



20211 05570 190122 1 E Sol

Logica (Universitat Oberta de Catalunya)

## Examen 2021/22-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	19/1/2022	09:30

### Fitxa tècnica de l'examen

---

- No és necessari que escriguis el teu nom. Un cop resolta la prova final, només s'accepten documents en format .doc, .docx (Word) i .pdf.
  - Comprova que el codi i el nom de l'assignatura corresponen a l'assignatura de què t'has matriculat.
  - Temps total: **2 hores**                      Valor de cada pregunta: **S'indica en cadascuna d'elles**
  - Es pot consultar cap material durant l'examen? **NO**    Quins materials estan permesos?
  - Es pot fer servir calculadora? **NO**    De quin tipus? **CAP**
  - Si hi ha preguntes tipus test, descompten les respostes errònies? **NO**    Quant?
  - Indicacions específiques per a la realització d'aquest examen:
  - - No és necessari que t'identifiquis amb el nom o el número del carnet d'estudiant. L'autoria de la prova és detectada pel propi sistema.
  - - A l'hora de lliurar, indiqueu clarament el nombre total de pàgines que esteu lliurant. Per exemple, numereu les pàgines tot indicant el total: (1 de 7, 2 de 7, ..., 7 de 7)
  - - La prova es pot resoldre a mà o directament a l'ordinador en un document a part. Referencia clarament la pregunta que estàs responent.
  - - En cas de respondre la prova a mà:
    - o No cal imprimir l'enunciat, pots resoldre les preguntes en un full en blanc.
    - o Utilitza un bolígraf de tinta blava o negra.
    - o Digitalitza les teves respostes en un únic fitxer en format PDF o Word. Pots fer-ho amb un escàner o amb un dispositiu mòbil. Assegura't que el fitxer que lliures sigui llegible.
    - o Disposes de 10 minuts extres per a la digitalització i lliurament de la prova.
  - - Aquesta prova s'ha de resoldre de manera individual. En cas que no sigui així, s'avaluarà amb un zero. Per altra banda, i sempre a criteri dels Estudis, l'incompliment d'aquest compromís, pot suposar l'obertura d'un expedient disciplinari amb possibles sancions.
-

## Examen 2021/22-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	19/1/2022	09:30

### Enunciats

#### **Activitat 1 (1.5 punt + 1.5 punts)**

[Criteri de valoració: Les formalitzacions han de ser correctes en tots els aspectes inclosa la parentització. Cada frase es valora independentment de les altres]

a) Utilitzant els següents àtoms, formalitzeu les frases que hi ha a continuació

Q: Disseny software de qualitat

M: Tinc mitjans

E: Treballo en una empresa puntera

C: Tinc coneixements avançats

S: Els meus superiors em donen suport (tinc el suport dels superiors)

1) Quan tinc coneixements avançats, em cal treballar en una empresa puntera per dissenyar software de qualitat

$$C \rightarrow (Q \rightarrow E) \quad \text{--} \quad C \rightarrow (\neg E \rightarrow \neg Q)$$

2) Sempre que dissenyo software de qualitat tinc coneixements avançats i els meus superiors em donen suport, quan treballo en una empresa puntera

$$E \rightarrow (Q \rightarrow C \wedge S)$$

3) Només quan no tinc el suport dels superiors, ni dissenyo software de qualitat ni tinc mitjans.

$$\neg Q \wedge \neg M \rightarrow \neg S \quad \text{--} \quad S \rightarrow \neg(\neg Q \wedge \neg M) \quad \text{--} \quad S \rightarrow Q \vee M$$

b) Fent ús dels següents predicats i constants formalitzeu les frases que hi ha a continuació:

V(x): x és un vehicle

C(x): x és un cotxe

A(x): x és de gama alta

E(x): x és ecològic

R(x): x és un reductor d'emissions

P(x,y): x porta y (x va equipat amb y)

b: el Redux-Alpha

1) Hi ha cotxes que de reductors d'emissions només en porten d'ecològics

$$\exists x \{C(x) \wedge \forall y [R(y) \wedge P(x,y)] \rightarrow E(y)\}$$

2) Els cotxes de gama alta són vehicles que no porten reductors d'emissions

$$\forall x \{C(x) \wedge A(x) \rightarrow V(x) \wedge \neg \exists y [R(y) \wedge P(x,y)]\}$$

