una de estas peticiones:

[0.7 ptos.]

- a) El gerente desea hacer obsequios de Navidad a cada uno de los **hijos** de cada empleado, por lo que pide: Liste los nombre y apellidos de empleados, junto a los nombres de pila, sexo y fecha de nacimiento de los hijos de los empleados. La lista debe estar ordenada por nombre de departamento (ascendentemente). *order by Nombre*

(puede incluir el nombre del departamento en cada línea del listado; los empleados y los hijos pueden venir desordenados dentro del respectivo departamento).

[0.7 ptos.]

- b) Especifique una vista (view) con el nombre y apellido paterno del empleado, el nombre y apellido paterno del supervisor, y el sueldo de cada empleado que trabaja en el departamento "Finanzas".

(si no sabe lo que es una vista, haga una consulta: obtendrá puntaje parcial).

Sin Apuntes. Tiempo 90 minutos. Un punto base.

[1 punto]

1. Explique con ayuda de un gráfico los tipos de comportamientos en el tiempo que pueden adoptar las variables descriptivas de un modelo de eventos discretos no autónomo. Muestre un ejemplo por cada caso.

(Sugerencia: recuerde el modelo de supermercado visto en clase).

[2 puntos]

2. El Registro Civil tiene datos sobre personas y parentescos. Se pide hacer un diagrama E-R de esta información.

Los datos que el Registro tiene son los siguientes: para cada persona se conoce su RUT, nombre completo, fecha de nacimiento y sexo. Además, se tienen datos de cada matrimonio: fecha de celebración y fecha eventual de término (por anulación o fallecimiento de uno de los cónyuges). Note que una persona puede participar en más de un matrimonio.

Además, el Registro mantiene información del parentesco padres/hijos, para lo cual no es requisito que los padres estén registrados como matrimonio.

Haga los supuestos complementarios que estime convenientes (si los tiene) y que no contradigan el planteamiento anterior. Deje explícitos estos supuestos.

[2 puntos]

3. En la intersección de las calles X e Y hay un semáforo que da luces de tránsito por las cuatro caras (calle Y dirección al norte, calle Y dirección al sur, calle X dirección al oriente, y calle X dirección poniente).

Haga una descripción informal de acuerdo al funcionamiento usual de un semáforo, suponiendo que la luz verde en la calle X es de 50 segundos, y la luz verde en la calle Y es de 40 segundos. La luz amarilla dura 5 segundos.

[1 punto]

4. Hacer un diagrama de transición de estados para el siguiente caso:

Las entradas de un sistema están en $\{p, q\}^*$. El sistema comienza en un estado llamado A. Para cada p o q de la entrada, el sistema va quedando en varios estados (que Ud. puede designar a su arbitrio), pero siempre termina en un estado B sólo si la secuencia completa de entrada contiene un número par de "p" y un número impar de "q" (cero es considerado un número par).

Ejemplos:

$p \rightarrow$ termina en estado distinto de B

$q \rightarrow$ termina en B

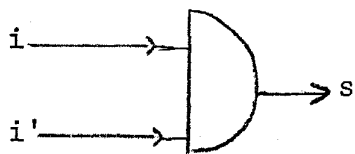
$pqp \rightarrow$ termina en B

$qppp \rightarrow$ termina en estado distinto de B

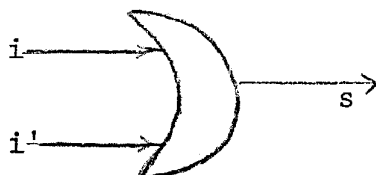
Entre paréntesis, ponderación de la pregunta. Trabaje rápido.
No escriba frases irrelevantes, o respuestas no solicitadas.

- [20] 1. Sean los siguientes dispositivos:

$$s, i, i' \in \{0, 1\}$$



definido por $s(t) = i(t) \text{ AND } i'(t)$

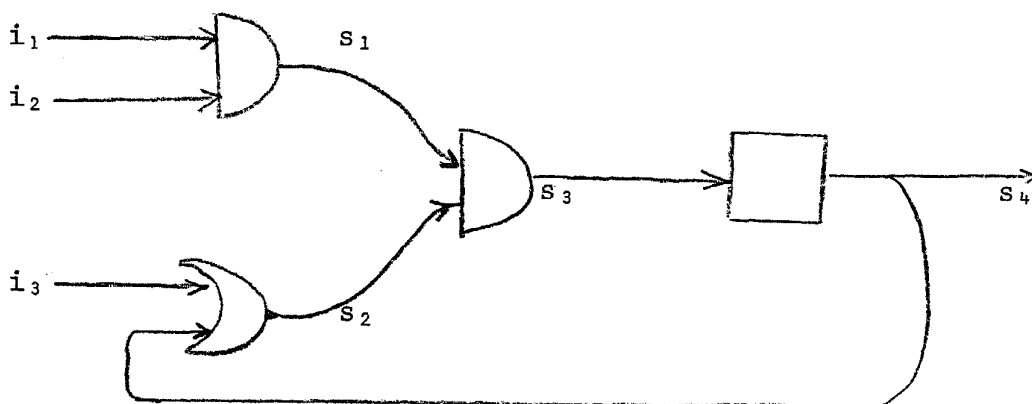


definido por $s(t) = i(t) \text{ OR } i'(t)$



definido por $s(t) = i(t-1)$

¿Cuál es el estado de la siguiente red en el instante t ?
(justifique)



- [25] 2. Para el juego de la vida, ¿cómo sería una trayectoria de salida?
(describa lo que contendría y cómo se podría mostrar)
- [25] 3. Encuentre un conjunto mínimo de variables de estado para el modelo Gobierno-Pueblo visto en clase. Justifique su elección.
- [30] 4. Formalice el modelo de servicio round-robin de una CPU (visto en clase) como una especificación de sistema de tiempo discreto (máquina secuencial)