

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Examen Final – 2009 – I

1. Conceptos

Escriba al lado derecho V para verdadero y F para falso

1. Los términos sistemas expertos, sistemas basados en el conocimiento, o sistemas expertos basados en el conocimiento, tienen significados diferentes. F
2. Una característica de los sistemas expertos es que la lógica del sistema es dependiente del conocimiento del problema que se desea resolver. F
3. Una de las ventajas de los sistemas expertos es que pueden generalizar el conocimiento que tienen F
4. Los sistemas expertos de análisis financiero basado en ratios, esto es, sistemas que analizan el estado financiero de una empresa, reportan el estado financiero y sugiere acciones correctivas si fuera necesario. Estos sistemas expertos son catalogados por su interacción como autónomo. F
5. El sistema SEGA-MUNI es un sistema experto que monitorea la gestión de una municipalidad a través de ratios establecidos por el tablero de comandos BSC, y reporta a la alta dirección el estado situacional de la municipalidad en las cuatro perspectivas (financiera, ciudadano, gobierno municipal, y aprendizaje-crecimiento), su interpretación y sugiere acciones correctivas si amerita. SEGA-MUNI es un sistema experto de auxilio y crítico. V
6. Un sistema experto es llamado de clásico cuando su base de conocimiento incluye experiencias de expertos humanos. V
7. Si el estudio de costo x beneficio de un proyecto de sistemas expertos es rentable, a pesar que el problema no está basado en el conocimiento entonces, se recomienda proseguir con el proyecto. F
8. Los errores del experto en la construcción de un sistema experto se originan por la inadecuada comprensión semántica entre el especialista y el ingeniero de conocimiento. F
9. Las actividades contempladas en la fase de “administración de la actividad” en la administración de un proyecto de desarrollo de un sistema experto consiste en: estimar los recursos necesarios, adquirir recursos, asignar responsabilidades para el uso óptimo de los recursos, distribución óptima de recursos. F
10. Los módulos básicos de un sistema experto son: el motor de inferencia, la base de conocimiento y la base de hechos. V
11. A través de la interfase-usuario el usuario puede actualizar la base de conocimiento y la base de hechos. F
12. La base de conocimiento para un sistema experto de diagnóstico de enfermedades es dada por los síntomas que presenta el paciente. F
13. El método de encadenamiento progresivo recibe este nombre porque las inferencias las realiza desde los consecuentes hacia los antecedentes. F
14. La lista de consecuentes terminales es dado siempre por la lista de todos los consecuentes que existe en la base de conocimientos. F
15. Computación convencional: Arquitectura de Von Neumann; Computación simbólica: lógica cognitiva; Computación neuronal: Neurobiología V
16. Las redes neuronales artificiales (RNA) son redes interconectadas masivamente en paralelo de elementos simples (usualmente adaptativos) y con organización jerárquica, las cuales intentan interactuar con los objetos del mundo real del mismo modo que lo hace el sistema nervioso biológico. V
17. Existen dos problemas para el desarrollo de máquinas inteligentes: ordenadores basados en el modelo de Von Neumann, proceso secuencial para el procesamiento de la información. V
18. En los sistemas expertos basados en RNA, para rechazar un patrón cuando se verifica una característica, basta asignar a esta relación (patrón característica) un peso negativo muy grande. V
19. La denominación de sistemas inteligentes es usada para catalogar a sistemas que tienen la característica de adquirir conocimiento basado en aprendizaje. V
20. Las técnicas sub-simbólicas como las RNA, los algoritmos meméticos, programación genética son adecuadas para desarrollar sistemas inteligentes. V

2. SE basado en Encadenamiento Progresivo

SE Evaluación para Admisión de Empleo

Considere un sistema experto SE-EADE para evaluar habilidades personales del aspirante a un empleo, que tiene la siguiente base de conocimiento.

