Universitat Oberta de Catalunya

Examen 2019/20-2

Asignatura	**Código**	**Fecha**	**Hora inicio**
Lógica	75.570	10/06/2020	12:00

Ficha técnica del examen

- Comprueba que el código y el nombre de la asignatura corresponden a la asignatura matriculada.
- Tiempo total: **2 horas** Valor de cada pregunta: **Se indica en el enunciado.**
- En el caso de que los estudiantes no puedan consultar algún material durante el examen, ¿cuáles son?: **No se puede consultar ningún tipo de material. No se puede utilizar ALURA.**
- Se puede utilitzar calculadora? **NO** De que tipo? **NINGUNO**
- En el caso de que haya preguntas tipo test: ¿descuentan las respuestas erróneas? **NO** ¿Cuánto?

- Indicaciones específicas para la realización de este examen

- No es necesario que te identifiques con el nombre o el número de carnet de estudiante. La autoría de la prueba es detectada por el propio sistema.

- La prueba se puede resolver a mano o directamente en ordenador en un documento a parte. Referencia claramente la pregunta que estás respondiendo.

- Es necesario justificar TODAS las respuestas. Una respuesta sin justificación NO será considerada válida.

- En caso de responder la prueba a mano:

o No hace falta imprimir el enunciado, puedes resolver las preguntas en una hoja en blanco.

o Utiliza un bolígrafo de tinta azul o negra.

o Digitaliza tus respuestas en un único fichero en formato PDF o Word. Puedes hacerlo con un escáner o con un dispositivo móvil. Asegúrate de que el fichero que entregas sea legible.

o Dispones de 10 minutos extra para la digitalización y entrega de la prueba.

- Esta prueba debe resolverse de forma estrictamente individual. En caso que no sea así, se evaluará con un cero. Por otro lado, y siempre a criterio de los Estudios, el incumplimiento de este compromiso puede suponer la apertura de un expediente disciplinario con posibles sanciones.

Examen 2019/20-2

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	10/06/2020	12:00

Enunciados

Actividad 1 (1.5 puntos + 1.5 puntos)
[Criterio de valoración: Las formalizaciones deben ser correctas en todos los aspectos, incluida la parentización. Cada frase se valora independientemente de las otras]

a) Formalizad utilizando la lógica de enunciados las siguientes frases. Utilizad los átomos que se indican:

- C: los ciudadanos están satisfechos
- B: los bancos dan créditos
- E: las empresas ganan dinero
- P: hay gasto público

1) Para que las empresas ganen dinero y los bancos den créditos, es necesario que los ciudadanos estén satisfechos y haya gasto público.

   $E \wedge B \to C \wedge P$ -||- $\neg(C \wedge P) \to \neg(E \wedge B)$

2) Los bancos dan créditos cuando las empresas ganan dinero, si hay gasto público.

   $P \to (E \to B)$

3) Ni los ciudadanos están satisfechos ni las empresas ganan dinero si no hay gasto público.

   $\neg P \to \neg C \wedge \neg E$

b) Formalizad utilizando la lógica de predicados las siguientes frases. Utilizad los predicados y constantes que se indican:

- C(x): x es un club
- M(x): x es mundialmente famoso(a)
- D(x): x es (una) delantera
- G(x): x es (una) goleadora
- O(x): x es un balón de oro
- T(x,y): x tiene y
- J(x,y): x juega en y
- a: Alba Alceste
- b: el Mocca Seniors

1) El Mocca Seniors es un club mundialmente famoso en el que solo juegan delanteras goleadoras

   $C(b) \wedge M(b) \wedge \forall x[J(x,b) \to D(x) \wedge G(x)]$

2) Si todas las delanteras tuviesen un balón de oro, Alba Alceste jugaría en un club mundialmente famoso

   $\forall x\{ D(x) \to \exists y[O(y) \wedge T(x,y)] \} \to \exists x[C(x) \wedge M(x) \wedge J(a,x)]$

3) Hay clubs mundialmente famosos en los que no juega ninguna delantera goleadora

   $\exists x\{C(x) \wedge M(x) \wedge \neg\exists y[D(y) \wedge G(y) \wedge J(y,x)]$