3) Si tots els vehicles portessin el Redux-Alpha, alguns cotxes serien ecològics

$$\forall x [V(x) \rightarrow P(x,b)] \rightarrow \exists x [C(x) \wedge E(x)]$$

## Examen 2021/22-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	19/1/2022	09:30

### Activitat 2 (2.5 o 1.5 punts)

[Criteri de valoració: serà invàlida (0 punts) qualsevol deducció que contingui l'aplicació incorrecta d'alguna regla]

Demostreu, utilitzant la deducció natural, que el següent raonament és correcte. Si la deducció és correcta i no utilitzeu regles derivades obtindreu 2.5 punts. Si la deducció és correcta però utilitzeu regles derivades obtindreu 1.5 punts de la puntuació total de la prova. En cap cas no podeu utilitzar equivalents deductius. Si feu més d'una demostració i alguna és incorrecta obtindreu 0 punts.

$T \vee Q, T \rightarrow P \therefore \neg(Q \vee R) \rightarrow P \vee T$

1	$T \vee Q$				P
2	$T \rightarrow P$				P
3		$\neg(Q \vee R)$			H
4			T		H
5			P		$E \rightarrow 2, 4$
6			Q		H
7			$Q \vee R$		$I \vee 6$
8				$\neg P$	H
9				$Q \vee R$	$I \vee 7$
10				$\neg(Q \vee R)$	$I \vee 3$
11			$\neg \neg P$		$I \neg 8, 9, 10$
12			P		$E \neg 11$
13		P			$E \vee 1, 5, 12$
14		$P \vee T$			$I \vee 13$
15	$\neg(Q \vee R) \rightarrow P \vee T$				$I \rightarrow 3, 14$

## Examen 2021/22-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	19/1/2022	09:30

### Activitat 3 (1.5 + 1.5 punts)

- a) El raonament següent és vàlid o no? Utilitzeu el mètode de resolució amb l'estratègia del conjunt de suport per a determinar-ho. Si podeu aplicar la regla de subsumpció o la regla del literal pur, apliqueu-les i indiqueu-ho.

[Criteri de valoració: La presència d'errors en les FNCs es penalitzarà amb -0.75 punts La presència d'errors en l'aplicació de les regles de simplificació i/o en l'aplicació de la regla de resolució es penalitzarà amb -0.75 punts com a mínim]

$\neg Q \rightarrow P,$   
 $\neg(\neg P \wedge \neg S),$   
 $P \rightarrow R,$   
 $\neg R,$   
 $Q \rightarrow \neg(T \wedge S)$   
 $\therefore Q \wedge (P \vee S)$

FNC  $[\neg Q \rightarrow P] = Q \vee P$

FNC  $[\neg(\neg P \wedge \neg S)] = P \vee S$

FNC  $[P \rightarrow R] = \neg P \vee R$

FNC  $[\neg R] = \neg R$

FNC  $[Q \rightarrow \neg(T \wedge S)] = \neg Q \vee \neg T \vee \neg S$

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

El conjunt de clàusules que s'obté és:

$S = \{Q \vee P, P \vee S, \neg P \vee R, \neg R, \neg Q \vee \neg T \vee \neg S, \neg Q \vee \neg P, \neg Q \vee \neg S\}$ , on el conjunt de suport està format per les dues darreres clàusules (negreta)

Es pot observar que la clàusula  $\neg Q \vee \neg T \vee \neg S$  és l'única que té un literal  $\neg T$ , per tant es pot eliminar per la regla del literal pur, la qual cosa es redueix el conjunt a:

$S' = \{Q \vee P, P \vee S, \neg P \vee R, \neg R, \neg Q \vee \neg P, \neg Q \vee \neg S\}$

Aquest nou conjunt no admet cap altre aplicació de la regla de subsumpció ni tampoc de la regla del literal pur.

Troncals	Laterals
$\neg Q \vee \neg S$	$P \vee S$
$\neg Q \vee P$	$\neg P \vee R$
$\neg Q \vee R$	$\neg R$
$\neg Q$	$Q \vee P$
$P$	$\neg P \vee R$
$R$	$\neg R$
$\square$	

Hem arribat a una contradicció i per tant el raonament és vàlid.