R1: IF aspirante_contesta_firmemente THEN aspirante_tiene_facilidad_palabra
R2: IF aspirante_parece_honesto THEN aspirante_contesta_firmemente
R3: IF aspirante_declara_habilidades_no_comprobables THEN aspirante_no_parece_honesto ELSE aspirante_parece_honesto
R4: IF aspirante_dispuesto_conversar_con_ejecutivo THEN aspirante_capaz_conversar_con_ejecutivo
R5: IF aspirante_capaz_conversar_con_ejecutivo AND aspirante_tiene_facilidad_palabra THEN aspirante_amable
R6: IF aspirante_amable THEN aspirante_con_habilidades_interpersonales
R7: IF aspirante_con_habilidades_interpersonales THEN aspirante_con_empleo

Siglas:

CF: contesta firmemente

TFP: Tiene facilidad de palabra

PH: Parece honesto

CF: contesta firmemente

OHNC: Declara habilidades no computables

NPH: No parece honesto

NDHNC: No declara habilidades no computables

DCE: dispuesto a conversar con ejecutivo

CCE: Capaz de conversar con ejecutivo

A: Amable

HI: Habilidades interpersonales

TE: Tiene empleo

Responda:

2.1. Defina LCT

LCT (TE) aspirante_tiene_empleo

2.2. Presente un algoritmo de encadenamiento progresivo para el sistema EADE.

Algoritmo:

Leer(BC), Leer(BH)

Sw_id ← false sw_dispara ← true

Mientras no(sw_id) y sw_dispara

 Sw_dispara ← false

 Se recorren las reglas no disparadas

 Si (regla Rx incluye Cx)

 Sw_dispara ← true

 BH ← BH + Cx

 Si(x pertenece a LCT)

 Sw_id ← true

 F_si

 F_si

 F_mientras

 Si(sw_id) escribir(solución es Cx)

 F_si

2.3. Determine el resultado del sistema SE-EADE para un aspirante que “no declara habilidades no comprobables y está dispuesto a conversar con un ejecutivo”. Muestre en una tabla, iteración por iteración los resultados del algoritmo, puede usar siglas (pero debe definirla).

Reglas:

R1: CF → TFP

R2: PH →CF
 R3: DHN→NPH
 R4: NDHNC→PH
 R5: DCE→CCE
 R6: CCE, TFP→A
 R7: A→HI
 R8: HI→TE

BH(NDHNC,DCE)

Iteración	Reglas	Rx	Cx	BH	Sw_id	Sw_dispara	Sol
1	R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7,R8	R4	PH	NDHNC,TE	F	T	
2	R1,R2,R3,R5,R6,R7,R8	R2	CF	NDHNC,TE,PH	F	T	
3	R1,R3,R5,R6,R7,R8	R1	TFP	NDHNC,TE,PH,CF	F	T	
4	R3,R5,R6,R7,R8	R5	CCE	NDHNC,TE,PH,CF,TFP	F	T	
5	R3,R6,R7,R8	R6	A	NDHNC,TE,PH,CF,TFP,CCE	F	T	
6	R3,R7,R8	R7	HI	NDHNC,TE,PH,CF,TFP,CCE,A	F	T	
7	R3,R8	R8	TE	NDHNC,TE,PH,CF,TFP,CCE,A,HI	T	T	TE

Por lo tanto NDHNC,DCE→TE

Se concluye que el aspirante tiene empleo

3. SE Basado en RNA

El consulado de un país ficticio solicita a las personas que desean gestionar la visa de turista para ingresar a su territorio, el llenado de un cuestionario de 7 preguntas (ver tabla 1). En base al análisis de las respuestas un grupo de personas toman la decisión de otorgar o denegar la visa: Con la intención de automatizar la decisión, se desea utilizar un sistema inteligente basado en red neuronal, que se encargue de esa tarea. Con esa finalidad se usara la base de conocimiento que dichas personas han desarrollado en base a la experiencia acumulada durante el tiempo que ejercen esa labor (ver tabla 2).

CARACTERISITCA	PREGUNTAS
C1	¿Estado civil o soltero?
C2	¿Ingreso mensual es inferior a 1000 \$?
C3	¿Trabajo es permanente?
C4	¿Ahorro bancario menor que 5000 \$?
C5	¿Edad mayor a 40 años?
C6	¿Tiene familia en el país?
C7	¿Posee carro?

En las tabla 1, las características asumen valor 1 o 0 si las respuestas a las preguntas asociadas son respectivamente SI o NO.