Examen 2019/20-2

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	10/06/2020	12:00

<u>Actividad 2 (2.5 puntos o 1.5 puntos)</u>

[Criterio de valoración: será inválida (0 puntos) cualquier deducción que contenga la aplicación incorrecta de alguna regla]

Demostrad, utilizando la deducción natural, que el siguiente razonamiento es correcto. Si la deducción es correcta y no utilizáis reglas derivadas obtendréis 2.5 puntos. Si la deducción es correcta pero utilizáis reglas derivadas obtendréis 1.5 puntos. <u>En ningún caso podéis utilizar equivalentes deductivos</u>. Si hacéis más de una demostración y alguna es incorrecta no obtendréis ningún punto

$T \lor R, \quad T \rightarrow P, \quad P \rightarrow S, \quad Q \rightarrow \neg R, \quad \neg Q \rightarrow \neg W \land T \quad \therefore \quad S \lor (W \land T)$

1.	$T \lor R$			P
2.	$T \rightarrow P$			P
3.	$P \rightarrow S$			P
4.	$Q \rightarrow \neg R$			P
5.	$\neg Q \rightarrow \neg W \land T$			P
6.		T		H
7.		P		E$\rightarrow$ 2,6
8.		S		E$\rightarrow$ 3,7
9.		R		H
10.			Q	H
11.			$\neg R$	E $\rightarrow$4, 10
12.			R	it 9
13.		$\neg Q$		I$\neg$ 10, 11, 12
14.		$\neg W \land T$		E $\rightarrow$5, 13
15.		T		E$\land$ 14
16.		P		E$\rightarrow$ 2,15
17.		S		E$\rightarrow$ 3,16
18.	S			E$\lor$ 1, 8, 17
19.	$S \lor (W \land T)$			I$\lor$ 18

Universitat Oberta de Catalunya

Examen 2019/20-2

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	10/06/2020	12:00

Actividad 3 (1.5 puntos + 1.5 puntos)

a) El razonamiento siguiente es válido. Utilizad el método de resolución con la estrategia del conjunto de apoyo para demostrarlo. Si podéis aplicar la regla de subsunción o la regla del literal puro, aplicadlas e indicadlo.
[Criterio de valoración: La presencia de errores en les FNCs se penalizará con -0.75 puntos La presencia de errores en la aplicación de las reglas de simplificación y/o en la aplicación de la regla de resolución se penalizará con -0.75 puntos como mínimo]

$\neg P \wedge \neg T$
$S \wedge Q \to P$
$W \vee (Q \wedge S \to P \wedge T)$
$\neg Q \to T$
$\therefore (P \vee \neg W) \to \neg S$

FNC $[\neg P \wedge \neg T] = \neg P \wedge \neg T$
FNC $[S \wedge Q \to P] = \neg S \vee \neg Q \vee P$
FNC $[W \vee (Q \wedge S \to P \wedge T)] = (W \vee \neg Q \vee \neg S \vee P) \wedge (W \vee \neg Q \vee \neg S \vee T)$
FNC $[\neg Q \to T] = Q \vee T$
FNC $\neg[(P \vee \neg W) \to \neg S] = (P \vee \neg W) \wedge S$

El conjunto de cláusulas que se obtiene es:
$S = \{\neg P, \neg T, \neg S \vee \neg Q \vee P, W \vee \neg Q \vee \neg S \vee P, W \vee \neg Q \vee \neg S \vee T, Q \vee T, \mathbf{P \vee \neg W}, \mathbf{S}\}$
En negrita el conjunto de apoyo

Podemos observar que la cláusula $\neg S \vee \neg Q \vee P$ subsume $W \vee \neg Q \vee \neg S \vee P$:
$S = \{\neg P, \neg T, \neg S \vee \neg Q \vee P, W \vee \neg Q \vee \neg S \vee T, Q \vee T, \mathbf{P \vee \neg W}, \mathbf{S}\}$

Troncales	Laterales
S	$\neg S \vee \neg Q \vee P$
$\neg Q \vee P$	$\neg P$
$\neg Q$	$Q \vee T$
T	$\neg T$
$\square$	

Hemos llegado a la cláusula vacía, así que queda demostrado que el razonamiento es válido