## Examen 2021/22-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	19/1/2022	09:30

- b) El següent raonament és vàlid. Demostreu-ho utilitzant el mètode de resolució amb l'estratègia del conjunt de suport.

[Criteri de valoració: La presència d'errors en les FNSs es penalitzarà amb la meitat del valor de l'apartat (-0.75 punts). L'aplicació incorrecta del mètode de resolució (incloses les substitucions) es penalitzarà amb la meitat del valor de l'apartat (-0.75 punts), com a mínim]

$$\begin{aligned} &\forall x \exists y [H(x) \rightarrow P(y) \wedge T(x, y)] \\ &\exists x \forall y [P(y) \rightarrow \neg T(x, y)] \\ &\therefore \neg \forall x H(x) \end{aligned}$$

$$\text{FNS}(\forall x \exists y [H(x) \rightarrow P(y) \wedge T(x, y)]) = \forall x [(\neg H(x) \vee P(f(x))) \wedge (\neg H(x) \vee T(x, f(x)))]$$

$$\text{FNS}(\exists x \forall y [P(y) \rightarrow \neg T(x, y)]) = \forall y [\neg P(y) \vee \neg T(a, y)]$$

$$\text{FNS}(\neg \forall x H(x)) = \forall x H(x)$$

$$S = \{ \neg H(x) \vee P(f(x)), \neg H(x) \vee T(x, f(x)), \neg P(y) \vee \neg T(a, y), H(x) \}$$

Troncals	Laterals	Substitucions
H(x)	$\neg H(z) \vee P(f(z))$	x per z
H(z)		
P(f(z))	$\neg P(y) \vee \neg T(a, y)$	y per f(z)
	$\neg P(f(z)) \vee \neg T(a, f(z))$	
$\neg T(a, f(z))$	$\neg H(x) \vee T(x, f(x))$	x per a; z per a
$\neg T(a, f(a))$	$\neg H(a) \vee T(a, f(a))$	
$\neg H(a)$	H(x)	x per a
	H(a)	
□		

Hem arribat a una contradicció i per tant el raonament és vàlid.

## Examen 2021/22-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	19/1/2022	09:30

### Activitat 4 (1.5 punts)

[Criteri de valoració: cal respondre correctament a totes les preguntes que es formulen, tot donant-ne una explicació breu i coherent. Altrament 0 punts]

Tenim un raonament en lògica d'enunciats i observem:

- 1) Quan es vol aplicar el mètode de resolució, l'aplicació de les regles de subsumpció i del literal pur provoca que el conjunt de suport quedi buit
- 2) Quan s'explora la taula de veritat de les premisses s'observa que hi ha alguna interpretació que les fa totes certes

Responen les següents preguntes justificant-ne breument la resposta.

- a) És possible afirmar que el raonament és correcte? O potser és pot afirmar que és incorrecte? O potser amb la informació donada no es pot afirmar res? **El raonament segur que és incorrecte. Sense conjunt de suport només podria ser correcte si les premisses fossin inconsistent però en no ser-ho (i ha una interpretació que les fa totes certes) no es podrà arribar a la clàusula buida i en conseqüència podem afirmar que no és correcte.**
- b) L'exploració de la taula de veritat d'aquest raonament mostrarà l'existència de contraexemples (sí, no, no es pot saber)? **Segur que sí perquè el raonament és incorrecte i els raonaments incorrectes presenten contraexemples.**
- c) Si s'aplica el mètode de resolució s'arribarà a trobar la clàusula buida (sí, no, no es pot saber)? **Segur que no. Només els raonaments correctes permeten d'arribar a la clàusula buida quan se'ls aplica el mètode de resolució.**

## Examen 2021/22-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	19/1/2022	09:30



## Examen 2021/22-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	19/1/2022	09:30

## Examen 2021/22-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	19/1/2022	09:30

## Examen 2021/22-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	19/1/2022	09:30

## Examen 2021/22-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	19/1/2022	09:30

## Examen 2021/22-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	19/1/2022	09:30

## Examen 2021/22-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	19/1/2022	09:30