Tabla 2

CATEGORIA	CARACTERISTICAS-PESOS (estado civil, trabaja, familia en el país, etc.)- Pesos	UMBRAL
A	C1-3, C3-5, C7-1	9
B	C1-2, C4-2, C5-3, C6-1, C7-3	10.5
C	C3-1, C4-3, C5-5, C6-4	12
D	C2-3, C4-6, C6-3	10

Además dichas personas (expertos) consideran que las categorías son excluyentes, eso es, si por ejemplo una persona pertenece a la categoría A, entonces no puede pertenecer a otra categoría. En este sentido utilizan el siguiente conocimiento adicional:

Tabla 3

CATEGORIA	CARACTERISTICAS QUE NO DEBEN OCURRIR (respuestas positivas a las preguntas)
A	-
B	C2
C	C2 o C7
D	C3 y C7

Así por ejemplo, si el solicitante tiene trabajo permanente (C3) y posee carro (C7) entonces no puede pertenecer a la categoría D.

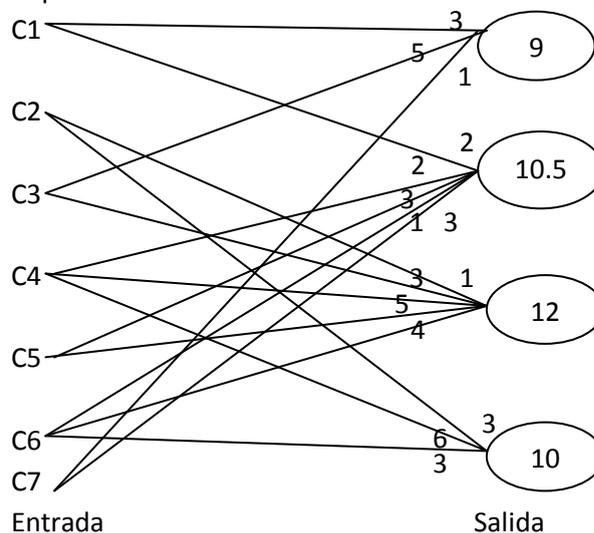
Las acciones a ser tomadas por las personas encargadas de la toma de decisión, están asociadas a cada categoría y son:

Tabla 4

CATEGORIA	ACCION
A	Otorgar visa por 10 años
B	Otorgar visa por 6 meses
C	No otorgar visa, nueva cita dentro de 2 meses
D	No otorgar visa en por lo menos 10 años

Responda:

3.1. Represente la base de conocimiento como una red neuronal artificial. Use símbolos



3.2. Represente la RNA como una estructura de datos conocida (matriz).

Matriz

	A	B	C	D
UMBRAL	9	10.5	12	10
C1	3	2	0	0
C2	0	0	0	3
C3	5	0	1	0
C4	0	2	3	6
C5	0	3	5	0
C6	0	1	4	3
C7	1	3	0	0
SUMA	9	11	13	12

3.3. Determine exactamente el resultado del sistema para un solicitante X que presenta las siguiente respuesta al cuestionario (ver tabla 1): NO, SI, NO, SI, I NO, SI
 $V(0,1,0,1,1,0,1)$

Para la matriz

		A	B	C	D
	UMBRAL	9	10.5	12	10
0	C1	3	2	0	0
1	C2	0	0	0	3
0	C3	5	0	1	0
1	C4	0	2	3	6
1	C5	0	3	5	0
0	C6	0	1	4	3
1	C7	1	3	0	0
	SUMA	1	8	8	9
	Suma %	11.1%	76.19%	66.67%	90%



Exactamente no pertenece a ninguna conjetura establecida porque ninguno llevo al umbral se recomienda ampliar la B4

3.4. Determine aproximadamente el resultado del sistema, para el solicitante dado en el ítem 3.3. Considere el nivel de confianza del 90% para la toma de decisiones
 Aproximadamente aun comienzo del 90% el solicitante "X" es ubicado en la categoría D.

3.5. Cuando el sistema no consigue identificar la categoría asociada a un solicitante ¿Qué debe sugerir el sistema?
 Cuando no se consigue identificar la categoría asociada es recomendable ampliar la base de hecho (BH).