Examen 2019/20-2

Asignatura	**Código**	**Fecha**	**Hora inicio**
Lógica	75.570	10/06/2020	12:00

b) El siguiente razonamiento no es válido. Demostradlo utilizando el método de RESOLUCIÓN. Por eso tendréis que encontrar el conjunto de cláusulas que se derivan y después tendréis que razonar la imposibilidad de obtener la cláusula vacía (□).
[Criterio de valoración: La presencia de errores en les FNSs se penalizará con -0.75 puntos. La presencia de errores o imprecisiones en la explicación solicitada se penalizará con -0.75 puntos como mínimo]

$\forall x \forall y\{\neg T(x) \rightarrow Q(y) \wedge R(y)\}$
$\exists x\{Q(x) \wedge T(x) \wedge \forall y\, [P(y,x) \rightarrow R(y)]\}$
$\exists x \neg R(x)$
$\therefore \exists x[\exists y P(x,y) \rightarrow \exists y \neg T(y)]$

FNS $[\forall x \forall y\{\neg T(x) \rightarrow Q(y) \wedge R(y)\}] = \forall x \forall y\, [(T(x) \vee Q(y)) \wedge (T(x) \vee R(y))]$
FNS $[\exists x\{Q(x) \wedge T(x) \wedge \forall y\, [P(y,x) \rightarrow R(y)]\}] = \forall y\, [Q(a) \wedge T(a) \wedge (\neg P(y,a) \vee R(y))]$
FNS $[\exists x \neg R(x)] = \neg R(b)$
FNS $\neg[\exists x[\exists y P(x,y) \rightarrow \exists y \neg T(x)] = \forall x \forall y\, [P(x,f(x)) \wedge T(y)]$

El conjunto de cláusulas resultante es (en negrita el conjunto de apoyo):
S = { $T(x) \vee Q(y)$, $T(x) \vee R(y)$, $Q(a)$, $T(a)$, $\neg P(y,a) \vee R(y)$, $\neg R(b)$, **$P(x,f(x))$**, **$T(y)$** }

Simplificamos el conjunto de cláusulas y vemos que aplicando la ley del literal puro (ausencia de ¬Q, ausencia de ¬T) obtenemos el conjunto:
S = { $\neg P(y,a) \vee R(y)$, $\neg R(b)$, **$P(x,f(x))$** }

Observamos que la cláusula **$P(x,f(x))$** no se puede resolver contra $\neg P(y,a) \vee R(y)$, ya que no se pueden unificar, debido a que tendríamos que unificar una constante con una función. Así que podemos eliminar la cláusula **$P(x,f(x))$** con lo que nos queda:

S = { $\neg P(y,a) \vee R(y)$, $\neg R(b)$ }

Con este conjunto no es posible construir un árbol de resolución que nos permita obtener la cláusula vacía. Con esto queda demostrado que el razonamiento no es válido.

Examen 2019/20-2

Asignatura	**Código**	**Fecha**	**Hora inicio**
Lógica	75.570	10/06/2020	12:00

Actividad 4 (1.5 puntos)

[Criterio de valoración: es necesario responder correctamente todas las preguntas que se formulan, dando una explicación breve y coherente. En caso contrario, 0 puntos]

Un razonamiento ha dado lugar al siguiente conjunto de cláusulas. Se desconoce cuales provienen de la negación de la conclusión:
$\{ \neg A(c,z) \vee B(z),\ \neg B(c),\ A(x,b) \}$

Responded a las siguientes preguntas, justificando brevemente la respuesta

1. ¿Será posible construir una DN que permita pasar de las premisas a la conclusión y así demostrar que el razonamiento es correcto?

   No, el razonamiento no es correcto y por tanto no se podrá construir una demostración por ningún método.

2. ¿Se puede afirmar que existe una interpretación, en algún dominio, que haga ciertas todas las premisas simultáneamente?

   Sí. Dado que el razonamiento es incorrecto debe existir como mínimo un contraejemplo. Y un contraejemplo hace ciertas todas las premisas simultáneamente.

3. Si se aplica el método de resolución a las cláusulas provenientes de las premisas, ¿será posible llegar a la cláusula vacía?

   No, no será posible. Si se llegase a la cláusula vacía eso querría decir que las premisas son inconsistentes. Y si lo fuesen el razonamiento sería correcto. Y no lo es.