4.VALIDACION

Considere los siguientes resultados numericos de un sistema experto basado en RNA que determine los factores SE-FRN

CONCLUSIONES

INSTANCIA	EXPERTO	SISTEMA(%)
I1	PRM	NAM-94,PRM-94,SAN-91
I2	NAM	PRM-98,MBP-94
I3	MBP	NAM-95,MBP-93,SAN-91
I4	SAN	SAN-99,SPS-93
I5	CRP	MBP-96,NAM-96,SAN-92
I6	SPS	SPS-95,SAN-95

I7	ANC	PRN-98,ANC-97,CRP-93
----	-----	----------------------

EXPERIMENTO NUMERICOS DEL SISTEMA SE-FRN PARA LA MUESTRA M1

CONCLUSIONES

INSTANCIA	EXPERTO	SISTEMA(%)
I8	PRM	MBP-97,PRM-96,CRP-94
I9	MBP	MBP-98,PRM-97,SPS-91
I10	CRP	CRP-97,DFR-97,AFX-94
I11	CRP	CRP-98,DFR-97,MTS-93
I12	SPS	MTS-96,SPS-96,AFX,95
I13	MTS	MST-97,MBP-95
I14	AFX	AFX-99,SPS-97
I15	DFR	DFR-99,CRP-93

EXPERIMENTO NUMERICOS DEL SISTEMA SE-FRN PARA LA MUESTRA M2

CONCLUSIONES

INSTANCIA	EXPERTO	SISTEMA(%)
I16	PRM	MBP-97,PRM-96,CRP-94
I17	MBP	MBP-98,PRM-97,SPS-91
I18	CRP	CRP-97,DFR-97,AFX-94
I19	CRP	CRP-98,DFR-97,MTS-93
I20	SPS	MTS-96,SPS-96,AFX,95
I21	MTS	MST-97,MBP-95
I22	AFX	AFX-99,SPS-97

EXPERIMENTO NUMERICOS DEL SISTEMA SE-FRN PARA LA MUESTRA M3

Donde :

PRM:prematures;

NAM: natimuerto

MBP:muy bajo pedo al nacer;

SAN:sindrome de abstinencia neonatal

CRP:cromosomapatopias;

SPS:sepsis

ANC:anomalias congenitas;

MTS:muerte subita

AFX:asfixia;

DFR:dificultades respiratorias

M1,M2Y M3corresponde a muestras de instancias de pruebas de tres hospitales representativos que representa bien la poblacion de instancias de pruebas.las columnas expertos y sistema indican la conclusion del experto humano y del sistema experto respectivamente.los numeros que se presentan en la columna del sistema corresponden al porcentaje de proximidad de la conclusion Responda:

1. Determine el error promedio del sistema
2. Determine la eficiencia(confiabilidad)promedio del sistema
3. Desde el punto de vista tecnico se puede recomendar el uso del sistema SE-FRN para la maternidad de lima,considere que esta institucion del estado exige un nivel de confianza del 95% justifique su respuesta

SOLUCION

Para la muestra M1:

conclusiones

Instancia	Experto	Sistema	Error
I1	PRN	NAN-94, PRN-94,SAN-91	6
I2	NAN	PRN98,MBP94	100

I3	MBP	NAN95,MBP93,SAN91	7
I4	SAN	SAN99,SBS93	0
I5	CRP	NBP96,NAN96,SAN96	100
I6	SPS	SPS95,SAN95	5
I7	ANC	PRN98,ANC97,CRP93	3
Total			221

Para la muestra M2

Conclusiones

Instancia	Experto	Sistema	Error
I8	PRM	MBP97,PRN96,RNP94	4
I9	NBP	MBP98,PRH97,SPS91	0
I10	CRP	CRP97,DFR97,AFX94	3
I11	CRP	CRP98,AFR97,MTS93	0
I12	SPS	MTS96,SPS96,ATX95	4
I13	MTS	NTS97,MBP95	0
I14	AFX	ATX99,SPS97	0
I15	DFR	DFR99,CRP93	0
Total			11

Para la muestra M3

Conclusiones

Instancia	Experto	Sistema	Error
I16	PRN	NRN97,NBR97,MTS98	0
I17	NAN	MTS94,MBP93,MTS92	7
I18	MBP	SAN98,ANC95	0
I19	SAN	ANC99,AFX95	0
I20	CRP	MTS95,NAM95,NBR92	5
I21	SBS	ANC96,AFX95	5
I22	ANC	SAN97,AFR96	4
Total			21

MUESTRAS	INSTANCIAS	ERROR	CONFIANZA
M1	7	31.57	68.43
M2	8	1.38	98.62
M3	7	3	97

CF: contesto formalmente

TEP: tiene prioridad de palabra

PH: parece honesto

NPH: no parece honesto

HI: habilidades interpersonales

TE:tiene empleo

1.Error promedio del sistema

$$\text{EPS} = \frac{7(31.57) + 8(1.38) + 7.13}{22}$$

$$\text{EPS} = 11.5$$

2.eficiencia promedio del sistema $100 - 11.5 = 88.5\%$

3.no es recomendable el uso del sistema SE-FRN debido a que el nivel de confianza del sistema 88.5% es menor al nivel de confianza requerido (95%)

Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática – EAP de Ing. de Sistemas
Inteligencia Artificial
Examen Final – Semestre 2010-1

Apellidos y Nombres:

1. Conceptos Generales

(6 puntos)

Marque al lado derecho V para verdadero y F para Falso (+.3 correcta, -0.1 incorrecta)

1. Los aspectos que se verifican en la BC son la consistencia, completitud y la incertidumbre. (V)
2. El nivel conceptual del método CommonKADS es dado por los modelos de organización, tareas y agentes. (F)
3. Las fuentes estáticas para la adquisición de conocimiento de un sistema experto de segmentación de una empresa de telecomunicación es dado por las experiencias de que tiene los expertos para establecer los criterios y políticas de segmentación. (F)
4. Por lo general la causa para que un sistema experto no pueda obtener una conclusión es porque la base de conocimiento es incompleta. (F)
5. En sistemas expertos de pequeño o mediana envergadura, el rol del ingeniero de conocimiento y del especialista en general puede ser realizado por una misma persona. (F)
6. El objetivo de la Ingeniería del Conocimiento es extraer, articular e informatizar el conocimiento de un experto. (F)
7. La lista de consecuente terminales de un sistema experto de identificación de tipos de fallas de redes de telefonía es dada por todos los tipos de fallas. (V)
8. En la fase de conceptualización de adquisición del Conocimiento se debe comprender la naturaleza del espacio de búsqueda y el tipo de búsqueda que habrá que realizar. (F)
9. La Heurística es un método práctico ó conocimiento empírico obtenido de la experiencia y que puede ayudar en la solución; pero que no garantiza su funcionamiento siempre. (V)
10. La validación es el proceso de comprobación que estamos construyendo el producto correctamente. (F)
11. Los sistemas inteligentes por lo general operan en dos fases: fases de aprendizaje y fase de ejecución ó cálculo (V)
12. Los errores más frecuente del ingeniero de conocimiento se originan por la inadecuada comprensión semántica entre el especialista y el ingeniero de conocimiento. (V)
13. Los SBR utilizan el razonamiento inductivo para llegar a obtener conclusiones lógicas (F)

14. La finalidad del proceso de validación de un sistema experto es conocer si el sistema se encuentra apto para pasar a producción. (V)
15. La comprobación de errores en los sistemas inteligentes se refleja en el BC y los mecanismos de inferencia (V)
16. La principal dificultad que presentan los métodos de redes neuronales artificiales para desarrollar machine learning es explicitar el conocimiento asociado a la tarea que se desea aprender. (V)
17. Es recomendable desarrollar sistemas expertos para resolver problemas de optimización (F)
18. Si la finalidad es minimizar la tasa de morosidad en el sistema de acreditación financiera, no importando el conocimiento explícito asociado, entonces se debe recomendar el uso machine learning basado en redes neuronales artificiales. (V)
19. La indexación es la única solución para el problema de la equiparación ya que es un factor importante para la eficiencia de los SBR (F)
20. Es recomendable usar heurísticas para determinar rutas óptimas para el recojo de basura en municipalidades. (V)

2. SBC basado en Reglas

(7 puntos)

Prueba de Conjeturas

La empresa I&D FarmaGen de Investigación y Desarrollo en fármacos basados en genética, desarrolla una intensa labor de pruebas de conjeturas sobre nuevos fármacos desarrollados. Con el fin de acelerar los procesos de investigación, el Departamento de Informática a pedido del Departamento de Investigación y Desarrollo (I&D) va desarrollar un sistema experto basado en reglas para la automatización de las pruebas de conjeturas. El ingeniero de conocimiento basado en el conocimiento y las experiencias de los especialistas del Departamento de I&D ha construido la siguiente base de conocimiento para la prueba de conjeturas:

R1:	SI	K	C6	ENTONCES	X
R2:	SI	C2	X	ENTONCES	M eliminar K
R3:	SI	C8	C3 K	ENTONCES	Y
R4:	SI	C2	C6 J	ENTONCES	A1
R5:	SI	C7	X Y	ENTONCES	A3
R6:	SI	M	C8	ENTONCES	U T
R7:	SI	C2	C7 Z	ENTONCES	A2
R8:	SI	C3	T C8	ENTONCES	J
R9:	SI	C3	C7	ENTONCES	K B
R10:	SI	C6	C7 M	ENTONCES	P eliminar U
R11:	SI	C2	A2	ENTONCES	T
R12:	SI	C6	C8 B	ENTONCES	S eliminar T

Las reglas mostradas arriba formalizan la lógica de raciocinio de los especialistas.

El sistema experto para resolver los conflictos de las reglas a procesar (pues varias reglas se pueden disparar) usa las siguientes estrategias de resolución de conflictos (en esa orden de prioridad):

- Principio de refracción (la regla a procesar no debe ser procesada otra vez).
- Regla más general (la regla que tiene menos antecedentes).
- Orden lineal (esto es la primera regla que se dispara).

Observe que al aplicar la primera estrategia de resolución de conflictos pueda que no se resuelva el conflicto (esto es, que existan 2 o más reglas disparadas); en este caso se debe aplicar la segunda estrategia, y en el caso que esta no tenga suceso, se deberá aplicar la tercera regla.

Responda:

2.1 Presente un motor de inferencia adecuado para probar conjeturas de la forma:

Hipótesis \rightarrow Tesis

En donde Hipótesis es dado por un conjunto de antecedentes y Tesis es dado por uno o más consecuentes.

El motor de inferencia debe reportar: “conjetura válida” en el caso que la Tesis sea verificada, “conjetura no válida” cuando se verifica A3, y “no se probó la conjetura” en el caso contrario.

Observe que la lista de consecuentes terminales es dado por “Tesis” y la base de hechos por “Hipótesis”

2.1 Algoritmo

```

Inicio
Leer(BH,BC,Hipotesis,Tesis)
sw_di  $\leftarrow$  T, LS  $\leftarrow$   $\phi$ , sw_A3  $\leftarrow$  T
Mientras  $\neg$ (sw_di)
    verificarBC
    ResolverConflicto(Rx,Cx,sw_di)
    Si (sw_di) entonces
        Si (Cx  $\in$  LCT) entonces
            LS  $\leftarrow$  LS + Cx
            Si (Cx = A3) entonces
                sw_A3  $\leftarrow$  F
            FSI
        FSI
    FSI
FMientras
Si (sw_A3 = T)
    Escribir(conjetura no valida)
Sino
    Si (LCT=LS) entonces
        Escribir(conjetura valida)
    Sino
        Escribir(no se probó la conjetura)
    FSI
FSI
Fin_Algoritmo
    
```

(3 puntos)

2.2 Aplique el algoritmo propuesto en 2.1 para demostrar la siguiente conjetura asociada a un fármaco F: Hipótesis = (C2, C3, C6, C7, C8), Tesis = (A1, A2)

ltr.	Reglas	Rx	Cx	BH	LS	sw_di	sw_A3
1	R1,...,R9,...,R12	R9	K,B	C2,C3,C6,C7,C8	Φ	T	T
2	R1,...,R8,R10,...,R12	R1	X	C2,...,C8,K,B	Φ	T	T
3	R2,...,R8,R10,...,R12	R2	M,-K	“,K,B,X	Φ	T	T
4	R3,...,R6,R7,R8,R10,...,R12	R6	U,T	“,K,B,X,M,-K	Φ	T	T
5	R3,R4,R5,R7,R8,R10,R11,R12	R8	J	“,U,T	Φ	T	T
6	R3,R4,R5,R7,R10,R11,R12	R4	A1	“,U,T,J	Φ	T	T
7	R3,R5,R7,R10,R11,R12	R10	P,-U	“,U,T,J,A1	A1	T	T
8	R3,R5,R7,R11,R12	R12	S,-T	“,T,J,A1,P	A1	T	T
9	R3,R5,R7,R11			“,J,A,P,S	A1	F	T

LCT(A1,A2) != LS(A1) → no se probó la conjetura

(3 puntos)

2.3 Cuando el sistema concluye con “no se probó la conjetura” podemos afirmar que la conjetura no es válida. Justifique su respuesta. (1 punto)

Rpta.: No, porque probablemente el conocimiento no es suficiente.

3. Confiabilidad de SBC

(4 puntos)

Se ha desarrollado un sistema experto ID-ANIMAL que permite clasificar un animal en una categoría dada (mamífero, ave, reptil) según sus características (tiene pelo, tiene plumas, es ovíparo ó vivípero, etc.). Los resultados del sistema se resumen en la siguiente matriz:

Conclusiones			
Sistema			Experto
mamífero	ave	reptil	
41	0	0	mamífero
0	20	0	ave
0	1	3	reptil

Resultados del sistema ID-ANIMAL

Los números que se muestran en la tabla arriba indican el número de veces que el sistema ha identificado una categoría de animal para una categoría dada por el experto. Así por ejemplo, el sistema ha identificado 1 vez la categoría ave, cuando el experto concluye que debe ser reptil.

Responda:

3.1 Presente la tabla de contingencia para calcular los ratios de acuerdo para cada categoría.

a)

		Experto	
		Mamífero	-Mamífero
Sistema Experto	Mamífero	41	0
	-Mamífero	0	24

b)

		Experto	
		Ave	-Ave
Sistema Experto	Ave	20	1
	-Ave	0	44

c)

		Experto	
		Reptil	-Reptil
Sistema Experto	Reptil	3	0
	-Reptil	1	61

3.2 Determine la confiabilidad (índice de acuerdo) del sistema para cada categoría.

a) $(41+21)/65 = 1$

b) $(20+44)/65 = 0.985$

c) $(3+61)/65 = 0.985$

3.3 Determine para cada categoría la probabilidad que el sistema responda correctamente sabiendo que el caso es positivo (sensibilidad).

a) $41/41 = 1$

b) $20/20 = 1$

c) $3/4 = 0.75$

3.4 ¿Se puede recomendar que ID-ANIMAL pase a la fase de producción (esto es que el

sistema sea válido)? Considere que el nivel de confianza para aceptar el sistema (índice de acuerdo aceptable) para todas las categorías es del 90%. Justifique su respuesta.

Si se puede recomendar porque el índice de acuerdo para todas las categorías es superior al 90%

4. Aplicación de Sistemas Inteligentes

(3

puntos) Sistema Inteligentes para Empresas Mineras

OroPerú es una empresa minera peruana modelo dedicado a las labores exploración (búsqueda de yacimientos), explotación (extracción del mineral), fundición (proceso básico de metalurgia), y comercialización (venta de lingotes) de oro. Esta empresa cuenta con varios

departamentos, entre ellos: Marketing y Comercialización, Investigación y Desarrollo

(responsable de las actividades de exploración), e

Informática.

OroPerú desea convertirse en una empresa líder en sector minero, por lo que en estos últimos años ha invertido en adquisición de maquinarias y tecnologías de hardware de última generación. Así también, la gerencia ha solicitado al Departamento de Informática para que proponga proyectos de sistemas inteligentes del tipo: sistemas expertos, sistemas que aprenden (machine learning) y sistemas de optimización.

Resp

onda:

Presente a seguir 2 proyectos por cada tipo de sistemas inteligente solicitado por la gerencia, y para cada uno de ellos presente la siguiente información:

- Título del proyecto
- Breve descripción del proyecto, de 3 a 5 líneas
- Beneficios del proyecto que lo justifique (3 a 5 líneas)
- Justificar el tipo de sistema

Sistemas expertos

-Segmentación de mercado

-Estrategia de marketing

-Consulta de investigación y desarrollo

Machine Learning (M.L.)

-Proyecto 1: Identificación de materiales

-Se identificaran materiales a través del procesamiento de imágenes de manera electrónica

-Beneficio: se pueden identificar a bajo costo y de forma rápida y con poquísimo error

-es adecuado ML porque es un problema de aprendizaje mediante imágenes (procesamiento de imágenes)

-Proyecto 2: búsqueda de yacimiento

-...

Otros proyectos posibles:

-identificación de materiales

-identificación de personal mediante huella digital

Sistemas de optimización

-Proyecto 1: Rutas de exploración de minerales

-Determinar rutas óptimas para trasladar los minerales desde los yacimientos hasta el local de fundición

-Beneficio: reducir considerablemente los costos y tiempos de transportes

-El problema es un problema de ruteo y por consiguiente debe optimizarse

Otros proyectos:

-Planificación de producción

-Asignación trabajador/maquina